

**DÜZAĞAÇ AKDEĞİRMEN BARAJ GÖLÜ (SİNCANLI,
AFYONKARAHİSAR)'NDEKİ *SQUALIUS RECURVIROSTRIS*'İN
METAZOOON PARAZİT FAUNASI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Mehmet Zeynel ELBAY

DANIŞMAN
Prof. Dr. M. Oğuz ÖZTÜRK

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

Haziran, 2014

Bu tez çalışması “13.FEN.BİL.01” numaralı proje olarak Afyon Kocatepe Üniversitesi BAPK Birimi tarafından desteklenmiştir.

T.C.
AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**DÜZAĞAÇ AKDEĞİRMEN BARAJ GÖLÜ (SİNCANLI,
AFYONKARAHİSAR)'NDEKİ *SQUALIUS RECURVIROSTRIS*'İN
METAZOOON PARAZİT FAUNASI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**

Mehmet Zeynel ELBAY

Danışman
Prof.Dr. M. Oğuz ÖZTÜRK

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

Haziran, 2014

TEZ ONAY SAYFASI

Mehmet Zeynel ELBAY tarafından hazırlanan **DÜZAĞAÇ AKDEĞİRMEN BARAJ GÖLÜ (SİNCANLI, AFYONKARAHİSAR)'NDEKİ *SQUALIUS RECURVIROSTRIS*'İN METAZOON PARAZİT FAUNASI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA** adlı tez çalışması lisansüstü eğitim ve öğretim yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca 19/ 06/ 2014 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Biyoloji Anabilim Dalı'nda YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Prof.Dr.M.Oğuz ÖZTÜRK

Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi

Başkan : Doç.Dr. Ahmet SERTESER

Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi

Üye : Yrd.Doç.Dr. Sevgi ULUKÜTÜK

Afyon Kocatepe Üniversitesi, Şuhut Meslek Yüksek Okulu

Afyon Kocatepe Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun
...../...../..... tarih ve
..... sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Enstitü Müdürü
Prof.Dr. İbrahim EROL

BİLİMSEL ETİK BİLDİRİM SAYFASI

Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- Atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- Bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

19/ 06/ 2014

Mehmet Zeynel ELBAY

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

DÜZAĞAÇ-AKDEĞİRMEN BARAJ GÖLÜ (SİNCANLI,
AFYONKARAHİSAR)'DEKİ *SQUALIUS RECURVIROSTRIS*'İN
METAZOOON PARAZİT FAUNASI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

MEHMET ZEYNEL ELBAY

Afyon Kocatepe Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Biyoloji Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. M.Oğuz ÖZTÜRK

Bu çalışmada, Şubat 2012 ile Mart 2013 tarihleri arasında Düzağaç-Akdeğirmen Baraj Gölü'nden temin edilen 66 *Squalius recurvirostris*'in parazitleri üzerinde incelemeler yapılmıştır. Konak balıklarda 6 parazit türü tespit edilmiştir. Konak balık bireylerinin solungaç lameli ve yüzgeçlerinde *Gyrodactylus scardiniensis* (%10.6, 2.6±1.7), *Dactylogyrus naviculoides* (%89.4, 24.1±27.1), *Dactylogyrus vistulae* (%63.6, 4.5±29.3); bağırsak boşluğunda *Caryophyllaeides fennica* (%24.2, 2.3±1.4); vücut boşluğu mezenterinde *Paradilepis scoleciana* (%43.9, 10.2±7.6) ve safra kesesinde *Dilepis unilateralis* (%25.8, 4.7±5.1) bulunmuştur. Bu türlerden *Dilepis unilateralis* Türkiye parazit faunası için, diğer türler ise araştırma alanı için yeni kayıt özelliği taşımaktadır. Ayrıca her bir parazit türüne ait enfeksiyon yaygınlığı ile ortalama, minimum ve maksimum enfeksiyon yoğunlukları, mevsimlere, balık boy ve eşey gruplarına göre değerlendirilmiştir.

2014, vii + 43 sayfa

Anahtar Kelimeler: *Caryophyllaeides*, *Dactylogyrus*, *Dilepis*, *Gyrodactylus*, *Paradilepis*, *Squalius recurvirostris*

ABSTRACT

M.Sc Thesis

AN INVESTIGATION ON METAZOAN PARASITE FAUNA OF *SQUALIUS RECURVIROSTRIS* FROM DÜZAĞAÇ-AKDEĞİRMEN DAM LAKE (SİNCANLI, AFYONKARAHİSAR)

MEHMET ZEYNEL ELBAY

Afyon Kocatepe University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Biology

Supervisor: Prof. Dr. M.Oğuz ÖZTÜRK

In this study, the parasite presences of parasites on 66 *Squalius recurvirostris* from Düzağaç-Akdeğirmen Dam Lake were investigated between February 2012 and March 2013. Three parasite species were determined in the host fishes: *Gyrodactylus scardiniensis* (%10.6, 2.6 ± 1.7) was found on fins of the host fish specimens; *Dactylogyrus naviculoides* (%89.4, 24.1 ± 27.1) and *Dactylogyrus vistulae* (%63.6, 4.5 ± 29.3) were found on gill branches of the host fish specimens; *Caryophyllaeides fennica* (%24.2, 2.3 ± 1.4) was found in intestine; *Paradilepis scoleciana* (%43.9, 10.2 ± 7.6) was found of mesentery of body cavity; *Dilepis unilateralis* (%25.8, 4.7 ± 5.1) was found of gall bladder of the host fish specimens. Among these species, *Dilepis unilateralis* is a new record for parasite fauna of Turkey, and the other two species are new records for the present study area. In addition, minimum-maximum and mean intensity of parasites and infection prevalence were determined using seasonal data, size and sex distribution of the host fish.

2014, vii + 43 pages

Key Words: *Caryophyllaeides*, *Dactylogyrus*, *Dilepis*, *Gyrodactylus*, *Paradilepis*, *Squalius recurvirostris*

TEŞEKKÜR

Öncelikle tez çalışmam süresince desteğini benden esirgemeyen danışman hocam Sayın Prof. Dr. M. Oğuz ÖZTÜRK'e şükranlarımı sunarım.

Tez savunma sınavında jüri üyesi olarak görev alan ve tezdeki düzeltmelere katkıda bulunan Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü Öğretim Üyelerinden Sayın Doç. Dr. Ahmet SERTESER'e ve Afyon Kocatepe Üniversitesi Şuhut Meslek Yüksek Okulu Öğretim Üyelerinden Sayın Yrd. Doç. Dr. Sevgi ULUKÜTÜK'e teşekkürü bir borç bilirim.

Laboratuvar çalışmalarında yardımlarını esirgemeyen değerli arkadaşım Hüseyin YAZMEN'e ve çalışma sürecindeki her aşamada maddi ve manevi desteklerini benden esirgemeyen AİLEME teşekkür ederim.

Ayrıca bu tez çalışmasının mali finansmanını destekleyen Afyon Kocatepe Üniversitesi, Bilimsel Araştırmalar ve Projeler Komisyon Birimine teşekkür ederim.

Mehmet Zeynel ELBAY

AFYONKARAHİSAR, 2014

İÇİNDEKİLER DİZİNİ

	sayfa
ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
İÇİNDEKİLER DİZİNİ.....	iv
RESİMLER DİZİNİ.....	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	vii
1. GİRİŞ.....	1
2 GENEL BİLGİLER.....	2
2.1 <i>Squalius</i> Türlerinin Türkiye ve Dünyadaki Yayılışı	2
2.2 <i>Squalius recurvirostris</i> (Özuluğ & Freyhof, 2011)'in Biyolojisi	3
3. MATERYAL ve METOT	5
3.1 Araştırma Alanı	5
3.2 Materyal Temini	5
3.3 Parazitolojik Bakı	5
3.4 Parazitolojik Preparasyon	8
4 BULGULAR	9
4.1 Parazit türlerin morfolojik ve anatomik özellikleri	9
4.1.1. <i>Gyrodactylus scardiniensis</i> Glaser, 1974	9
4.1.2 <i>Dactylogyrus naviculoides</i> Ergens, 1960	13
4.1.3 <i>Dactylogyrus vistulae</i> Prost, 1957	17
4.1.4 <i>Caryophyllaeides fennica</i> (Schneider 1902)	20
4.1.5 <i>Cysticercus Paradilepis scolecina</i> (Rudolphi, 1819)	23
4.1.6 <i>Cysticercus Dilepis unilateralis</i> (Rudolphi, 1819)	25
4.2 Parazitik Enfeksiyon Bulguları	27
4.2.1 Konak balık Temelinde Genel Parazitik Enfeksiyon Bulguları	27
4.2.1 Mevsimler Temelinde Parazitik Enfeksiyon Bulguları	28
4.2.2 Konak Balık Yaş Grupları Temelinde Parazitik Enfeksiyon Bulguları	29
4.2.3 Konak Balık Eşey Grupları Temelinde Parazitik Enfeksiyon Bulguları	30

5. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	31
5.1 Genel Taksonomik Değerlendirme	31
5.2 Genel Parazitolojik Değerlendirme	33
5.3 Mevsimler Temelinde Parazitolojik Değerlendirme	34
5.4 Konak Balık Yaş Grupları Temelinde Parazitolojik Değerlendirme	36
5.5 Konak Balık Eşey Grupları Temelinde Parazitolojik Değerlendirme	38
5.6 Genel Parazitolojik Değerlendirme	38
6. KAYNAKLAR.....	39
ÖZGEÇMİŞ.....	43

RESİMLER DİZİNİ

	Sayfa
Resim 3.1 Düzağaç-Akdeğirmen Baraj Gölü Haritası (İnt. Kyn.1.)	6
Resim 3.2 Düzağaç-Akdeğirmen Baraj Gölü'nün genel görünümü	6
Resim 3.3 Baraj Gölü'nden fanyalı ağlarla <i>S. recurvirostris</i> yakalama işlemi	7
Resim 3.4 Araştırma materyali olan <i>S. recurvirostris</i> 'in genel görünüşü	7
Resim 4.1 <i>Gyrodactylus scardiniensis</i> 'de genel görünüm	11
Resim 4.2 <i>G. scardiniensis</i> 'in posterior uç kısmında yer alan haptör	11
Resim 4.3 <i>Gyrodactylus scardiniensis</i> 'in tutkaç kısmında yer alan median kancaların ayrıntılı görünümü	12
Resim 4.4 <i>G. scardiniensis</i> 'in haptör kısmında yer alan kitinsi tutunma elemanları ...	12
Resim 4.5 <i>Gyrodactylus scardiniensis</i> 'in tutkaç kısmında yer alan yan kancaların ayrıntılı görünümü	13
Resim 4.6 <i>Dactylogyrus naviculoides</i> 'de genel görünüm	14
Resim 4.7 <i>Dactylogyrus naviculoides</i> 'de anterior kısım	15
Resim 4.8 <i>Dactylogyrus naviculoides</i> 'in kitinsi yapıdaki organları	15
Resim 4.9 <i>Dactylogyrus naviculoides</i> 'in haptör kısmında yer alan kitinsi tutunma elemanları	16
Resim 4.10 <i>Dactylogyrus naviculoides</i> 'in genital organları	16
Resim 4.11 <i>Dactylogyrus vistulae</i> 'de genel görünüm	18
Resim 4.12 <i>Dactylogyrus vistulae</i> 'in genital organları	18
Resim 4.13 <i>Dactylogyrus vistulae</i> 'nin haptör kısmı ve kitinsi tutunma elemanları	19
Resim 4.14 <i>Dactylogyrus vistulae</i> 'in kitinsi tutunma elemanları	19
Resim 4.15 <i>Caryophyllaeides fennica</i> 'da anterior kısım	21
Resim 4.16 <i>Caryophyllaeides fennica</i> 'da posterior kısım	22
Resim 4.17 <i>Paradilepis scolecina</i> 'da cysticercus şekli görünümü	23
Resim 4.18 <i>Paradilepis scolecina</i> 'da genel görünüm	24
Resim 4.19 <i>Paradilepis scolecina</i> 'da kanca çelengi	24
Resim 4.20 <i>Paradilepis scolecina</i> 'da kanca çelengi	25
Resim 4.21 <i>Paradilepis scolecina</i> 'da scolex ve kısımları	26
Resim 4.22 <i>Paradilepis scolecina</i> 'da kanca çelengi	26

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa

Çizelge 4.1 Düzağaç-Akdeğirmen Baraj Gölü'ndeki <i>Squalius recurvirostris</i> 'de bulunan parazit türe ait enfeksiyon değerleri. N: parazitli balık sayısı, enfeksiyon yaygınlığı (%), M-M: minimum-maksimum parazit sayısı, $X \pm S.D$: ortalama parazit sayısı ve standart sapma	27
Çizelge 4.2 Parazit türlerine ait enfeksiyon değerlerinin mevsimlere göre dağılımı	28
Çizelge 4.3 <i>Squalius recurvirostris</i> 'un yaş gruplarına göre parazit türlere ait enfeksiyon değerlerinin dağılımı	29
Çizelge 4.4 <i>Squalius recurvirostris</i> 'un eşey gruplarına göre parazit türlere ait enfeksiyon değerlerinin dağılımı	30

1. GİRİŞ

Kommunitelerin yapıları üzerinde etkili olan faktörlerden birinin parazitizm olduğu günümüzde yaygın olarak kabul edilmektedir. Bu bağlamda sucul ekosistemlerin üyelerinden olan balıkların taksonomi ve biyolojilerinin yanı sıra, onları tehdit eden parazit kökenli etkenlerin de iyi bilinmesi gereklidir. Çünkü parazitler yaşadıkları konaklarda kilo kaybına, büyümede yavaşlamaya, gelişim anormalliklerine ve hatta mortaliteye neden olabilmektedir. Bunun sonucu olarak da kommunitedeki biyolojik zincirde kopmalar meydana gelebilmektedir (Mouritsen and Poulin 2002).

Canlıların parazit kompozisyonları arasındaki benzerlik ve farklılıkların ortaya çıkmasında; parazit türlerin ekolojik özellikleri, konak özgüllüğü, biyotik ve abiyotik çevresel faktörler ve populasyonlar arasındaki coğrafik uzaklığın rolüne vurgu yapılmaktadır. Parazitler ayrıca yaşadıkları sucul habitatların abiyotik karakterleri konusunda güncel bilgi verebilmekte ve ortam değişimlerini izlemek için hassas belirteç olabilmektedirler (Poulin 2007).

Anadolu'nun farklı coğrafik bölgelerindeki *Squalius*'ların parazit faunası üzerine çeşitli araştırmalar yapılmıştır (Aydoğdu 2001, Koyun 2001, Koç *et al.* 2006, İnnal ve Keskin 2006, İnnal *et al.* 2007, Kurupınar ve Öztürk 2009, Özbek ve Öztürk 2010). Bununla birlikte, Düzağaç-Akdeğirmen Baraj Gölü (Afyonkarahisar)'nde yaşayan *Squalius recurvirostris*'in metazoon parazit faunasının belirlenmesine yönelik bugüne kadar yapılmış herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır.

Bu bilgiler doğrultusunda tez konusu olarak; Düzağaç-Akdeğirmen Baraj Gölü'nün kommunitte üyelerinden biri olan *Squalius recurvirostris*'te yaşayan metazoon parazit türlerin belirlenmesi hedeflenmiştir. Çalışma sonucunda tanımlanacak parazit türler ile *Squalius recurvirostris*'in parazit faunasının tespitinin yanı sıra, Türkiye parazit faunasının belirlenmesi çalışmalarına da katkıda bulunulacaktır. Bu alandaki bilgiler, ortamın biyoekolojik özelliklerinin belirlenmesine katkıda bulunmasının yanı sıra, söz konusu balığın hayatta kalma, biyolojik gelişimi ve üreme verimliliği bakımından önem taşımaktadır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1 *Squalius* Türlerinin Türkiye ve Dünyadaki Yayılışı

Yaklaşık kırk beş çeşidiyle batı Palearktik bölgesinde yayılmış olan *Squalius* cinsi, tatlı su kefali sazanların geniş bir grubunu temsil eder. Moleküler çalışmalar bu cins içinde iki ana grup belirlemiştir (Turan *et al.* 2013). İber ve İtalya yarımadaları ve batı Adriyatik havzasında yaşayan *Squalius aradensis*, *S. carolitertii*, *S. castellanus*, *S. illyricus*, *S. keadicus*, *S. lucumonis*, *S. malacitanus*, *S. microlepis*, *S. pyrenaicus*, *S. svallize*, *S. tenellus*, *S. torgalensis*, *S. valentinus* ve *S. zrmanjae* Akdeniz soyunu oluşturur. İspanyadaki Ebro'dan doğuda Ural'a, Güneyde İran ve Suriye'ye yayılmış olan bütün diğer türler Avrupa-Asya türünü oluşturmaktadır.

Avrupa-Asya türü, Batı Asya ve Avrupa'nın iç sularında yaygın biçimde bulunmaktadır (Geldiay ve Balık 1999). Son yıllarda, Özuluğ and Freyhof (2011) tarafından, bu taksonun İç ve Batı Anadolu'daki türleri yeniden incelendi ve 10 tür tanımlandı. Bunların dördü yeni tür olarak tanımlandı: *Squalius aristotelis* (Özuluğ and Freyhof 2011) Tuzla drenajından, *S. carinus* (Özuluğ and Freyhof 2011) Işıklı Göl'ü havzasından, *S. cappadocicus* (Özuluğ and Freyhof 2011) Tuz Gölü havzasında Melendiz Irmağı'ndan, *S. recurvirostris* (Özuluğ ve Freyhof 2011) Eber, Akşehir ve Ilgın Gölü havzalarından yeni tespit edilmiştir. Mevcut diğer 6 tür *S. anatolicus* (Boguskaya 1997) Beyşehir Gölü havzasından, *S. cephaloides* (Battalgil 1942) Armutlu Yarımadası'nın kuzeyinden, *S. cii* (Richardson 1857) Marmara Denizi havzasının güneyinden, *S. followsii* (Günther 1868) Madra'nın güneyinde Eşen Irmağı'nda, *S. kosswigi* (Karaman 1972) Tahtalı Irmağı'ndan, *S. pursakensis* (Hanko 1924) Sakarya Irmağı'ndan bulunmuştur. Ayrıca çeşitli araştırmacılar tarafından günümüze kadar Anadolu'dan bir kaç tür daha tanımlanmıştır. Bunlardan *S. orientalis* (Nordmann 1840) Caucasus dere ve ırmaklarından, *S. turcicus* (De Filippi 1865) Aras ve Kura nehirlerinden, *S. berak* (Heckel 1843) Kueik ırmağı'ndan, *S. lepidus* (Heckel 1843) Dicle ve Fırat nehirlerinden, *S. adanaensis* ve *S. seyhanensis* (Turan *et al.* 2013) ile *S. kottelati* (Turan *et al.* 2009) Seyhan ve Ceyhan Nehirlerinden tanımlanmıştır (Turan *et al.* 2013).

2.2 *Squalius recurvirostris* (Özuluğ and Freyhof, 2011)'in Biyolojisi

Holotip: IUSHM 2011-1012, 118,5 mm SL; Türkiye: Konya ili: Akşehir'in kuzeyinde Ortaköy deresi, 38 26.84' N 31 31.05' E; M. Özuluğ & J. Freyhof, 13 Haziran 2006.

Paratip: Tüm Türkiye'den: Konya ili: IUSHM 2011-1013, 14, 64.6-136.7 mm SL; holotip verilerinin aynısı. – IUSHM2011-1014, 18, 85.7-191.2 mm SL; Sincanlı'nın 6 km kuzeyindeki Ayvalı'nın Aksu deresi, 38 48.60'N 30 15.36' E (Düzağaç-Akdeğirmen Baraj Gölü bu dere üzerine kuruludur); M. Özuluğ, 24 Ekim 2010. – IUSHM 2011-1036, 21, 65.9- 196.9 mm SL; Doğanhisar'ın Ali (Karaağaç) deresi, 38 08.13' N 31 40.04' E; M. Özuluğ, 25 Ekim 2010. FSJF 2575, 11,75-160 mm SL; Ilgın Beyşehir yolu üzerinde Ilgın'ın 5km güneyinde Battal deresi, 38 14.138'N 31 52.816'E; M. Özuluğ & J. Freyhof, 26 Haziran 2008 (Özuluğ and Freyhof 2011).

Tanı: *Squalius recurvirostris*, *S. anatolicus* ve *S. pusakensis* türleri hariç Batı ve İç Anadolu'daki *Squalius* türlerinin hepsinden şekil ve anal yüzgeciyle ayırt edilir. Sonraki işaret ise anal yüzgecin ucundaki 7. Veya 8. ışındır. *Squalius recurvirostris* bundan başka Batı ve İç Anadolu'nun birleşimindeki diğer *Squalius* türlerinden şu şekilde ayırt edilir: 14-15 circumpedinkular balık pulu; canlı iken ve numnelerde de korunmuş olan anal yüzgecin şeffaf ışınları, siyah anal yüzgeç zarı; kalın üst dudak. Burnun ucuna doğru şekillenmiş alt dudak; başın üzeri düz; yanal çizgi pul sayısı 40-43+ 2-3; pul cebinin hilal şeklinde ve koyu gri; vücudun ventrali anüs ile pelvik yüzgeç kaidesinin arka ucu arası basık değil (Özuluğ and Freyhof 2011).

Vücut uzunlamasına basıktır. Vücudun dorsali ve ventrali dış bükey görünümündedir. Başın üstü düz ve burun sivri uçludur. Göz çukurları arasındaki alan düz veya dış bükeydir. Ense tümsektir. Ağız terminal, alt dudak en uçta çıkıntılıdır, göz orta seviyede ağız yarığının en üst noktasındadır. Alt çene dört köşe şeklinde, yaklaşık gözün ön kenarının dikeyi ile birleştiği yere kadardır. Üst dudak orta kalınlıkta, öndeki derinlik yanal çizginin 4.4-6.0 katı kadar (Özuluğ and Freyhof 2011).

Basit ve $7 \frac{1}{2}$ (1), $8 \frac{1}{2}$ (26) veya $9 \frac{1}{2}$ (2) kola ayrılmış yumuşak ışına sahip olan dorsal yüzgecin distal kenarı düz veya konkavdır; başlangıcı pelvik yüzgeç kaidesinin altındadır. Anal yüzgeç 3 basit ve $8, \frac{1}{2}$ (21) veya $9, \frac{1}{2}$ (8) kola ayrılmış yumuşak ışına sahiptir. Distal kenar konvektir, en arka noktası 7. veya 8. ışının tepesidir. Pektoral yüzgeçte 14 (4) veya 15 (12) ışın vardır. Pelvik yüzgeçte 9 ışın vardır. Aksiller pelvik lob vardır. Kaudal (kuyruk) yüzgeci çatallıdır ve 9+8 kola ayrılmış ışına sahiptir. Yanal çizgi boyunca, gövdede 40 (5), 41 (14), 42 (8) veya 43 (2) tane ve kuyruk yüzgeci tabanında 2 (24) veya 3 (5) tane delici pul bulunur. $\frac{1}{2}$ 6 (5) veya $\frac{1}{2}$ 7 (11) pul, dorsal yüzgeç başlangıcı ile yan kenar arasında, $3, \frac{1}{2}$ (16) pul ise pelvik yüzgeç ile yan kenar arasında dizilmiştir. 14 (11) veya 15 (5) pedinkül pulu mevcuttur. 8 (1), 9 (10), 10 (11) veya 11 (4) solungaç diki vardır. Farinks dişleri 2,5-5,2, çengelli ve tırtıklıdır. Kafanın dorsal kısmında çok sayıda küçük kabarcık vardır (Özuluğ and Freyhof 2011).

Renklenme: Kafa ve gövde sarımsı kahverengi, karın sarımsı beyazdır. Solungaç açıklığının en yukarisından pektoral yüzgeç tabanına çok belirsiz siyah bir şerit uzanır. Periton siyahtır. Anal yüzgeç kılçıkları canlıda saydamdır ve bu durum numunelerde korunmuştur. Anal yüzgeç zarları ise siyahımsıdır, fakat bazı numunelerde anal yüzgeç zarları neredeyse saydamdır. Dorsal yüzgeçte siyahımsı zarlar ve ışınlar bulunur. Yan pulların serbest kenarları siyahımsıdır, pul cepleri koyu gridir, ve hilal şeklinde iz vardır (Özuluğ and Freyhof 2011).

Köken: *curvus* (Latince, *curved* / eğimli) ve *rostrum*'dan (Latince, snout, gaga). Bu türün bireylerinin geniş bir kısmında olan ters dönmüş kancaya atıfla adlandırılmıştır. Yan yana konulmuş iki isimden (bileşik isimden) oluşturulmuştur (Özuluğ and Freyhof 2011).

Dağılım: *Squalius recurvirostris*, sadece Eber, Akşehir ve Ilgın Gölü havzasında bilinmektedir (Özuluğ and Freyhof 2011).

3. MATERYAL VE METOT

3.1 Araştırma Alanı

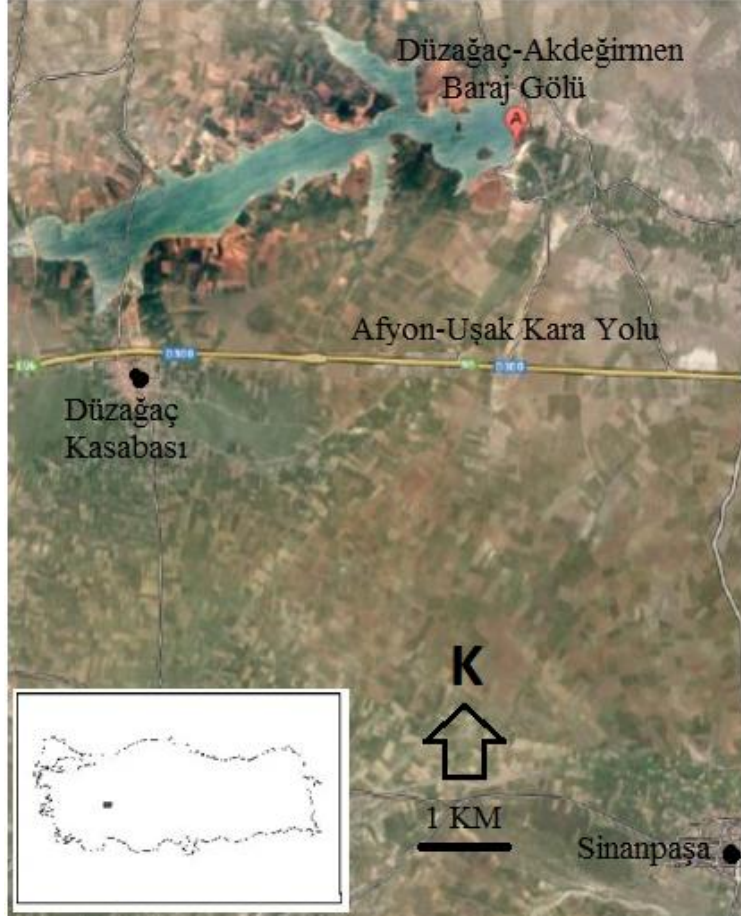
Düzağaç-Akdeğirmen Baraj Gölü, Afyonkarahisar ili Sincanlı İlçesi sınırları içerisindeki Düzağaç Kasabasının 2 km kuzey doğusunda yer almaktadır (Resim 3.1). Baraj Gölü 38°48' kuzey enlemi ile 30°15' doğu boylamında bulunmaktadır (Resim 3.2). Akdeğirmen Baraj Gölü'nün maksimum işletme kotu 1130 m, minimum işletme su kotu 1111 m ve aktif depolama hacmi 47 367 hm³ tür (Anonim 2009).

3.2 Materyal Temini

Çalışma konusu kapsamında incelenen *Squalius recurvirostris* örnekleri, 17 Şubat 2012 ile 9 Mart 2013 tarihleri arasında Akdeğirmen Baraj Gölü'nün yaklaşık 1 ila 2 m derinliğinden fanyalı ağlarla yakalandı (Resim 3.3). Numuneler, içinde baraj göl suyu bulunan plastik bidonlara aktarılıp, araştırma laboratuvarına canlı olarak taşındı. 24 ila 48 saat içinde incelenen balıklar bu süre zarfında havalandırılmalı akvaryum tanklarında muhafaza edildi. İncelenen balıklar Balık vd. (2004)'e göre yaş gruplarına ayrıldı.

3.3 Parazitolojik Bakı

Parazitolojik yönden incelenecek balık numunelerinin öncelikle total ve çatal boyları not edildi (Resim 3.4). Daha sonra balıkların deri yüzeyinde x10 büyütme büyüteç yardımıyla ön parazitolojik bakı yapıldı. Bunu takiben yüzgeç ve solungaçlar disekte edilerek içinde fizyolojik su bulunan petri kaplarına alındı. Balıklar ürogenital açıklıktan itibaren farinks seviyesine kadar uzunlamasına disseksiyon işlemine tabi tutularak; sindirim borusu, gonad, karaciğer, dalak, kalp, mezenter ve hava kesesi gibi organlar içinde fizyolojik su bulunan petri kaplarına alındı. Bu materyaller, ışık kaynağı ile desteklenmiş stereo mikroskop yardımıyla incelendi. Bu süreçte parazite rastlanması halinde, parazitler tutundukları yerden disseksiyon iğnesi, pipeti pens veya fırça yardımıyla fizyolojik su ortamına alındı ve musluk suyu ile yıkanarak mukusları temizlendi. Ayrıca parazitlerin buldukları yer ve sayılar her balık için ayrı not edildi.



Resim 3.1 Düzağaç-Akdeğirmen Baraj Gölü Haritası (İnt. Kyn.1.)



Resim 3.2 Düzağaç-Akdeğirmen Baraj Gölü'nün genel görünümü (orijinal)



Resim 3.3 Baraj Gölü'nden fanyalı ağlarla *S. recurvirostris* yakalama işlemi (orijinal)



Resim 3.4 Araştırma materyali olan *S. recurvirostris*'in genel görünüşü (orijinal)

3.4 Parazitolojik Preparasyon

Balıkların yüzgeç ve solungaçlarında kaydedilen *Gyrodactylus* sp. ve *Dactylogyrus* türlerine ait bireylerin bir kısmı %70'lik etil alkol ortamında depolandı. Bir kısmı ise gliserol-jelâtin ortamı kullanılarak daimi preparat haline getirildi. İç organlarda bulunan parazitler formaldehit (1/4000) ile fiksasyona tabi tutuldu. Bunu takiben Mayer's hematoksilen boyası ile boyandı, alkol serilerinden (% 35, 50, 70) geçirilerek dehidratasyon işlemine tabi tutuldu ve gliserin-jelâtin ortamı kullanılarak daimi preparat haline getirildi.

Balık örneklerinde bulunan parazitlerin tür tanımlamasında Bykhovskaya-Pavlovskaya (1962)'dan yararlanıldı. Parazitlerin fotoğrafları Olympus CH20 ışık mikroskopunda çekildi. Parazitolojik bulguların değerlendirilmesinde SPSS 11.5 programından yararlanıldı. Bu bağlamda veriler mevsimler, balık boy grupları ve konak balık eşey farklılığına göre Ki-Kare ve Anova testleri kullanılarak değerlendirildi.

4. BULGULAR

Tez çalışma konusu kapsamında; Düzağaç-Akdeğirmen Baraj Gölü'nde yaşayan *Squalius recurvirostris* (tatlısu kefali) türünün metazoan parazit faunası üzerine araştırma yapılmıştır. Çalışma sonucunda konak balıkta tanımlanan parazitlerden *Gyrodactylus scardiniensis* Glaser 1974, *Dactylogyrus naviculoides* Ergens 1960 ve *Dactylogyrus vistulae* Prost 1957 solungaç lamellerinde, *Caryophyllaeides fennica* (Schneider 1902) bağırsak lümeninde, *Paradilepis scoleciana* (Rudolphi 1819) karaciğer ve safra kesesi bölgesindeki mezenter dokuda, *Dilepis unilateralis* (Rudolphi 1819) safra kesesinde bulunmuştur.

Tezin genel bilgiler kısmında açıklandığı üzere *Squalius recurvirostris* yeni bir balık türüdür. Bu balık türü üzerine ilk parazitolojik araştırma bu tez çalışmasıyla yapılmıştır. Dolayısıyla araştırma kapsamında bulunan parazit türlerinin tamamı söz konusu balığın parazit faunası için yeni kayıttır. Ayrıca, parazit türlerden *D. unilateralis* türleri ilk defa bu çalışma ile Türkiye'de tanımlanmıştır. Bu nedenle *D. unilateralis* türü Türkiye parazit faunası için de yeni kayıttır.

Söz konusu parazit türlerin sistematik, morfolojik ve anatomik özellikleri aşağıda detaylı olarak tanımlanmıştır.

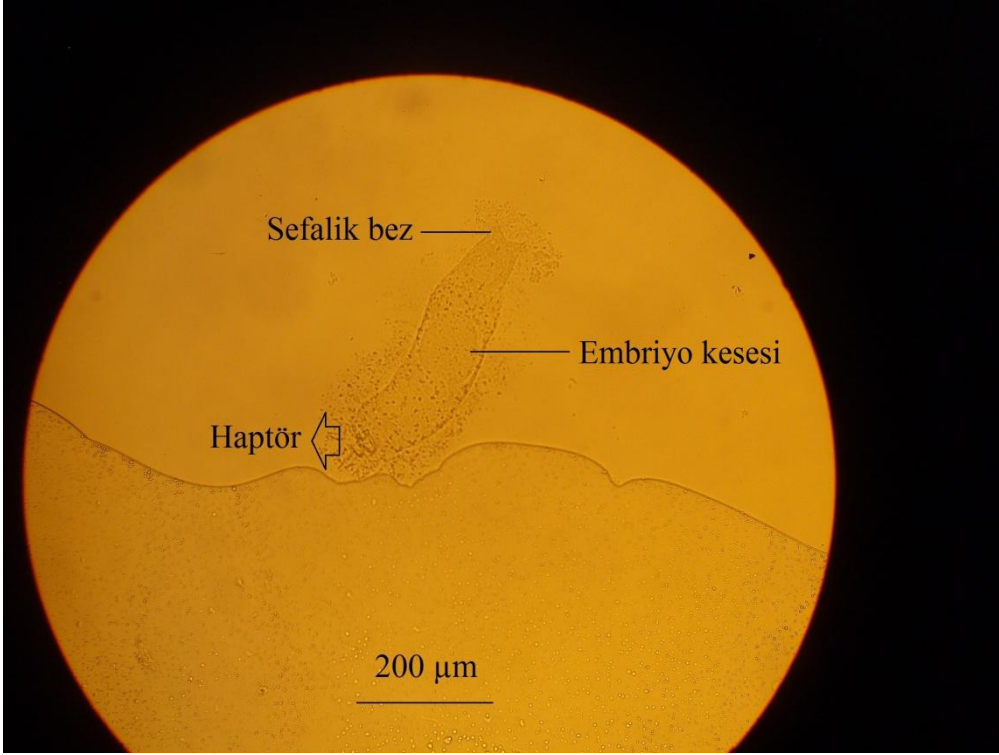
4.1 Parazit türlerin morfolojik ve anatomik özellikleri

4.1.1 *Gyrodactylus scardiniensis* Glaser, 1974

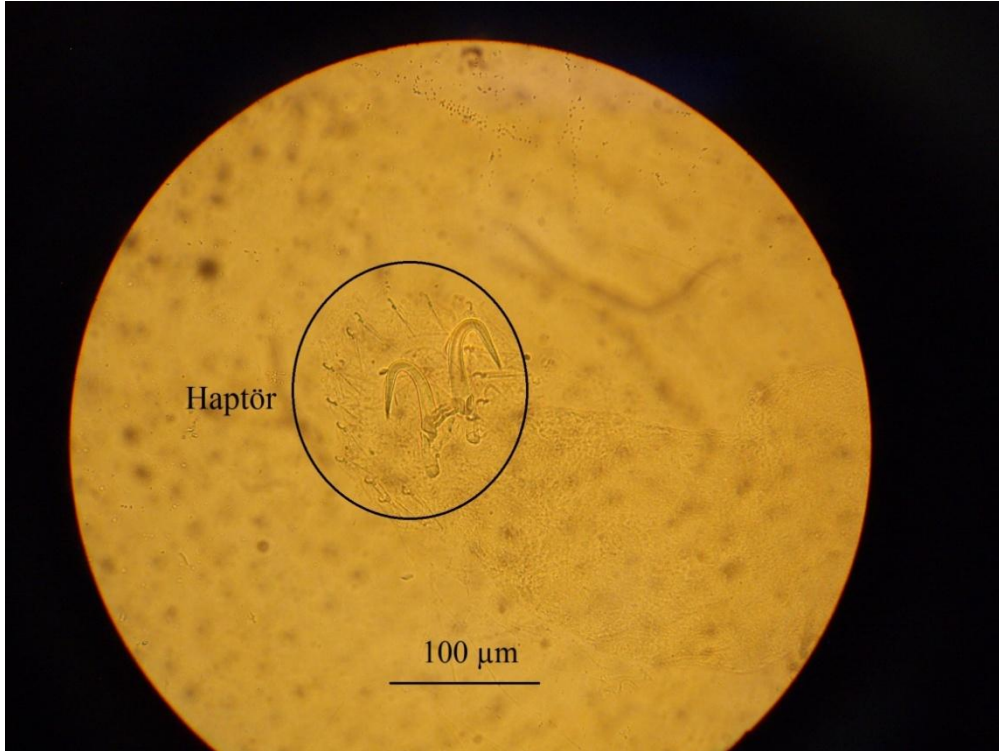
Bu parazit türü, *S. recurvirostris*'in yüzgeçlerinde tespit edilmiştir. *Gyrodactylus scardiniensis*'in vücut boyu 520-700 (610) µm, median alandaki maksimum genişliği 125-157 (143) µm olarak ölçülmüştür. Vücudun ön uç kısmında yer alan sefalik bezler lob şeklinde dışarıya doğru uzamıştır. Sefalik bezlerin posterioründe oval yapılı farinks yer almaktadır. Vücudun median alanında bağırsak çekumları arasında geniş bir alanı kaplayan embriyo kesesi 152-170 (157) µm boyunda ve 117-132 (123) µm genişliğinde ölçülmüştür (Resim 4.1).

Vücutun posterior uç kısmında yer alan haptör (tutmaç) daire şeklindedir. Haptörün boyu 113–125 (120) μm , genişliği 120–137 (132) μm olarak ölçülmüştür (Resim 4.2). Haptörün merkezi alanında kitin karakterli 1 çift median (orta) kanca ile kenar kısımlarda 16 adet eşit büyüklükte yan kanca yer almaktadır. Orta kancanın toplam boy uzunluğu 73-75 (74) μm , kök kısmı 17-22 (19) μm , gövde boyu 51-56 (54) μm , distal uç kısmı 32-33 (33) μm uzunluğunda ölçülmüştür (Resim 4.3).

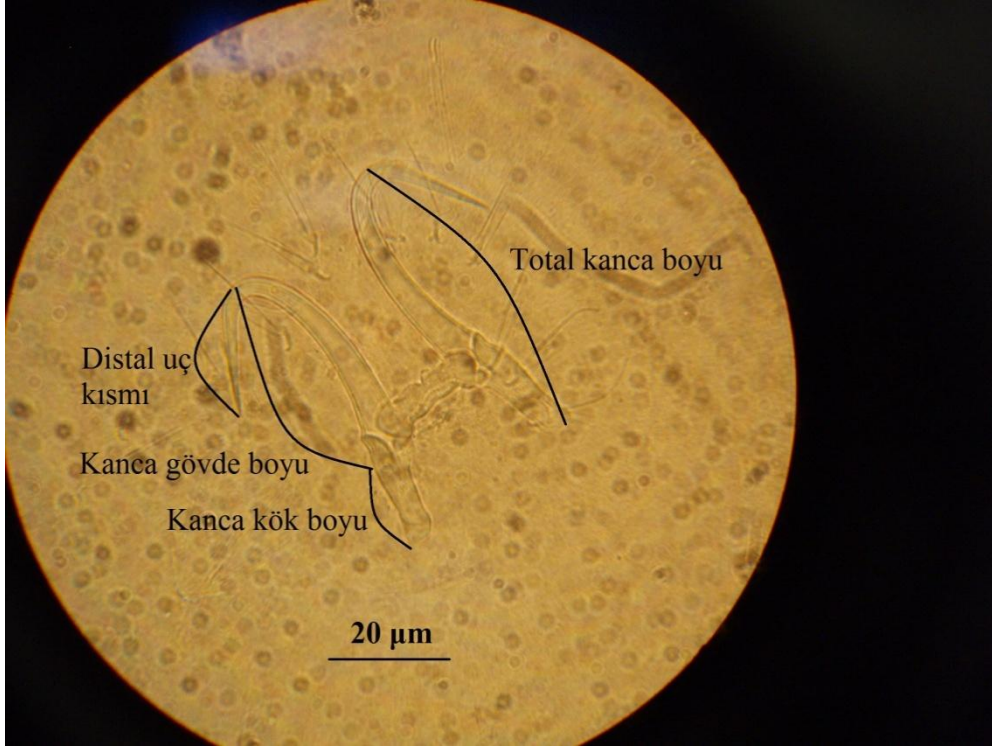
Orta kancalar arasında biri ventralde diğeri ise dorsalde yer alan iki bağlayıcı çubuk (connective bar) bulunmaktadır. Orta kısmı silindirik yapılı olan dorsal bağlayıcı çubuk, konik şekilli uç kısımlarıyla median kancaların dış kök kısmına bağlanmaktadır. Dorsal çubuğun boyu 28-29 (29) μm , eni 3 μm olarak ölçülmüştür. Ventral bağlayıcı çubuğun proksimal kısmı yassılaşıp kalın çubuksu yapıda, distal taraftaki zarsı çıkıntısı ise koniğimsi şekillidir (Resim 4.4). Ventral çubuğun total boyu 41-42 (41) μm , eni 8-9 (8) μm , koniğimsi membranının boyu 17-19 (18) μm , eni 13-15 (15) μm olarak ölçülmüştür. Tutkacın kenar kısımlarında sıralanmış 16 adet yan kanca yer almaktadır. Yan kancalar hilal şekilli kanca, kanca kökü ve kanca filamentinden meydana gelmektedir (Resim 4.4). Kanca kökünün boyu 27-28 (27) μm , filament boyu 12-15 (14) μm uzunluğunda ölçülmüştür (Resim 4). Hilâl şeklindeki çengelsi kancanın boyu 7-8 (7) μm , distal eni 3-3 (3) μm , proksimal eni 5-6 (5) μm olarak kaydedilmiştir.



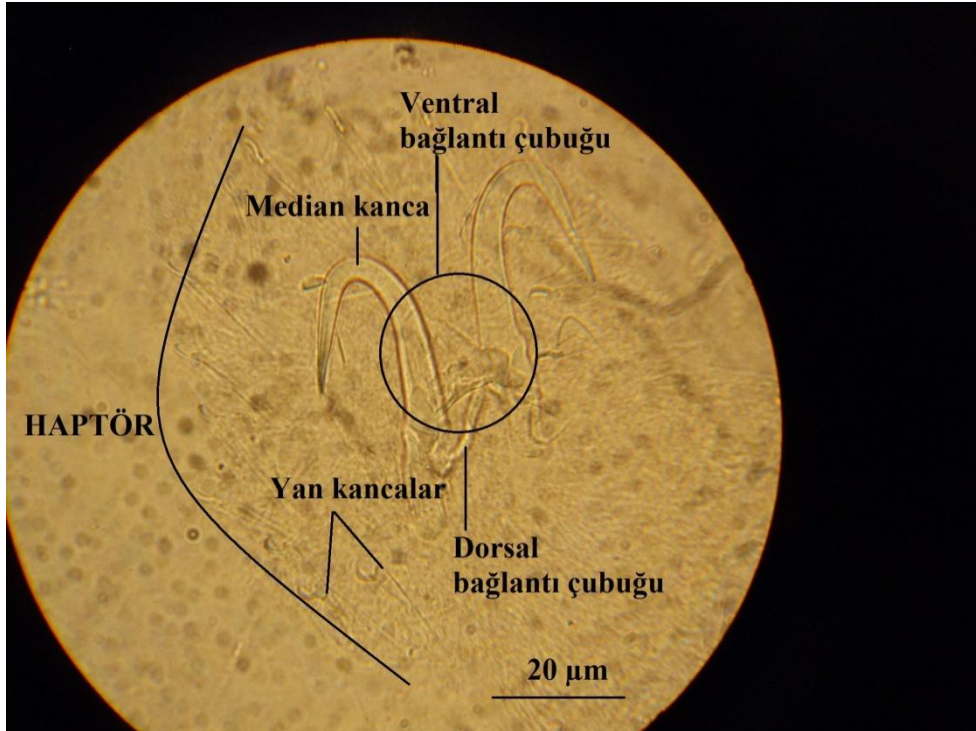
Resim 4.1 *Gyrodactylus scardiniensis*'de genel görünüm (orijinal)



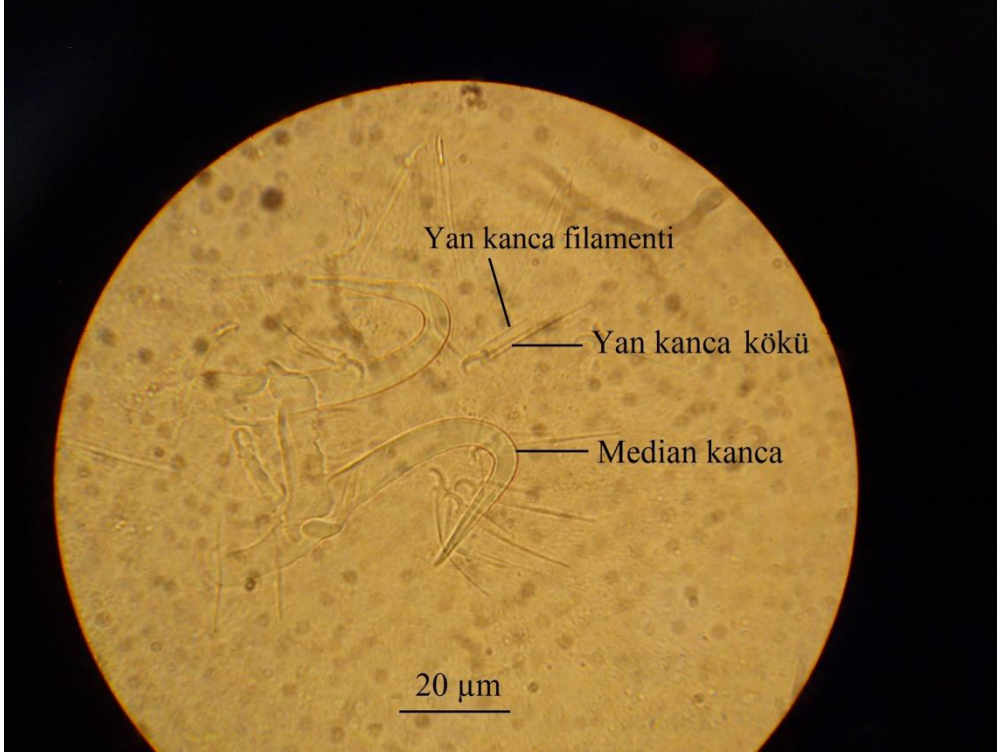
Resim 4.2 *G. scardiniensis*'in posterior uç kısmında yer alan haptör (orijinal)



Resim 4.3 *Gyrodactylus scardiniensis*'in tutkaç kısmında yer alan median kancaların ayrıntılı görünümü (orijinal)



Resim 4.4 *G. scardiniensis*'in haptör kısmında yer alan kitinsi tutunma elemanları (orijinal)



Resim 4.5 *Gyrodactylus scardiniensis*'in tutkaç kısmında yer alan yan kancaların ayrıntılı görünümü (orijinal)

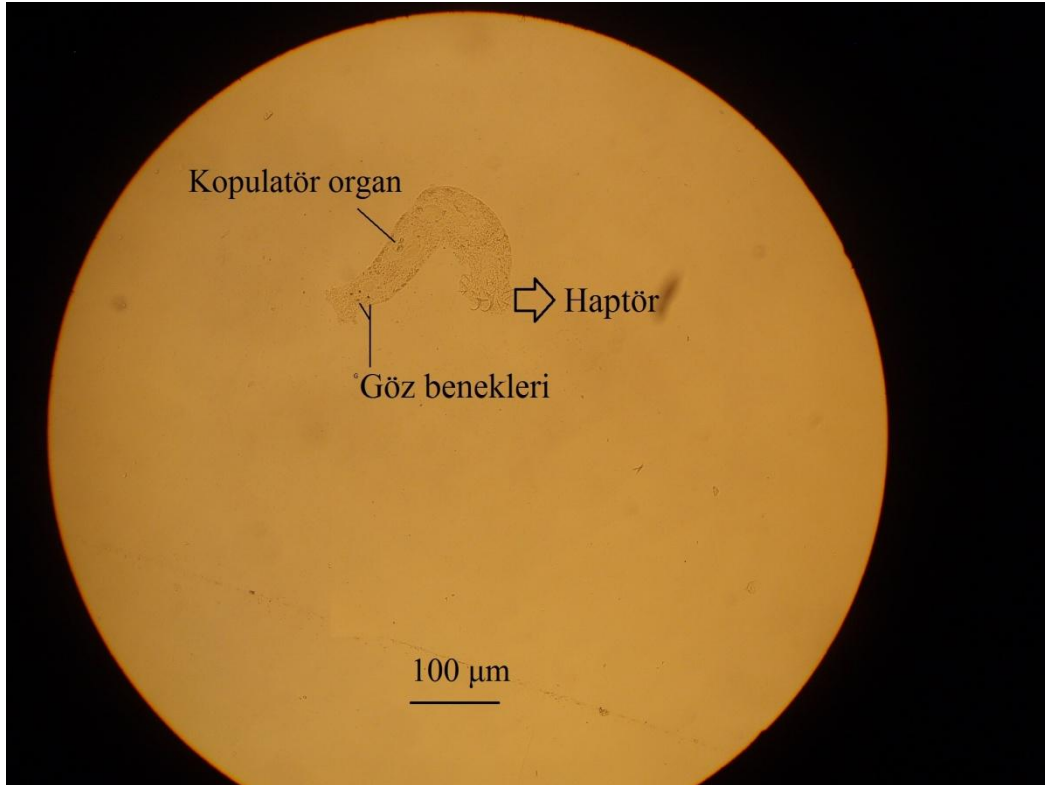
4.1.2 *Dactylogyrus naviculoides* Ergens, 1960

Vücut uzunluğu 510-550 (530) µm, ovaryum seviyesindeki maksimum genişliği 100-120 (115) µm olarak ölçülmüştür (Resim 4.6). Vücudun anterior subterminalinde dairevi şekilli, 27-29 (28) x 27-29 (28) µm boyutlarında farinks (yutak) vardır (Resim 4.7).

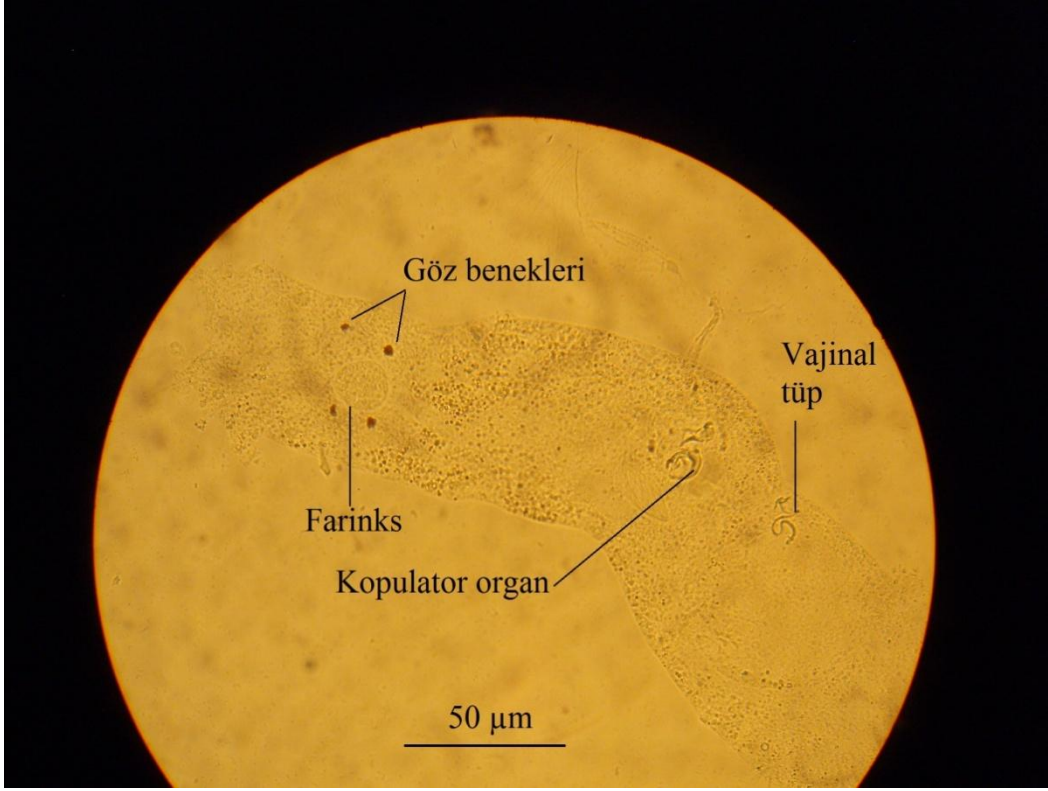
Vücudun posteröründeki dairesele yakın şekilli haptör (tutkaç) organın boyu 87-94 (90) µm, eni 112-120 (115) µm boyutlarında kaydedilmiştir. Bu yapının median alanında 2 büyük kanca ile yan kısımlarında 14 adet eşit büyüklükte yan kanca yer almaktadır. Median kancanın kısa-küt dorsal kök uzantısı kanca gövdesi ile aynı doğrultudadır. Dorsal kök boyu 7-8 (7) µm, ventral kök boyu 15-16 (15) µm, toplam kanca boyu 40-42 (40) µm, kanca gövde boyu 32-33 (32) µm ve distal uç kısım boyu 9-10 (9) µm olarak ölçülmüştür. Median kancalar arasında ventral bağlayıcı çubuk ile dorsal bağlayıcı çubuk bulunmaktadır (Resim 4.8). Dorsal çubuğun orta kısmı yay şeklinde çukur iken uç kısımları oval küt yapılı olarak sonlanmaktadır. Bu çubuğun boyu 3-4 µm, genişliği

27-28 (27) μm olarak kaydedilmiştir. Ters T şeklindeki ventral çubuğun gövde kısmında posteriörden anteriöre doğru bir yarık vardır (Resim 4.9). Bu çubuğun gövde boyu 7-8 μm , iki kol arasındaki genişliği 22-23 (22) μm dir. Haptörün kenarında sıralanan yan kancaların tamamı şekil ve büyüklük bakımından birbirine eşittir. Yan kanca kök boyu 12-13 (12) μm , gövde boyu 8-9 (9) ve geniş hilâl şeklindeki kancanın boyu 6-7 (6) μm olarak kaydedilmiştir (Resim 4.9).

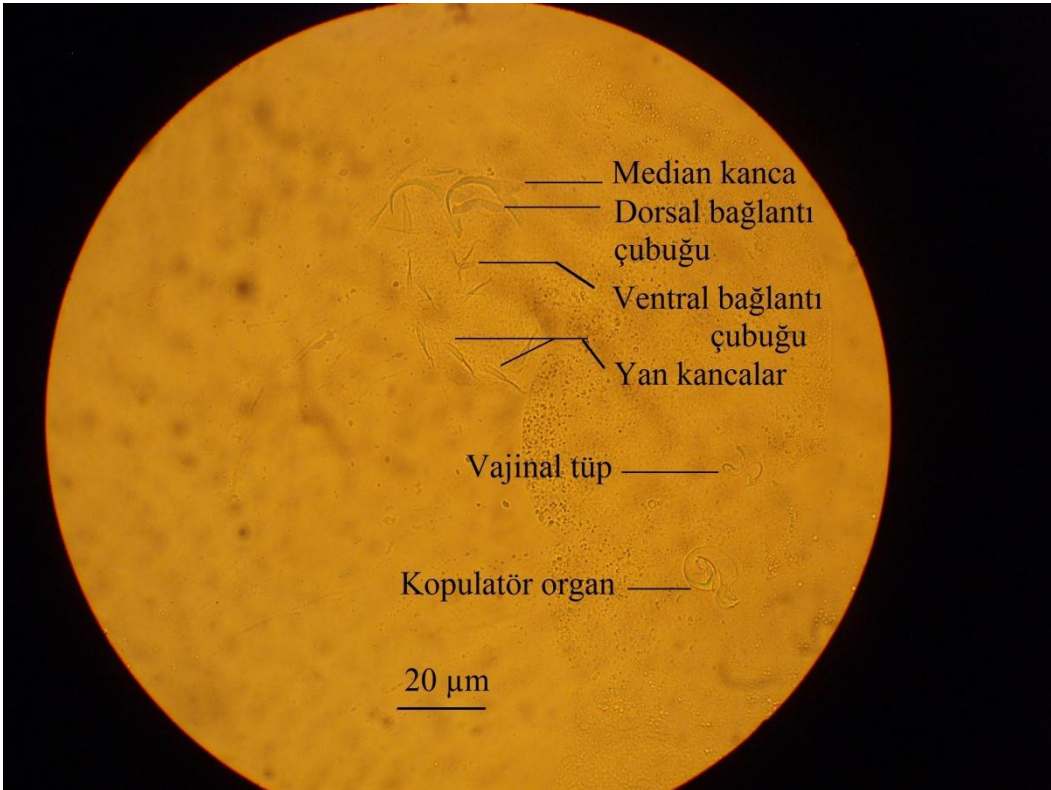
Vücudun anterior subterminalinde yer alan kitinsi yapıdaki kopulatör organ, kopulasyon tüpü ve destekleyici yapıdan meydana gelmektedir. Kopulatör organ konik şekilli kaide kısmı ile yarı çember şeklinde kıvrılan bir tüpsü yapıdan meydana gelmiştir (Resim 4.10). Destekleyici yapının distal kısmı yassı-konkav şekilli ve serbest iken proksimal kısmı silindirik düz çubuk şeklinde kopulasyon tüpüne bağlanmaktadır. Kopulatör organının total boyu 38-40 (38) μm olarak ölçülmüştür. Kitinoit yapıları vajinal tüp, kopulatör organının biraz gerisinde lateral alanda yer almaktadır. Bu organın boyu 75-76 (75) μm , eni 2 μm olarak ölçülmüştür. Vajinal tüpün kaide kısmı huni şeklinde, orta bölümü kendi etrafında kıvrılma göstermiş tüpsü yapı şeklinde ve uç kısmı küçük papiller taşıyan konik şeklindedir (Resim 4.10).



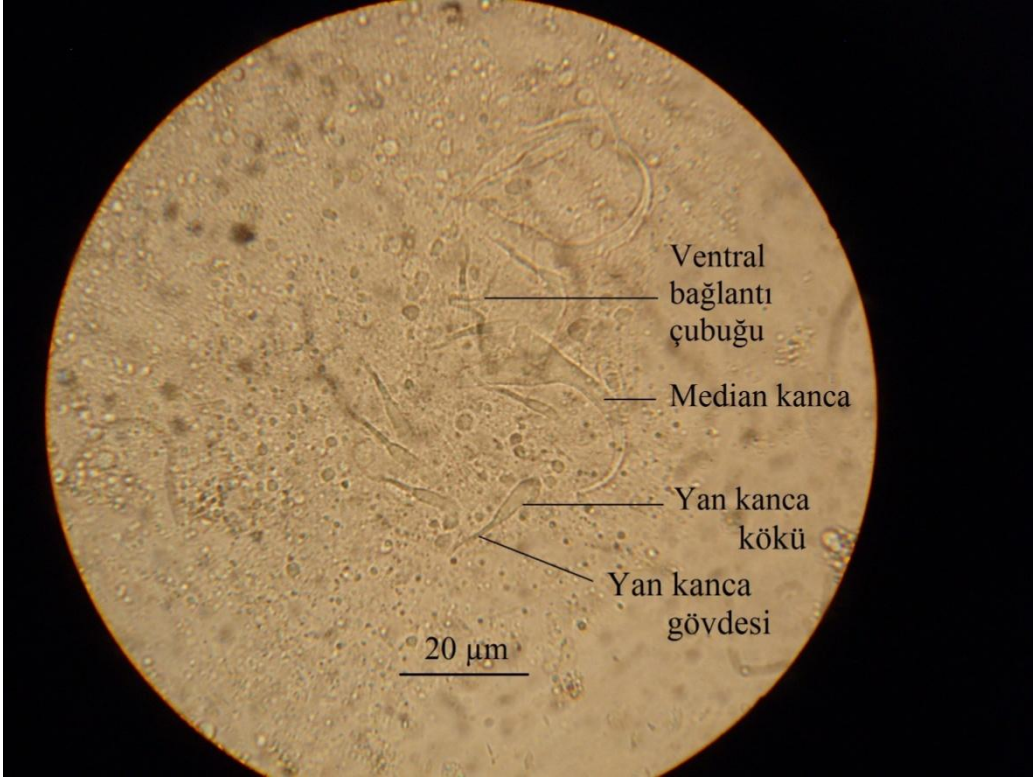
Resim 4.6 *Dactylogyrus naviculoides*'de genel görünüm (orijinal)



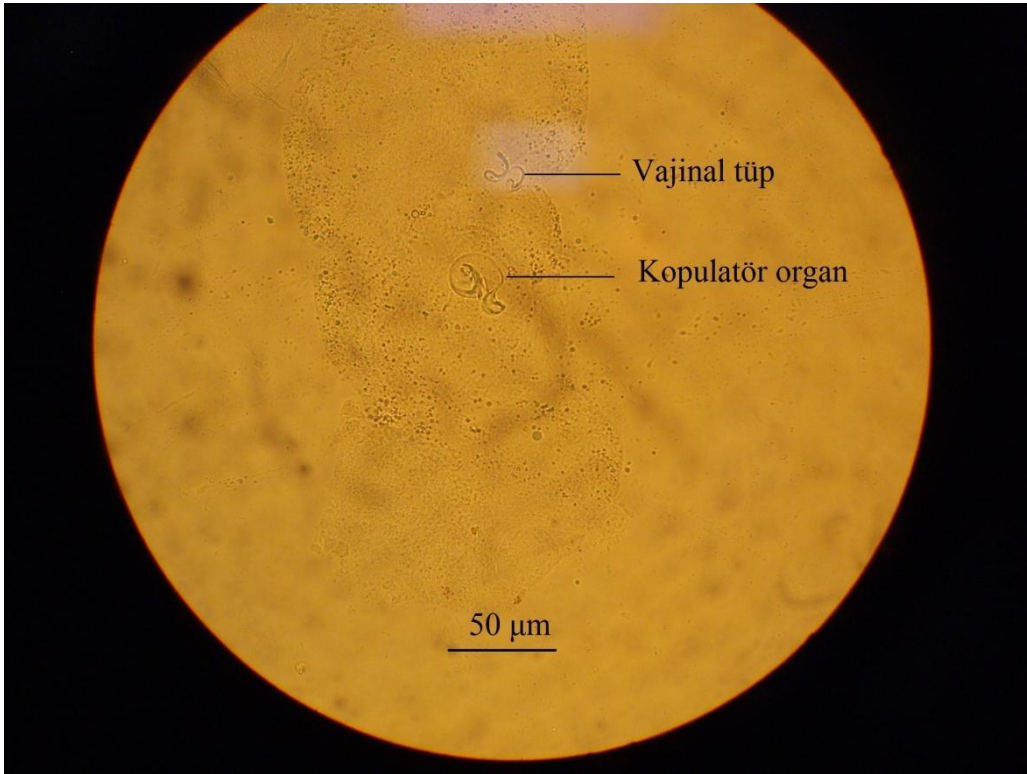
Resim 4.7 *Dactylogyrus naviculoides*'de anterior kısım (orijinal)



Resim 4.8 *Dactylogyrus naviculoides*'in kitinsi yapıdaki organları (orijinal)



Resim 4.9 *Dactylogyrus naviculoides*'in haptör kısmında yer alan kitinsi tutunma elemanları (orijinal)



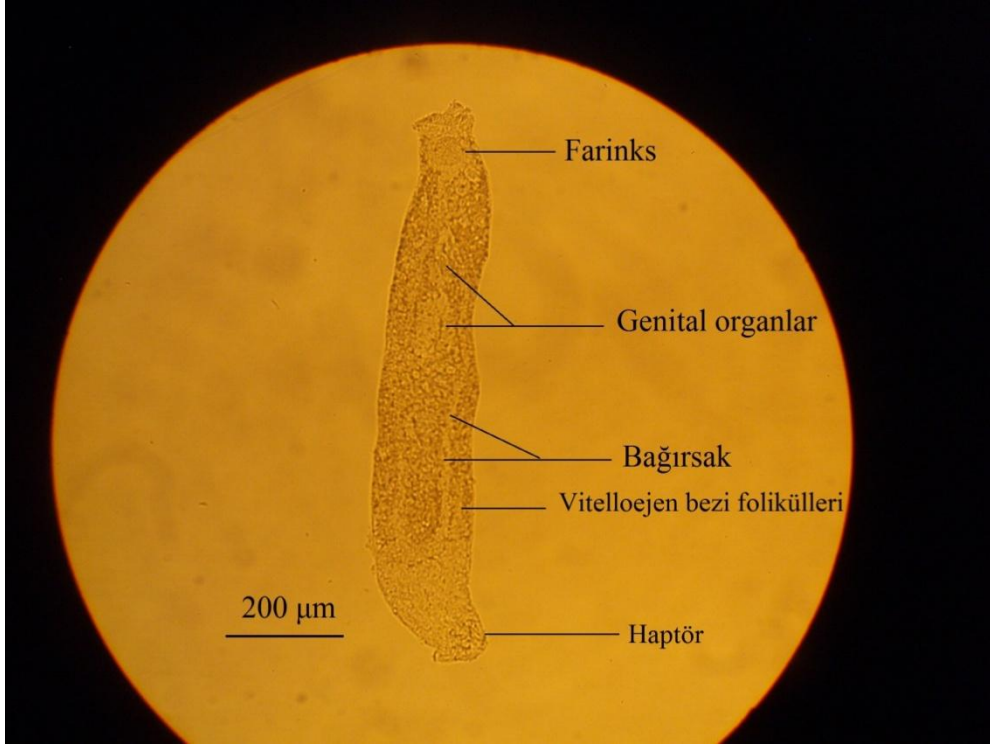
Resim 4.10 *Dactylogyrus naviculoides*'in genital organları (orijinal)

4.1.3 *Dactylogyrus vistulae* Prost, 1957

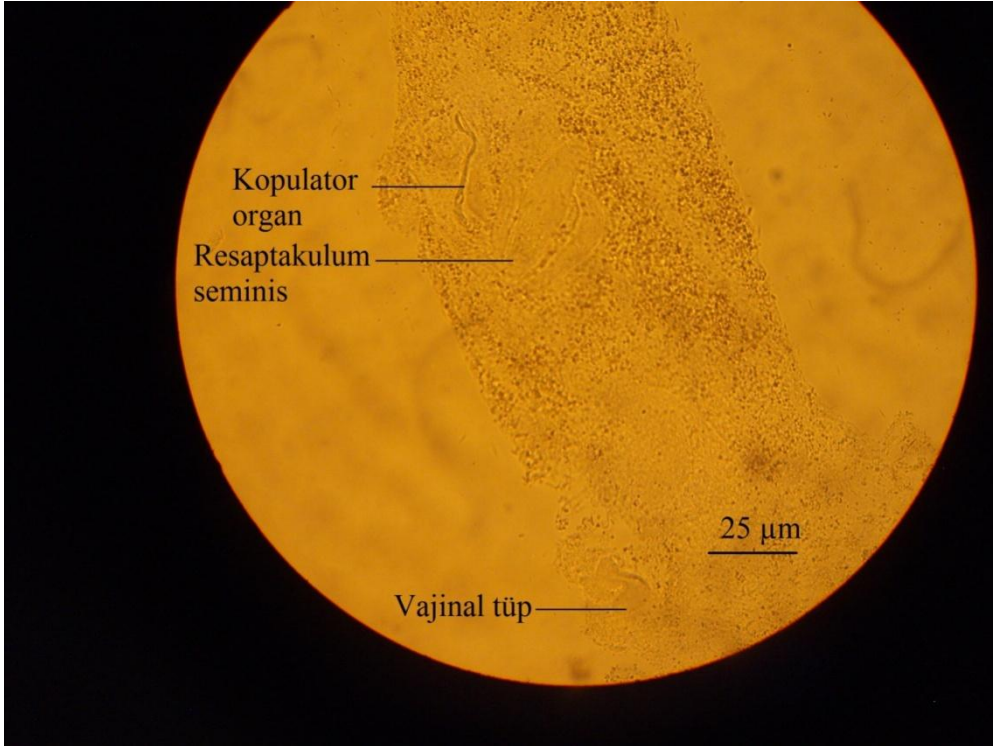
Büyük monogen trematodlardan olan *Dactylogyrus vistulae* 'nin vücut uzunluğu 1260-1760 (1580) µm, ovaryum seviyesindeki maksimum genişliği ise 155-220 (210) µm olarak ölçülmüştür. Vücudun anteriöründe subterminal konumlu olarak yer alan farinks, 60-72 (70) µm boyunda ve 60-72 (70) µm eninde ölçülmüştür (Resim 4.11). Farinksi takip eden kısa ösafagustan sonra, transversal çatallanma göstermeyen düz çekum şeklindeki iki bağırsak kolu lateral alanlardan ilerleyerek tutkaç seviyesine kadar uzanmakta ve burada birleşerek sonlanmaktadır.

Parazitin median alanında bağırsak çekum uzantıları arasında genital organlar yer almaktadır (Resim 4.12). Kitinsi yapıdaki kopulatör organ 67-72 (70) µm uzunluğunda olup, kopulasyon tüpü ve destekleyici kısımdan meydana gelmiştir. Kopulasyon tüpü destekleyici yapıdan daha kısa olup, düz bir şekilde başlangıç segmenti üzerine yay şeklinde kıvrılmıştır. Destekleyici kısım ise güçlü destek parçası şeklinde kopulasyon tüpünün distal ucuna doğru uzanmaktadır. Tenis raketi şeklindeki vajinal tüpün distal tarafı levha şeklinde yassılaştırmıştır. Vajinal tüpün total boyu 42-43 (42) x 6-7 (7) µm olarak ölçülmüştür. Vitellojen bezleri özofagus ile tutkaç seviyesi arasındaki lateral alanda yer almıştır.

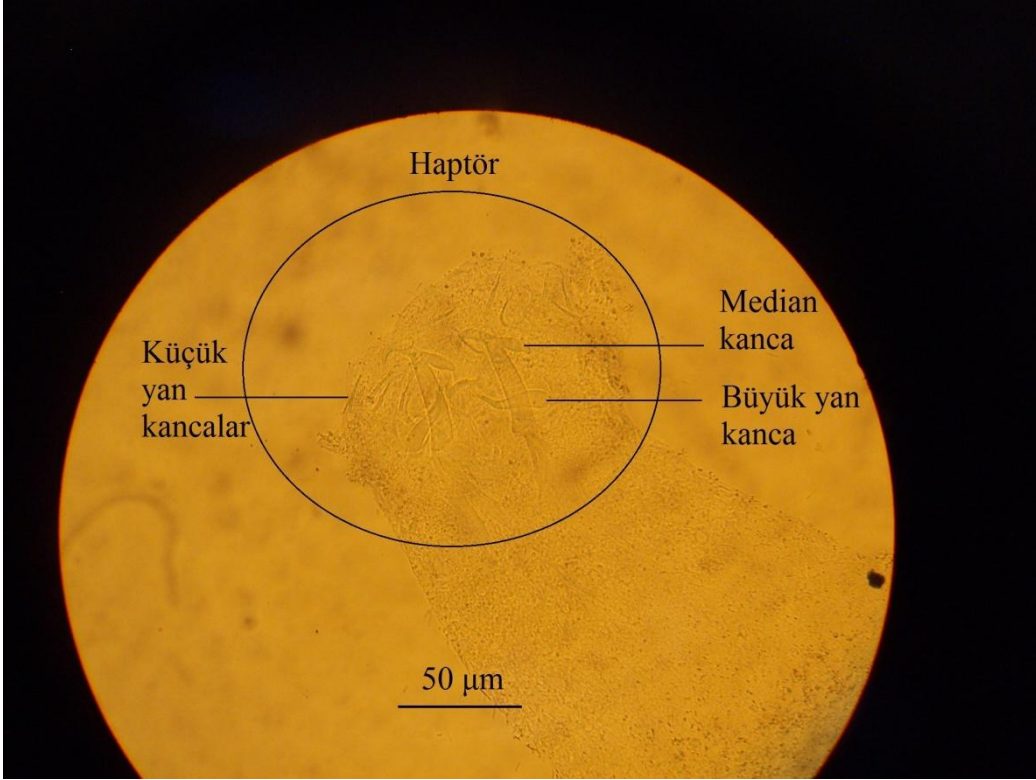
Vücudun posterior terminalinde yer alan haptörün boyu 110-120 (116) µm, eni ise 125-150 (130) µm olarak ölçülmüştür (Resim 4.13). Haptörde kitin yapılı 14 yan kanca ile 2 median kanca yer almaktadır. Median kancanın dorsal kök uzantısı 10-11 (11) µm, ventral kök uzantısı 41-42 (41) µm, toplam kanca boyu 58-59 (59) µm, ana gövde kısım boyu 23-23 (23) µm ve kanca uç kısmı 12-13 (12) µm olarak ölçülmüştür. Orta kancaları gövde kısmından birbirine bağlayan dorsal bağlayıcı çubuğun uç kısımları oval şekilli, orta kısmı ise geniş bir yayı andırmaktadır. Bu çubuğun boyu 22-23 (22) µm, eni 5-4 (4) µm olarak ölçülmüştür. Tutkacın kenar kısımlarında 7 çift yan kanca yer almaktadır. Bu kancalardan yedinci çift oldukça iyi gelişmiş olup, boy uzunluğu 42-43 (42) µm olarak ölçülmüştür. Şekil ve boyca birbirlerine eşit olan diğer yan kanca çiftleri 23-24 (24) µm olarak kaydedilmiştir (Resim 4.14).



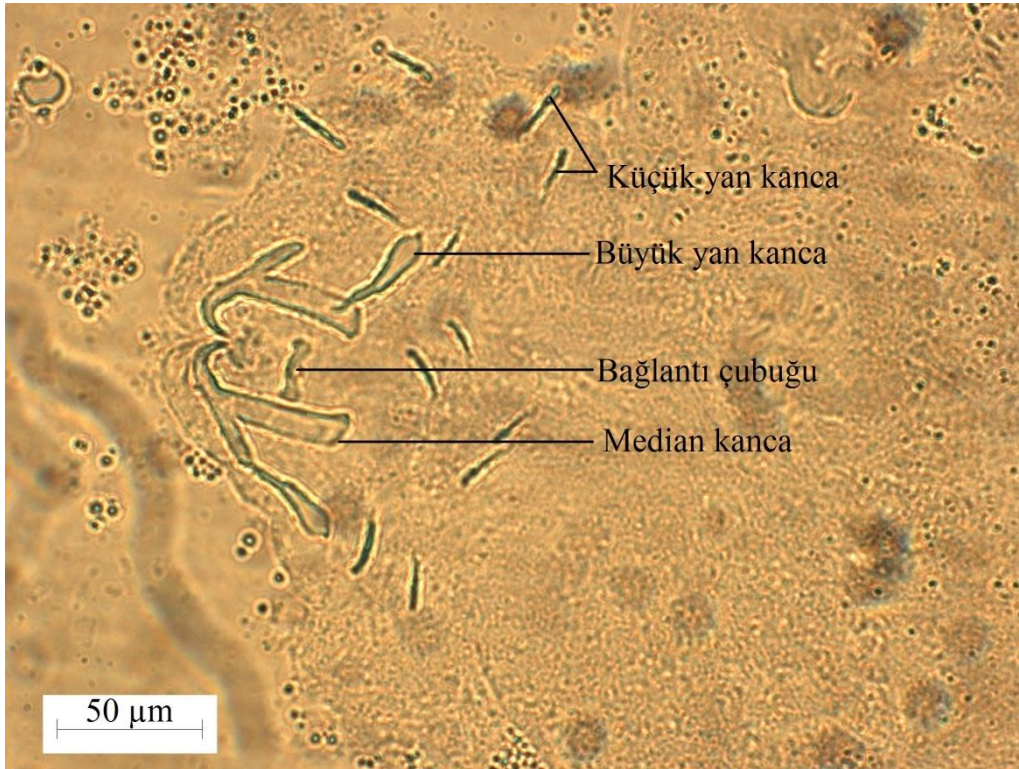
Resim 4.11 *Dactylogyrus vistulae*'de genel görünüm (orijinal)



Resim 4.12 *Dactylogyrus vistulae*'in genital organları (orijinal)



Resim 4.13 *Dactylogyrus vistulae*'nin haptör kısmı ve kitinsi tutunma elemanları (orijinal)



Resim 4.14 *Dactylogyrus vistulae*'in kitinsi tutunma elemanları (orijinal)

4.1.4 *Caryophyllaeides fennica* (Schneider 1902)

Caryophyllaeides fennica tek segmentten meydana gelen orta büyüklükte bir sestodtur. Parazitin boyu 18-24 (23) mm, eni 2,6-3 (2,8) mm olarak ölçülmüştür. Vücut anterior terminaldeki skoleks dil şeklindedir (Resim 4.15). Skoleksten sonra vitellojen bezleri ve testis loplarnın bulunduğu gövde kısmı gelmektedir. Ovaryum, uterus, cirrus kesesi gibi genital organlar gövdenin posteriöründedir (Resim 4.16).

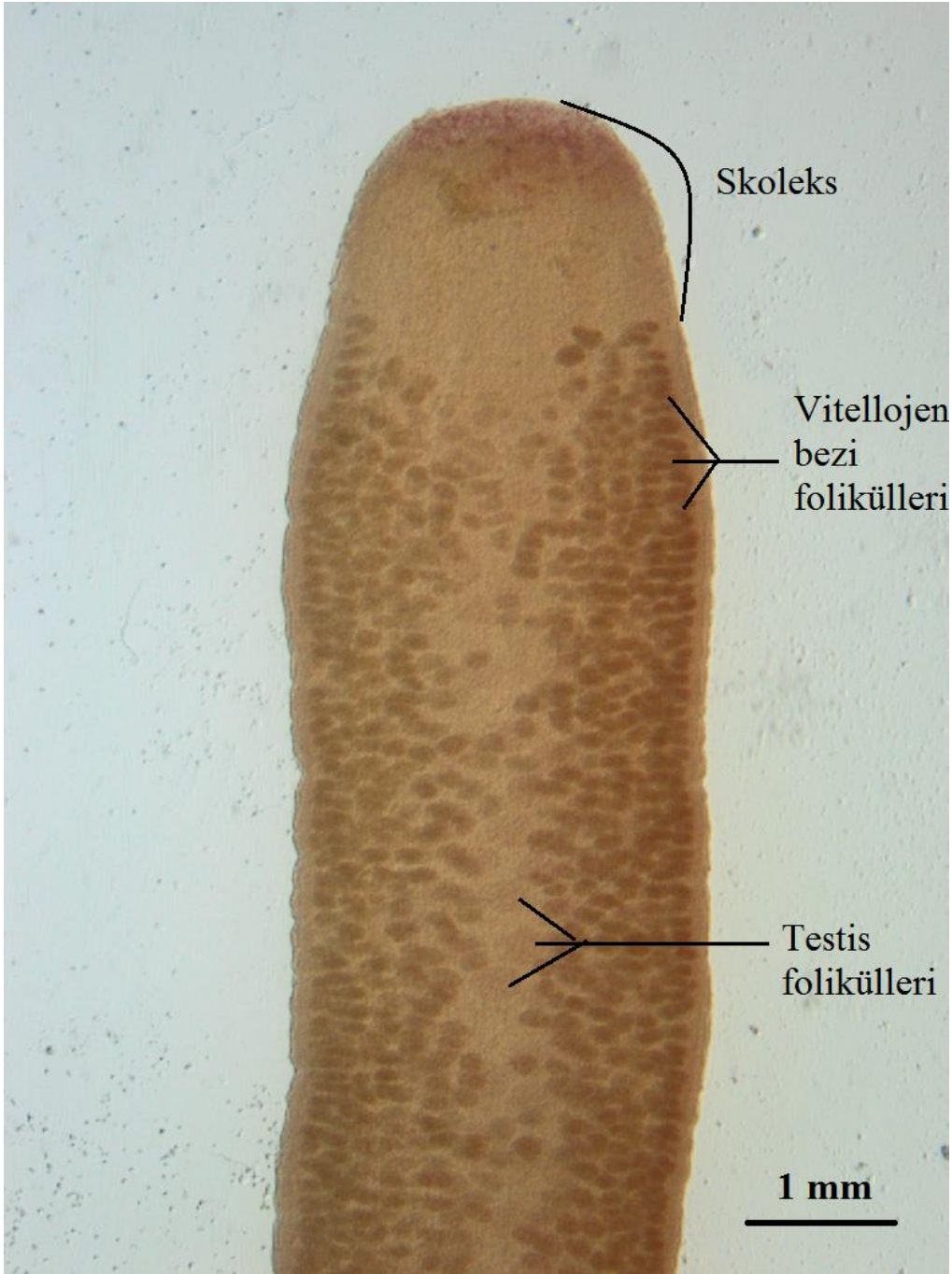
Genital organlardan testisler, vücudun posteriör ucundan anterioründeki skoleksin başlangıç seviyesine kadar olan median alanda kesemsi loplar şeklinde bulunmaktadır. Testislerin boyu 230-255 (245) µm, eni 180-192 (185) µm olarak ölçülmüştür.

Ovaryum, vücudun posteriör subterminalinde yer almaktadır (Resim 4.16). Bu genital organ, anterior tarafı posteriör kısmından daha uzun olacak şekilde transversal bir köprü ile birbirine bağlanan iki loptan meydana gelmiştir. Ovaryumun posteriör lopları konveks şekilde birbirine bağlanmaktadır.

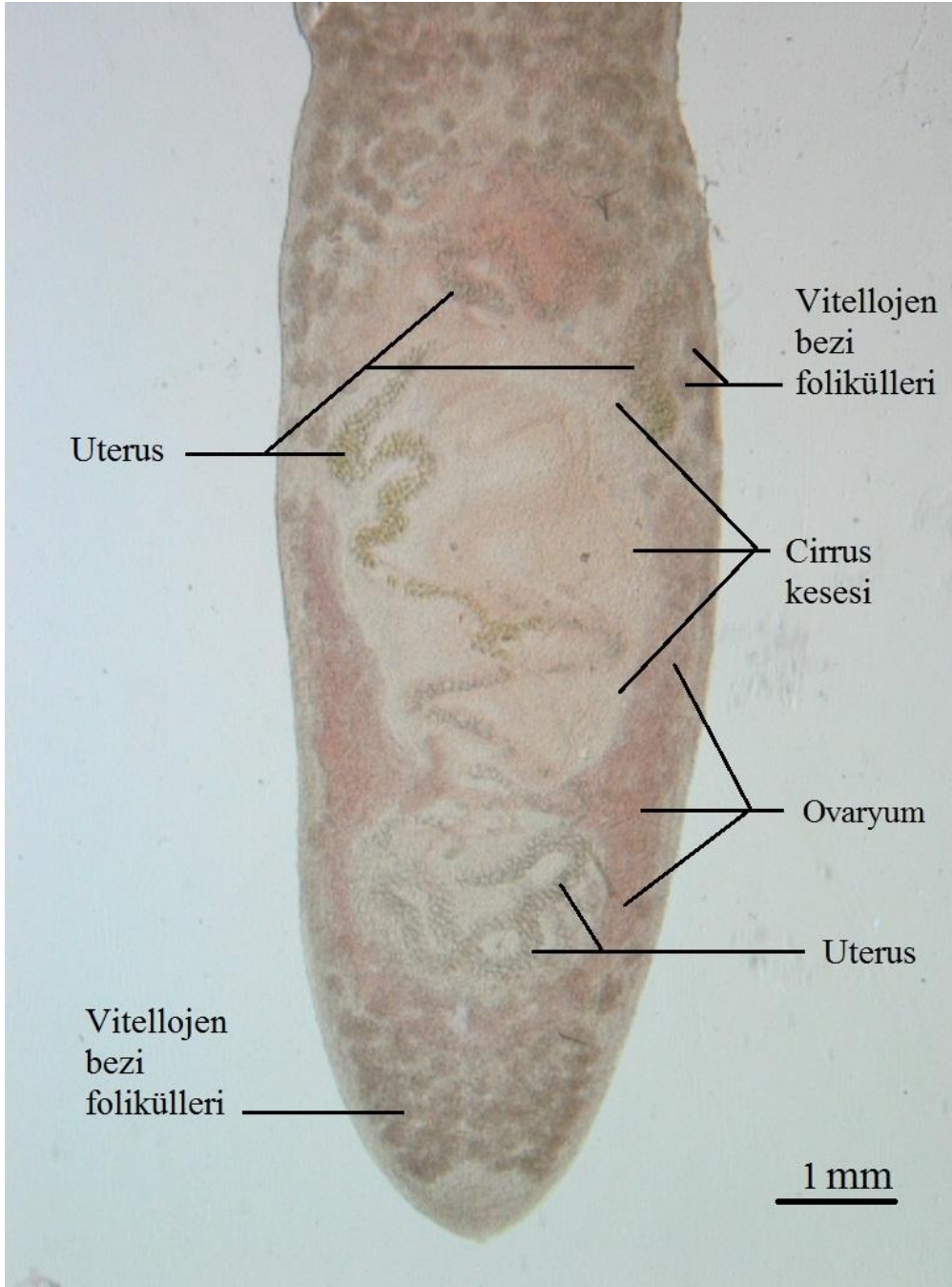
Kısa ve geniş yapılı uterus, ovaryumun arkasında birkaç kıvrım yaptıktan sonra anteriöre doğru yönelerek cirrus kesesinin anteriorüne kadar uzanmaktadır. Ovaryumun anterioründeki median alanda yer alan oval şekilli cirrus kesesi 735-1286 (1200) x 615-760 (650) µm boyutlarında ölçülmüştür.

Vitellojen bezleri ovaryumun anterioründen skoleksin başlangıç seviyesine kadar olan alanda foliküler yapılar halindedir. Ayrıca vücudun posteriör uç bölgesinde küçük bir salkım demeti halinde yer almaktadır. Vitellojen bez foliküllerinin boyu 210-225 (215), eni 163-179 (175) µm olarak ölçülmüştür.

Yumurtalar oval şekilli, düz ince çeperli ve operküllü yapıda olup, boyu 50-55 (54), eni 38-42 (39) µm kaydedilmiştir.



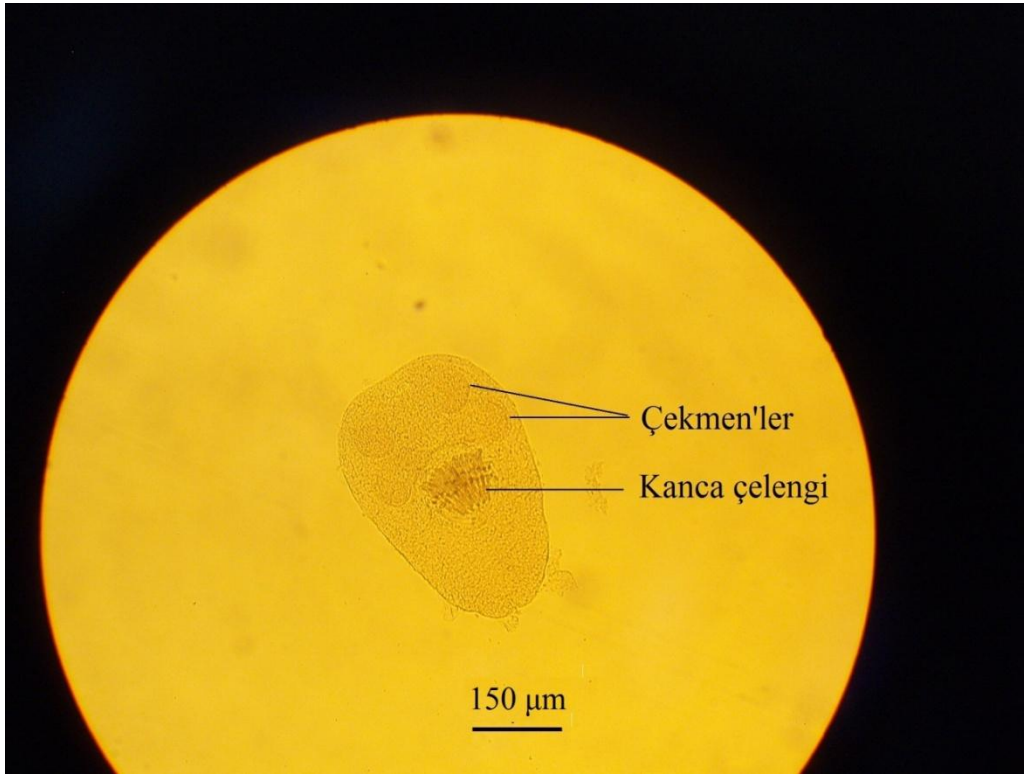
Resim 4.15 *Caryophyllaeides fennica*'da anterior kısım (orijinal)



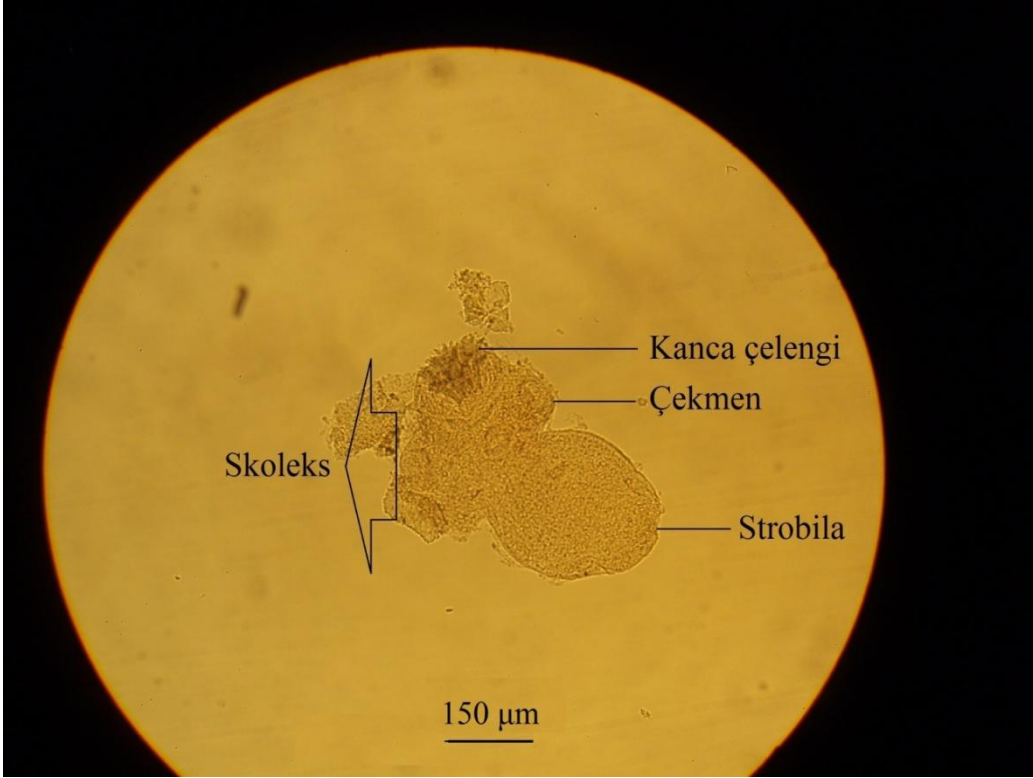
Resim 4.16 *Caryophyllaeides fennica*'da posteriör kısım (orijinal)

4.1.5 *Cysticercus Paradilepis scolecina* (Rudolphi, 1819)

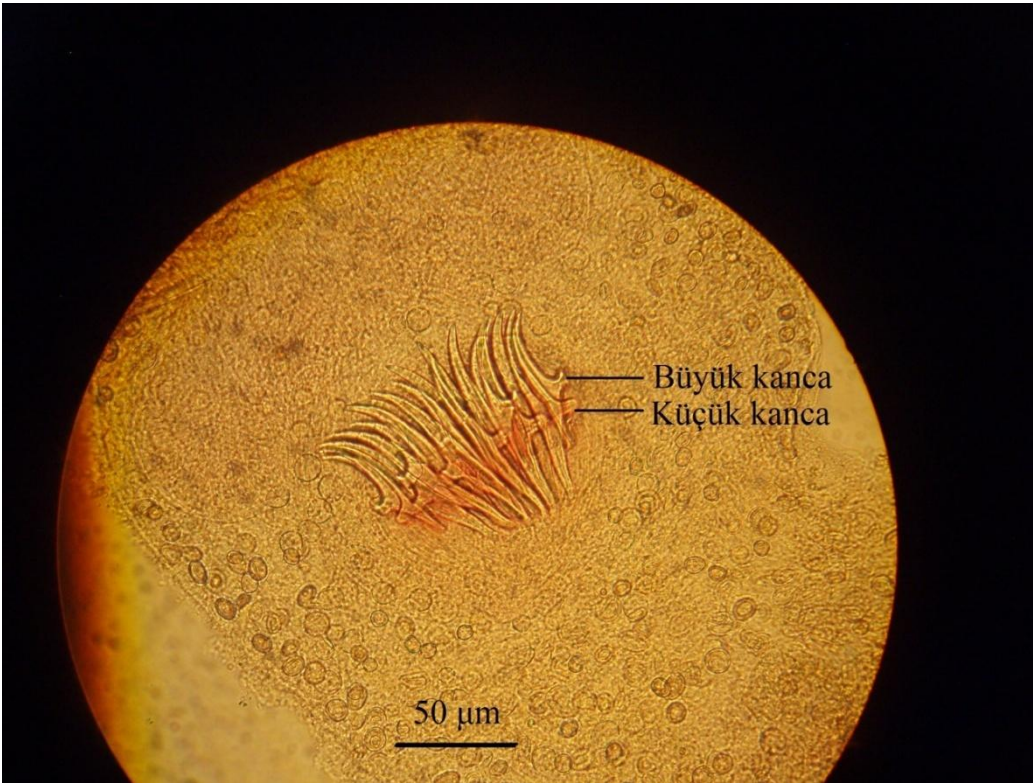
Kistik özellikteki *Cysticercus Paradilepis scolecina* oval şekillidir (Resim 4.17). Parazitin vücudu oval şekilli gövde ile üzerinde vantuz ve kancalı bir hortumun bulunduğu skoleks'ten (baş) meydana gelmektedir (Resim 4.18). Parazitin boyu skoleksin dışarıda olduğu durumda 570–650 (585) μm , vantuzlar seviyesindeki genişliği ise 320–380 (360) μm olarak ölçülmüştür. Başın subterminalindeki lateral alanda kaslı yapıda 4 vantuz vardır. Yarı küre şeklindeki vantuzun boyu 87-100 (95) μm , eni 75-100 (93) μm olarak kaydedilmiştir. Başın median-terminalinde bulunan disk şekilli bir hortum üzerinde iki sıra kanca dizisi vardır. Üst sıradaki büyük kancaların boyu 112-113 (112) μm , alt sıradaki küçük kancaların boyu 78-80 (78) μm olarak ölçülmüştür (Resim 4.19).



Resim 4.17 *Paradilepis scolecina*'da cysticercus şekli görünümü (orijinal)



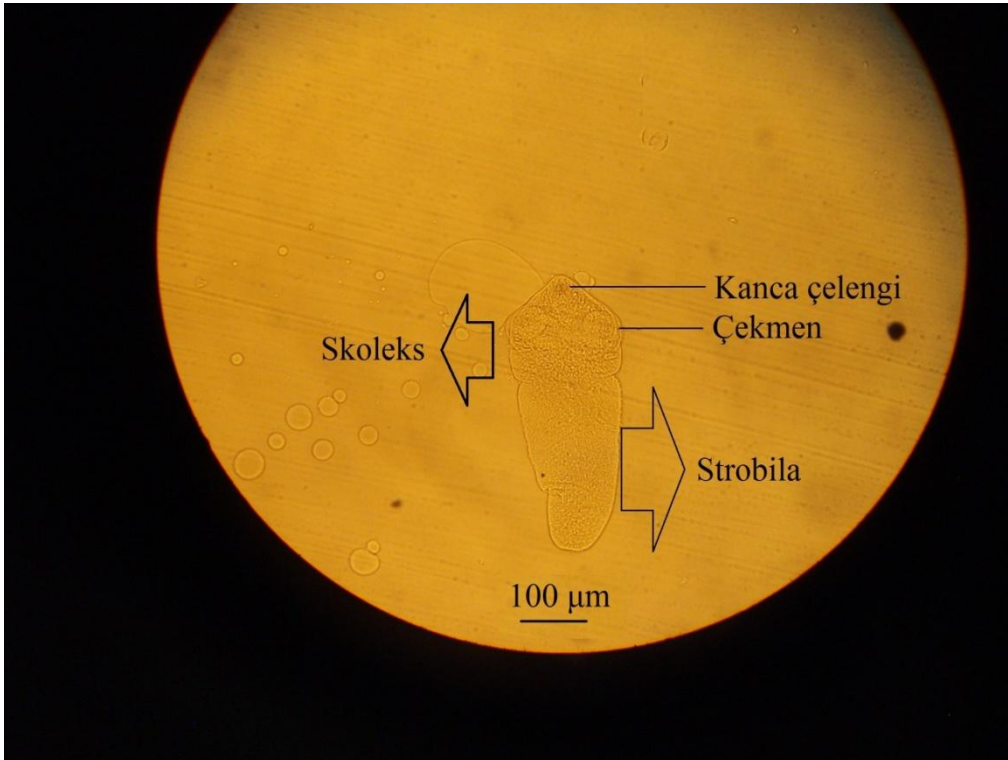
Resim 4.18 *Paradilepis scolecina*'da genel görünüm (orijinal)



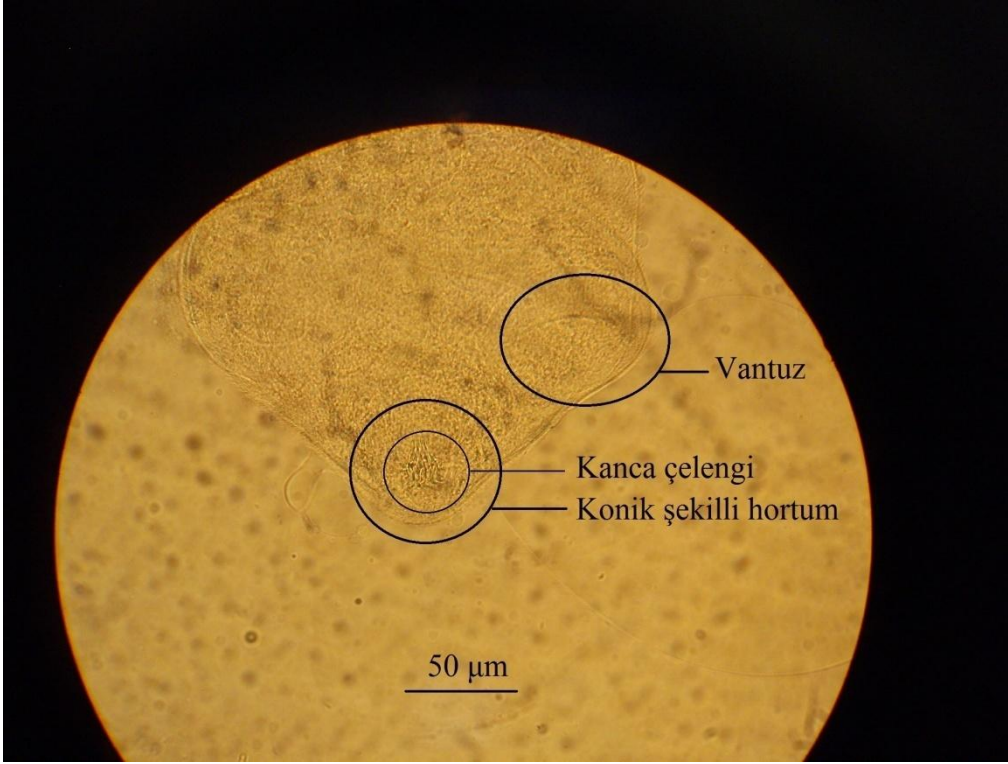
Resim 4.19 *Paradilepis scolecina*'da kanca çelengi (orijinal)

4.1.6 *Cysticercus Dilepis unilateralis* (Rudolphi, 1819)

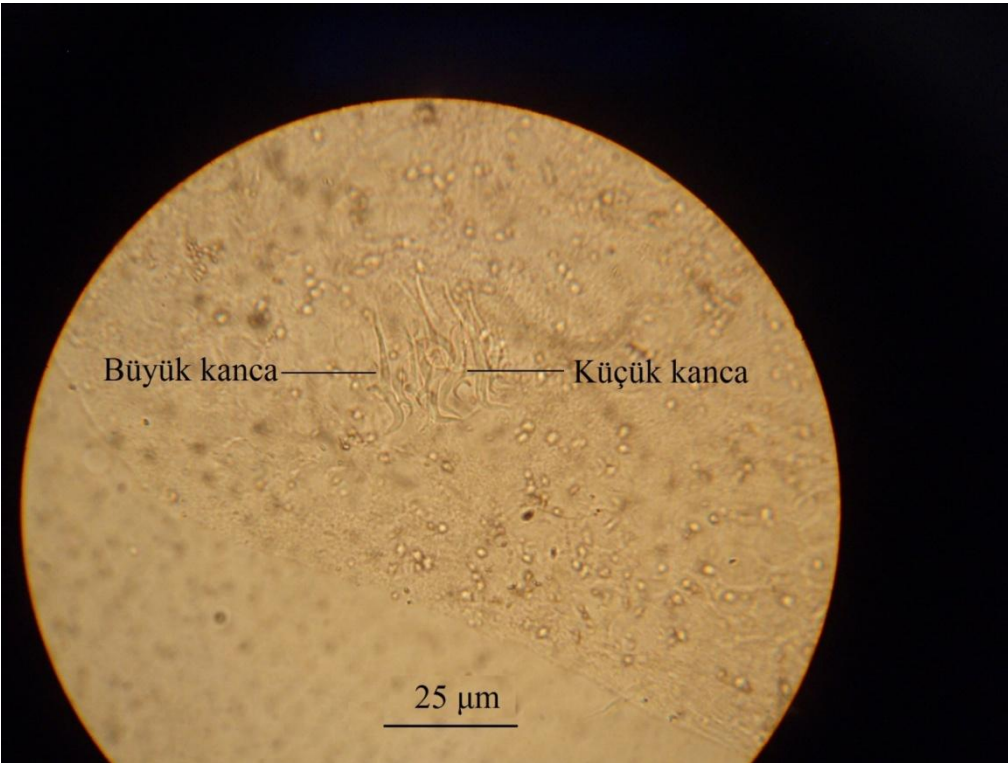
Cysticercus Dilepis unilateralis konik şekillidir (Resim 4.20). *Cysticercus* larvasının boyu 480-620 (510) μm , vantuzların bulunduğu alandaki genişliği 170-230 (210) μm olarak ölçülmüştür (Resim 4.21). Başın subterminalindeki lateral alanda 4 basit vantuz vardır. Yarı küre şeklindeki vantuzun boyu 75-82 (80) μm , genişliği 70-80 (75) μm olarak kaydedilmiştir. Başın median-terminalinde bulunan kısa konik şekilli bir hortumun üzerinde iki sıra kanca dizisi bulunmaktadır (Resim 4.22). Üst sıradaki büyük kancaların boyu 25-26 (26) μm , alt sıradaki küçük kancaların boyu 15-16 (15) μm olarak ölçülmüştür.



Resim 4.20 *Dilepis unilateralis* 'te kanca çelengi (orijinal)



Resim 4.21 *Dilepis unilateralis*'te scolex ve kısımları (orijinal)



Resim 4.22 *Dilepis unilateralis*'te kanca çelengi (orijinal)

4.2 Parazitik Enfeksiyon Bulguları

4.2.1 Konak balık Temelinde Genel Parazitik Enfeksiyon Bulguları

Parazitik enfeksiyon bulguları; mevsimler ile konak balığın boy ve eşey gruplarına göre değerlendirilmiştir. Bu süreçte, her bir parazit türünün enfeksiyon yaygınlığı, ortalama parazit yoğunluğu ve bir konakta kaydedilen minimum ve maksimum parazit sayıları gibi bulgular analiz edilmiştir.

Parazit türler arasında enfeksiyon yaygınlığı en yüksek tür %89,4 ile *D. naviculoides*'e ait olup, bunu sırasıyla *D. vistulae* (%63,6), *P. scoleciana* (%43,9), *D. unilateralis* (%25,8), *C. fennica* (%24,2) ve *G. scardiniensis* (10,6) izlemektedir. Ortalama parazit yoğunluğu en yüksek tür 24,1 parazit/balık ile *D. naviculoides*'dir. Bir balıkta rastlanan maksimum parazit sayısı ise 130 adet ile yine *D. naviculoides* türünde görülmüştür (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1 Düzağaç-Akdeğirmen Baraj Gölü'ndeki *Squalius recurvirostris*'de bulunan parazit türe ait enfeksiyon değerleri. N: parazitli balık sayısı, enfeksiyon yaygınlığı (%), M-M: minimum-maksimum parazit sayısı, X±S.D: ortalama parazit sayısı ve standart sapma.

Parazit türler	Bulunduğu yer	N & (%)	M-M & (X±S.D.)
<i>Gyrodactylus scardiniensis</i>	yüzgeç	7 (10,6)	1-5 (2,6±1,7)
<i>Dactylogyrus naviculoides</i>	solungaç	59 (89,4)	3-130 (24,1±27,1)
<i>Dactylogyrus vistulae</i>	solungaç	42 (63,6)	1-26 (4,5±29,3)
<i>Caryophyllaeides fennica</i>	bağırsak	16 (24,2)	1-5 (2,3±1,4)
<i>Paradilepis scoleciana</i>	mezenter	29 (43,9)	2-38 (10,2±7,6)
<i>Dilepis unilateralis</i>	safra kesesi	17 (25,8)	1-18 (4,7±5,1)

4.2.1 Mevsimler Temelinde Parazitik Enfeksiyon Bulguları

Çizelge 4.2 Parazit türlerine ait enfeksiyon değerlerinin mevsimlere göre dağılımı

Mevsimler	İncelenen Balık Sayısı	Enfeksiyon Verileri	<i>G. scardiniensis</i>	<i>D. naviculoides</i>	<i>D. vistulae</i>	<i>C. fennica</i>	<i>P. scoleciana</i>	<i>D. unilateralis</i>
İlkbahar	19	N ve (%)	-	17 (89,5)	14 (73,7)	6 (31,6)	5 (26,3)	1 (5,2)
		X±S.D.	-	23,4±17,9	34,7±42,5	2,3±1,1	13,8±3,3	9,0±0,0
		M-M	-	6-80	2-126	1-4	10-18	9-9
Yaz	23	N ve (%)	2 (8,7)	21 (91,3)	13 (56,5)	3 (13,4)	11 (47,8)	9 (39,1)
		X±S.D.	2,0±0,0	21,9±24,1	12,6±21,1	2,6±2,1	7,9±10,3	3,0±1,3
		M-M	2-2	4-96	2-80	1-5	2-38	2-6
Sonbahar	13	N ve (%)	2 (15,1)	12 (92,3)	7 (53,8)	3 (23,1)	7 (53,8)	7 (53,8)
		X±S.D.	1,0±0,0	10,9±3,9	4,7±5,1	3,3±1,5	13,8±6,1	6,4±7,3
		M-M	1-1	6-18	1-16	2-5	8-25	1-18
Kış	11	N ve (%)	3 (27,3)	9 (81,8)	8 (72,7)	4 (36,3)	6 (54,5)	-
		X±S.D.	4,0±1,7	48,2±47,6	9,0±4,3	1,2±0,5	7,3±2,7	-
		M-M	2-5	3-130	3-16	1-2	4-12	-

Çalışma sürecinde incelenen balıklar, mevsimsel temelde ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış olmak üzere 4 gruba ayrılmıştır. Parazit türlerine ait enfeksiyon değerlerinin mevsimlere göre dağılımı Çizelge 4.2’de verilmiştir. *G. scardiniensis* türü ilkbahar hariç diğer mevsimlerde rastlanmıştır. Bu parazite ait enfeksiyon değerleri kış mevsiminde diğer mevsimlere göre daha yüksektir. Benzer bir durum *Dilepis unilateralis* için de geçerlidir. *Dilepis unilateralis* türüne ait ilkbahar verileri istisna tutulacak olursa söz konusu parazitin enfeksiyon değerleri sonbahar döneminde en yüksek seviyeye ulaşmıştır. *Caryophyllaeides fennica* türüne ait enfeksiyon değerlerinin dört mevsimde de birbirine yakın seviyede olduğu görülmektedir. *Paradilepis scoleciana* türüne ait enfeksiyon yaygınlığı sonbahar ve kış döneminde en yüksek seviyeye ulaşmasına karşın, bir balıkta rastlanan maksimum parazit sayısı yaz döneminde, bir balıktaki ortalama parazit sayısı ise sonbahar döneminde en yüksek değere çıkmıştır. Tüm mevsimlerde tespit edilen ve en bol bulunan iki parazit türünden biri *D. vistulae*’dir. Bu parazite ait enfeksiyon yaygınlığı ve bir balıkta rastlanan parazit sayısı en yüksek seviyeye ilkbahar döneminde çıkmış, en düşük seviyeye ise sonbahar mevsiminde inmiştir. *Dactylogyrus naviculoides* türüne ait enfeksiyon yaygınlığı her mevsim yüksek seyretmesine karşın, bir balıkta rastlanan maksimum parazit sayısı ve ortalama parazit sayısı kış döneminde en yüksek değere ulaşmıştır.

4.2.2 Konak Balık Yaş Grupları Temelinde Parazitik Enfeksiyon Bulguları

Çizelge 4.3 *Squalius recurvirostris*'un yaş gruplarına göre parazit türlerine ait enfeksiyon değerlerinin dağılımı

Balık Yaş Grupları	İncelenen Balık Sayısı	Enfeksiyon Verileri	<i>G. scardiniensis</i>	<i>D. naviculoides</i>	<i>D. vistulae</i>	<i>C. fennica</i>	<i>P. scoleciana</i>	<i>D. unilateralis</i>
1	25	N ve (%)	4 (16,0)	20 (80,0)	15 (60,0)	1 (4,0)	8 (32,0)	8 (32,0)
		X±S.D.	2,5±1,7	11,2±5,7	7,1±8,2	1,0±0,0	5,5±2,9	3,0±1,5
		M-M	1-5	4-24	1-32	1-1	2-10	1-6
2	13	N ve (%)	3 (23,1)	13 (100)	8 (61,5)	6 (46,1)	9 (69,2)	4 (30,7)
		X±S.D.	2,7±2,1	12,4±11,1	6,1±4,8	2,3±1,5	10,7±7,1	6,0±8,1
		M-M	1-5	3-46	2-16	1-5	2-25	1-18
3	12	N ve (%)	-	10 (83,3)	7 (58,3)	2 (16,6)	7 (58,3)	2 (16,6)
		X±S.D.	-	38,5±34,9	12,7±15,4	2,5±2,1	11,1±4,8	10,0±8,4
		M-M	-	6-116	2-46	1-4	3-18	4-16
4	11	N ve (%)	-	11 (100)	8 (72,7)	7 (63,6)	3 (27,3)	1 (9,1)
		X±S.D.	-	43,8±35,1	22,5±22,1	2,4±1,2	20,0±15,8	2,0±0,0
		M-M	-	20-130	4-64	1-5	8-38	2-2
5	5	N ve (%)	-	5 (100)	4 (80,0)	-	2 (40,0)	2 (40,0)
		X±S.D.	-	34,0±35,9	82,5±56,1	-	9,0±7,1	5,5±4,9
		M-M	-	8-96	4-126	-	4-14	2-9

Araştırma sürecinde incelenen *Squalius recurvirostris* türüne ait balık numuneleri 5 yaş grubuna ayrılmıştır. Parazit türlerine ait enfeksiyon değerlerinin konak balık yaş gruplarına göre dağılımı Çizelge 4.3'de verilmiştir. Parazit türlerden *Gyrodactylus scardiniensis* sadece ilk iki yaş grubundaki balıklarda bulunmuştur. *D. Naviculoides* bütün yaş gruplarında en yaygın olarak bulunan türdür. Bu türe ait enfeksiyon olgusunun yaş grupları arasında dalgalı bir seyir izlediği görülmüştür. 2, 4 ve 5 yaş gruplarında enfeksiyon yaygınlığının %100 olması dikkat çekicidir. Bir balıkta kaydedilen maksimum parazit sayısı ise 116 adet ile 3 yaş grubunda tespit edilmiştir. *Dactylogyrus vistulae* türüne ait enfeksiyon değerleri balık yaş grubu ile paralel artış göstererek en büyük yaş grubundaki balıklarda en yüksek enfeksiyona neden olduğu kaydedilmiştir. Beş yaş grubu konak balık bireylerinde bulunmayan *Caryophyllaeides fennica* 2-4 yaş grubundaki balıklarda daha baskındır. Diğer sestod türü olan *Dilepis*

unilateralis'e ait enfeksiyon yaygınlığı 1-2 yaş grubundaki balıklarda, ortalama parazit yoğunluğu ise 3 yaş grubundaki balıklarda en yüksek seviyede kaydedilmiştir. *Paradilepis scoleciana* türü ise, en küçük ve en büyük yaş grubundaki balıklarda, diğer boy grubundaki balıklara göre daha düşük seviyede enfeksiyona neden olduğu tespit edilmiştir.

4.2.3 Konak Balık Eşey Grupları Temelinde Parazitik Enfeksiyon Bulguları

Çizelge 4.4 *Squalius recurvirostris*'in eşey gruplarına göre parazit türlere ait enfeksiyon değerlerinin dağılımı

Balık Eşey Grupları	İncelenen Balık Sayısı	Enfeksiyon Verileri	<i>G. scardiniensis</i>	<i>D. naviculoides</i>	<i>D. vistulae</i>	<i>C. fennica</i>	<i>P. scoleciana</i>	<i>D. unilateralis</i>
Dişi	33	N ve (%)	3 (9,1)	31 (93,9)	20 (60,6)	11 (33,3)	12 (36,3)	10 (30,3)
		X±S.D.	2,6±2,1	28,4±32,6	29,5±39,1	2,3±1,2	8,6±4,8	5,1±5,1
		M-M	1-5	6-130	1-126	1-5	2-18	1-18
Erkek	33	N ve (%)	4 (12,1)	28 (84,8)	22 (66,6)	5 (15,1)	17 (51,5)	7 (21,2)
		X±S.D.	2,5±1,7	19,3±18,7	7,5±7,3	2,2±1,6	11,3±9,1	4,3±5,2
		M-M	1-5	3-68	2-32	1-5	2-38	1-16

Araştırma sürecinde incelenen *Squalius recurvirostris* türüne ait balık numuneleri iki eşey grubuna ayrılmıştır. Parazit türlere ait enfeksiyon değerlerinin konak balık eşey gruplarına göre dağılımı Çizelge 4.4'de verilmiştir. Enfeksiyon değerleri konak balığın erkek ve dişi bireylerinde farklı seviyelerde bulunmuştur (Çizelge 4.4). Elde edilen bulgulara göre, *Dactylogyrus naviculoides*, *Dactylogyrus vistulae*, *Caryophyllaeides fennica* ve *Dilepis unilateralis* türlerinin enfeksiyon yaygınlığı, ortalama parazit yoğunluğu ve bir balıkta tespit edilen maksimum parazit sayısı erkek *S. recurvirostris* bireylerinde daha yüksek değerde bulunmuştur. Buna karşın *Gyrodactylus scardiniensis* ve *Paradilepis scoleciana* türlerine ait enfeksiyon değerlerinin ise dişi balıklarda daha yüksek olduğu kaydedilmiştir.

5 TARTIŞMA ve SONUÇ

5.1 Genel Taksonomik Değerlendirme

Tanımlanan 6 metazoon parazitin türü vücutlarının dorso-ventral yönde yassılaştırmış ve bilateral simetrik olmaları nedeniyle yassısolucanlar olarak bilinen Platyhelminthes taksonuna aittir. Parazitlerin üçü Monogenea sınıfından *Gyrodactylus* ve *Dactylogyrus* taksonlarına ait olup, halkasız vücut yapıları ve vücutlarının posteriorunda kitinli kancalarla donanmış tutkaç bulundurmalarıyla karakteristiktir. Diğer 3 tür serkus şeklindeki segmentsiz vücuda sahip olmaları, vücutlarının anterior terminalinde 4 vantuzaya sahip olmaları nedeniyle Cestoda sınıfında yer almaktadır (Bychowskaya-Pavlovskaya *et al.* 1962).

Monogenea sınıfında yer alan *Gyrodactylus* cinsine ait tür; anterior terminalinde lob şekilli iki çift salgı bezi taşıması, göz beneklerinin bulunmaması ve vivipar çoğalma özelliği göstermesi nedeniyle Gyrodactylidae familyasında yer almaktadır. Sözü edilen türün orta kanca uzunluğunun en fazla 75 µm olması, ventral bağlayıcı çubuğun proksimaldeki yan çıkıntıları kısa ve yuvarlağa yakın şekilli olup, distal tarafındaki zarsı çıkıntının geniş dilsel yapıda ve 18 µm olması, orta kanca distal uç kısmı uzunluğunun toplam kanca uzunluğuna oranının 1:2 olması gibi karakteristik özellikleri nedeniyle *Gyrodactylus scardiniensis* olarak tanımlanmaktadır (Bauer 1985).

Diğer parazit türü olan *Dactylogyrus naviculoides*, anterior terminalde 2 çift göz benekine sahip olması, bağırsağın çekum şeklinde iki düz kol şeklinde uzaması ve ovipar üreme özelliği nedeniyle Dactylogyridae familyasında yer almaktadır. *D. naviculoides*'in haptör kısmında ters T şeklindeki ventral çubuğunun gövde kısmında posteriörden anteriöre doğru bir yarık vardır. Kopulatör organı, konik şekilli kaide kısmı ile yarı çember şeklinde kıvrılan bir tüpsü yapıdan meydana gelmiştir. Vajinal tüpün kaide kısmı huni şeklinde, orta bölümü kendi etrafında kıvrılma göstermiş tüpsü yapı şeklinde, uç kısmı ise küçük papilsel uzantıları olan koni şeklindedir (Bychovskaya-Pavlovskaya *et al.* 1962).

Bir diğerk monogen tür olan *Dactylogyrus vistulae*, anterior terminalde 2 çift göz beneğine sahip olması, bağırsağın düz iki çekum şeklinde uzanması ve ovipar üreme özelliği nedeniyle Dactylogyridae familyasında yer almaktadır. *Dactylogyrus vistulae*; vajinal tüpünün raket şeklinde olması ve kopulatör organdaki destek tüpün uç kısmının çatalı olmasıyla diğerk türlerden ayrılmaktadır (Bychovskaya-Pavlovskaya *et al.* 1962).

Tek segmentli trematodlardan *Caryophyllaeides fennica* orta büyüklükte bir sestodtur. Parazitin anterior terminalindeki skoleks dil şeklindedir. Ovaryum, anterior tarafı posterior kısmından daha uzun olacak şekilde transversal bir köprü ile birbirine bağlanan iki loptan meydana gelmiştir. Ovaryumun posterior loplari konveks şekilde birbirine bağlanmaktadır. Oval şekilli cirrus kesesi, ovaryumun anterioründeki median alanda yer almakta olup, 735-1286 (1200) x 615-760 (650) µm boyutlarıyla karakteristiktir.

Kistik özellikteki *Cysticercus Paradilepis scolecina* oval şekillidir. Başın median-terminalinde bulunan disk şekilli bir hortum üzerinde iki sıra kanca dizisi vardır. Üst sıradaki büyük kancaların boyu 112-113 (112) µm, alt sıradaki küçük kancaların boyu 78-80 (78) µm olması bu türe özgüdür.

Diğerk kistik sestod olan *cysticercus Dilepis unilateralis* konik şekilli vücuda sahiptir. Başın median-terminalinde bulunan kısa konik şekilli bir hortumun üzerinde iki sıra kanca dizisi bulunmaktadır. Üst sıradaki büyük kancaların boyu 25-26 (26) µm, alt sıradaki küçük kancaların 15-16 (15) µm uzunluğunda olmasıyla diğerk türlerden ayrılmaktadır.

5.2 Genel Parazitolojik Değerlendirme

Araştırma kapsamında incelenen *Squalius recurvirostris* Özuluğ and Freyhof, (2011) tarafından yeni tür olarak tanımlanan bir balık olup, üzerinde bu güne kadar herhangi bir parazitolojik çalışma yapılmamıştır. Ancak bu türün ait olduğu genus içindeki balıklar üzerine çeşitli parazitolojik araştırmalar bulunmaktadır (Moravec and Scholz 1991, Sterud and Appleby 1997, Galli *et al.* 2001, Tieri *et al.* 2006, Dzika *et al.* 2007, Retief *et al.* 2007, Stonajovski *et al.* 2010).

Mevcut çalışma sürecinde *S. recurvirostris*'te bulunan ektoparazitlerden *D. vistulae* türü *L. cephalus*'ta Aydoğdu (2001), Loot vd. (2007), Kurupınar ve Öztürk (2009), Djikanovic vd. (2011), Açikel (2011), Yazmen (2012) tarafından, *D. naviculoides* türü *Chondrostoma regium*'da Turgut Neary vd. (2012) ve *G. scardiniensis* türü ise *L. cephalus*'ta tanımlamıştır (Yazmen 2012).

Bu araştırma kapsamında tanımlanan endoparazitlerden *Caryophyllaeides fennica* türünü Öztürk ve Altunel (2001) *Scardinius erythrophthalmus*'ta; Kritscher (1988) *Alburnus alburnus*, *Rutilus rutilus* ve *S. erythrophthalmus*'ta; Akıncı (1999) ise, *Blicca bjoerkna*'da kaydetmiştir.

Bykhovskaya-Pavlovskaya *et al* (1962); *Paradilepis scolecina*'nın Aral gölü, Amur ve Volga ırmağındaki *Tinca tinca*, *Carassius carassius* ve *Cyprinus carpio* gibi tatlısu balıklarının mezenter, safra kesesi, karaciğer ve vücut boşluğunda bulunduğunu belirtmektedir. *P. scoleciana* türü Türkiye'de bu güne kadar sadece *Cyprinus carpio*'da kaydedilmiştir (Buhurcu ve Öztürk 2007). Söz konusu parazitin mevcut bu çalışmada bulunmasıyla da, parazitin yaşadığı yeni bir konak balık türü tanımlanmanın yanısıra Türkiye'deki yayılışına da yeni bir lokalite eklenmiştir.

Dilepis unilateralis türü ilk defa bu çalışmayla Türkiye'deki bir balık türünde tanımlanmıştır. *D. unilateralis*'in diğer ülkelerdeki çeşitli balık türlerinde (*Pungitius pungitius*, *Carassius carassius*, *Cyprinus carpio*, *Silurus glanis*) bulunduğu dair çalışmalar vardır (Molnar *et al.* 1974, Sapozhnikov *et al.* 1974, Sysolyatina-Andakulova 1979, Nikulina and Kozachenko 1982, Hanzelová and Ryšavý 1999).

Araştırma sürecinde elde edilen parazitolojik verilerle diğer araştırmacıların çalışma sonuçları karşılaştırıldığında, farklı ortamlarda yaşayan farklı balık türlerindeki parazit tür çeşitliliğinin farklı olduğu, aynı balık türlerindeki parazit çeşitliliğinin ise benzer olduğu sonucuna varılabilir. Poulin (2007) bu durumu benzer habitatlarda yaşayan konak balıkların parazit fauna benzerliklerini konak-parazit özgüllüğü ile açıklarken, diğer konak canlılardaki parazit tür farklılıklarını habitatların ekolojik çeşitliliğinin bir yansıması şeklinde tanımlamaktadır.

5.3 Mevsimler Temelinde Parazitolojik Değerlendirme

Diğer sucul canlılar gibi balıklar da, sucul komünitelerin doğal bir ögesi olan parazit organizmaların yayılış alanları ve yoğunlukları üzerinde biyotik bir faktör olarak rol oynamaktadır (Khan and Thulin 1991). Bu bağlamda, dış çevre ile doğrudan temas halinde olan konak balığın deri, solungaç ve yüzgeç gibi organları üzerinde yaşayan ektoparazit canlılar ile ortamın abiyotik faktörleri arasında direkt bir etkileşim olduğu söylenebilir.

Yukarıdaki bilgiler doğrultusunda, *D. vistulae*'nin konak balıktaki mevsimsel değişimini inceleyen Kurupınar and Öztürk (2009), bu parazite ait yüksek enfeksiyon olgusunu ilkbahar döneminde belirlemiştir. Stonajovski vd. (2010), aynı konak balığın solungaçlarında tespit ettiği *D. vistulae* popülasyonunun sonbahar ve yaz döneminde tamamen kaybolduğunu, buna karşın, su sıcaklığının düşük olduğu ilkbahar-kış dönemlerinde daha baskın bir popülasyon özelliği gösterdiğini kaydetmiştir. Söz konusu balığın solungaç lamellerinde *Gyrodactylus* sp. ve *D. vistulae* türlerini bulan Açikel (2011) benzer ekolojik bulgulara işaret etmektedir. Yazmen (2012) *Dactylogyrus vistulae* türünü tüm mevsimlerde, *Gyrodactylus scardiniensis* türünü ise ilkbahar ve kış mevsiminde kaydetmiştir. Turgut-Neary vd. (2012) *D. naviculoides* and *D. vistulae* türlerinin *L. cephalus* daki enfeksiyon olgusunu ilkbahar da (9.9 parazit/balık, 0.7 parazit/balık, sırasıyla), yaz döneminde (11.7 parazit/balık, 2.08 parazit/balık) sonbaharda ise (0.7 parazit/balık, 0.2 parazit/balık) yoğunluğunda tespit etmiştir. Mevcut bu çalışma süresince Düzağaç-Akdeğirmen Baraj Gölü'ndeki *Squalius recurvirostris* balığının solungaç ve yüzgeçlerinde kaydedilen *G. scardiniensis*, *D.*

naviculoides ve *D. vistulae* türleri için en uygun yaşam döneminin ilkbahar daha sonrada kış dönemi olduğu ifade edilebilir.

Konak balıkta kaydedilen diğer 3 parazit türü Cestoda taksonuna aittir. Bertasso and Avenant-Oldewage (2005), Cestoda sınıfındaki parazitlerin yaşam evrelerini tamamlayabilmeleri için copepod, mollusk vb. bir veya iki ara konağa ihtiyaç duyduklarını belirtmektedir.

Öztürk and Altunel (2001) *S. erythrophthalmus*'ta tanımladığı *Caryophyllaeides fennica* türünü bir balıkta 1-3 adet tespit etmiştir. Söz konusu parazitin enfeksiyon yaygınlığının yaz döneminde %66 olduğunu, sonbahar döneminde ise gerek enfeksiyon yoğunluğu, gerekse bir balıkta rastlanılan parazit sayısı yaz dönemine göre yarı yarıya azaldığı ve kış ile ilkbahar dönemlerinde ilgili parazit enfeksiyonuna hiç rastlanmadığı beyan edilmiştir (Öztürk ve Altunel 2001). Mevcut araştırma sürecinde *C. fennica* enfeksiyon yaygınlığı ilkbahar ve kış mevsiminde en yüksek seviyeye ulaşırken, bir balıkta rastlanan parazit sayısı ve ortalama parazit sayısı sonbaharda en yüksek değere ulaşmıştır.

Paradilepis scoleciana, konak canlıda her mevsim yüksek enfeksiyon olgusuyla dikkat çekmektedir. *D. unilateralis* kış mevsiminde incelenen balıklarda kaydedilmemiştir. İlkbaharda sadece bir balıkta bulunan parazit, en yüksek enfeksiyon sonbahar döneminde tanımlanmıştır.

5.4 Konak Balık Yaş Grupları Temelinde Parazitolojik Değerlendirme

Parazit canlıların neden oldukları enfeksiyonun şiddeti ile üzerinde yaşadıkları konak canlıların yaş veya boy grupları arasında bağlantı olduğu ifade edilmektedir (Tierl *et al.* 2006). Bu bağlamda yapılan bir çalışmada *Gyrodactylus* sp.'nin üzerinde yaşadığı küçük ve orta boy grubundaki *L. cephalus*'ları tercih ettiği gözlenmiştir (Açıkl 2011). Aynı araştırmacı söz konusu balığın her yaş grubunda tespit ettiği *Dactylogyrus vistulae* türüne ait enfeksiyon yaygınlığını en yüksek seviyede 2 ve 3 yaş grubundaki balıklarda belirlemiştir. Tierl *et al.* (2006), balıklarda yaşın artmasına bağlı olarak bağışıklık sistemlerinin daha iyi geliştiğini, bunun sonucu olarak yaşlı büyük balıklarda daha düşük yoğunlukta parazit enfeksiyonuna rastlandığını ifade etmektedir. *L.cephalus*'un parazit faunası üzerine çalışma yapan Yazmen (2012)'in bulguları Tierl *et al.* (2006)'nin bu görüşünü kısmen desteklemektedir. Yazmen (2012)'in araştırma sonuçlarına göre, *G. scardiniensis* ve *G. prostrae* türlerine ait en yüksek enfeksiyon olgusu en küçük balıklarda görülürken, en büyük boy grubundaki balıklarda parazitlik tamamen sona ermiştir. Aynı araştırmacının tanımladığı *Dactylogyrus vistulae* türüne ait en yüksek enfeksiyon ise, en büyük boy grubundaki balıklarda tespit edilmiştir. Mevcut bu araştırma süresince kaydedilen üç ektoparazit (*Gyrodactylus scardiniensis*, *Dactylogyrus naviculoides*, *Dactylogyrus vistulae*) türüne ait enfeksiyon verileri, yukarıda açıklanan görüşlerden Yazmen (2012)'in verilerine paralellik göstermektedir.

Balıklarda yaşayan endoparazit özellikteki cestod parazitler, hayat döngülerinde son ve ara konakların bulunduğu heteroksen tip yaşam döngüsüne sahiptirler. Bu bağlamda endoparazitlerin konak canlıdaki enfeksiyon durumu, ara konakların ortamda bulunup bulunmamasına veya konak balıkların yaş büyüklüğüne bağlı olarak bu ara konakları besin olarak tercih edip etmemesine göre değişkenlik göstermektedir (Kennedy 1969). Bu alanda çalışması olan Öztürk and Altunel (2006), *Caryophyllaeides fennica* ile aynı familyada yer alan *Caryophyllaeus laticeps* türü ile konak balık boy büyüklüğü arasındaki etkileşimi incelemiştir. Öztürk and Altunel (2006), boy büyüklüğü 12-18 cm arasında değişen *Blicca bjoerkna* balığındaki *Caryophyllaeus laticeps* enfeksiyonunu; en küçük boya sahip *B.bjoerkna* bireylerinde bir balıkta maksimum 4, ortalama 2.5 adet olarak bulmasına karşın, 16 cm uzunluğundaki balıkta 1 parazit, daha büyük boylu balıklarda ise hiç parazite rastlamamışlardır. Bununla birlikte aynı parazit türünü *Vimba*

vimba'da da tanımlayan bu araştışıcılar, balık boyu ile *C.laticeps* enfeksiyonu arasında paralel bir durum tespit ederek, balık boyu arttıkça enfeksiyonun kademeli olarak arttığını kaydetmiştir.

Öztürk ve Altunel (2006), boyları 12-28 cm arasında yer alan *S.erythrophthalmus* bireylerindeki *C. fennica* enfeksiyonunun en yüksek seviyeye (%75) 18 cm uzunluğundaki orta boy grubundaki balıklarda görüldüğünü, en küçük ve en büyük boy gruplarındaki balıklarda ise enfeksiyona rastlanmadıklarını belirtmişlerdir.

Kennedy (1972), *C.laticeps* enfeksiyonunun balık bireyleri arasında farklı yoğunlukta yer almasını balığın cinsiyetine, beslenme alışkanlığına ve bazı bireylerin daha az dirençli olmalarına bağlamaktadır. Bu araştırıcı, yumurta dökme mevsiminde dişi bireyin çok şiddetli enfeksiyona yakalanmasını örnek vermektedir. Bu dönemde balığın hormon dengesinin değişmesi, yumurtlama alanlarına gitme nedeniyle meydana gelen mekan değişikliği, aşırı stres altında olması, yumurta dökme için zamanının büyük kısmını yumurtlama havzalarının zemin kısmında geçirmesi ve bu süre de içinde zemindeki bentik faunada yer alan Tubifex'lerle beslenmesini ağır parazit enfeksiyonlarına yakalanma sebepleri olarak sıralamaktadır.

Bu görüşü destekleyen Kennedy (1969), *Bothriocephalus* sp. nin proserkoid evreleri ile enfekte *Tubifex* grubu copepodları yiyen genç balıkların, bu parazite yakalanma risklerinin yüksek olduğuna değinmektedir. *L.cephalus*'ların beslenme biyolojisi üzerine bilgi veren Geldiay ve Balık (1999), fingerlik dönemindeki *L. cephalus*'ların fitoplanktonlarla, genç evrede böcek, Crustacea ve copepod gibi zooplanktonik canlılarla, predatör özellik kazandıkları yetişkin dönemde ise, küçük balıklarla beslendiğini belirtmektedir. Bu veriler, konak balıkların genç dönemlerinde zooplanktonik copepodları besin olarak tercih etmesine bağlı olarak enfeksiyona yakalandıklarına dair yukarıdaki görüşleri desteklemektedir.

5.5 Konak Balık Eşey Grupları Temelinde Parazitolojik Değerlendirme

Solungaç ve yüzgeçlerde parazit olarak yaşayan *D.vistulae* ve *Gyrodactylus* sp. türleri dişi *L.cephalus*'larda erkek bireylere nazaran daha fazla parazitlenme gösterdiği ifade edilmektedir (Kurupınar ve Öztürk 2009, Açıklık 2011, Yazmen 2012). Bu çalışma sürecinde kaydedilen parazit türlerine ait enfeksiyonlar bir tür hariç (*P.scoleciana*), konak canlı eşey gruplarından dişi bireylerde daha yüksek değerdedir.

Kennedy (1972), balık bireylerinin eşey farklılığına göre farklı parazitler enfeksiyona olgusuna sahip olduklarını işaret etmektedir. Bu olgunun ortaya çıkmasında balığın cinsiyetine bağlı olarak tercih ettiği beslenme alışkanlığı, hormon dengesi, yumurta dökme mevsiminde yumurtlama alanlarına gitme nedeniyle meydana gelen mekan değişikliği, aşırı stres altında olması, yumurta dökmek için zamanının büyük kısmını yumurtlama havzalarının zemin kısmında geçirmesi ve bu süre de içinde zemindeki bentik faunada yer alan canlılarla beslenmesi gibi faktörlerin etkili olduğunu belirtmektedir.

5.6 Genel Parazitolojik Değerlendirme

Sonuç olarak, günümüze kadar herhangi bir parazitolojik araştırma yapılmayan Düzağaç-Akdeğirmen Baraj Gölü'nde yaşayan *Squalius recurvirostris*'in parazit faunası üzerinde incelemeler yapılmış ve 6 parazit türü belirlenmiştir. Söz konusu parazit türlerinin tamamı Düzağaç-Akdeğirmen Baraj Gölü için, *Dilepis unilateralis* (Rudolphi, 1819) Anadolu parazit faunası için yeni kayıt özeliği taşımaktadır. Böylece mevcut çalışma sonuçları doğrultusunda, sözü edilen parazit türlerin coğrafik yayılışlarına yeni bir lokalite ilave edilmiştir. Ayrıca, parazit türlere ait enfeksiyon olgularındaki değişimler mevsim, konak balık yaş ve eşey grupları ile yerel habitatın ekolojik özelliklerine göre değerlendirilmiştir.

KAYNAKLAR

- Açıkel, M. (2011). Serban Baraj Gölü (Afyonkarahisar)'ndeki Tatlısu Kefali (*Leuciscus cephalus* L. 1758)'nin Parazit Faunası Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Afyonkarahisar.
- Akıncı, A. (1999). Uluabat (Apolyont) Gölünde Yaşayan Tahta Balıklarındaki (*Blicca bjoerkna* L.) Helmint Parazitlerinin Tespitine Yönelik Çalışmalar. Yüksek Lisans Tezi. Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Aydoğdu, A. (2001). Doğanlı Baraj Gölü'ne (Bursa) yaşayan bazı balıkların helminth faunası. Doktora Tezi, Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Anonim (2009). Düzağaç-Akdeğirmen Barajı ve sulaması tesis tanıtma föyü. DSİ 183 Şube Müdürlüğü, Afyon.
- Bauer, O.N. (1985). Key to parasites of freshwater fishes of the fauna of the USSR. Part II. Nauka, Leningrad.
- Balık, S., Sarı, H.M., Ustaoglu, M.R. and İlhan, A. (2004). Işıklı Gölü (Çivril, Denizli, Türkiye) Tatlısu Kefali (*Leuciscus cephalus* L., 1758) Populasyonunun Yaş ve Büyüme özellikleri. *E.U. Journal of Fisheries & Aquatic Sciences*, **21** (3-4): 257–262.
- Bertasso, A. and Avenant-Oldewage, A. (2005). Aspects of the ecology of the Asian tapeworm, *B. acheilognathi* Yamaguti, 1934 in the yellowfish in Vaal Dam, South Africa. *Onderstepoort Journal of Veterinary Research*, **72**: 207-217.
- Buhurcu, H.İ. and Öztürk, M.O. (2007). Akşehir Gölü'ndeki *Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758 ve *Alburnus nasreddini* Battalgiç, 1944'nin endoparazit faunası üzerine bir araştırma. *Fırat Üniv. Fen ve Müh. Bil. Dergisi*, **19** (2): 109–113.
- Bychovskaja-Pavlovskaja, I.E., Gusev, A.V., Dibinina, M.V., Izjumova, N.A., Smirnova, T.S., Sokolovskaja, I.L., Štein, G.A., Šulman, S.S. and Epstein, U.M. (1962). Key to parasites of freshwater fishes of the USSR. Publ. House of the USSR Acad. Sci. Moscow, Leningrad.
- Djikanovic, V., Paunovic, M., Nikolic, V., Simonovic, P. and Cacic, P. (2011). Parasitofauna of freshwater fishes in the Serbian open waters: a checklist of

- parasites of freshwater fishes in Serbian open waters. *Rev Fish Biol Fisheries*. DOI: 10.1007/s11160-011-9226-6.
- Dzika, E., Kusztala, A. and Kusztala, M. (2007). Parasites of carp bream, *Abramis brama*, from Lake Jamno, Poland. *Helminthologia*, **44** (4): 222 – 225.
- Galli P., Stefani, F., Zaccara, S. and Crosa, G. (2002). Occurrence of monogenea in Italian freshwater fish (Po river basin). *Parassitologia*, **44**: 189-197.
- Geldiay, R. and Balık, S., (1999). Türkiye Tatlı Su Balıkları, Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları No: 46, III. Baskı, İzmir.
- Hanzelová, V. and Ryšavý, B. (1999). Synopsis of cestodes in Slovakia V. Dilepididae, Dipylidiidae and Paruterinidae. *Helminthologia*, **36** (2): 111-117.
- İnnal, D. and Keskin, N. (2006). The infection of european chub (*Leuciscus cephalus* L. 1758) with *Ligula intestinalis* plerocercoids in Çamkoru Lake (Turkey). *Journal of Animal and Veterinary Advances*, **5** (2): 108-110.
- İnnal, D., Keskin, N. and Erk'akan, F. (2007). Distribution of *Ligula intestinalis* (L.) in Turkey. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, **7**: 19-22.
- Kennedy, C.R. (1969). Seasonal incidence and development of the cestode *Caryophyllaeus laticeps* (Pallas) in the river Avon. *Journal of Parasitology*, **59**: 783-794.
- Kennedy C.R. (1972). Parasite communities of freshwater ecosystems. In: R.B.Clarke, R.J. Wooton(Eds.), *Essays in Hydrobiology*.University of Exeter Press, Exeter, pp.53-68.
- Khan, R.A. and Thulin, J. (1991). Influence of pollution on parasites of aquatic animals, *Adv Parasitol.*, **30**: 201-238.
- Koç, H.T., Erdoğan, Z. and Coz-Rakovac, R. (2006). The occurrence of *Ligula intestinalis*(L.) observed in chub (*Leuciscus cephalus* L.) from Caparlipatlak Dam lake, İvrindi-Balıkesir, Turkey. *Periodicum Biologorum*, **108** (2): 183-187.
- Koyun, M. (2001). Enne Baraj Gölündeki bazı balıkların helmint faunası. Doktora Tezi, Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Kurupınar, E., Öztürk, M.O. (2009). Mevsimsel Değişime ve Boy Büyüklüğüne Bağlı Olarak *Leuciscus cephalus* L.'un (Serban Baraj Gölü, Afyonkarahisar) Helmint Faunası. *Türkiye Parazitoloji Dergisi*, **33** (3): 248-253.

- Kritscher, E. (1988). Fish of the Neusiedlersee and their parasites. VII. Trematoda: Monogenea and summary of the series. *Ann. Nat. hist. Mus. Wien, B.*, **90**: 407 – 421.
- Loot, G., Reyjol, Y., Poulet, N., Simkova, A., Blanchet, S. and Lek, S. (2007). Effects of small weirs of fish parasite communities. *Parasitol Res.*, **101**: 1265-1276.
- Molnar, K., Hanek, G., Fernando, C. H. (1974). Parasites of fishes from Laurel Creek, Ontario. *Journal of Fish Biology*, **6** (6): 717-728.
- Moravec F and Scholz T (1991). Occurrence of endohelminths in chub, *Leuciscus cephalus*, of The Rokytná River, Czechslovakia, *Acta Soc.Zool. Bohemoslov.*, **55**: 12-28.
- Mouritsen, K. N. and Poulin, R. (2002). Parasitism community structure and biodiversity in intertidal ecosystems. *Parasitology*, **124**: 101-117.
- Nikulina, A. N. and Kozachenko, N. G. (1982). Dilepid infection in carp in pond fisheries. Byulleten' Vsesoyuznogo Instituta Éksperimentalnoï . *Veterinariï*, **48**: 78-80.
- Özbek, M. and Öztürk, M.O. (2010). Kunduzlar Baraj Gölü (Kırka, Eskişehir)'nde Yaşayan Bazı Balıkların *Ligula intestinalis* Plerocercoid L., 1758 Enfeksiyonu Üzerine Araştırmalar. *Türkiye Parazitoloji Dergisi*, **34** (2): 112-117.
- Özuluğ, 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.
- Öztürk, M. O. and Altunel, F. N. (2001). Manyas Gölü'ndeki dört cyprinid türünde (*Blicca bjoerkna*, *Rutilus rutilus*, *Scardinius erythrophthalmus*, *Vimba vimba*) belirlenen cestoda olgusu. *Ankara Üniv Vet Fak Dergisi*, **48**: 43-50.
- 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, Turkey. *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae* **52** (4): 407–415
- Poulin, R. (2007). The structure of parasite communities in fish hosts: ecology meets geography and climate. *Parassitologia*, **49**: 169-172.
- Retief, N-R., Avenant-Oldewage, A. and Du Preez, H. H. (2007). Ecological aspects of the occurrence of asian tapeworm, *Bothriocephalus acheilognathi* Yamaguti, 1934

- infection in the largemouth yellowfish, *Labeobarbus kimberleyensis* (Gilchrist and Thompson, 1913) in the Vaal Dam, South Africa. *Science Direct Physics and Chemistry of the Earth*, 32: 1384-1390.
- Sapozhnikov, G.I., Skvortsova, F.K. and Ladukhin, A.I. (1974). *Dilepis unilateralis* in carp. *Veterinariya Moscow*, 6: 73-74
- Sterud, E. and Appleby, C. (1997). Parasites of dace (*L. leuciscus*), ide (*L. idus*) and chub (*L. cephalus*) from south-eastern Norway. *Bull Scand Soc. Parasitol*, 7 (2): 19-24.
- Stojanovski, S., Hristovski, N., Cakic, P., Hristovski, M., Velkova-Jordanoska, L. and Blazekovic, D. (2010). Monogenean Trematods Of Chub *Leuciscus cephalus albus* Bonaparte, 1838 From The Lake Ohrid (Macedonia). Second balkan conference on biology special edition/on-line 21-23 May 2010, Plovdiv, Macedonia.
- Sysolyatina-Andakulova, N.A. (1979). The life-cycle of *Dilepis unilateralis*. *Sbornik Nauchnykh Trudov, Vsesoyuznyi Nauchno-Issledovatel'skii Institut Prudnogo Rybnogo Khozyaistva*, 23: 135-148
- Tieri, E., Mariniello, L., Ortis, M., Berti, M. and Battistini, M.L. (2006). Endoparasites of chub (*Leuciscus cephalus*) in two rivers of the Abruzzo region of Italy. *Veterinaria Italiana*, 42 (3): 271-279.
- Turan, D., Kottelat M. and Doğan E., (2013). Two new species of *Squalius*, *S. adanaensis* and *S. seyhanensis* (Teleostei: Cyprinidae), from the Seyhan River in Turkey. *Zootaxa* 3637 (3): 308–324.
- 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.
- Yazmen, H. (2012). Taşoluk Baraj Gölü (Afyonkarahisar)'ndeki Tatlısu Kefali (*Leuciscus cephalus* L. 1758)'nin Helmint Faunası Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Afyonkarahisar.

6.1 İnternet Kaynakları

http://harita.turkcebilgi.com/Afyon_haritasi

Erişim Tarihi

13.05.2014

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Mehmet Zeynel Elbay
Doğum Yeri ve Tarihi : Sivas, 1982
Yabancı Dili : İngilizce
İletişim (Telefon/e-posta) : 0530 691 61 95 zeynelbay@hotmail.com
Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)
Lise : Sivas Merkez İmam Hatip Lisesi, 1999
Lisans : İnönü Üniv. Eğitim Fak. Biyoloji Öğrt.Bölümü,
2006
Adres : Altuntabak Mah. 8. Sk. No: 39/2 Sivas

