

SERBAN BARAJ GÖLÜ (AFYONKARAHİSAR)'NDEKİ
TATLISU KEFALİ (*Leuciscus cephalus* L. 1758)'NİN
PARAZİT FAUNASI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

YÜKSEK LİSANS TEZİ
Melike AÇIKEL

Danışman
Doç. Dr. M. Oğuz ÖZTÜRK

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

Haziran 2011

“Bu tez çalışması “09.FENED.09” numaralı proje olarak A.K.Ü BAPK tarafından desteklenmiştir.”

T.C
AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

SERBAN BARAJ GÖLÜ (AFYONKARAHİSAR)’NDEKİ
TATLISU KEFALİ (*Leuciscus cephalus* L. 1758)’NİN
PARAZİT FAUNASI ÜZERİNE BİR
ARAŞTIRMA

Melike AÇIKEL

YÜKSEK LİSANS TEZİ
Biyoloji Anabilim Dalı

Danışman
Doç. Dr. M. Oğuz ÖZTÜRK

AFYONKARAHİSAR
2011

ONAY SAYFASI

Melike AÇIKEL'in Yüksek Lisans Tezi olarak hazırladığı “**Serban Baraj Gölü (Afyonkarahisar)'ndeki Tatlısu Kefali (*Leuciscus cephalus* L. 1758)'nin Parazit Faunası Üzerine Bir Araştırma**” başlıklı çalışması lisansüstü yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca değerlendirilerek oy birliği/ oy çokluğu ile kabul edilmiştir.

29 / 06 / 2011

Jüri Üyesi : Doç. Dr. M. Oğuz ÖZTÜRK
(Başkan) (Danışman)

Jüri Üyesi : Yard. Doç. Dr. Sait BULUT

Jüri Üyesi : Yard. Doç. Dr. Deniz İNNAL

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun Gün ve sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Prof. Dr. Mevlüt DOĞAN
Enstitü Müdürü

ÖZET

SERBAN BARAJ GÖLÜ (AFYONKARAHİSAR)'NDEKİ TATLISU KEFALİ (*Leuciscus cephalus* L. 1758)'NİN PARAZİT FAUNASI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Melike AÇIKEL

Afyon Kocatepe Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü

Danışman: Doç. Dr. M. Oğuz ÖZTÜRK

Bu çalışmada, Şubat 2009 ile Ağustos 2010 tarihleri arasında Serban Baraj Gölü'nden temin edilen 114 *Leuciscus cephalus* (L., 1758)'un parazitleri üzerinde incelemeler yapılmıştır. Konak balıklarda altı parazit türü tanımlanmıştır. Konak balık bireylerinin solungaç ve yüzgeçlerinde 160 adet *Gyrodactylus* sp. (%7,9, 17,8±16,4); solungaçlarında 520 adet *Dactylogyrus vistuale* (%53,5, 8,5±8,3); solungaç, deri ve yüzgeçlerinde 122 adet *Argulus foliaceus* (%17,5, 6,1±5,1) kaydedilmiştir. Bağırsaklarda ise 76 adet *Caryophyllaeus brachycollis* (%12,3, 5,3±10,0), 65 adet *Biacetabulum appendiculatum* (%0,9, 65,0±0) ve 22 adet *Bothriocephalus acheilognathi* (%7,0, 2,7±3,1) bulunmuştur. Bu türlerden *Caryophyllaeus brachycollis* Anadolu için, *Biacetabulum appendiculatum*'da Anadolu'daki *L. cephalus*'lar için yeni kayıt özelliği taşımaktadır. Bu iki taksona ait paratipik örnekler Londra Doğa Tarihi Müze'sinde kayıt altına alınmıştır (*C. brachycollis*-NHMUK 2011.3.16.1, *B. appendiculatum*-NHMUK 2011.3.16.2). Ayrıca her bir parazit türüne ait enfeksiyon yaygınlığı ile ortalama, minimum ve maksimum enfeksiyon yoğunlukları, mevsimlere, balık boy ve eşey gruplarına değerlendirilmiştir.

2011, 57 sayfa

Anahtar Kelimeler: Serban Baraj Gölü, *Leuciscus cephalus*, parazit, helmint

ABSTRACT

MSc

AN INVESTIGATION ON PARASITE FAUNA OF CHUB (*Leuciscus cephalus* L. 1758) FROM DAM LAKE SERBAN (AFYONKARAHİSAR)

Melike AÇIKEL

Afyon Kocatepe University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Supervisor: Ass. Prof. Dr.M. Oğuz ÖZTÜRK

In this study, the presences of parasites on 114 *Leuciscus cephalus* from Serban Dam Lake, Turkey were investigated between February 2009 and August 2010. Six parasite species were identified in the host fishes: 160 *Gyrodactylus* sp. (%7.9, 17,8±16,4) was found on gills and fins of the host fish specimens; 520 *Dactylogyrus vistuale* (%53,5, 8,5±8,3) on gills; 122 *Argulus foliaceus* (%17,5, 6,1±5,1) on gills, fins and skin was recorded. 76 *Caryophyllaeus brachycollis* (%12,3, 5,3±10,0), 65 *Biacetabulum appendiculatum* (%0,9, 65,0±0) and 22 *Bothriocephalus acheilognathi* (%7,0, 2,7±3,1) were found in intestine of the host fishes. Among these species, *Caryophyllaeus brachycollis* has the feature of being a new record for Anatolia, whereas *Biacetabulum appendiculatum* is new for *L. cephalus* in Anatolia. Paratypic samples that belong to these two taxons has been registered in the Natural History Museum in London (*C. brachycollis*-NHMUK 2011.3.16.1, *B. appendiculatum*-NHMUK 2011.3.16.2). 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.

2011, 57 pages

Key Words: Serban Dam Lake, *Leuciscus cephalus*, parasite, helminth

TEŞEKKÜR

Öncelikle bu çalışmayı destekleyen Afyon Kocatepe Üniversitesi, Bilimsel Araştırmalar ve Projeler Komisyonu'na teşekkürü bir borç bilirim. Bu tez çalışması esnasında bilgisini ve desteğini benden esirgemeyen danışman hocam Sayın Doç. Dr. M. Oğuz ÖZTÜRK'e şükranlarımı sunarım.

Konak balığın tür tanımlamasında ve yaş gruplarının oluşturulmasında yardımcı olan Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü Öğretim Üyelerinden Sayın Yrd. Doç. Dr. Deniz İNNAL'a, tez savunma sınavında jüri üyesi olarak görev alan ve tezdeki düzeltmelere katkıda bulunan Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü Öğretim Üyelerinden Sayın Yrd. Doç. Dr. Sait BULUT'a teşekkürü bir borç bilirim.

Laboratuar çalışmalarında yardımlarını esirgemeyen değerli arkadaşım Hüseyin YAZMEN ile eşim Ahmet YİĞİT'e ve çalışma sürecindeki her aşamada maddi ve manevi desteğini hiçbir zaman esirgemeyen sevgili AİLEME teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
RESİMLER DİZİNİ	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ	vii
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	2
2.1 <i>Leuciscus cephalus</i> 'un Parazit Faunası Üzerine Yapılmış Bazı Çalışmalar	2
2.2 <i>Leuciscus cephalus</i> 'ta Kaydedilen Parazit Türler (<i>Gyrodactylus</i> sp., <i>Dactylogyrus vistuale</i> , <i>Caryophyllaeus brachycollis</i> , <i>Biacetabulum</i> <i>appendiculatum</i> , <i>Bothriocephalus acheilognathi</i> , <i>Argulus foliaceus</i>) Üzerine Yapılmış Bazı Çalışmalar	4
3. MATERYAL VE METOT	12
3.1 Serban (Savran) Baraj Gölü ile İlgili Genel Bilgiler	12
3.2 <i>Leuciscus cephalus</i> Linnaeus, 1758'un Ayırıcı ve Diagnostik Özellikleri	12
3.3 <i>Leuciscus cephalus</i> 'un Biyolojisi	14
3.4 Materyal Temini	14
3.5 Parazit Aranması	15
3.6 Parazitlerin Tespiti ve Boyanması	16
4. BULGULAR	17
4.1. Parazit Türlerinin Taksonomik Ayrımı	17
4.1.1. <i>Gyrodactylus</i> sp. Nordmann, 1832 (Resim 4,1)	17
4.1.2. <i>Dactylogyrus vistuale</i> Prost, 1957 (Resim 4,3)	19
4.1.3. <i>Caryophyllaeus brachycollis</i> Janiszewska, 1951 (Resim 4,6)	22
4.1.4. <i>Biacetabulum appendiculatum</i> Szidat, 1937 (Resim 4.9)	24
4.1.5. <i>Bothriocephalus acheilognathi</i> Yamaguti, 1934 (Resim 4.10)	26

4.1.6. <i>Argulus foliaceus</i> (Linne, 1758) (Resim 4.16)	30
4.2 Parazit Türlerine ait Genel Bulgular	32
4.3 Mevsimlere Göre Parazitolojik Bulgular	33
4.4 Konak Balık Yaş Gruplarına Göre Parazitolojik Bulgular	34
4.5 Konak Balık Eşey Gruplarına Göre Parazitolojik Bulgular	35
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	39
5.1 Taksonomik Değerlendirme	39
5.2 Genel Parazitolojik Değerlendirme	41
5.3 Mevsimlere Göre Parazitolojik Değerlendirme	42
5.4 Konak Yaş Gruplarına Göre Parazitolojik Değerlendirme	44
5.5 Konak Eşey Gruplarına Göre Parazitolojik Değerlendirme	46
5.6 Patojeniteye Göre Parazitolojik Değerlendirme	47
6. KAYNAKLAR	49
6.1 İnternet Kaynakları	57

ÖZGEÇMİŞ

RESİMLER DİZİNİ

<u>Resim</u>	<u>Sayfa</u>
3.1 Serban (Savran) Baraj Gölü Haritası (İnt. Kyn.)	13
3.2 Serban Baraj Gölü'nden yakalanmış bir <i>Leuciscus cephalus</i> 'un genel görünüşü (orijinal)	13
4.1 <i>Gyrodactylus</i> sp.'de genel görünüm (orijinal)	18
4.2 <i>Gyrodactylus</i> sp.'de tutkaç yapısı (orijinal)	18
4.3 <i>Dactylogyrus vistuale</i> 'de genel görünüm (orijinal)	20
4.4 <i>Dactylogyrus vistuale</i> 'de genital çiftleşme organları (orijinal)	21
4.5 <i>Dactylogyrus vistuale</i> 'de Median ve Yan kancalar (orijinal)	21
4.6 <i>Caryophyllaeus brachycollis</i> 'in genel görünümü (orijinal)	23
4.7 <i>Caryophyllaeus brachycollis</i> 'in skoleks yapısı	23
4.8 <i>Caryophyllaeus brachycollis</i> 'in genital yapıları (orijinal)	24
4.9 <i>Biacetabulum appendiculatum</i> 'in genel görünümü (orijinal)	25
4.10 Bağırsak mukozasına tutunmuş <i>Bothriocephalus acheilognathi</i> bireyleri (orijinal)	27
4.11 Fizyolojik su ortamında bir <i>Bothriocephalus acheilognathi</i> (orijinal)	27
4.12 <i>Bothriocephalus acheilognathi</i> 'de terminal disk bothrium (orijinal)	28
4.13 <i>Bothriocephalus acheilognathi</i> 'de skoleksin genel görünümü (orijinal)	28
4.14 <i>Bothriocephalus acheilognathi</i> 'de strobilanın ventral görünümü (orijinal)	29
4.15 <i>Bothriocephalus acheilognathi</i> 'de strobila enine kesit (orijinal)	29
4.16 Fiksasyona tabi tutulan <i>Argulus foliaceus</i> bireyleri (orijinal)	31
4.17 <i>Argulus foliaceus</i> 'un genel görünümü (orijinal)	31
4.18 <i>Argulus foliaceus</i> 'un dikenli kuyruk yapısı (orijinal)	32

ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
4.1 Serban Baraj Gölü'ndeki <i>Leuciscus cephalus</i> 'ta kaydedilen parazit türlerine ait genel enfeksiyon değerleri.	33
4.2 <i>Leuciscus cephalus</i> 'ta kaydedilen parazit türlerine ait enfeksiyon değerlerinin mevsimlere göre dağılımı	34
4.3 <i>Leuciscus cephalus</i> 'un yaş gruplarına göre parazit türlerine ait enfeksiyon değerlerinin dağılımı	36
4.4 <i>Leuciscus cephalus</i> 'un eşey gruplarına göre parazit türlerine ait enfeksiyon değerlerinin dağılımı	36
4.5 <i>L. cephalus</i> 'taki juvenil, genç ve olgun <i>B. acheilognathi</i> 'lere ait enfeksiyon değerlerinin mevsimlere göre değişimi	37
4.6 Juvenil, genç ve olgun <i>B. acheilognathi</i> 'lere ait enfeksiyon değerlerinin <i>L. cephalus</i> boy gruplarına göre değişimi	38
4.7 Juvenil, genç ve olgun <i>B. acheilognathi</i> 'lere ait enfeksiyon değerlerinin <i>L. cephalus</i> eşey gruplarına göre değişimi	38

1. GİRİŞ

Doğada parazit olarak yaşayan canlılar; konaklarına ait beslenme, göç ve filogeni gibi biyolojik olayların işaretçisi olmalarının yanısıra (Williams vd. 1992), buldukları çevrenin kalite yapısı hakkında fikir edinmede de güzel bir belirteçtirler (Marcogliese ve Cone 1997). Özellikle de karmaşık yaşam döngüsüne sahip parazitlerin arakonak, paratenik ve son konak varlıklarının tespit edilmesiyle farklı biyotopların özellikleri hakkında fikir edinilebilmektedir (Cone vd. 1993, Mouritsen and Poulin 2002).

Canlıların parazit faunası üzerinde etkili olan faktörlerden biri konak bağımlılığı diğeri de, konağın yaşam alanındaki çevresel faktörlerdir (Rohde vd. 1995). Ayrıca, parazit faunaları arasındaki benzerlik ve farklılıkların ortaya çıkmasında; parazit türlerin ekolojik özellikleri, dağılım çeşitlilikleri, yoğunlukları, parazit-konak ilişkileri ve konak canlılarda meydana getirdikleri etkiler ile konak popülasyonları arasındaki coğrafik uzaklığın rolüne vurgu yapılmaktadır (Poulin 2007).

Tatlısu kefali (*Leuciscus cephalus* L.) Anadolu'da geniş coğrafik yayılış alanına sahip bir balık türüdür (Geldiay ve Balık 1999). Anadolu'nun farklı coğrafik bölgelerindeki *L. cephalus*'ların parazit faunası üzerine bu güne kadar çeşitli araştırmalar yapılmıştır (Aydoğdu 2001, Koyun 2001, Koç vd. 2006, İnnal ve Keskin 2006, İnnal vd. 2007a, Kurupınar ve Öztürk 2009, Özbek ve Öztürk 2010). Bununla birlikte, Serban Baraj Gölü (Afyonkarahisar)'nde yaşayan *L. cephalus*'ların parazit faunasının belirlenmesine yönelik bugüne kadar yapılmış herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır.

Yukarıdaki bilgiler doğrultusunda tez konusu olarak; Serban Baraj Gölü (Afyonkarahisar)'ndeki *Leuciscus cephalus*'un parazit faunası belirlenerek bu alandaki boşluğun doldurulması amaçlanmıştır. Ayrıca mevsim, konak balık yaş ve eşey grupları ile yerel habitat yapısının parazit faunası üzerine olan etkilerinin belirlenmesi hedeflenmiştir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1 *Leuciscus cephalus*'un Parazit Faunası Üzerine Yapılmış Bazı Çalışmalar

Dušek vd. (1998), konak-parazit verilerini kullanarak monogenean parazitlerin biyoçeşitliliklerinin belirlenmesinde çevre etmenlerinin rolünü değerlendirmiştir. Biyoçeşitlilik ölçüm uygulamaları Morava ırmağındaki (Çek Cumhuriyeti) kontrol ve kirli alandaki *L. cephalus*'un metazoon parazitlerinin ekolojisi üzerinde 1 yıl süren deneysel çalışma sonucunda elde edilen veriler kullanılarak gösterilmiştir. Kommuniteler üzerine yapılan analiz değerlendirmelerine göre, kirli alandaki parazit türlerin dağılımları kontrol bölgesindekilerle karşılaştırıldığında belirgin bir azalma olduğu görülmüştür. Değişikliklerin daha iyi anlaşılması için, kommunitenin baskın grubu olan Monogenea'ların yoğunluğu tür seviyesinde oluşturulan gruplarla şu şekilde incelenmiştir: 1) enfeksiyonun özgünlüğü, 2) Monogenea genusları (*Dactylogyrus*, *Gyrodactylus*, *Paradiplozoon*), 3) yaşama yeri (deri, yüzgeçler, solungaç). Çalışma sonucunda kirli alandaki *Dactylogyrus* ve *Paradiplozoon* tür topluluklarının gerek dağılışı gerekse bolluğunda belirgin bir azalma görülmüştür. Buna karşılık *Gyrodactylus*'larda fark bulunmamıştır.

Seifertova vd. (2008), 15 farklı coğrafik bölgedeki *L. cephalus* popülasyonunun metazoon parazit faunasını araştırmıştır. Bu kapsamda tür yoğunluğu üzerinde etkili olan üç hipotez geliştirmişlerdir: (1) enlem derecesi, (2) habitat uygunluğu ve (3) coğrafik uzaklıkla benzerliğin azalması. Araştırmacılar kenar zonlarda yayılım gösteren *L. cephalus*'larda parazit tür zenginliği ve yoğunluğunun düşük olduğunu tespit etmiştir. Parazit türlerin maksimum bulunma yüzdesi veya çokluğu ile bulunma yerlerinin uzaklığı arasında negatif bağlantılı genel bir ilişki eğilimi vardır. Bununla beraber uygun 'alan modeli' için istatistiksel destek, sadece *Diplostomum* larvaları ve Monogenea türleri için bulunmuştur. Konak popülasyonların filogenetik ilişkisizliğini anlamada önemli bir rol olarak 'uygun alan' modeli test edilmiştir. 'Coğrafik uzaklıkla benzerliğin azalması' hipotezinin testi göstermiştir ki, filogenetik mesafe parazit kommunitelerdeki benzerliğin tanımlanmasında konak popülasyonları arasındaki coğrafik uzaklıktan daha önemli rol oynamaktadır.

Lamkova vd. (2007), doğal ortamlardaki suların yapısal karakterleri üzerinde etkili olan etkenlerden özellikle sıcaklık faktörünün balıkların fizyolojileri ve immünolojileri üzerinde güçlü bir etkiye sahip olduğunu belirtmektedir. Doğal ortamlardaki bu farklılıklar balıklardaki parazitlerin yaşam döngüsü üzerinde doğrudan etkili olmaktadır. Araştırmacılar bu çalışmada, söz konusu konak balıklardaki metazoon parazit faunasını araştırmış ve fizyolojik, bağışıklık sistemiyle parazitler arasındaki ilişkileri tespit etmeye çalışmıştır.

Kurupınar ve Öztürk (2009), tarafından Temmuz 2007 ile Mayıs 2008 tarihleri arasında Serban Baraj Gölü'nden temin edilen 103 *Leuciscus cephalus*'un parazitleri üzerinde incelemeler yapılmıştır. Konak balıkta beş parazit türü tanımlanmıştır. Bu türler; *Dactylogyrus vistuale* (Prost, 1957), *Diplostomum* sp. (Nordmann, 1832) *Bothriocephalus acheilognathi* (Yamaguti, 1934), *Ligula intestinalis* (L., 1758), *Pomphorhynchus laevis* (Müller, 1776) tir.

Bunlardan *D. vistuale* *L. cephalus*'un solungaçlarında (%42,7; 10,6±14,8 parazit/balık), *Diplostomum* sp. göz merceğinde (%12,6; 4,1±4,0 parazit/balık), *B. acheilognathi* bağırsaklarında (%23,3; 4,8±10,4 parazit/balık), *L. intestinalis* vücut boşluğunda (%12,6; 2,1±1,2 parazit/balık) ve *P. laevis* bağırsaklarında (%32,7; 4,6±5,5 parazit/balık) rastlanmıştır.

Morley vd. (2010)'e göre balıklarda üreme sisteminin verimliliği üzerinde etkili olan endokrin ve bağışıklık sistemi ile parazitik enfeksiyonlar arasında yakın bir ilişki vardır. Araştırmacılar bu bağlamda yaptıkları çalışmada, bazı kimyasal kirleticilerin (amonyum nitrojen, çinko, brom) döküldüğü Cranleigh ırmağındaki (Güney İngiltere) *Leuciscus cephalus*'un verimliliği ve parazitik yapısını 18 ay boyunca çalışmışlardır. Parazit tür zenginliği kapsamında, özellikle bağırsak helminthlerinden *Proteocephalus torulosus* ve *Pomphorhynchus laevis*'in kirli suyun bulunduğu bölgedeki balık bireylerinde arttığını kaydetmişlerdir. Kirli ve kirli olmayan bölgede yaşayan balık bireylerindeki *Myxobolus* sp. ve *Diplostomum* sp. türlerinin enfeksiyon olguları arasında ise bir fark bulunmamıştır.

Stojanovski (2010) tarafından, Ohrid Gölü (Makedonya)'ndeki *Leuciscus cephalus albus*'un solungaçları üzerine yapılan parazitolojik inceleme sonucunda 4 monogenean türü bulunmuştur: *Dactylogyrus sphyrna*, *Dactylogyrus folkmanovae*, *Dactylogyrus vistuale* ve *Paradiplozoon ergensi*. Genel enfeksiyon yüzdesi %58.0, türler arasındaki en yüksek enfeksiyon yüzdesi ise %26.0 ile *D. sphyrna*'ya aittir. En yüksek patolojik etki *Dactylogyrus vistuale* ve *Paradiplozoon ergensi* 'de görülmüştür.

Özbek ve Öztürk (2010), Ağustos 2008 ile Mayıs 2009 tarihleri arasında Kunduzlar Baraj Gölü'ndeki bazı balık türlerinin (*Cyprinus carpio*, *Carassius gibelio*, *Barbus plebejus*, *Capoeta tinca*, *Chondrostoma nasus*, *Leuciscus cephalus*, *Alburnus escherichii*) *Ligula intestinalis* plerocercoid faunası araştırmıştır. Yapılan inceleme sonucunda, *Leuciscus cephalus*'un vücut boşluğunda *Ligula intestinalis* plerocercoidlerine (%12.1, 1.5±0,6) rastlanmıştır.

2.2 *Leuciscus cephalus*'ta Kaydedilen Parazit Türler (*Gyrodactylus* sp., *Dactylogyrus vistuale*, *Caryophyllaeus brachycollis*, *Biacetabulum appendiculatum*, *Bothriocephalus acheilognathi*, *Argulus foliaceus*) Üzerine Yapılmış Bazı Çalışmalar

Kır vd. (2004), Karacaören I Baraj Gölü'nden yakalanan 202 adet sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758)'ı parazitolojik yönden incelemiştir. Araştırmada endoparazit olarak *Caryophyllaeus laticeps*, *Ligula intestinalis* ve *Bothriocephalus acheilognathi* kaydedilmiştir. En yüksek mevsimsel enfeksiyon yaz periyodunda (%94.8) tespit edilmiştir.

Eşeyssel bakımdan erkek sazan bireylerinin %59,6, dişilerin ise %63,8 enfeksiyona sahip olduğu belirlenmiştir. Aynı ayda yakalanan, aynı yaşta ve aynı cinsiyetteki örnekler üzerinde yapılan incelemeler sonucunda; parazitli sazanların parazitsiz olanlardan boy yönünden %4,4, ağırlık yönünden ise %15,5 oranında daha düşük değerlere sahip olduğu görülmüştür.

Soylu (2005) Haziran 2002 ile Mayıs 2003 tarihleri arasında Durusu (Terkos) Gölü'nden yakalanan toplam 43 *Silurus glanis*'i parazitik yönden incelemiştir. Altı taksona ait parazit kaydedilmiştir. Bunlar Monogeneoidea'dan *Ancylodiscoides siluri* (Zandt, 1924) ve *Ancylodiscoides vistulensis* (Sivak, 1932); Cestoidea'dan *Siluritaenia siluri* (Batsch, 1786); Trematoda'dan *Diplostomum sp.*; Nematoda'dan *Eustrongylides excisus* (Jagerskiöld, 1909) ve Crustacea'dan *Argulus foliaceus* (Linnaeus, 1758)'tur.

Yıldırım (2006) bu çalışmada, Tödürge Gölü'nden yakalanan 106 adet *Chalcalburnus chalcoides* örneğinin ekto ve endo parazitlerini tespit etmiştir. Parazit enfeksiyonun konağın yaşı ve cinsiyetine bağlı değişimlerini analiz etmiştir. Balıkların parazit enfeksiyon oranları hesaplanmış ve enfeksiyonun mevsime bağlı değişimi belirlenmiştir.

Toplam 106 adet *C. chalcoides* örneğinin % 87.74'ünün (93 birey) çeşitli türlerden parazitlerle infekte olduğu, % 12.26'sının (13 birey) ise parazit enfeksiyonları açısından sağlıklı oldukları belirlenmiştir. Dişi bireylerde, sonbahar ve ilkbaharda enfeksiyon oranı % 100 iken; erkek bireylerde enfeksiyon oranının en düşük olduğu mevsim sonbahar olduğu görülmüştür. Enfeksiyon oranı yazın, erkek bireylerde maksimum değere (% 83.77) ulaşmıştır.

Tödürge Gölü'nde yaşayan *C. chalcoides* populasyonunun parazit faunasını Monogenea, Digenea, Cestoda, Nematoda ve Crustacea gruplarına ait 6 tür oluşturmaktadır. Bu türler; *Posthodiplostomum cuticola* (312 adet), *Rhabdochona sp.* (4080 adet), *Bothriocephalus acheilognathi* (3 adet), *Diplozoon paradoxum* (56 adet), *Diplozoon megan* (159 adet) ve *Argulus foliaceus* (1 adet)'tur. Teşhis edilen türlerden *Diplozoon megan* Türkiye için yeni kayıt olduğu belirtilmiştir.

Aydoğdu ve Selver (2006) toplam 6 helmint türüne rastlanmıştır. Bu parazitlerden; *Dactylogyrus alatus*, *D. fraternus* ve *Diplozoon homoion*'a (Monogenea) balığın solungaçlarında, *Bothriocephalus acheilognathi* (Cestoda) ve *Rhabdochona denudata*'ya (Nematoda) balığın bağırsağında, *Diplostomum sp.*'ye (Digenea) ise balığın göz, vücut yüzeyi ve yüzgeçlerinde rastlanmıştır.

Öztürk ve Bulut (2006) bu çalışmada, Temmuz 2001 ile Ekim 2003 tarihleri arasında Selevir Baraj Gölü (Afyonkarahisar)'nden temin edilen 51 *Cyprinus carpio* L.1758 (sazan)'nın metazoon parazitleri üzerinde incelemeler yapılmıştır. Konak balık türünde beş parazit tanımlanmıştır: *Gyrodactylus elegans*; *Dactylogyrus extensus* (Monogenea, Plathelminthes); *Caryophyllaeus laticeps*, *Bothriocephalus acheilognathi*, (Cestoda, Plathelminthes); *Argulus foliaceus* (Crustacea). Bu türlerden *G. elegans* 7 balığın yüzgeçlerinde (yaygınlık: %13,7; ortalama yoğunluk: 4674,0), *D. extensus* 37 balığın solungaçlarında (%72,5; 13,7), *C. laticeps* 16 balığın bağırsaklarında (31,3; 24,6), *B. acheilognathi* 7 balığın bağırsağında (%13,7; 2,7), *A. foliaceus* 33 balığın (64,7; 20,9) deri, yüzgeç, solungacında bulunmuştur.

Tekin-Özan vd. (2006) tarafından yapılan bu araştırmayı, Beyşehir Gölü'nde yaşayan kadife balığı (*Tinca tinca* L., 1758)'nin parazitlerini belirlemek amacıyla yapmıştır. Çalışma süresince; toplam 334 adet kadife balığı (*T. tinca*) Beyşehir Gölü'nün değişik bölgelerinden aylık periyotlarla yakalanarak parazitolojik yönden incelenmiştir. Kadife balıklarında endoparazit olarak Cestoda'dan; *Ligula intestinalis* plerocercoidi'ne, *Caryophyllaeus laticeps*, *Bothriocephalus acheilognathi* ve *Proteocephalus torulosus*'a, Digenea'dan *Asymphylogora tincae*'ye ve Acanthocephala'dan *Acanthocephalus anguillae*'ye rastlanmıştır. Bu türlerden *Acanthocephalus anguillae*'ye Türkiye kadife balıklarında ilk defa rastlanılmıştır.

Karatoy ve Soylu (2006) bu çalışmada, Durusu (Terkos) Gölü'nden yakalanan çapak balığı (*Abramis brama* Linnaeus, 1758)'nda 10 parazit türü bulmuştur. Bunlar; *Dactylogyrus sphyrna* ve *D. distinguendus* Monogenoidea, *Caryophyllaeus laticeps* Cestoidea, *Tetracotyle* sp, *Diplostomum* sp. ve *Tylodelphys clavata* metacercariae Trematoda, *Eustrongylides excisus* Nematoda, *Piscicola geometra* Hirudinea, Mollusk glochidiası Bivalvia, *Argulus foliaceus* Crustacea'dur. *A. brama*'da dominant parazit olarak *Diplostomum* sp., *Dactylogyrus sphyrna* ve *D. distinguendus* bulunmuştur. Diğer parazitlerin gerek enfeksiyon yüzdeleri gerekse enfeksiyon yoğunlukları yüksek değerde bulunmamıştır. Teşhis edilen tüm parazitler Durusu Gölü'ndeki *A. brama*'lar için yeni kayıtlardır. *D. distinguendus* Türkiye için ilk kayıttır.

Uzunay ve Soylu (2006) bu çalışmada Sapanca Gölü balık faunasında yer alan türlerden *Cyprinus carpio* ve *Vimba vimba*'yı parazitolojik olarak incelemiştir. Toplam 31 balık üzerinde çalışılmış olup; 16 *Cyprinus carpio*'nun 13 adedinde, 15 *Vimba vimba*'nın 11'inde parazit görülmüştür. *Cyprinus carpio*'da *Dactylogyrus phoxini* (Malevitskaya, 1949), *Dactylogyrus extensus* (Müller, Van Cleave, 1932), *Gyrodactylus* sp. *Monogenoidea*, *Caryophyllaeus laticeps* (Pallas, 1781), *Bothriocephalus acheilognathi* (Rud., 1808) *Cestoidea*, *Diplostomum* sp. *Trematoda*, *Glochidium* sp. *Bivalvia*; *Vimba vimba*'da; *Dactylogyrus sphyrna* (Linstow, 1878), *Dactylogyrus cornu* (Linstow, 1878), *Dactylogyrus cornoides* (Gläser et Gussev, 1971) *Monogenoidea*, *Aspidogaster limacoides* (Dies., 1835), *Posthodiplostomum cuticola* (Nordmann, 1832), *Tylodelphys clavata* (Nordmann, 1832), *Diplostomum* sp., *Tetracotyle* sp. (Linstow, 1856) *Trematoda*, *Neoechinorhynchus rutili* (Müller, 1780) *Acanthocephala*, *Glochidium* sp. *Bivalvia*, *Argulus foliaceus* (Linnaeus, 1758), *Ergasilus sieboldi* (Nordmann, 1832) *Crustacea* türleri bulunmuştur. Parazitler konakçıda buldukları yer, balıktaki enfeksiyon yüzdesi ve yoğunluğu açısından incelenmiştir. Ortalama, minimum ve maksimum enfeksiyon yoğunlukları verilmiştir.

Kır ve Tekin-Özan (2007) Mart 2003 - Şubat 2004 tarihleri arasında yapılan bu çalışma ile Kovada Gölü'nde yaşayan sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758)'ın parazitlerini belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışma süresince toplam 63 adet sazan Kovada Gölü'nün değişik bölgelerinden aylık periyotlarla yakalanarak parazitolojik yönden incelenmiştir. Sazanlarda ektoparazit olarak Monogenea'dan *Dactylogyrus minutus*'a, endoparazit olarak Cestoda'dan *Bothriocephalus acheilognathi* ve *Caryophyllaeus laticeps*'e rastlanmıştır. En fazla rastlanan parazit türü *Dactylogyrus minutus*'tur.

Retief vd. (2007), Asya tenyası enfeksiyonunun balıkların bağırsaklarında ağır hasara ve normalden daha az gelişmelere neden olabildiğine işaret etmektedir. *Labeobarbus kimberleyensis* (Gilchrist and Thompson, 1913)'ler üzerinde yapılan araştırmada söz konusu konak balıkta *Bothriocephalus acheilognathi* Yamaguti, 1934 enfeksiyonu %10-20 arasında bağırsağın anterior kısmın sonunda rastlanmıştır. İnceleme sürecindeki sonbahar döneminde ise, %100 prevalans ve 231,1 ortalama yoğunluk kaydedilmiştir. En düşük ortalama yoğunluk 73,7 adet parazit ile yaz döneminde kaydedilmiştir.

Enfeksiyon oranlarının çok yüksek olmasına rağmen balıkların kondisyonunun iyi olduğu ve yaz döneminde toplanan yavru balıklardan yola çıkılarak üretkenliğin olumsuz yönde etkilenmediği görülmüştür. Parazit sayıları daha yüksek olup 2000’de yapılan bir çalışmadan belirgin olarak farklılık gösterdiği ve bu durum üzerinde su sıcaklığı ve kalitesinin etkili olmasına bağlanmıştır. Parazit yoğunluğu ile balığın boy uzunluğu arasında bir bağıntı gözlenmemiştir. Bu, yoğunluğun balığın boyutuna bağlı olmadığını ve enfeksiyonun yıllara bağlı olarak değişmediği görülmüştür.

Dzika vd. (2007), Mayıs 2002’de Jamno Gölü’nden yakalanan toplam 40 çapak balığı (*Abramis brama*, L.) parazitolojik yönden incelenmiştir. Çalışmada farklı sistematik gruplara ait 7 monogenea *Dactylogyrus auriculatus*, *D. falcatus*, *D. wunderi*, *D. zandti*, *Gyrodactylus elegans*, *Gyrodactylus* sp., *Diplozoon paradoxum*; 4 digenea (metacercaria safhasında) *Diplostomum* sp., *Tylodelphys clavata*, *Ichthyocotylurus platycephalus*, *I. variegatus*; 1 cestoda *Caryophyllaeus laticeps*; 1 crustacea *Ergasilus sieboldi*, *Argulus foliaceus*; and 1 hirudinea *Caspiobdella fadejewi* 15 parazit türü bulunmuştur. Monogenealar toplanan parazitler içinde %61,5 ile en bol bulunan parazit grubudur. Bunu cestodalar (%20.7), digenealar (%16), crustacealar (%0.7) ve sülükler (%0.2) takip etmektedir.

Selver (2008) bu çalışmada, Şubat 2005-Ocak 2006 periyodunda Kocadere Dere’sindeki (Bursa) üç balık türünde (113 adet *Rutilus rutilus*-kızıl göz balığı, 120 adet *Blicca bjoerkna*-tahta balığı ve 156 adet *Scardinius erythrophthalmus*-kızılkanat balığı) bulunan helmint türleri ve bunların aylara göre yaygınlığının araştırılması amacıyla yapılmıştır.

Bakısı yapılan balıklardan, *R. rutilus*’un %98,3’ü; *B. bjoerkna*’nın %99,1’i; *S. erythrophthalmus*’un ise %96,1’i bir veya daha fazla tür parazit ile enfekte bulunmuş, bu üç tür balıkta toplamda da 11 farklı tür helmint saptanmıştır. Bu parazit türlerinin üç farklı balık türündeki dağılımları ve yıllık ortalama enfeksiyon oranları ise şöyle olmuştur: *B. bjoerkna*’da *Dactylogyrus sphyrna* (%24,2), *D. distinguendus* (%30,8), *Diplostomum spathaceum* metaserkeri (%96), *Caryophyllaeus laticeps* (%2,5) ve *Eustrongylides* sp. larvası (%8,3); *R. rutilus*’ta *Dactylogyrus crucifer* (%59,3), *D.*

SPATHACEUM metaserkeri (%95,6), *Bothriocephalus acheilognathi* (%0,9), *Eustrongylides* sp. larvası (%3,5) ve *Contracaecum* sp. larvası (%0,9); *S. erythrophthalmus*'ta ise *Dactylogyrus difformis* (%42,9), *D. spathaceum* metaserkeri (%80,1), *Asymphylogora markewitschi* (%1,9), *Eustrongylides* sp. larvası (%7,7), *Contracaecum* sp. larvası (%3,8) ve *Skrjabillanus scardinii* (%15) türleri bulunmuştur. Bu türler arasında *D. distinguendus* ve *S. scardinii*, Türkiye helmint faunası için yeni kayıtlardır.

Sonuç olarak, her üç balık türünün tüm çalışma periyodu boyunca en az bir helmint türüyle enfekte olduğu saptanmış ve özellikle *Contracaecum* sp. larvalarının varlığı, tüketici sağlığı yönünden dikkat edilmesi gereken bir husus olarak değerlendirilmiştir.

Akbeniz ve Soylu (2008) bu çalışmada, 2005 Nisan ve 2006 Mart tarihleri arasında Sapanca Gölü'nde kadife balığı (*Tinca tinca* L, 1758) nın metazoan parazitlerini araştırmıştır.

Toplam 57 adet kadife balığı çalışılmış ve 7 parazit türü kaydedilmiştir: *Dactylogyrus macracanthus*, Wegener, 1909 (Monogenoidea) %26.3, ortalama yoğunluk 9.06 ± 7.362 , *Asymphylogora tincae* (Modeer, 1970) %61.4, 92.6 ± 84.107 , *Diplostomum* sp. %12.3, 2.3 ± 1.069 (Trematoda), *Caryophyllaeus laticeps* (Pallas, 1781) %8.7, 7.2 ± 7.127 *Bothriocephalus acheilognathi* (Yamaguti, 1934) %3.5, 4 ± 4.242 (Cestoidea), *Ergasilus sieboldi* Nordmann, 1832, %1.7, 2 (Crustacea) ve mollusk glochidia'sı %8.8, 13.8 ± 12.421 (Bivalvia).

Aslan (2009), *Capoeta capoeta* (156 adet), *Capoeta barroisi* (15 adet), *Acanthobrama marmid* (17 adet), *Leuciscus cephalus* (5 adet), *Alburnus akili* (11 adet), *Barbus plebejus* (22 adet), *Barbus mursa* (4 adet), *Cyprinus carpio* (3 adet) türlerinin parazit faunasını araştırmıştır. Araştırma sonucunda Nematoda'dan *Rhabdochona denudata*, Acanthocephala'dan *Neoechinorhynchus* sp. ve *Pomphorhynchus* sp., Cestoda'dan *Bothriocephalus acheilognathi* ve *Caryophyllaeus laticeps*, Digenea'dan *Allocreadium isoporum* tespit edilmiştir. Bulunan türlerin enfeksiyon yüzdeleri, ortalama bolluk ve yoğunluk değerleri hesaplanmış, balık boy uzunluğuyla ilişkileri değerlendirilmiştir.

Taylor vd. (2009), parazitik bir Crustacea olan *Argulus foliaceus*'un populasyon dinamiğini araştırmak ve gruplarını ayırt etmede yeni bir yöntem kullanmıştır. Parazitin yaşam döngüsünün ardındaki zamanlama ve etken faktörlerinin etkisini açıklamak üzere parazite ait uzunluk-frekans verilerinin analizi uygulanmıştır. Parazitin bir yıllık süreçte kış ayları boyunca azalmasına rağmen; iki adedinin yumurta ve birinin de kuluçka evresinde olmak üzere kışı geçirdiği görülmüştür. Teknik, ısı verileriyle birlikte kullanıldığında, büyüme oranları, yumurta kuluçka zamanları ve kuluçkadan çıkma dönemlerinin uzunluk tahminleri için güvenilir bir öngörü sağlamıştır.

Koyun (2010), Enne Baraj Gölü (Kütahya)'ndeki *Alburnus alburnus*, *Carassius carassius*, *Carassius auratus*, *Barbus plebejus*, *Leuciscus cephalus* gibi bazı balık türlerinin parazit enfeksiyonlarını araştırmıştır. *Biacetabulum appendiculatum*, bu balık türleri içinde sadece *Barbus plebejus*'un bir bireyinde kaydedilmiştir.

Han vd. (2010), bu çalışmada Güney Kore'nin Kuzey Chungcheong Bölgesi'ndeki ticari bir balık iftliğinde kültür sazanı *Cyprinus carpio*'nun ölüm oranının %25'e varan değerlerde gerçekleştiğini belirtmiştir. n gözlemler, parazitlerin bağırsakları doldurup tıkadığını ve balıkların ağzına kadar çıktığını göstermiştir.

Soylu vd. (2010), Sapanca Gölünde *Rutilus rutilus*'un solungaçlarında monogenean parazit *Dactylogyrus crucifer*'in mevsimsel dinamikleri ve mekansal dağılımı belirlenmiştir. 2005 yılı Ocak ve Kasım ayları arasında toplam 183 kızılėz balığında en yüksek ortalama parazit yoğunluğu Mart'ta (227.1 ± 87.14) ve en düşük değer Kasım'da (13.3 ± 8.2) bulunmuştur.

Alaş vd. (2010), avuşu Gölü (Konya; 36°41'N, 34°26'E)'nden yakalanan 24 *Cyprinus carpio*'nun metazoon parazitlerini araştırmıştır. İncelenen balıklarda *Argulus foliaceus* Lin.,1758'un enfestasyon yaygınlığının % 45,8 olduğu belirlenmiştir. Ayrıca *Argulus foliaceus* scanning electron mikroskobu (SEM) ve ışık mikroskobu ile fotoğraflanmıştır.

Öztürk (2010) bu çalışmada, Manyas Gölü'ndeki kızılköz balıkları (*Scardinius erythrophthalmus*)'nın *Argulus foliaceus* L. (Crustacea: Branchiura) enfeksiyonu Aralık 1996 ile Kasım 1998 tarihleri arasında aylık periyotlarla araştırmıştır. İncelenen 135 balıktan 32 (23.7%) adedinin *A. foliaceus*'la enfekte olduğu görülmüştür. Mikrohabitat dağılımı şu şekildedir: 3%, 3.2 ± 0.5 parazit/balık ağız boşluğu; 6%, 4.9 ± 0.5 solungaçlar; 6%, 5.9 ± 0.9 yüzgeçler ve 6%, 8.9 ± 1.5 deri.

Öktener vd. (2010) Türkiye'de yapılan parazitolojik çalışmalarda *Argulus foliaceus*'un kaydedilen bulguları derlemiştir. Buna göre söz konusu parazit, çoğunluğu Cyprinid gurubundan olan 6 familyaya ait 21 balık türünde bulunmuştur.

3. MATERYAL VE METOT

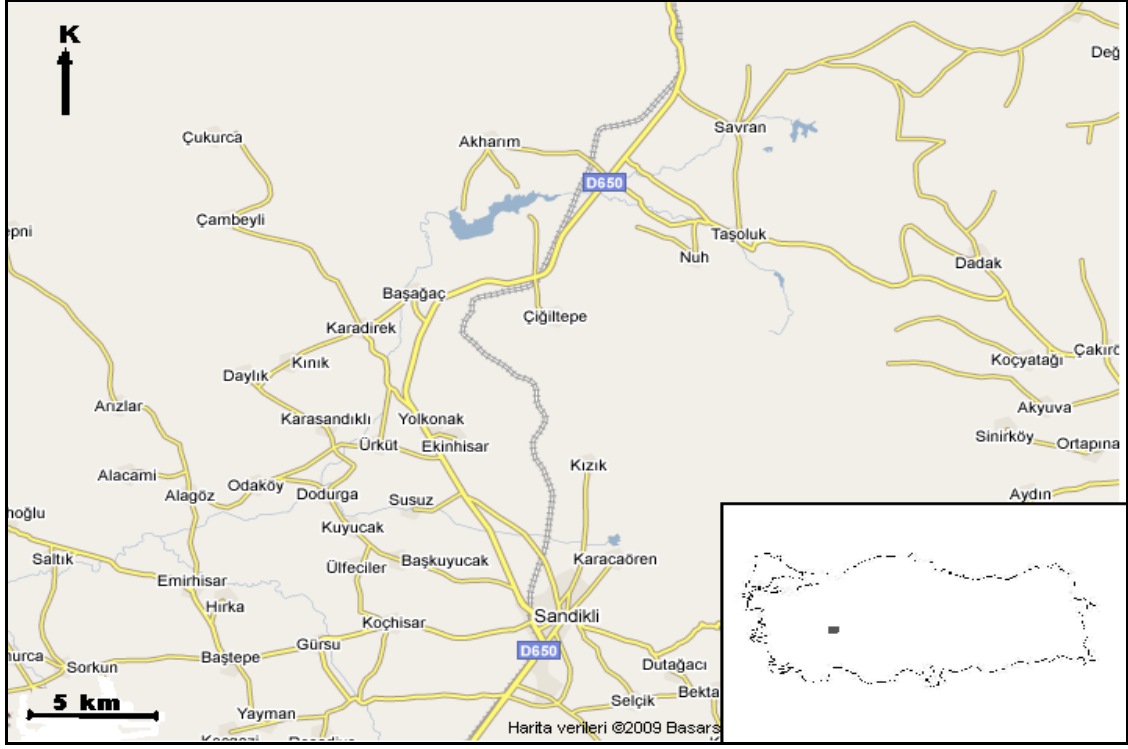
3.1 Serban (Savran) Baraj Gölü ile İlgili Genel Bilgiler

Afyonkarahisar ili Sinanpaşa ilçesi sınırları içerisinde yer alan Serban (Savran) Baraj Gölü, 38°38'43" Kuzey Paraleli ile 30°22'37" Doğu Meridyeni koordinatlarındadır (Resim 3.1). Serban Çayı üzerine taşkın koruma ve sulama amaçlı kurulan Baraj Gölü, Afyonkarahisar-Antalya Karayoluna 3 km. mesafede olup, Kocatepe Tarihi Milli Parkı içerisinde (Anonim 2004). 1995 yılında yapımı tamamlanan Baraj Gölü, 30 m. yüksekliğinde toprak dolgu gövdeye sahiptir. Normal su kotu 1285 m, depolama hacmi 3.35 hm³, aktif hacmi ise 3.14 hm³ tür (Anonim 2004).

3.2 *Leuciscus cephalus* Linnaeus, 1758'un Ayırıcı ve Diagnostik Özellikleri

Kalın yapılı vücut yanlardan çok hafif basıktır. Maksimal vücut yüksekliği standart boyda 3–3,5 defa vardır. Baş büyük, geniş ve üstten bakıldığında yuvarlağımsı görünüştedir. Genellikle baş boyu vücut yüksekliğine eşit veya daha yüksektir. Gözler küçük olup baş boyunda 4,5–5,5 defa vardır. İnterorbiter mesafe göz çapından 2–2,5 defa daha büyüktür. Ağız geniş ve hafif eğik bir yapıda olup, arka köşeleri gözlerin anterior kenarına kadar uzanmamaktadır. Çeneler birbirine eşit uzunluktadır. Farinks dişlerini uç kısımları çengel şeklinde kıvrık ve hafif tırtıklıdır. 8 dallanmış ışın taşıyan dorsal yüzgecin serbest kenarı düz veya çok hafif yuvarlaktır. Ergin fertlerde serbest kenarı daima yuvarlak olan anal yüzgeç kuyruğa kadar uzanmaz. Kuyruk yüzgeci hafif girintili ve loblarının ucu kısmen yuvarlaktır. Boy en fazla 80 cm ağırlığı ise 4 kg kadar olabilir (Geldiay ve Balık 1999).

Koyu tonlu olan vücudun sırt kısmı mavi-yeşil renkte metalik yansımalar gösterir. Bu koyu renk yan taraflara doğru gittikçe açılır ve karın kısmında sarı beyaz bir görünüş kazanır. Genellikle dorsal, kaudal ve pektoral yüzgeçler renksiz; ventral ve anal yüzgeçler ise portakal sarısı rengindedir. Pulların posterior kısımlarında küçük ve siyah renkli pigment granülleri bulunur (Resim 3.2) (Geldiay ve Balık 1999).



Resim 3.1 Serban Baraj Gölü Haritası (İnt. Kyn.)



Resim 3.2 Serban Baraj Gölü'nden yakalanmış bir *Leuciscus cephalus*'un genel görünüşü (orijinal)

3.3 *Leuciscus cephalus*'un Biyolojisi

Genellikle suların yüzeyine yakın zonlarında büyük gruplar halinde yaşayan bir akarsu balığıdır. Temiz ve nispeten hızlı akan çayları tercih ederlerse de bazen göllere ve hatta acı sulara da girebilirler. Omnivor karakterli olan bu balıklar genellikle her çeşit sucul böcekleri, kurtları, molluskları, balık yumurtalarını, çeşitli su bitkilerini ve tohumlarını yiyerek geçinirler. Tamamen predatör özellik kazanan yaşlı fertler ise, çeşitli balıkların genç yavrularıyla beslenirler (Geldiay ve Balık 1999).

Yumurtlama mevsimi Nisan, Mayıs, Haziran aylarındadır. Bu mevsimde özellikle erkeklerin başları üzerinde küçük tüberküller meydana gelir. Cinsel olgunluğa erişme 3-4 yaşında gerçekleşir. Her bir dişi balık 0,7 mm çapında 200000 kadar yumurta verebilir. Bu yumurtalar genellikle taş ve odun parçaları üzerine yapıştırılır. Eti taze iken lezzetli olmasına karşılık fazla kılçıklı olduğu için pek fazla tercih edilmez (Geldiay ve Balık 1999).

3.4 Materyal Temini

Tez konusu kapsamında incelenen *L. cephalus* örnekleri, Şubat 2009 ile Ağustos 2010 tarihleri arasında Serban Baraj Gölü'nün yaklaşık 1 ila 3 m derinliğinden fanyalı ağlarla yakalandı. Balıklar içinde ortam suyu bulunan plastik bidonlara aktarılıp, Afyon Kocatepe Üniversitesi Biyoloji Bölümü Araştırma Laboratuvarı'na canlı olarak taşındı. 24 ila 48 saat içinde incelenen balıklar bu süre zarfında havalandırılmalı akvaryum tanklarında muhafaza edildi.

Araştırma sürecinde incelenen balıkların yaş tayini pul örneklerine bakılarak yapıldı. Bu kapsamda 1-7 yaş arasında bulunduğu gözlenen balıklar 7 yaş grubuna ayrıldı.

3.5 Parazitlerin Aranması

Konak balıkların parazitolojik yönden incelenmesi, parazit aranması ve preparasyonunda Pritchard ve Kruse (1982)'tan yararlanıldı.

Parazit bakışı yapılacak balık örneklerinin öncelikle total ve çatal boyları not edildi. Bunu takiben balıkların derisi üzerinde x10 büyütme gücündeki büyüteç yardımı ile parazit araması yapıldı. Daha sonra balıkların yüzgeçleri ve solungaçları kesilerek fizyolojik su içeren petri kaplarına alınarak, ışık kaynağı ile desteklenmiş stereo mikroskop yardımı ile incelendi.

Balıkların iç organlarındaki olası parazitler için, ürogenital açıklıktan itibaren farinks seviyesine kadar uzunlamasına disseksiyon yapıldı. Daha sonra başta sindirim borusu olmak üzere gonad, karaciğer, dalak, kalp, mezenter, hava kesesi gibi organlarda parazit araması yapıldı. Parazite rastlanması halinde, parazitlerin buldukları yer ve sayıları her balık için ayrı ayrı kaydedildi.

Bağırsak lümeninden toplanan *B. acheilognathi* örnekleri; vücudu segmentsiz juvenil bireyler, segmentleşenin olduğu ve gonad gelişiminin başladığı genç bireyler, gonad ve yumurta oluşumunun tamamlandığı olgun formlar olmak üzere üç grup altında toplandı (Wootten 1974). Bulunan tüm parazitlerin türlerin tanımlamasında ise Bykhovskaya-Pavlovskaya (1962)'dan yararlanıldı.

Balıkların parazitolojik yönden incelenmesi sürecinde elde edilen parazitolojik verilerin değerlendirmesinde SPSS 11.5 programından yararlanıldı. Elde edilen parazitolojik veriler mevsimlere, balık boy gruplarına ve konak balık eşey farklılığına göre Ki-Kare ve Anova testleri kullanılarak değerlendirildi.

3.6 Parazitlerin Tespiti ve Boyanması

Balıkların yüzgeç ve solungaçlarında bulunan trematoda'dan *Gyrodactylus* sp. ve *Dactylogyrus vistuale*'ye ait örneklerin bir kısmı %70'lik etil alkolde saklanırken diğer bir kısmı lam-lamel arasında gliserol-jelâtin ile preparasyona tabi tutuldu. Bağırsak lümeninde bulunan *Caryophyllaeus brachycollis* ve *Biacetabulum appendiculatum*'a ait örnekler, seyreltik formol (1/4000) ile fiksasyona tabi tutulduktan sonra Mayer's haematoxylen boya ortamına oradan da alkol ve xylol serilerine (% 35, 50, 70, 85, 95, absolü alkol, xylol-1, xylol-2) alındı. Daha sonra Entellan yardımıyla daimi preparat haline getirildi.

L. cephalus'un bağırsak boşluğunda bulunan *Bothriocephalus acheilognathi*'ye ait örnekler ılık asitik %70'lik alkolde fiske edilip, %70'lik alkolde saklandı. Mikrotom ile kesit alabilmek için *Bothriocephalus* bireylerinden numuneler alkol-ksilol serilerinden geçirilerek numunelerin saydamlaşması sağlandı. Daha sonra etiketlenerek sıvı parafin ile bloklandı. Parafin blokların donması için 1 gün bekletildi. Numune bloklar kızaklı mikrotom ile 0,8 µ boyutlarında 1 lama 2 ya da 3 kesit gelecek şekilde lam üzerine kesit alındı. Kesitler hematoksilin eosin ile boyanıp alkol ksilol serilerinden (% 35, 50, 70, 85, 95, absolü alkol, xylol-1, xylol-2) geçirilerek boyandı. Örnekler preparasyondan sonra kuruması için 1 gün bekletildi. Boyanan preparatlar entellan balsam ile sabitlenip lamel ile kapatıldı.

Solungaç, deri ve yüzgeçlerde bulunan *Argulus foliaceus*'a ait parazitler %4'lük formoldeit solüsyonunda fiske edildi. Bunu takiben örnekler %30, %50 ve %70'lik etanole sıralı taşındı. Daha sonra da asit-karmin ile boyandı. Daha sonra %5 gliserin içeren alkol ortamında depolandı.

4. BULGULAR

4.1. Parazit Türlerinin Taksonomik Ayrımı

4.1.1. *Gyrodactylus* sp. Nordmann, 1832 (Resim 4,1).

Classis: MONOGENEA

Order: Gyrodactylidea Bykhovskii, 1937

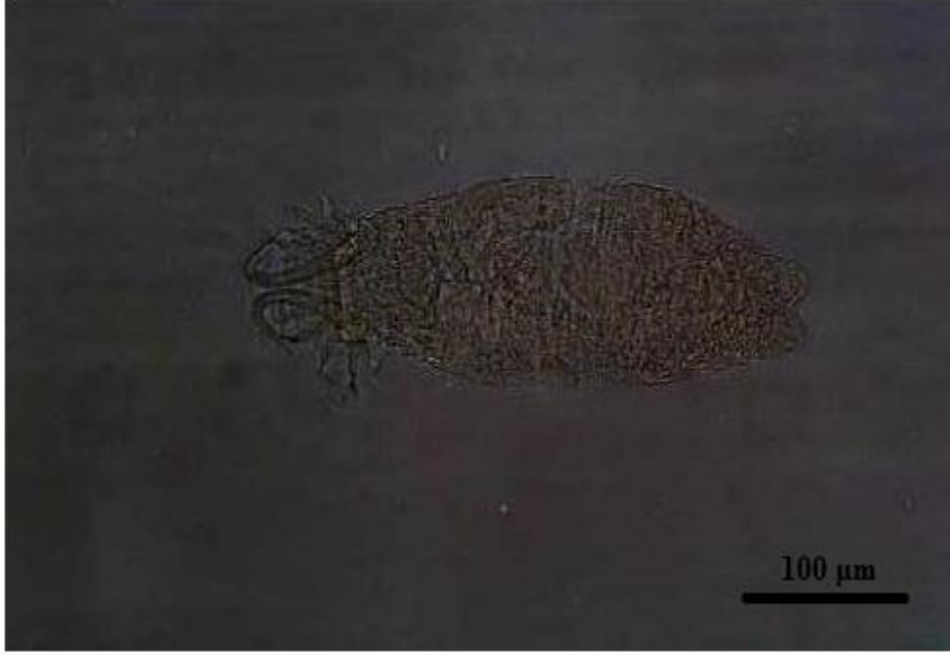
Family: Gyrodactylidae (Beneden and Hesse, 1863) Cobbold, 1864

Genus: *Gyrodactylus* Nordmann, 1832

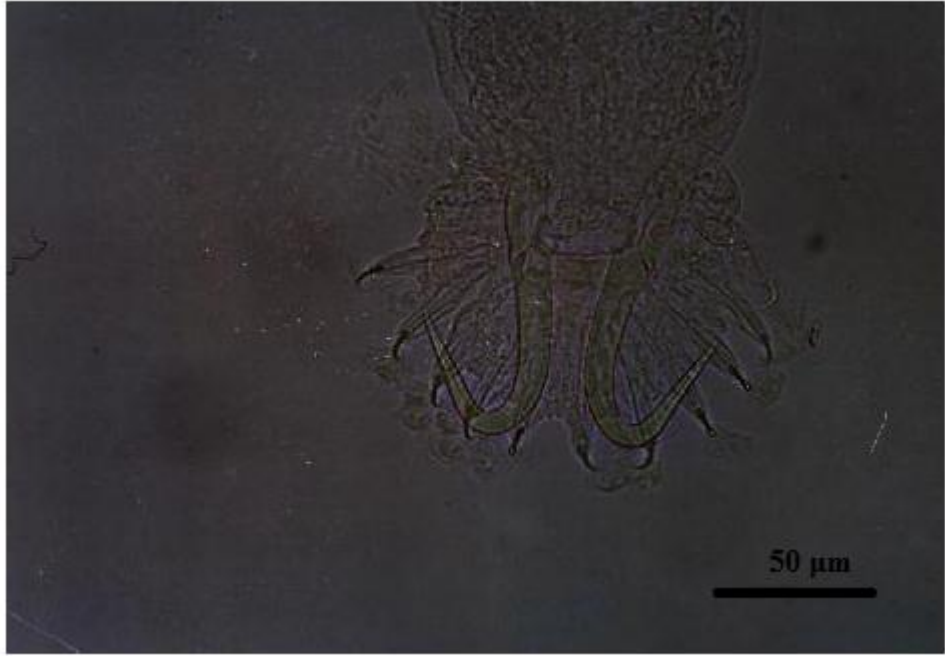
Parazit anterior taraftaki gövde ile posteriorde yer alan haptör (tutkaç) kısımlarından meydana gelmiştir. Toplam vücut boyu 720-605 (610) µm, median alanındaki genişliği ise, 168-147 (153) µm olarak ölçülmüştür. Anterior terminalde lop şeklinde dışa açılan bir çift sefalik bez bulunmaktadır. Vücudun median alanında bağırsak çekumları arasında geniş bir alanı kaplayan embriyo kesesi bulunmaktadır. Bu yapının posterior median bölgesinde gonadların yer aldığı genital yapılar yer almaktadır (Resim 4.1).

Vücudun posterioründe tutunmada rol oynayan tutkaç (haptör) vardır. Tutkacın boyu 78-73 (76) µm, eni 98-87 (90) µm dir. Tutkacın orta kısmında 2 büyük median kanca ile yan kısımlarda eşit büyüklükte 16 yan kancacık bulunmaktadır. Orta kancanın total boyu 40-38 (39) µm, kök kısmı 21-20 (21) µm, uç kısmı ise 18-16 (17) µm uzunluğundadır (Resim 4.2).

Median kancalar arasında biri ventralde diğeri ise dorsalde yer alan iki bağlayıcı çubuk (konnektiv bar) bulunmaktadır. Median kancaları birbirine bağlayan dorsal bağlayıcı çubuğun uç kısımları oval şekilli, orta kısmı ise ince bir çubuk şeklindedir. Ventral konnektiv çubuğun distal tarafındaki zarsı çıkıntısı dilsel yapıdadır. Yan kancacıkların 21-20 (20) µm uzunluğundaki sap kısımları düz çubuk şeklindedir. Kanca filament boyu 11-10 (10) µm, kanca genişliği ise 4-5 (4) µmdir.



Resim 4.1 *Gyrodactylus* sp.'de genel görünüm (orijinal)



Resim 4.2 *Gyrodactylus* sp.'de tutkaç yapısı (orijinal)

4.1.2. *Dactylogyrus vistuale* Prost, 1957 (Resim 4,3)

Order: Dactylogyroidea Bychowsky, 1933

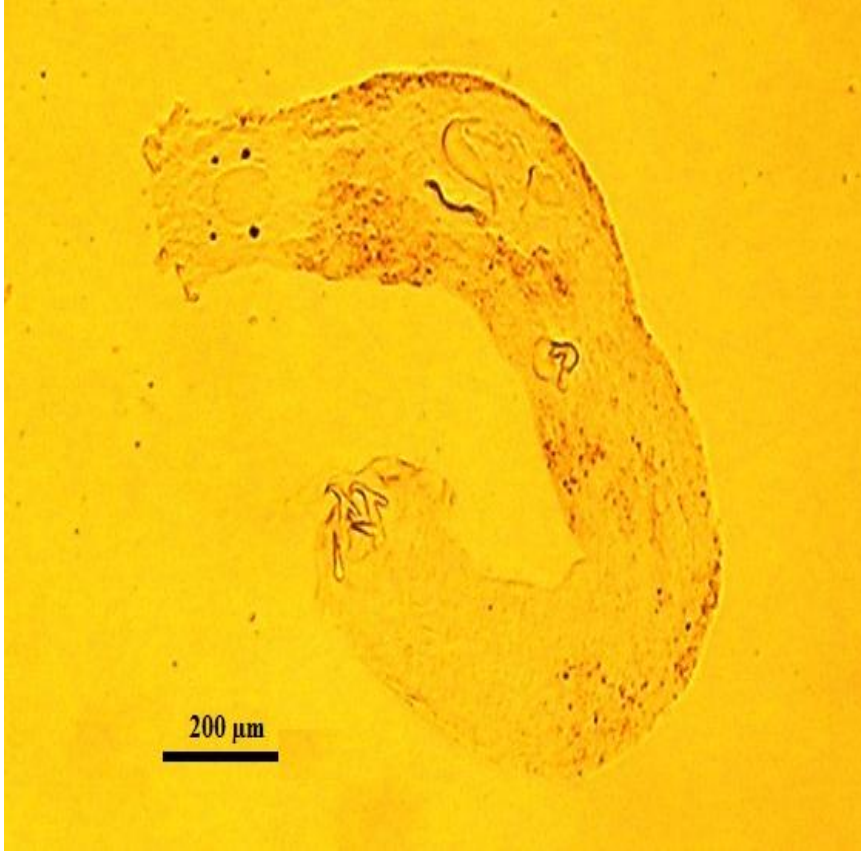
Family: Dactylogyridae Bychowsky, 1933

Genus: *Dactylogyrus* Diesing, 1850

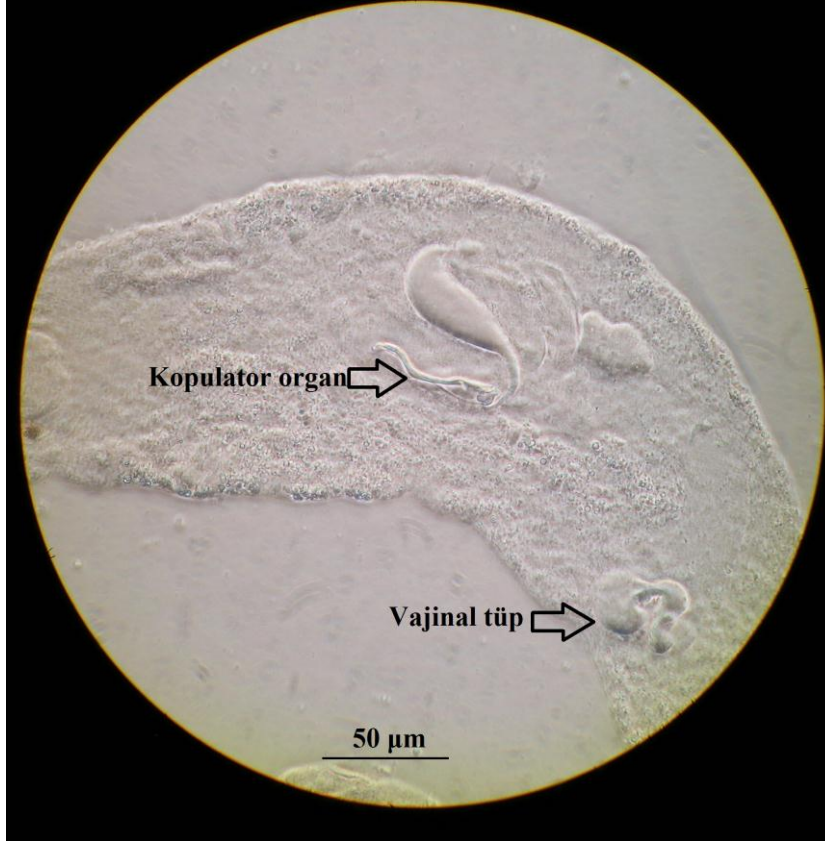
Bu türe ait bireylerin vücut uzunluğu 1783–1920 (1778) µm, ovaryum seviyesindeki genişliği ise 289–313 (308) µm'dir. Anteriör terminalde yer alan sefalik bezler ikili gruplar halinde kısa çıkıntılar şeklindedir. Subterminal konumlu olarak vücudun anterior tarafında yer alan yutağın boyu 50-56 (54), eni ise, 52-55 (53) µm'dir. Kısa bir uzantı şeklindeki ösafagus'tan sonra, vücudun posterior subterminaline birleşerek sona eren düz bağırsak çekumları bulunmaktadır.

Kitinsi yapıdaki kopulatör organ 60-67 (65) µm uzunluğunda olup, kopulasyon tüpü ile 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 (Resim 4.4). Vücudun median bölgesinde yer alan oval şekilli testisin boyu 90-108 (102) µm genişliği 65-73 (70) µm'dir. Ovaryum, 103–114 (108) x 63–86 (81) µm boyutlarında ve ovalimsi şekillidir. Vajinal tüpün kaide kısmı disk şeklinde genişlemiş olup, boyu 23-24 (24) µm, eni 3 µm'dir. Oval şekilli, filamentsiz ve pediküllü yumurta 20–60 (55) x 7–9 (8) µm boyutlarındadır.

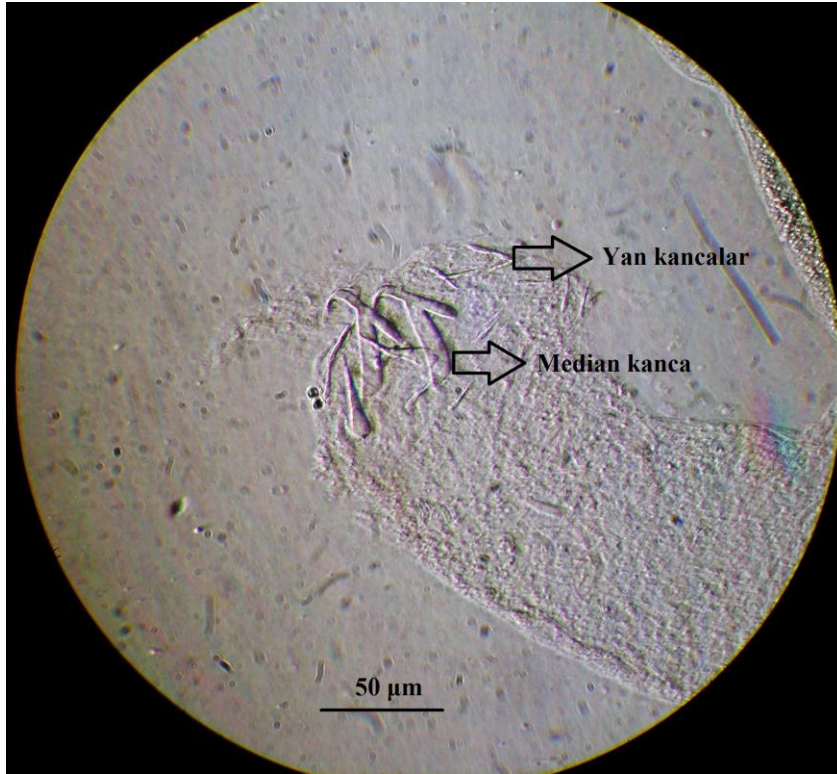
Vücudun posterior terminalinde yer alan tutkaç (haptor)'ın boyu 62-73 (65) µm, eni ise 105-130 (112) µm'dir (Resim 4.5). Tutkacın kenar kısmında 14 adet yan kanca ile orta kısmında 2 adet median kanca yer almaktadır. Median kancaların proksimal tarafında bir çift gelişmiş kanca kökü vardır. Kancanın total kanca boyu 53-54 (53) µm, gövde boyu 24-25 (25) µm, uç kısmı 10-11 (10) µm, dorsal kök uzantısı 10-11 (11) µm, ventral kök uzantısı 34-35 (34) µm'dir. Median kancalar arasına konumlanan bağlayıcı çubuk 4-5 (4) genişliğinde, 23-24 (23) µm boyundadır. Yan kancalardan 7. çift oldukça iri olup gövde boyu 40-42 (41) µm'dir. Şekil ve boyca birbirlerine eşit olan diğer kanca çiftlerinin uzunluğu 23-24 (24) µm uzunluğa sahiptir.



Resim 4.3 *Dactylogyrus vistuale*'de genel görünüm (orijinal)



Resim 4.4 *Dactylogyrus vistuale*' de genital çiftleşme organları (orijinal)



Resim 4.5 *Dactylogyrus vistuale*'de Median ve Yan kancalar (orijinal)

4.1.3. *Caryophyllaeus brachycollis* Janiszewska, 1951 (Resim 4,6)

Classis: CESTODA

Order: Caryophyllaeidea Leuckart, 1878

Familia: Caryophyllaeidae Leuckart, 1878

Genus: *Caryophyllaeus* Mueller, 1787

Eşeyssel olgunluktaki bireylerin boyları 18-25 (23) mm enleri ise 1,2-1,8 (1,6) mm'dir (Şekil 4.19-A). Anteriör terminalde yer alan skoleks lateral alanlardan genişlemiş koniğimsi şekildedir. Skoleksi dar bir boyun izlemektedir (Resim 4.7).

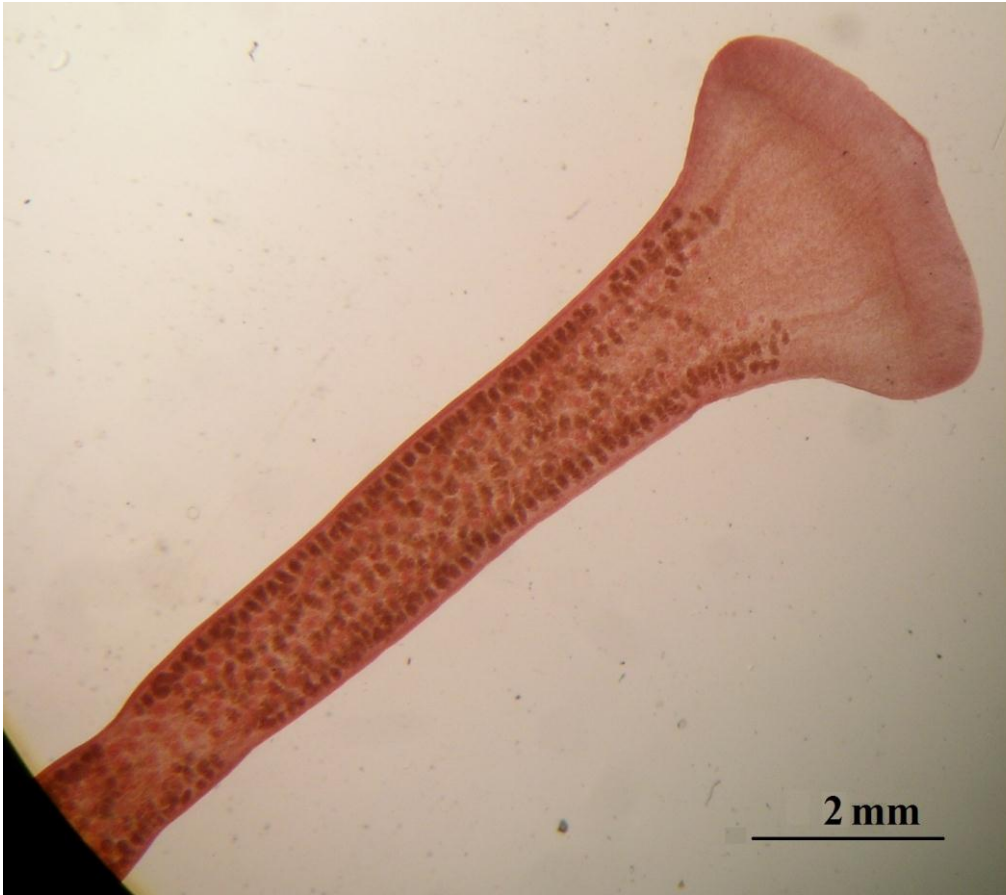
Testisler, sirrus kesesinin anterioründen skoleksin başlangıç seviyesinde kadar olan alanda median hat boyunca yer almaktadır. Vücudun posterioründe yer alan defferent kanalı birçok kıvrım yaptıktan sonra cirrus kesesine açılmaktadır. Cirrus kesesi 730-1280 (1205) x 610-760 (625) µm çaplarında olup, ovaryumun anterioründe median alanda yer almaktadır. Cirrus açıklığı ovaryumun anterior seviyesinden dışarı açılmaktadır.

Anteriör tarafı posterior kısımdan daha uzun olacak şekilde transversal bir köprü ile birbirine bağlanan iki loptan meydana gelen ovaryum, vücudun posterior subterminalinde yer almaktadır (Resim 4.8). Kısa fakat enli yapıda olan uterus, ovaryumun arkasında birkaç kıvrım yaptıktan sonra anterior doğru yönelerek cirrus kesesinin anteriorüne kadar uzanmaktadır. Resaptakulum seminis, ovaryumun anterioründe vücudun orta median hattı üzerinde yer almaktadır.

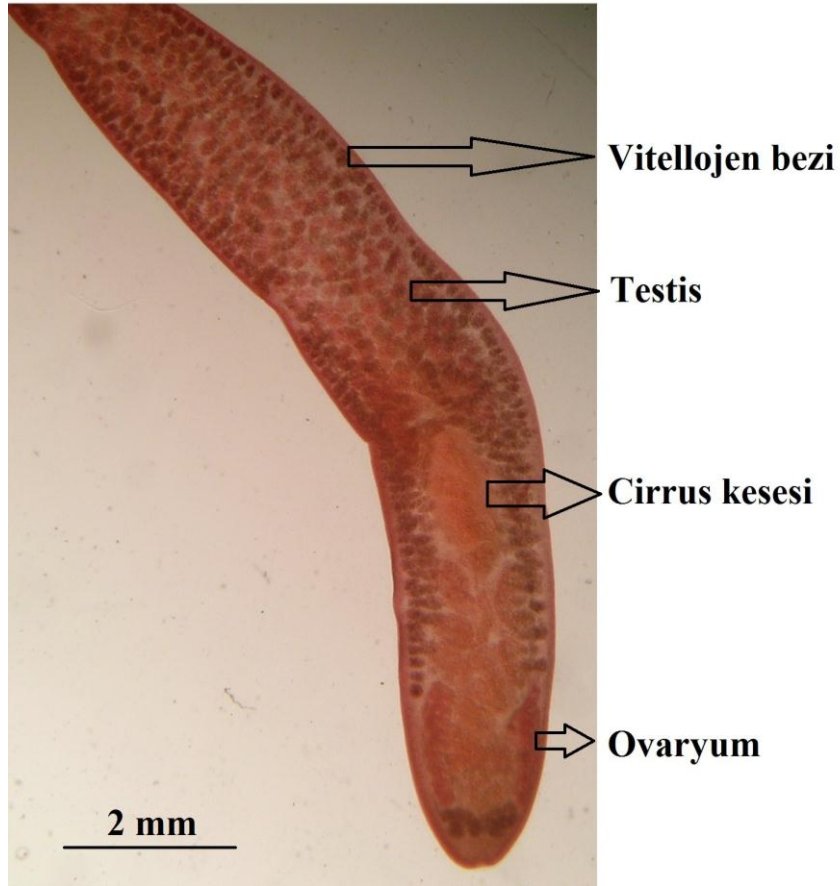
Vitellogen bezleri ovaryumun anterioründen uterus seviyesine kadar vücudun her iki yanında geniş foliküler yapılar halinde testislerin etrafını çevrelemektedir. Ayrıca vücudun posterior uç bölgesinde küçük bir salkım demeti halinde de bulunmaktadır. Yumurtalar elipsoit şekilli, ince çeperli, operküllü yapıda olup, uzunluğu 81-90 (84), genişliği 42-43 (42) µm'dir (Resim 4.8).



Resim 4.6 *Caryophyllaeus brachycollis*'in genel görünümü (orijinal)



Resim 4.7 *Caryophyllaeus brachycollis*'in skoleks yapısı



Resim 4.8 *Caryophyllaeus brachycollis*'in genital yapıları (orijinal)

4.1.4. *Biacetabulum appendiculatum* Szidat, 1937 (Resim 4.9)

Classis: CESTODA

Order: Caryophyllaeidea Leuckart, 1878

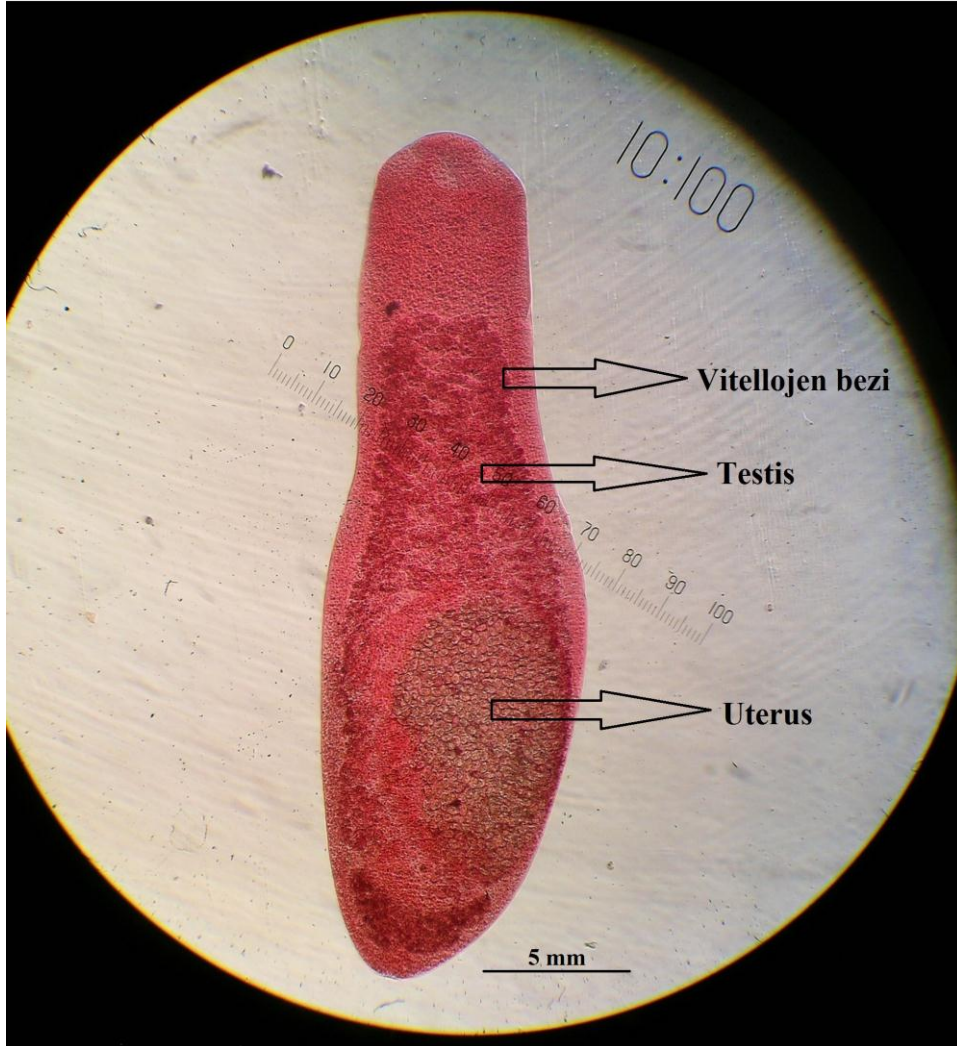
Familia: Caryophyllaeidae Leuckart, 1878

Genus: *Biacetabulum* Hunter, 1927

Oldukça küçük cestodalardır. Olgun bireylerin boyları 1,9-2,8 (2,3) mm enleri ise 800-986 (768) mm'dir (Şekil 4.9). Anteriör terminalde hafifçe genişleyerek sonlanan ve gövdenin devamı gibi uzanan skoleksin dorsal ve ventral yüzeyinde bir çift bothridia yer almaktadır.

Vitellüs bezleri ovaryum bölgesinde vücudun lateral alanlarına yayılmıştır. Postovaryum konumlu vitellüs folikülleri mevcuttur. Testisler, lateral vitellüs sıraları arasında median alanda yer almaktadır. Vesikula seminalis vardır. Ovaryum H şeklindedir. Uterus lopları cirrus kesesinin ön tarafında uzak mesafelere kadar uzanmıştır.

Vitellogen bezleri ve testisler, anterior tarafta genişlemiş baş bölgesinin arka kısmına yakın seviyeye kadar uzanmaktadır. Vitellüs folikülleri küçük, transversal yönde uzamıştır. Testisler lateral alandaki vitellüs sıraları arasında vücudun merkezi kısmında birkaç sıra halindedir. Ovaryum halter şeklindedir. Uterus kısa ve geniş lopludur. Yumurta 53-58 (55) μm x 29-33 (32) μm çapındadır.



Resim 4.9 *Biacetabulum appendiculatum*'in genel görünümü (orijinal)

4.1.5. *Bothriocephalus acheilognathi* Yamaguti, 1934 (Resim 4.10)

Classis: CESTODA

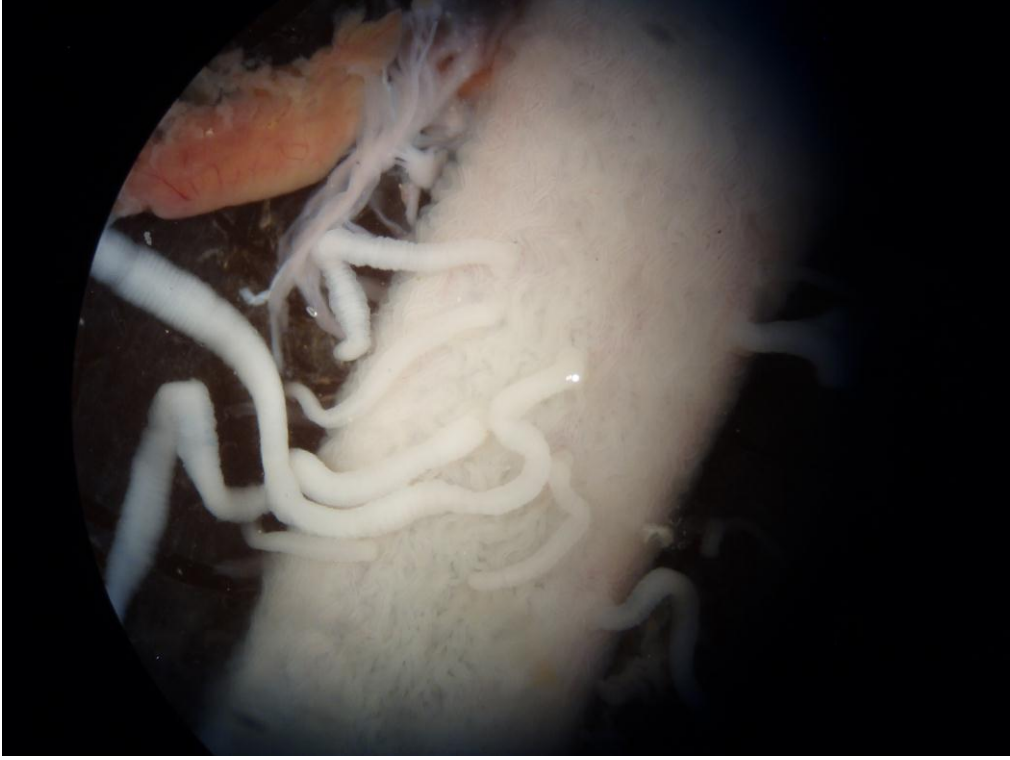
Order: Pseudophyllidea Carus, 1863

Family: Bothriocephalidae Blanchard, 1849

Segmentli strobilaya sahip bir Cestoda'dır. Anteriör teminalde yar alan skoleks konik şekillidir (Resim 4.11). Skoleksin boyu 1014-1123 (1071) μm , genişliği ise 414-641 (553) μm dir. Skoleksin anteriör ucunda konak canlıya tutunmada rol oynayan terminal disk bulunmaktadır (Resim 4.12). Lateral konumlu bothriumlar uzunlamasına oval şekillidir (Resim 4.13).

Bu türe ait bireylerde boyun yoktur. Segmentasyon skoleksin hemen arkasından başlamaktadır (Resim 4.12). Strobiladaki halkalar genellikle ikincil proglotidlere ayrılmış olmasından dolayı her bir proglotid bir çift genital komplekse sahiptir. Her bir segmentte 55-73 adet olarak sayılan testisler, medullanın lateral alanlarında yer almaktadır (Resim 4.14). Kanca, diken vb. herhangi bir donanıma sahip olmayan basit yapılı cirrus kesesi 106-115 (107) μm genişliğinde ve 61-73 (65) μm boyundadır.

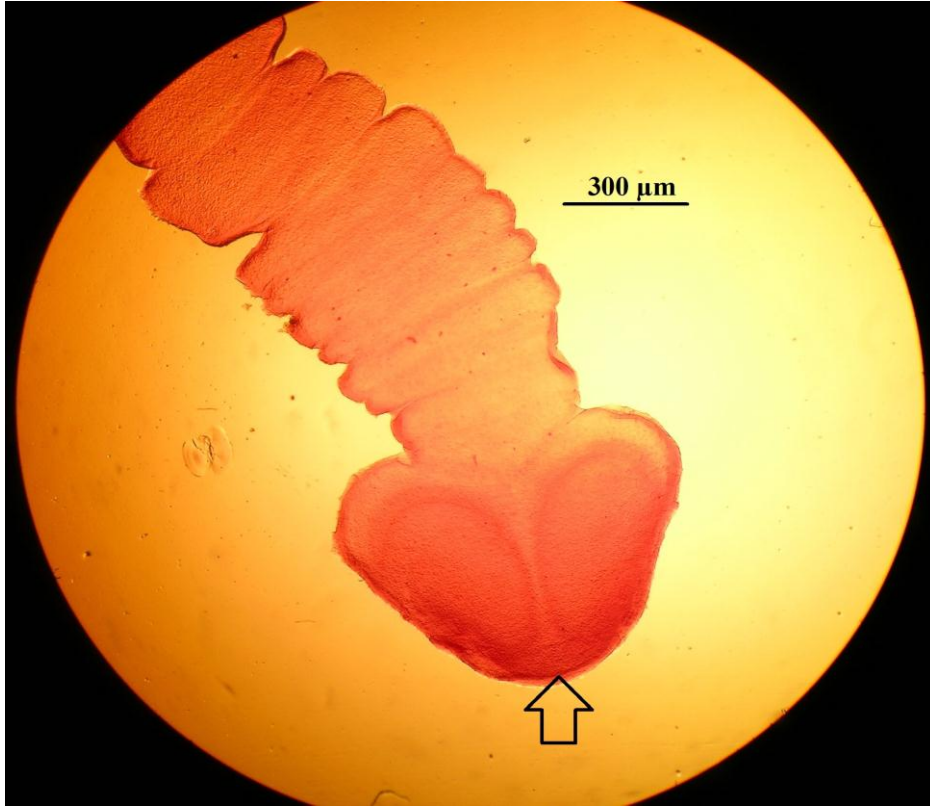
Vitellüs folikülleri parankima korteksinde strobilanın tamamına dağılmıştır. Ovaryum, proglotisin arka kenarında medullar parankimanın merkezinde çapraz şekilde uzanmıştır. Tüpsü yapındaki uterus genital porun anteriör kısmında uterus kesesi şeklinde genişlemiştir. Uterus delikleri medio-ventral tarafta tokostom adı verilen açıklık ile dışarıya açılmaktadır (Resim 4.15). Operküllü ve oval şekilli yumurtaların 51-55 (53) μm genişliği 35-36 (35) μm 'dir.



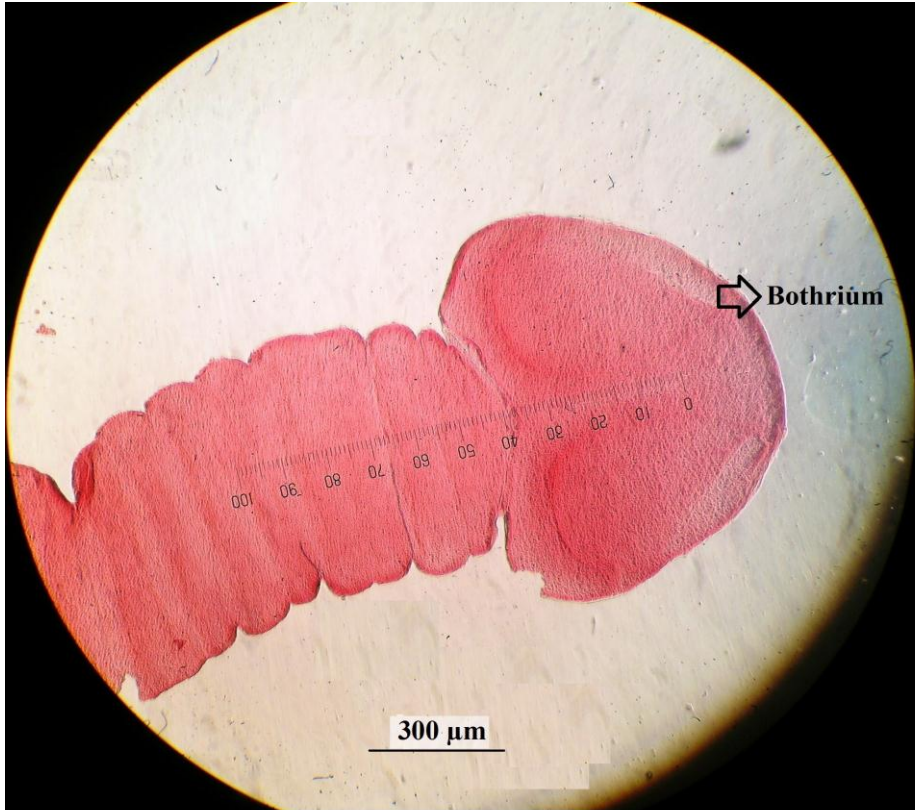
Resim 4.10 Bağırsak mukozasına tutunmuş *Bothriocephalus acheilognathi* bireyleri (orijinal)



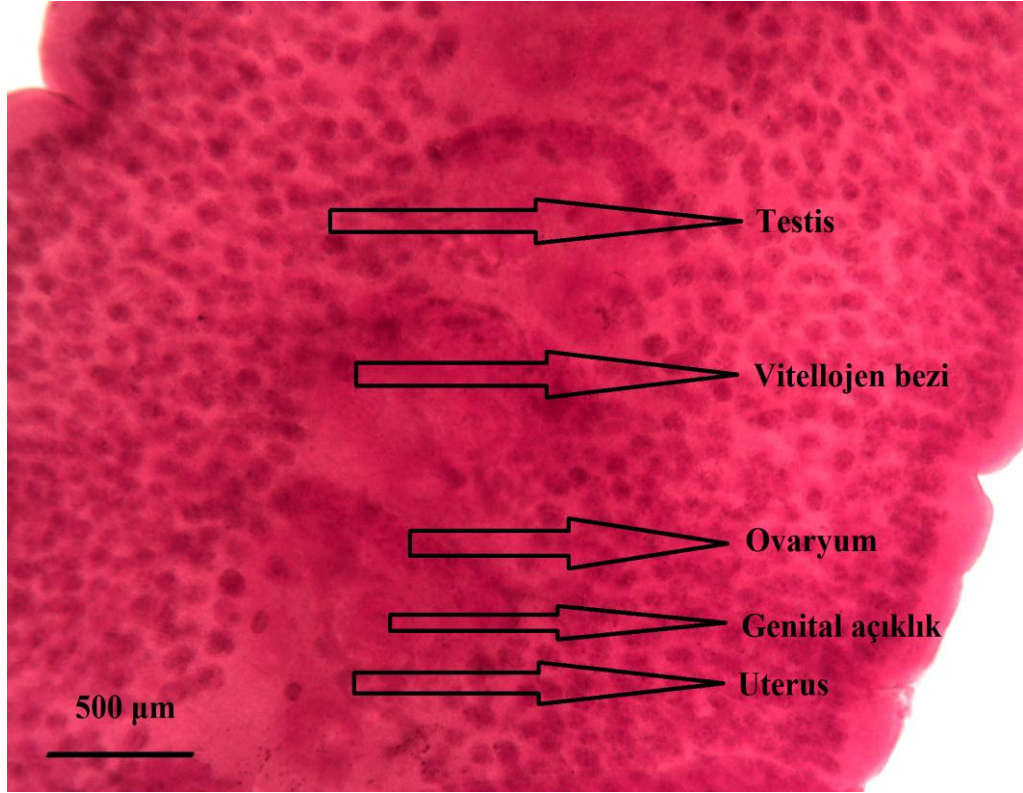
Resim 4.11 Fizyolojik su ortamında bir *Bothriocephalus acheilognathi* (orijinal)



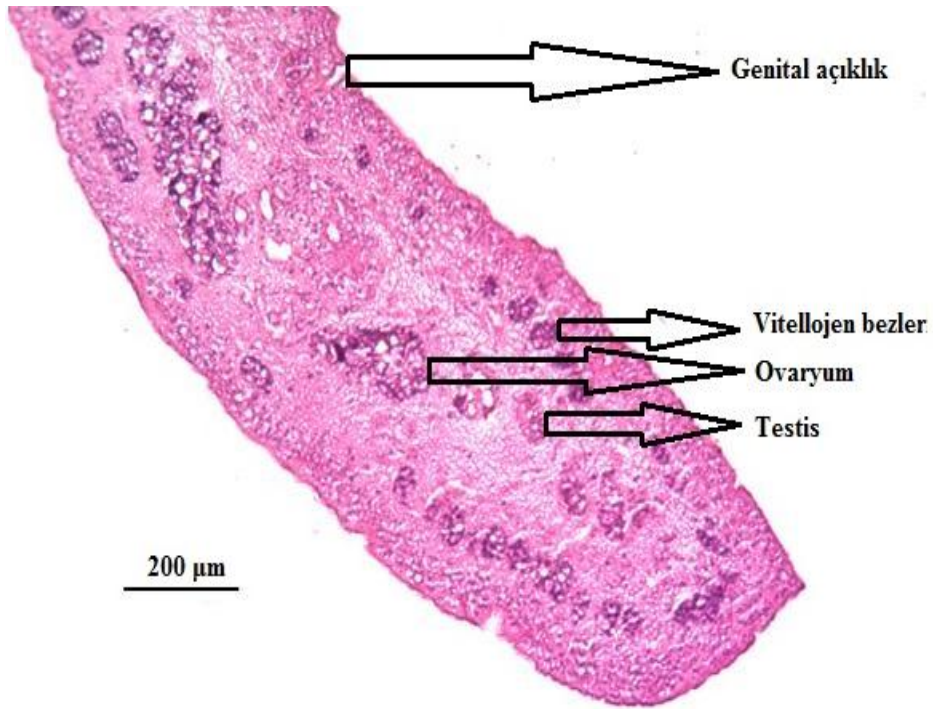
Resim 4.12 *Bothriocephalus acheilognathi*'de terminal disk bothrium (orijinal)



Resim 4.13 *Bothriocephalus acheilognathi*'de skoleksin genel görünümü (orijinal)



Resim 4.14 *Bothriocephalus acheilognathi*'de strobilanın ventral görünümü (orijinal)



Resim 4.15 *Bothriocephalus acheilognathi*'de strobila enine kesit (orijinal)

4.1.6. *Argulus foliaceus* (Linne, 1758) (Resim 4.16)

Phylum: ARTHROPODA

Classis: Crustacea Lamarck, 1801

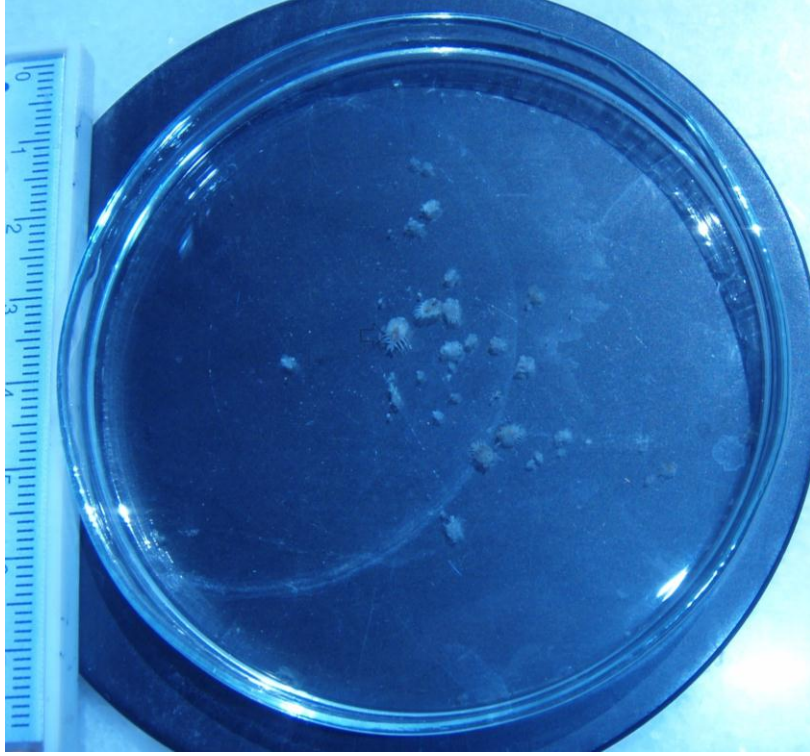
Order: Branchiura Thorell, 1864

Family: Argulidae Müller, 1785

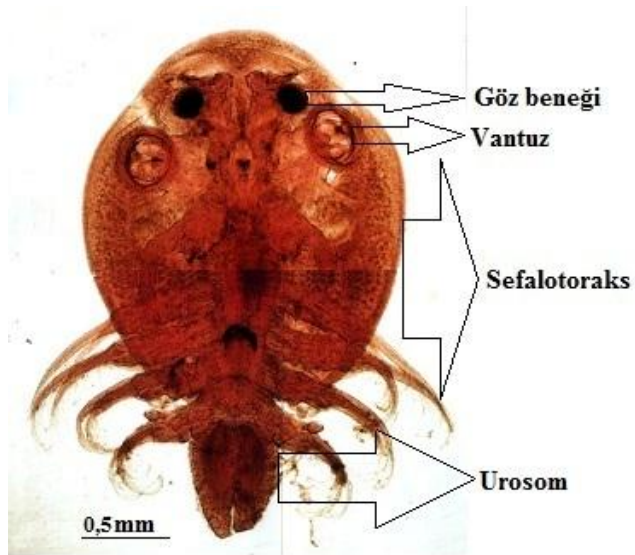
Oval yapılı vücut, cephalotoraks ve abdomen olmak üzere iki kısımdan meydana gelmiştir. Cephalotoraks dorsalde konveks, ventralde konkav şekilli olup, üzeri kitin karakterli kutikula ile örtülü bir karapaksla kaplıdır. Baş toraksın I. segmentiyle kaynaşmıştır. V. ve VI. segmentler ise abdomen ile kaynaşarak kaudal yüzgeç (urosom) şeklinde özelleşmiştir.

Cephalotoraksın anteriör subterminalinde ve dorsalde 2 çift bileşik göz yer almaktadır. Ventralde ise, I. ve II. anten, mandibul ve maksil yapıları bulunmaktadır. Bunlardan I. anten tutunma organ şeklinde özelleşmiş ve içe doğru bükük kanca şeklini almıştır. II. anten çatalı bir yapı göstermektedir. Mandibüller kısa hortumsu yapıdadırlar. Maksillalar ise vücudun ventralinde yer alan 50-52 (50) µm x 45-48 (46) µm çaplarındaki güçlü tutunma vantuzlarına dönüşmüşlerdir. Cephalotoraksın posteriör ventralinde her biri 2 çatalı ve uzun setalarla kaplı olan 4 çift yüzme bacağı bulunmaktadır (Resim 4.17).

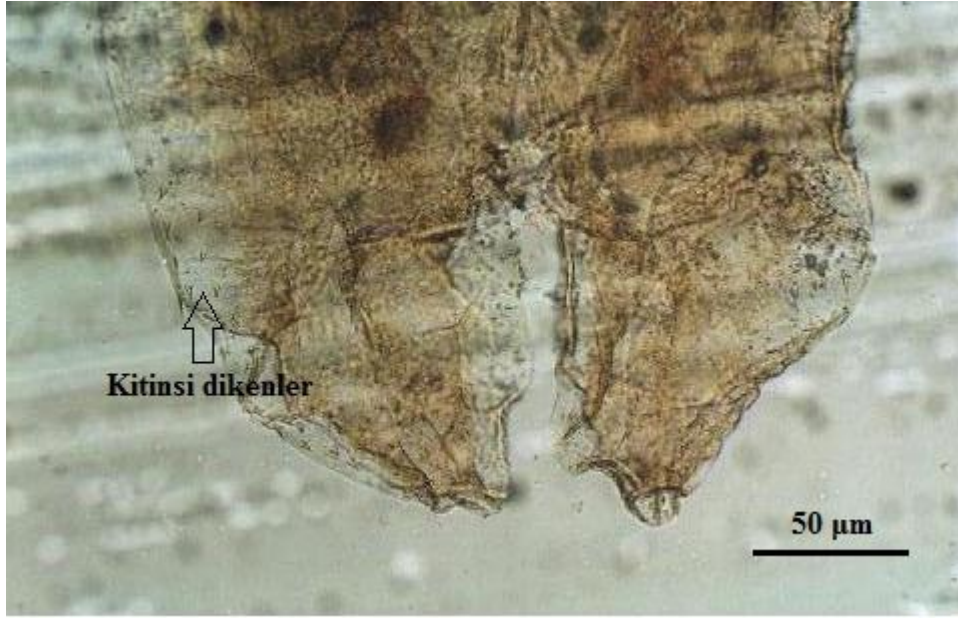
Urosomun posteriör ucu derin bir yarık ile ikiye ayrılarak küçük bir çift kuyruğu meydana getirmiştir. Yuvarlak loplulu urosomun üzeri karakteristik tür özelliği olan küçük dikenlerle kaplıdır (Resim 4.18).



Resim 4.16. Fiksasyona tabi tutulan *Argulus foliaceus* bireyleri (orijinal)



Resim 4.17 *Argulus foliaceus*'un genel görünümü (orijinal)



Resim 4.18 *Argulus foliaceus*'un dikenli kuyruk yapısı (orijinal)

4.2 Parazit Türlerine ait Genel Bulgular

Şubat 2009 ile Ağustos 2010 tarihleri arasında gerçekleştirilen çalışma süresince, boyları 12,5–28,3 cm arasında değişen 114 adet *Leuciscus cephalus* parazitolojik yönden incelenmiş ve 6 parazit türü tespit edilmiştir. Kaydedilen parazit türlerine ilişkin genel enfeksiyon değerleri çizelge 4.1'de verilmiştir. Konak balık bireylerinin solungaç ve yüzgeçlerinde 160 adet *Gyrodactylus* sp. (%7,9, 17,8±16,4); solungaçlarda 520 adet *Dactylogyrus vistuale* (%53,5, 8,5±8,3); solungaç, deri ve yüzgeçlerde 122 adet *Argulus foliaceus* (%17,5, 6,1±5,1) kaydedilmiştir. Bağırsaklarda ise 76 adet *Caryophyllaeus brachycollis* (%12,3, 5,3±10,0), 65 adet *Biacetabulum appendiculatum* (%0,9, 65,0±0) ve 22 adet *Bothriocephalus acheilognathi* (%7,0, 2,7±3,1) bulunmuştur (Çizelge 4.1). Bu türlerden *C. brachycollis* Anadolu için, *B. appendiculatum*'da Anadolu'daki *L. cephalus*'lar için yeni kayıt özelliği taşımaktadır. Bu iki taksona ait paratipik örnekler Londra Doğa Tarihi Müze'sinde kayıt altına alınmıştır (*C. brachycollis*-NHMUK 2011.3.16.1, *B. appendiculatum*-NHMUK 2011.3.16.2).

4.3 Mevsimlere Göre Parazitolojik Bulgular

Çalışma periyodu ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış olmak üzere 4 mevsim üzerinden gerçekleştirilmiştir. Parazit türlere ait enfeksiyon değerlerinin mevsimlere göre dağılımı çizelge 4.2’de verilmiştir. Tüm mevsimlerde tespit edilen tür sayısı 2’dir. Bu süreçte tüm mevsimlerde en bol bulunan parazit türü *D. vistuale*’dir. Bu parazite ait enfeksiyon yaygınlığı ve yoğunluğu en yüksek seviyesine ilkbahar döneminde çıkmış, en düşük seviyeye sonbaharda inmiştir. Bu kapsamda *D. vistuale*’ye ait enfeksiyon değerleri ile mevsimler arasında istatistikî bir farklılığın olduğu saptanmıştır ($P<0.05$). Tüm mevsimlerde kaydedilen ikinci parazit türü ise *B. acheliognathi*’dir. Bu parazitin enfeksiyon yaygınlığı ve ortalama enfeksiyon yoğunluğu oldukça düşük seviyededir. Mevsimler bazında ise ilgili enfeksiyon değerlerine en yüksek olarak yaz döneminde rastlanmıştır ($P>0.05$). Bir diğer cestoda türü olan *C. brachycollis*’e ilkbahar, yaz ve kış dönemlerinde rastlanmıştır. *C. brachycollis*’in konak balıktaki bolluğu 1 ila 8,3 arasındadır. Enfeksiyon yaygınlığı da kış periyodundan sonra ilkbahar döneminde artışa geçerek en üst değere ulaşmıştır ($P>0.05$). Diğer yandan, yalnızca ilkbahar döneminde kaydedilen parazitlerden biri *Gyrodactylus* sp., diğeri de *B. appendiculatum*’dur. *A. foliaceus*’a ise sadece yaz dönemine rastlanmıştır (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.1 Serban Baraj Gölü’ndeki *Leuciscus cephalus*’ta kaydedilen parazit türlere ait genel enfeksiyon değerleri. N: parazitli balık sayısı, enfeksiyon yaygınlığı (%), M: minimum-maksimum parazit sayısı, ortalama yoğunluk ve standart sapma ($X\pm S.D.$)

Parazit türler	Bulunduğu yer	N & (%)	M & ($X\pm S.D.$)
<i>Gyrodactylus</i> sp.	solungaç, yüzgeç	9 (7,9)	4–56 (17,8 \pm 16,4)
<i>D. vistuale</i>	solungaç	61 (53,5)	1–36 (8,5 \pm 8,3)
<i>C. brachycollis</i>	bağırsak	14 (12,3)	1–35 (5,3 \pm 10,0)
<i>B. appendiculatum</i>	bağırsak	1 (0,9)	65 (65,0 \pm 0,0)
<i>B. acheliognathi</i>	bağırsak	8 (7,0)	1–10 (2,7 \pm 3,1)
<i>A. foliaceus</i>	solungaç, yüzgeç, deri	20 (17,5)	1–20 (6,1 \pm 5,1)

Çizelge 4.2 *Leuciscus cephalus*'ta kaydedilen parazit türlere ait enfeksiyon değerlerinin mevsimlere göre dağılımı

Mevsimler	İncelenen Balık Sayısı	Enfeksiyon Verileri	<i>Gyrodactylus sp.</i>	<i>D. vistuale</i>	<i>C. brachycollis</i>	<i>B. appendiculatum</i>	<i>B. acheilognathi</i>	<i>A. foliaceus</i>
İlkbahar	28	Parazitli Balık Sayısı ve (%)	9 (32,1)	21 (75,0)	8 (28,5)	1 (1,0)	1 (3,5)	-
		Ortalama Parazit Sayısı ve Standart Sapma	17,7±16,4	15,3±10,6	8,3±12,7	65,0±0,0	1,3±0,5	-
		Min-Max. Parazit Sayısı	4-56	2-36	1-35	65-65	1-2	-
Yaz	32	Parazitli Balık Sayısı ve (%)	-	19 (59,3)	3 (9,3)	-	2	20 (62,5)
		Ortalama Parazit Sayısı ve Standart Sapma	-	5,3±4,1	1,6±0,6	-	6,0±5,6	6,1±5,1
		Min-Max. Parazit Sayısı	-	2-15	-	-	2-10	1-20
Sonbahar	26	Parazitli Balık Sayısı ve (%)	-	4 (15,3)	-	-	2 (7,6)	-
		Ortalama Parazit Sayısı ve Standart Sapma	-	2,7±1,5	-	-	1,5±2,1	-
		Min-Max. Parazit Sayısı	-	2-5	-	-	1-4	-
Kış	28	Parazitli Balık Sayısı ve (%)	-	17 (60,7)	3 (1,0)	-	3 (10,7)	-
		Ortalama Parazit Sayısı ve Standart Sapma	-	5,0±2,9	1,0±0,0	-	1,0±0,0	-
		Min-Max. Parazit Sayısı	-	2-5	1-1	-	1-1	-

4.4 Konak Balık Yaş Gruplarına Göre Parazitolojik Bulgular

Parazit enfeksiyonları ile konak balık yaş grupları arasında bir etkileşimden söz edilebilir. Yaş gruplarına göre parazit türlere ilişkin enfeksiyon değerlerinin dağılımı çizelge 4.3'de verilmiştir. En küçük yaş grubunu oluşturan bir balıkta hiç parazite rastlanmazken en büyük yaş grubundaki bir balıkta da sadece *D. vistuale* tespit edilmiştir. Tüm parazitler bakımında en yoğun enfeksiyon olgusu ise, 3 yaş grubundaki balıklarda görülmüştür. Parazit taksonlarından *Gyrodactylus sp.* 2, 3 ve 4 yaş gruplarında tespit edilmiş olup, en fazla enfeksiyon 3 yaş grubundadır. *D. vistuale*, 1 yaş grubu hariç tüm konak balık gruplarında kaydedilen tek parazit türüdür. Bu parazite ait enfeksiyon yaygınlığı ve ortalama parazit yoğunluğu bakımından en yüksek değerler 3 ve 4 yaş grubudur ($P<0,05$). Cestoda türlerinden *B. acheilognathi*'nin enfeksiyon yaygınlığı 3 yaş grubundaki balıklarda maksimum seviyede görülürken ($P<0,05$), en fazla yoğunluk 5 yaş grubundaki bir bireyde kaydedilmiştir. Diğer iki cestoda türünden

biri olan *C. brachycollis*'e 2-4 yaş grubundaki balıklarda rastlanmış olup, en yüksek enfeksiyon yaygınlığı ve ve bir balıkta rastlanan en bol parazit sayısı, boyca en büyük balıkların toplandığı 4. gruptadır ($P<0,05$). Üçüncü cestoda türü olan *B. appendiculatum* ise, 3 yaş grubundan sadece bir balıkta rastlanmıştır. Arthropda'ya ait bir tür olan *A. foliaceus*'ta sadece 2 ve 3 yaş grubundaki balıklarda görülen bir takson olup, söz konusu enfeksiyon değerleri 3 yaş grubunda daha yüksektir.

4.5 Konak Balık Eşey Gruplarına Göre Parazitolojik Bulgular

Balıkların cinsiyet grupları ile söz konusu parazit türlere ait enfeksiyon değerleri arasındaki ilişkiler çizelge 4.4'te görülmektedir. İncelenen 75 dişi bireyden 5 (%6,6)'inde *Gyrodactylus* sp., 42 (%56,0)'sinde *D. vistuale*, 10 (%13,3)'unda *C. brachicollis*, 1 (%1,0)'inde *B. appendiculatum*, 7 (%9,3)'sinde *B. acheilognathi*, ve 12 (%16,0)'sinde *A. foliaceus* türü kaydedilmiştir. 39 erkek bireyden 4 (%10,2)'ünde *Gyrodactylus* sp., 19 (%48,2)'unda *D. vistuale*, 4 (%10,2)'ünde *C. brachicollis*, 1 (%2,5)'inde *B. acheilognathi*, ve 8 (%20,5)'inde *A. foliaceus* türü bulunmuştur. Böylece incelenen 75 dişi birey 6 parazit türü ile, 39 erkek birey 5 parazit türü ile enfekte olmuştur.

Buna göre *Gyrodactylus* sp. ve *A. foliaceus*'un enfeksiyon yaygınlığı erkek bireylerde daha fazla iken, enfeksiyon yoğunluğu dişi balıklarda daha yüksektir. *D. vistuale*, *B. acheilognathi* ve *C. brachycollis*'te hem enfeksiyon yaygınlığı hemde enfeksiyon yoğunluğu dişi balıklarda daha yüksektir. Benzer şekilde bir balıkta rastlanılan en bol parazit sayısı da yine dişi eşey grubunda daha fazladır. *B. appendiculatum* ise, dişi eşey grubundan bir balıkta kaydedilmiştir ($P<0,05$).

Çizelge 4.3 *Leuciscus cephalus*'un yaş gruplarına göre parazit türlere ait enfeksiyon değerlerinin dağılımı

Balık Yaş Grupları	İncelenen Balık Sayısı	Enfeksiyon Verileri	<i>Gyrodactylus sp.</i>	<i>D. vistuale</i>	<i>C. brachycollis</i>	<i>B. appendiculatum</i>	<i>B. acheilognathi</i>	<i>A. foliaceus</i>
1	1	Parazitli Balık Sayısı ve (%)	-	-	-	-	-	-
		Ortalama Parazit Sayısı ve Standart Sapma	-	-	-	-	-	-
		Min-Max. Parazit Sayısı	-	-	-	-	-	-
2	48	Parazitli Balık Sayısı ve (%)	4 (8,3)	23 (47,9)	6 (12,5)	-	1 (2,1)	8 (16,6)
		Ortalama Parazit Sayısı ve Standart Sapma	9,5±3,1	6,5±5,9	1,5±0,5	-	1,0±0,0	5,6±5,5
		Min-Max. Parazit Sayısı	5-12	1-24	1-2	-	1-1	1-16
3	58	Parazitli Balık Sayısı ve (%)	4	34 (58,6)	7 (12,1)	1 (1,7)	6 (10,3)	12 (20,6)
		Ortalama Parazit Sayısı ve Standart Sapma	9,5±19,3	10,1±9,7	6,4±12,6	65,0±0,0	2,8±3,5	6,4±5,1
		Min-Max. Parazit Sayısı	12-56	2-36	1-35	65-65	1-10	1-20
4	3	Parazitli Balık Sayısı ve (%)	1 (33,3)	2 (66,6)	1 (33,3)	-	-	-
		Ortalama Parazit Sayısı ve Standart Sapma	4,0±0,0	9,0±9,8	21,0±0,0	-	-	-
		Min-Max. Parazit Sayısı	4-4	2-16	21-21	-	-	-
5	2	Parazitli Balık Sayısı ve (%)	-	1 (50,0)	-	-	1 (50,0)	-
		Ortalama Parazit Sayısı ve Standart Sapma	-	5,0±0,0	-	-	4,0±0,0	-
		Min-Max. Parazit Sayısı	-	5-5	-	-	4-4	-
6	2	Parazitli Balık Sayısı ve (%)	-	1 (50,0)	-	-	-	-
		Ortalama Parazit Sayısı ve Standart Sapma	-	3,0±0,0	-	-	-	-
		Min-Max. Parazit Sayısı	-	3-3	-	-	-	-

Çizelge 4.4 *Leuciscus cephalus*'un eşey gruplarına göre parazit türlere ait enfeksiyon değerlerinin dağılımı

Balık Eşey Grupları	İncelenen Balık Sayısı	Enfeksiyon Verileri	<i>Gyrodactylus sp.</i>	<i>D. vistuale</i>	<i>C. brachycollis</i>	<i>B. appendiculatum</i>	<i>B. acheilognathi</i>	<i>A. foliaceus</i>
Dişi	75	Parazitli Balık Sayısı ve (%)	5 (6,6)	42 (56,0)	10 (13,3)	1 (1,0)	7 (9,3)	12 (16,0)
		Ortalama Parazit Sayısı ve Standart Sapma	24,0±20,5	9,5±8,8	6,9±11,6	65,0±0,0	3,0±3,2	6,5±5,4
		Min-Max. Parazit Sayısı	4-56	1-36	1-35	65-65	1-10	1-20
Erkek	39	Parazitli Balık Sayısı ve (%)	4 (10,2)	19 (48,2)	4 (10,2)	-	1 (2,5)	8 (20,5)
		Ortalama Parazit Sayısı ve Standart Sapma	10,0±3,3	6,2±6,8	1,5±0,5	-	1,0±0,0	5,3±4,8
		Min-Max. Parazit Sayısı	5-12	2-30	1-2	-	1-1	1-16

Konak balığın bağırsağında kaydedilen *B. acheilognathi* örnekleri; segmentsiz juvenil bireyler, segmentleşenin olduğu ve gonad gelişiminin olmadığı veya yeni başladığı genç bireyler, gonad ve yumurta oluşumunun tamamlandığı olgun bireyler olmak üzere üç grup altında toplanmıştır. Bu kapsamda yapılan değerlendirmeye göre ilgili biyolojik formlardan juvenil ve genç bireylerin populasyonda baskın olduğu görülmüştür (Çizelge 4.5).

Söz konusu biyolojik formlardan juvenil bireylerin ilkbahar, yaz ve sonbaharda, genç bireylerin tüm mevsimlerde, olgun birey ise sadece ilkbahar döneminde kaydedilmiştir (Çizelge 4.5) ($P>0,05$). İlgili biyolojik formların konak balık boy gruplarına göre dağılımı da Çizelge 4.6'da verilmiştir. Buna göre her üç formun yoğun olarak 3 yaş grubundaki balıklarda toplandığı belirlenmiştir. Ayrıca söz konusu cestoda formlarının dişi eşey grubundaki balıklarda yoğunlaşması dikkat çekicidir (Çizelge 4.7).

Çizelge 4.5 *L. cephalus*'taki juvenil, genç ve olgun *B. acheilognathi*'lere ait enfeksiyon değerlerinin mevsimlere göre değişimi

Mevsim Grubu	İncelenen Balık Sayısı	Enfeksiyon Verileri	<i>B. acheilognathi</i> (toplam)	<i>B. acheilognathi</i> (Juvenil)	<i>B. acheilognathi</i> (Genç)	<i>B. acheilognathi</i> (Olgun)
İlkbahar	28	Parazitli balık sayısı ve (%)	3 (10,7)	2 (7,1)	1 (3,5)	1 (3,5)
		Ortalama Parazit Sayısı ve Standart Sapma	1,3±0,5	1,0±0,0	1,0±0,0	1,0±0,0
		Min-Max Parazit Sayısı	1-2	1-1	1-1	1-1
Yaz	32	Parazitli balık sayısı ve (%)	2 (6,2)	2 (6,2)	1 (3,1)	-
		Ortalama Parazit Sayısı ve Standart Sapma	6,0±5,6	1,5±0,7	9,0±0,0	-
		Min-Max Parazit Sayısı	2-10	1-2	9-9	-
Sonbahar	26	Parazitli balık sayısı ve (%)	2 (7,6)	1 (3,8)	1 (3,8)	-
		Ortalama Parazit Sayısı ve Standart Sapma	2,5±2,1	1,0±0,0	4,0±0,0	-
		Min-Max Parazit Sayısı	1-4	1-1	4-4	-
Kış	28	Parazitli balık sayısı ve (%)	1 (3,5)	-	1 (3,5)	-
		Ortalama Parazit Sayısı ve Standart Sapma	1,0±0,0	-	1,0±0,0	-
		Min-Max Parazit Sayısı	1-1	-	1-1	-
Toplam	114	Parazitli balık sayısı ve (%)	8 (7,0)	5 (4,4)	4 (3,5)	1 (0,9)
		Ortalama Parazit Sayısı ve Standart Sapma	2,7±3,1	1,2±0,4	3,7±3,7	1,0±0,0
		Min-Max Parazit Sayısı	1-10	1-2	1-9	1-1

Çizelge 4.6 Juvenil, genç ve olgun *B. acheilognathi*'lere ait enfeksiyon değerlerinin *L. cephalus* boy gruplarına göre değişimi

Balık Boy Grubu	İncelenen Balık Sayısı	Enfeksiyon Verileri	<i>B. acheilognathi</i> (toplam)	<i>B. acheilognathi</i> (Juvenil)	<i>B. acheilognathi</i> (Genç)	<i>B. acheilognathi</i> (Olgun)
1	1	Parazitli balık sayısı ve (%)	-	-	-	-
		Ortalama Parazit Sayısı ve Standart Sapma	-	-	-	-
		Min-Max Parazit Sayısı	-	-	-	-
2	48	Parazitli balık sayısı ve (%)	1 (2,1)	1 (2,1)	3 (5,1)	-
		Ortalama Parazit Sayısı ve Standart Sapma	1,0±0,0	1,0±0,0	3,6±4,6	-
		Min-Max Parazit Sayısı	1-1	1-1	1-9	-
3	58	Parazitli balık sayısı ve (%)	6 (10,3)	4 (6,9)	-	1 (1,7)
		Ortalama Parazit Sayısı ve Standart Sapma	2,8±3,5	1,2±0,5	-	1,0±0,0
		Min-Max Parazit Sayısı	1-10	1-2	-	1-1
4	3	Parazitli balık sayısı ve (%)	-	-	1 (50)	-
		Ortalama Parazit Sayısı ve Standart Sapma	-	-	1,0±0,0	-
		Min-Max Parazit Sayısı	-	-	1-1	-
5	2	Parazitli balık sayısı ve (%)	1 (50)	-	-	-
		Ortalama Parazit Sayısı ve Standart Sapma	1,0±0,0	-	-	-
		Min-Max Parazit Sayısı	1-1	-	-	-
6	2	Parazitli balık sayısı ve (%)	-	-	-	-
		Ortalama Parazit Sayısı ve Standart Sapma	-	-	-	-
		Min-Max Parazit Sayısı	-	-	-	-

Çizelge 4.7 Juvenil, genç ve olgun *B. acheilognathi*'lere ait enfeksiyon değerlerinin *L. cephalus* eşey gruplarına göre değişimi

Balık Cinsiyet Grupları	İncelenen Balık Sayısı	Enfeksiyon Verileri	<i>B. acheilognathi</i> (toplam)	<i>B. acheilognathi</i> (Juvenil)	<i>B. acheilognathi</i> (Genç)	<i>B. acheilognathi</i> (Olgun)
Dişi	75	Parazitli balık sayısı ve (%)	7 (9,3)	4 (5,3)	4 (5,3)	1 (1,3)
		Ortalama Parazit Sayısı ve Standart Sapma	3,0±3,2	1,2±0,5	3,7±3,7	1,0±0,0
		Min-Max Parazit Sayısı	1-10	1-2	1-9	1-1
Erkek	39	Parazitli balık sayısı ve (%)	1 (2,5)	1 (2,5)	-	-
		Ortalama Parazit Sayısı ve Standart Sapma	1,0±0,0	1,0±0,0	-	-
		Min-Max Parazit Sayısı	1-1	1-1	-	-

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

5.1 Taksonomik Değerlendirme

Tez konusu kapsamında yapılan çalışma sonucunda, Serban Baraj Gölü'nde yaşayan *Leuciscus cephalus*'larda 6 parazit türü belirlenmiştir. Bunlardan *Gyrodactylus* sp. Nordmann, 1832; *Dactylogyrus vistuale* Prost, 1957; *Caryophyllaeus brachycollis* Janiszewska, 1951; *Biacetabulum appendiculatum* Szidat, 1937; ve *Bothriocephalus acheilognathi* Yamaguti, 1934 vücutlarının dorso-ventral yönde yassılaşmış ve bilateral simetrik olmalarıyla Platyhelminthes'e, *Argulus foliaceus* (Linne, 1758) ise, segmentli vücut yapısına sahip olmasıyla Arthropoda'ya dahil olmaktadır (Bykhovskaya-Pavlovskaya 1962).

Platyhelminthes'in monogenoidea sınıfına ait taksonlardan *Gyrodactylus* sp., anteriör terminalinde lop şekilli iki salgı bezine sahip olması, göz beneklerinin bulunmaması ve vivipar çoğalma özelliğiyle Gyrodactylidae familyası altında yer almaktadır. *Dactylogyrus vistuale*, 2 çift göz pigmentine sahip olması, bağırsağın düz iki kola ayrılması ve ovipar özelliği nedeniyle Dactylogyroidae familyası altında yer almaktadır. Familya içindeki diğer türlerden, vajinal tüpünün raket şeklinde olması, kopülatör organdaki destek tüpün uç kısmının atalsı olmasıyla ayrılmaktadır (Bychovskaya-Pavlovskaya 1962).

Endoparazit özellikteki türlerden *Caryophyllaeus brachycollis* ve *Biacetabulum appendiculatum* segmentsiz yapılı vücuda sahip olmaları ve ovaryumun tek olmasıyla Cestoidea sınıfının Caryophyllidae familyasında yer almaktadırlar. Bu türlerden *Caryophyllaeus brachycollis*, skoleks kenarlarının düz ve lateral alanlardan genişleyerek konik şekil alması, testis ile vitellojen bezlerin sefalik genişlemenin arka bölgesine kadar yayılması ve uzun bir sirus organına sahip olmasıyla diğer türlerden farklılık göstermektedir (Bychovskaya-Pavlovskaya 1962).

Aynı familyaya ait diğer tür olan *Biacetabulum appendiculatum*'da oval şekilli skoleksin dorsal ve ventral yüzeyinde iki adet bothrium yer almaktadır. Testisler, lateral alandaki vitellüs bezlerinin arasında, median bölgede birkaç sıra halinde yer almakta ve anteriörde subterminal alana kadar yayılmaktadır. Ayrıca geniş yapılı uterusun cirrus kesesinin ön tarafına kadar uzanmasıyla da diğer türlerden ayrılmaktadır.

Eucestodaya ait bir takson olan *B. acheilognathi*, segmentli vücudunun şerit halinde uzaması, skoleksin anteriör terminalinde apikal organ ile lateral kısımlarında iki adet bothrium taşıması, gövde halkalarının her birinde bir veya iki çift ovaryum bulunması ve uterusun ventralden dışarı açılmasıyla Bothriocephalidae familyasına katılmaktadır. Bu tür, skoleksteki bothriumlarının apikal disk'e kadar ulaşması, cirrus kesesinin median konumlu olup, kanca, diken vb. donanımlardan yoksun olmasıyla da diğer türlerden ayrılarak *Bothriocephalus acheilognathi* Yamaguti, 1934 taksonunu meydana getirmektedir (Bychowskaya-Pavlovskaya 1962).

Bir diğer tür olan *Argulus foliaceus*; vücudun baş, toraks ve abdomenden meydana gelmesi, kitin yapılı kütikülden meydana gelen eksternal iskeletle kaplı olmasıyla Arthropoda şubesinin Crustacea sınıfına dahil olmaktadır. Dorsalden konveks, ventralden konkav şekilli vücudun dorso-ventral yönden basık olması, iki çift göz beneğinin bulunması ve cephalotoraksın karapaks ile kaplı olmasıyla Branchiura takımındaki Argulidae familyasına; urosom denilen kuyruğun yuvarlak loplu olup, kenarlarının dikenlerle kaplı olmasıyla da *Argulus foliaceus* Linnaeus, 1758 taksonuna dahil olmaktadır (Bychovskaya-Pavlovskaya 1962).

5.2 Genel Parazitolojik Değerlendirme

Farklı habitatlarda yaşayan *Leuciscus cephalus*'ların parazit faunaları büyük oranda benzer olmasının yanısıra (Retief vd. 2007, Sterud ve Appleby 1997, Hanzelová vd 2001, Galli vd. 2001) farklılık gösterebildiğine dair bulgular da vardır (Moravec and Scholz 1991, Tieri vd. 2006, Dzika vd. 2007, Stonajovski vd. 2010). Bu bağlamda Sterud ve Appleby (1997), *L. cephalus*'ların solungaç filamentlerinde *Dactylogyrus folkmanovae*; Galli vd. (2002) *Dactylogyrus ergensi*, *D. vistuale* ve *Paradiplozoon rutilii*'yi tespit etmiştir. Aydoğdu (2001), söz konusu balığın solungaçlarında *Dactylogyrus folkmanovae*, *D. vistuale*, *Paradiplozoon megan*'ı; Kurupınar ve Öztürk (2009) *D. vistuale*'yi bulmuştur. Stonajovski vd. (2010) *Leuciscus cephalus albus*'un solungaçlarında monogeneandan *Dactylogyrus sphyrna*, *D. folkmanovae*, *D. vistuale*, *Paradiplozoon ergensi*'yi tespit etmiştir. Mevcut araştırma alanındaki *L. cephalus*'ta ise monogenetik trematodadan *D. vistuale* ile *Gyrodactylus* sp. kaydedilmiştir. Farklı habitatlarda yaşayan konak balıklardaki parazit fauna benzerlikleri konak-parazit özgüllüğü ile açıklanırken, farklılıklar lokal habitatlarda görülen biyotik ve abiyotik faktörlerin çeşitliliği ile ilişkilendirilmektedir (Galli vd. 2001).

Biyolojik döngülerinin karmaşıklığı nedeniyle endoparazitler yaşadıkları ekosistemin tipik belirteçlerdir (Khalil vd. 1994). Tieri vd. (2006) *L. cephalus*'un endoparazit faunasında *C. fennica* ve *C. brachicollis*'i tespit etmiştir. Türkiye'de Caryophyllaeidae familyasından *Caryophyllaeus laticeps* ve *Caryophyllaeides fennicus*'un kaydı bulunmaktadır (Öktener 2003). Bu familya içinde yer alan *Caryophyllaeus brachicollis*'e ait bu güne kadar Türkiye'de herhangi bir kayda rastlanılmamıştır (Öktener 2003). Bunun sonucu olarak, mevcut araştırma sürecinde *L. cephalus*'un bağırsağında bulunan *C. brachicollis*, Anadolu parazit faunası için yeni kayıttır.

Aynı familyaya ait bir diğer tür olan *Biacetabulum appendiculatum*, Cyprinidae ve Catostomidae familyalarındaki balıklarda yaşamaktadır (Bychovskaya-Pavlovskaya 1962). Söz konusu tür, bu güne kadar Türkiye'de *Abramis brama* üzerine yapılan bir çalışmada kaydedilmiştir (Koyun 2010). Mevcut çalışmada da bir *L. cephalus*'un bağırsağında 65 adet olarak bulunmuştur. Böylece Anadolu'daki *L. cephalus*'lar söz konusu parazit taksonu için yeni konak kaydı özelliği kazanmıştır.

Kozmopolit bir cestoda türü olan ve Asya balık şeridi olarak bilinen *Bothriocephalus acheilognathi*, *L. cephalus*'un da içinde bulunduğu tatlı su balıklarından 7 ordoya ait 14 familya ve 102 türde bulunmaktadır (Scholz 1997, Nie vd. 2000, Salgado-Maldonado ve Pineda-L'opez 2003). Bu parazite ait Türkiye'de de kayıtlar vardır (Aydoğdu ve Altunel 2002, Topçu ve Taşçı 1993, Kır 1998, Öztürk 2005, Kutlu ve Öztürk 2006, İnnal vd. 2007b, Kurupınar ve Öztürk 2009). Mevcut çalışma alanındaki *L. cephalus*'ların bağırsağında da kaydedilmesiyle, Anadolu'da geniş yayılış gösteren bu parazitin dağılış alanına yeni bir lokalite eklenmiştir.

Tatlısu balık türlerinde geniş dağılım gösteren *Argulus foliaceus*, konak tercihi yapmayan genel parazit türü olarak tanımlanmaktadır (Dzika vd. 2007). *A. foliaceus*'un Türkiye'nin farklı habitatlarında yaşayan değişik balık türlerinde yaygın olarak bulunmaktadır (Öktener 2010, Burgu vd. 1988, Yıldız ve Kumantaş 2002, Öztürk ve Aydoğdu 2003, Öztürk 2010, Öktener 2010). Bununla birlikte aynı ortamda yaşayan farklı balık türleri arasında belirgin konak tercihi yapmaktadır (Mikheev vd. 1998, Taylor vd. 2009). Walker vd. (2008), *A. foliaceus*'un konak özgülüğü bakımından sırasıyla *Cyprinus carpio*, *Abramis brama*, *Tinca tinca*, *Carassius auratus* ve *Scardinius erythrophthalmus*'u tercih ettiğini vurgulamaktadır. Mevcut çalışma süresince de söz konusu parazitin *L. cephalus*'ta kaydedilmiş olması bu parazitin özgül konak balık türleri arasında yer aldığı bir göstergesidir. Diğer yandan *A. foliaceus*, konak balıkların solungaçlarında (Molnár and Székely 1995) ve solungaç, deri ve yüzgeçlerinde tespit edilmiştir (Székely ve Molnár 1997, Özer and Erdem 1999, Öztürk 2010). Yukarıdaki bulgulara paralel olarak, mevcut araştırma süresince de söz konusu parazitin mikrohabitat olarak solungaç, deri ve yüzgeçleri tercih ettiği belirlenmiştir.

5.3 Mevsimlere Göre Parazitolojik Değerlendirme

Konağın beslenme özelliği, yaşı ve bulunduğu coğrafik lokalitenin fiziksel ve kimyasal tabanlı ekolojik özellikleri parazit komüniteler üzerinde etkiye sahip başlıca öğelerdir (Rohde vd. 1995). Ekolojik bir fiziksel etmen olan su sıcaklığının parazit komüniteler üzerindeki önemi bilinmektedir (Galindo ve Millan 1995). Mevcut araştırma süresince kaydedilen trematodlardan *D. vistuale* tüm mevsimlerde bulunurken, *Gyrodactylus* sp. ilkbahar döneminde kaydedilmiştir. *D. vistuale*'ye ait enfeksiyon yaygınlığı ve

yoğunluğu en yüksek seviyede ilkbahar döneminde görülürken, en düşük değerler sonbahara aittir. Benzer bulgular kaydeden Kurupınar ve Öztürk (2009), bu parazite ait yüksek enfeksiyon olgusuna ilkbahar döneminde kaydetmiştir. Bir diğer araştırmada aynı konak balığın solungaçlarındaki *D. vistuale*, sonbahar ve yaz döneminde hiç kaydedilmezken, enfeksiyon yoğunluğu ilkbaharda baskın olmak üzere kış mevsiminde de kaydedilmiştir (Stonajovski vd. 2010). Mikrohabitatları genellikle doğrudan çevre ile temas halinde olduğu için çevresel faktörlerden en çok etkilenen parazitik grupların başında monogenetik trematodlar gelmektedir. Bu kapsamda mevcut çalışma alanındaki konak balıklarda kaydedilen *Gyrodactylus* sp. ve *D. vistuale* için en uygun yaşam periyodunun ilkbahar dönemi olduğu kanısına varılabilir.

Parazit organizmalar sucul alanlardaki komünitelerin doğal bir ögesi olup, yayılış alanları ve yoğunlukları üzerinde biyotik ve abiyotik faktörler direkt veya indirekt şekilde etkili olabilmektedir (Khan ve Thulin 1991). Abiyotik etmenlerden sıcaklık, heteroksen yaşam döngüsüne sahip cestodalar üzerinde de önemli etkiye sahiptir Bertasso ve Avenant-Oldewage (2005). Kulakowskaya (1962)'ya göre, prosercooidlerle enfekte copepodlar bütün yıl boyunca son konakları tarafından alınarak enfekte olmalarına neden olabilmektedir. Bertasso ve Avenant-Oldewage (2005), konak balıklardaki cestoda enfeksiyon olgusunu yaz aylarında tespit etmiştir. Araştırmacılar bu durumu sıcaklıkla birlikte ara konak olan planktonların sayılarında artışın meydana gelmesiyle açıklamaktadır. Bu verilere paralel olarak Kennedy (1969) *A. brama*'daki *Caryophyllaeus laticeps*'i Haziran'da %18, Eylül'de ise %5 yaygınlıkta tespit etmiştir. Aydoğdu (1996), *C. laticeps* yoğunluğunu maksimum seviyede ilkbaharda ortalama 25 parazit ile kaydetmiş olup, söz konusu parazit enfeksiyonunun yaz ve sonbahar aylarında tamamen sona erdiğini belirtmektedir. Mevcut araştırma sürecinde Anadolu parazit faunası için yeni kayıt özelliği taşıyan *Caryophyllaeus brachicollis* için enfeksiyon dönemi başta ilkbahar olmak üzere yaz ve sonbahar periyodudur. *Biacetabulum appendiculatum* ise, sadece ilkbahar döneminde kaydedilmiştir. Kennedy (1969) cestodların mevsimler arasındaki enfeksiyon değişimlerini sıcak dönemlerde balığın besin diyetleri arasında *Tubifex*'lerin bulunmasına bağlamaktadır.

Cyprinidlerin en yaygın cestoda türlerinden biri olan *B. acheilognathi*'yi tüm mevsimlerde Topçu ve Taşçı (1993) *C. carpio*'da, Kurupınar ve Öztürk (2009) ise *L. cephalus*'ta rastlamış olup, en yüksek parazitlenmeyi kış döneminde kaydetmişlerdir. Sönmez (1996) ve Kır'ın (1998) çalışmasında da en yüksek enfeksiyon yaygınlığına yaz aylarında rastlanmıştır. Tekin-Özan vd. (2008) *B. acheilognathi*'ye ait en yüksek enfeksiyon yaygınlığını Nisan da kaydetmiştir. Granat ve Esch (1983). *B. acheilognathi* enfeksiyon yoğunluğunun mevsimsel değişiminde su sıcaklığı ile balıkların besin diyetlerinin önemli rol oynadığına işaret etmektedir. Braunder and Haffranle (1997) en yüksek enfeksiyon olgusunun ilkbaharda olduğunu bunun sebebinin de su sıcaklığının artmasına paralel olarak yaşam döngüsünü tamamlamalarında rol oynayan infekte copepodların sayılarındaki artışa bağlamaktadır. Diğer yandan Retief vd. (2007), su sıcaklığının azalmasıyla balıkların bağışıklık sistemlerinin zayıfladığını, bunun sonucu olarak da *B. acheilognathi* enfeksiyonunun sonbahardan yazı kadar arttığını belirtmektedir. Mevcut araştırmada ise söz konusu parazite ait en yüksek enfeksiyon yaygınlığı ilkbaharda, en fazla ortalama parazit yoğunluğu ise yaz döneminde tespit edilmiş olup, elde edilen bulgular yukarıdaki araştırmacıların görüşlerini destekler niteliktedir.

Dogiel vd. (1961)'e göre, termofilik bir tür olan *A. foliaceus*, yüksek sıcaklık ve düşük oksijen yoğunluğuna karşı oldukça dirençlidir. Öztürk (2005) sazan ve turna balıklarındaki *Argulus foliaceus*'u ilkbahar ve yaz dönemlerinde rastlamıştır. Diğer bir araştırmada da *Argulus foliaceus*'a yaz ve sonbahar döneminde rastlanmıştır (Öztürk 2010). Benzer sonuçlar mevcut çalışma sürecinde de tespit edilmiş olup, konak balıklardaki *A.foliaceus* olgusuna sadece yaz aylarında rastlanmıştır. Bu sonuçlar söz konusu parazitin termofilik bir tür olduğuna dair görüşlerle paralellik göstermektedir (Molnár and Székely 1995, Özer and Erdem 1999, Aksoy ve Sarıeyyüpoğlu 2000, Yıldız ve Kumantaş 2002, Öztürk ve Aydoğdu 2003).

5.4 Konak Yaş Gruplarına Göre Parazitolojik Değerlendirme

Balıkların yaşı ve buna bağlı olarak değişen fizyolojik özellikleri parazit fauna kompozisyonları üzerinde etkili olabilmektedir (Tierl vd. 2006, Rohde et al. 1995). Öztürk (2005) ile Kutlu ve Öztürk (2006)'un bulgularına göre, *G. elegans*'a ait

enfeksiyon değerleri orta boy grubundaki sazanlarda büyük boy gruplarına göre daha yüksektir. Kartal ve Öztürk (2009) *Cobitis simplicispinna*'daki *Gyrodactylus* enfeksiyonunun, küçük boylu konak balıklardan orta boy büyüklüğündeki balıklara kadar kademeli bir artış göstererek bu seviyede maksimum değere ulaştığını, daha sonra yine kademeli azalış göstererek en büyük boy grubunda minimum seviyeye indiğini belirtmektedir. Zitnan (1978) konak balığın büyük boylu bireylerinde daha düşük yoğunlukta *Gyrodactylus* sp. bulunmasını, balık boy uzunluğunun artması ile bağışıklık sisteminin daha iyi gelişmesine bağlamaktadır. Yukarıdaki verilere paralel olarak mevcut araştırma alanındaki *L. cephalus*'larda yaşayan *Gyrodactylus* sp.'nin küçük ve orta boy grubundaki konakları tercih ettiği görülmüştür. Bir diğer monogenetik trematod grubu olan *Dactylogyrus vistuale* ise, mevcut bu araştırma sürecinde incelenen *L. cephalus*'ların her yaş grubunda görülmüştür. Bununla birlikte 2 ve 3 yaş grubundaki balıklarda *D. vistuale*'ye ait enfeksiyon yaygınlığı ve yoğunluğu en yüksek değerlerde kaydedilmiş olup, bu sonuç "balık boy uzunluğunun artması ile bağışıklık sisteminin daha iyi gelişmesinden kaynaklanabilir (Tierı vd. 2006)" görüşünü destekler niteliktedir.

Caryophyllaeidae familyasında yer alan taksonlardan *Caryophyllaeus* sp.'nin enfeksiyon yaygınlığı konak balık boyu ile doğru orantılı olarak arttığı (Eslami and Anvar 1971, Karanis and Taraschewski 1993), buna karşın Kulakowskaya (1962) en yoğun *C. laticeps* enfeksiyonunun en küçük yaş grubundaki sazanlarda meydana geldiğini gözlemiştir. Öztürk ve Altunel (2001) *C. fennicus* enfeksiyonunu orta boy grubundaki *R. rutilus*'larda maksimum seviyede kaydetmiştir. Mevcut araştırma alanındaki *L. cephalus*'larda Caryophyllaeidae'den *Biacetabulum appendiculatum* ile *C. brachicollis* kaydedilmiştir. Söz konusu bu iki türün 2 ve 3 yaş grubundaki konak balık bireylerini tercih ettiği ortaya çıkarılmıştır.

Segmentli cestodalardan *B. acheilognethi*'ye ait enfeksiyon yaygınlığı en küçük boya sahip (12-14 cm) sazanlarda en yüksek değerde kaydedilirken, büyük boy gruplarındaki (21-46 cm) sazanlarda hiç parazite rastlanmamıştır (Öztürk ve Altunel 2006). Kır (1998) da *B. acheilognethi*'yi 9+ yaş grubundaki balıklara göre 3+ yaş grubuna ait sazanlarda daha yüksek değerde bulmuştur. Mevcut araştırmada ise, en yüksek enfeksiyon olgusuna 3 yaş grubundaki *L. cephalus*'larda görülmüştür. Bu bağlamda mevcut

çalışmada elde edilen sonuçlar ile diğer araştırmacıların bulguları göz önüne alındığında, her üç cestoda türünün de genellikle konak balıkların küçük ve orta boy grubundaki bireylerinde baskın halde bulunmaktadır. Kennedy (1969) söz konusu parazitlerin larval formları ile enfekte *Tubifex* vb. copepodlarla beslenen genç balıklarda enfeksiyonun daha yaygın olduğunu vurgulamaktadır. Bu da göstermektedir ki, söz konusu parazitlerin ara konakları olan enfekte copepodlar, 2 ve 3 yaş grubundaki genç konak balık bireylerinin besin diyetleri arasında yer almaktadır. Balık ve Geldiay (1999), fingerlik dönemindeki *L. cephalus*'ların fitoplanktonlarla, genç evrede böcek ve crustacea gibi canlılarla, yetişkin dönemde ise predatör özellik kazanarak küçük balıklarla beslendiğini belirterek yukarıdaki görüşleri desteklemektedir.

Konak balık boy grupları ile *A. foliaceus* enfeksiyonu arasında bir korelasyondan söz edilmektedir (Grutter 1994). Poulin (1999)'e göre, balıkların copepod tipi ektoparazitlerinin hem yaygınlığı hem de yoğunluğu konak balıkların boy uzunluğu ile pozitif korelasyon göstermektedir. Kuris vd. (1980) büyük konakların daha uzun süre parazitlenmeye maruz kaldıklarını, bunun sonucu olarak, küçük bireylere göre daha fazla parazite sahip olduklarını belirtmektedir (LaMorre ve Cochran 1992). Walker vd. (2008), 5 cyprinid türünde enfeksiyon yaygınlığı ve yoğunluğu bakımından en fazla *A. foliaceus* olgusuna 2 ve 3 yaş grubundaki balıklarda kaydetmiş olup, parmak balık evresindeki bireylerde ise parazitlenmeye rastlamamıştır. Benzer sonuçlar Türkiye'deki *C. carpio*'larda (Öztürk 2005, Öztürk ve Altunel 2006) ve *Scardinius erythrophthalmus* (Öztürk 2010)'ta kaydedilmiştir. Mevcut araştırma alanındaki *L. cephalus*'ların 2 ve 3 yaş grubundaki genç bireylerinde görülen *A. foliaceus* enfeksiyon yaygınlığı ve yoğunluğu diğer yaş gruplarına göre daha baskın olup, yukarıdaki araştırmacıların verilerini desteklemektedir.

5.5 Konak Eşey Gruplarına Göre Parazitolojik Değerlendirme

Kurupınar ve Öztürk (2009) *D. vistuale*'ye ait enfeksiyon yaygınlığını erkek *L. cephalus*'larda, enfeksiyon yoğunluğunu ise dişilerde daha yüksek değerlerde kaydetmiştir. Mevcut araştırmada kaydedilen iki trematod parazitten biri olan

Gyrodactylus'ların enfeksiyon olgusu ile konak balık eşeyi arasındaki ilişki yukarıdaki verilerle paralellik gösterirken, *D. vistualeye* ait enfeksiyon, hem yaygınlık hemde yoğunluk bakımından dişi balıklarda daha fazladır. *A. foliaceus*'a ait enfeksiyon olgusunun konak balık eşeyi grupları arasındaki dağılımında ise, belirgin bir fark bulunmamıştır. Bir cestoda taksonu olan *B. acheilognathi* ile parazitlenme bakımından erkek sazanlar ile dişiler arasında enfekte olma bakımından kayda değer bir istatistiksel fark yoktur (Kır 1998). Sönmez (1996) *B. acheilognathi*'ye ait enfeksiyon yaygınlığının dişi sazanlarda daha yüksek olduğunu kaydetmiştir. Kurupınar ve Öztürk (2009), bu parazite ait *L. cephalus*'taki enfeksiyon yaygınlığının her iki eşey grubunda eşit olmakla beraber, parazit bolluğunun erkek konak balıklarda daha yüksek olduğunu belirlemiştir. Mevcut araştırmada da her üç cestoda türüne ait enfeksiyon olguları hem yaygınlık hemde yoğunluk bakımından dişi balıklarda daha fazladır. Kennedy (1969), parazitik enfeksiyonların konak balık eşeyleri arasında farklı yoğunlukta yer almasının nedenlerini; balığın cinsiyetine, beslenme alışkanlığına ve bazı bireylerin daha az dirençli olmalarıyla açıklamaktadır. Araştırmacı, yumurta dökme mevsiminde balığın hormon dengesinin değişmesi, 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 de zemindeki bentik faunada yer alan infekte *Tubifex*'lerle beslenmesi gibi faktörler sonucu ağır parazit enfeksiyonlarına yakalanma nedenleri olarak sıralanmaktadır.

5.6 Patojeniteye Göre Parazitolojik Değerlendirme

Diğer organizmalarda olduğu gibi, balıklarda yaşayan parazitler de zoonoz kaynaklı önemli patojenik etkilere neden olabilmektedir (Bychovskaya-Pavlovskaya 1962). Bauer (1965)'e göre *Caryophyllaeus*'lardan 20 ila 40 bireyin bir sazan balığını, 70-100 adedinin ise 1+ yaşındaki bireyi öldürebilmektedir. Pojmańska (1994) ise, *Caryophyllaeid*lerin konak balıklarda hemoglobun miktarında azalmaya, eritrosit sedimentasyonunda ise artmaya neden olduğuna işaret etmektedir. Ayrıca skoleksleri vasıtasıyla bağırsak villuslarını kopararak yaralanmalara yol açmakta bunun sonucu olarak da sekonder bakteri ve mantar enfeksiyonlarına işaret edilmektedir (Walker vd. 2008). Dünyada yaygın olan sukültürü yetiştiriciliğindeki önemli bir zoonoz etkeni de

B. acheilognathi'dir (Marcogliese, 2008). Bu Cestoda'nın özellikle genç balıklarda ağırlık kaybı, kanama ve ölüme neden olduğu bilinmektedir (Hansen vd. 2006). Ayrıca bağırsaklarda tıkanmalara, kızarma, delinme ve gonad gelişiminde yavaşlamaya neden olmaktadır (Retief vd 2007). Mevcut araştırmada bu parazitle enfekte konak balıkların somatik ve gonad gelişiminin normal olduğu görülmüştür. Bunda yoğunluğunun düşük olması ve parazitlerin genellikle juvenil ve genç bireylerden meydana gelmesinin etkili olduğu söylenebilir.

Balıkların kan ve mukusu ile beslenen *Argulus foliaceus*, serbest yüzücü bir ektoparazitir (Bauer 1965). *Argulus* bireylerinin tatlı su balıklarının özellikle solungaç ve derileri üzerinde etkili olduğu, bu kısımlardan kan emme sürecinde meydana getirdiği aneminin yanı sıra salgı bezi sıvılarının etkisiyle de toksik etkiye neden olduklarına işaret edilmektedir (Walker 2008). Bu kapsamda bir *A. foliaceus* bireyinin 2-3 gr ağırlığındaki bir sazan parmak balığının ölümüne neden olabilmekte, hatta balık yetiştirme havuzlarındaki balıkların bu enfeksiyon nedeniyle tamamının ölüme sürüklendiğine dikkat çekilmektedir (Bauer 1965). Mevcut araştırma alanının doğal ortam olması ve konak balıklarda düşük yoğunlukta rastlanılmasından dolayı yukarıda belirtilen patolojik belirtilere rastlanılmamıştır. Ancak söz konusu çalışma alanının ileride kültür balığı yetiştirme alanı olarak tercih edilmesi durumunda, *A. foliaceus*'un yetiştiriciliği yapılacak balıklar üzerinde potansiyel bir tehdit oluşturacağı bir gerçektir.

Sonuç olarak, bugüne kadar üzerinde herhangi bir parazitolojik araştırma yapılmayan Serban Baraj Gölü'ndeki 114 *Leuciscus cephalus* (L., 1758)'un parazitleri üzerinde incelemeler yapılmış ve 6 parazit türü belirlenmiştir. Söz konusu parazit türlerinin tamamı Serban Baraj Gölü için, *Caryophyllaeus brachycollis* Anadolu parazit faunası için, *Biacetabulum appendiculatum* Anadolu'daki *Leuciscus cephalus*'lar için yeni kayıt özeliği taşımaktadır. Bu iki taksona ait paratipik örnekler Londra Doğa Tarihi Müze'sinde kayıt altına alınmıştır. Bu kapsamda yukarıda sözü edilen parazit türlerin coğrafik yayılışlarına yeni bir lokalite ilave edilmiştir. Ayrıca, parazit türlerine ait enfeksiyon olgularındaki değişimler mevsim, konak balık yaş ve eşey grupları ile yerel habitatın ekolojik özelliklerine göre değerlendirilmiştir.

6. KAYNAKLAR

- Akbeniz, E., Soylu, E., 2008, "Metazoan Parasites of Tench (*Tinca tinca* L., 1758) in the Lake Sapanca, Turkey". İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi, 23 (2): 13-18.
- Aksoy, Ş. ve Sarıeyyüpoğlu, M. 2000, "Study of endohelminths in *Capoeta capoeta* embla from Hazar Lake (Elazığ)", Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 12 (1): 345-351.
- Alaş, A., Öktener A., Solak K., 2010, "A study on the morphology of *Argulus foliaceus* Lin., 1758 (Crustacea; Branchiura) procured from Çavuşcu Lake (Central Anatolia-Turkey) with scanning electron microscopy", Turk J Biol, 34, 147-151.
- Anonim. 2004. "Serban Barajı ve sulaması tesis tanıtma föyü", DSİ 183 Şube Müdürlüğü, Afyon.
- Aslan, B., 2009, "Ağrı İli Murat Nehri İle Erzurum İli Aras Nehri'nden Yakalanan Bazı Balıkların Endohelminthlerinin Araştırılması", Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Aydoğdu A, 1996, "İznik Gölü Sazan Balıkları (*Cyprinus carpio* L.) Plathelminth Parazitlerinin Tespitine Yönelik Araştırmalar", Yüksek Lisans Tezi. U.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı, Bursa.
- Aydoğdu, A., 2001, "Doğancı Baraj Gölü'ne (Bursa) yaşayan bazı balıkların helminth faunası", Doktora Tezi, Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Aydoğdu, A., Altunel, F. N., 2002, "Helminth parasites (Plathelminthes) of common carp (*Cyprinus carpio* L.) in İznik Lake", Bull. Eur. Ass. Fish Pathol., 22 (5), 343.
- Aydoğdu, A., Selver, M., 2006, "Mustafakemalpaşa Deresi (Bursa)'ndeki inci balığının (*Alburnus alburnus* L.) helminth faunası üzerine bir araştırma", Türkiye Parazitoloji Dergisi, 30 (1): 69-72.
- Bauer, O. N., 1965, "Parasites of freshwater fish and the biological basins for their control", Israel Program Scientific Translations, Jerusalem.
- 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.

- Burgu, A., Oğuz, T., Körting, W. Ve Güralp, N. 1988, “İç Anadolu’nun bazı yörelerinde tatlı su balıklarının parazitleri”, Etlik Vet. Mikrob. Dergisi, 3 (6): 143-146.
- Bykhovskaya-Pavlovskaya, I.E., 1962, “Key to the parasites of the freshwater fishes of the U.S.S.R.”, Translated Birroh A. and Cole, Z.S. 1964 Israel Program for Scientific Translations, Jerusalem.
- Brauder, M.J., Hoffranle, T.L., 1997, Distribution and prevalence of the Asian fish tapeworm, *Bothrioccephalus acheilognathi*, in the Colorado River and tributaries, Grand Canyon, Arizona”, Journal Helminthol. Soc. Wash, 64 (2), 219-226.
- Cone, D.K., Marcogliese, D.J., Watt, W.D., 1993, “Metazoan parasite communities of yellow eels (*Anguilla rostrata*) in acid and limed rivers of Nova Scotia”, Can. J. Zool., 71, 177-184.
- Dogiel, V.A., Petrushevski, G.K., Polyanski, Y.I. 1961, “Parasitology of fishes. English translation by Z. Kabata. Oliver and Boyd”, Edinburgh and London. 384 p.
- Dušek, L., Gelnar, M., Sebelova, S., 1998, “Biodiversity of parasites in a freshwater environment with respect to pollution] metazoan parasites of chub *Leuciscus cephalus* L. as a model for statistical evaluation”. International Journal for Parasitology 28, 1555-1571.
- Dzika, E., Kuształa, A., Kuształa, M., 2007 “Parasites of carp bream, *Abramis brama*, from Lake Jamno, Poland”. Helminthologia, 44 (4) : 222 – 225.
- Eslami, A.H. ve Anwar, M. 1971, “Occurrence and intensity of the infestation by *Caryophyllaeus fimbriceps* in carp in Iran”, Riv. it. piscic. ittop. A.vi. 1: 21-22.
- Galindo, G.J.F., Millan, L.M.I., 1995, “Study of the monogenea of cyprinadae in the Llobregat River (NE Spain) parasites of *C. carpio*”, Acta Parasitologica, 40 (2): 72-78.
- Galli, P., Crosa, G., Mariniello, L., Ortis, M., D’Amelio S., 2001, “Water quality as a determinant of the composition of fish parasite communities”, Hydrobiologia 452: 173–179.
- Galli, P., Stefani, F., Zaccara, S., Crosa, G., 2002, “Occurrence of monogenea in Italian freshwater fish (Po river basin)”, Parassitologia, 44, 189-197.

- Granath, W.O., Esch, G.W. 1983, "A comparison of the seasonal dynamics of *B. acheilognathi* in ambient and thermally altered areas of North Carolina cooling reservoirs. Proc", Helminthological Soc. Wash. 110, 314-323.
- Grutter, A.S., 1994, "Spatial and temporal variations of the ectoparasites of seven reef fish species from Lizard Island and Heron Island, Australia", Marine Ecology Progress Series, 115, 21-30.
- Geldiy, R., Balık, S., 1999, "Türkiye Tatlı Su Balıkları", Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları No: 46, III. Baskı, İzmir.
- Han, J. E., Shin, S. P., Kim, J. H., Casiano, H., Choresca, Jr., Jun, J. W., Gomez, D. K., Park, S. C. 2010, "Mortality of cultured koi *Cyprinus carpio* in Korea caused by *Bothriocephalus acheilognathi*", African Journal of Microbiology Research, 4, (7): 543-546.
- Hansen, S.P., Choudhury, A., Heisey, D.M., Ahumada, J.A., Hoffnagle T.L., Cole, R.A., 2006, "Experimental infection of the endangered bonytail chub (*Gila elegans*) with the Asian fish tapeworm (*Bothriocephalus acheilognathi*): impacts on survival, growth, and condition", Can. J. Zool., 84, 1383-1394.
- Hanzelová, V., Špakulová, M., Turčekova, L., 2001, "Diversity of endoparasitic helminths of fish from the Lake Moské oko, Eastern Slovakia", Helminthologia, 38 (3): 139-143.
- İnnal, D., 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., Erk'akan, F., 2007a, "Distribution of *Ligula intestinalis* (L.) in Turkey" Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 7, 19-22.
- İnnal D., Aydoğdu A., Erk'akan F., 2007b, "Türkiye'de Asya Balık Şeridi'nin, *Bothriocephalus acheilognathi*, Dağılımı ve Enfeksiyon Yoğunluğu", Ulusal Su Günleri 2007 Sempozyumu, 16-18 Mayıs 2007, Antalya.
- Karanis, P., Taraschewski, H., 1993, "Host-parasite interface of *Caryophyllaeus laticeps* (Eucostoda: Caryophyllidae) in three species of fish", J. Fish. Dis., 16, 371-379.

- Karatoy, E., Soylu, E., 2006, "Durusu (Terkos) Gölü çapak balıkları (*Abramis brama* Linnaeus, 1758)'nın metazoan parazitleri", Türkiye Parazitoloji Dergisi, 30 (3): 233-238.
- Kartal, K., Öztürk, M.O., 2009, "Akşehir Gölü (Konya)'ndeki Bazı Balıkların (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758; *Cobitis simplicispinna* Hanko, 1924) Ektoparazit Faunası Üzerinde Araştırmalar", Türkiye Parazitoloji Dergisi, 33 (1): 101-106.
- Kennedy, C.R. 1969, "Seasonal incidence and development of the cestode *Caryophyllaeus laticeps* (Pallas) in the river Avon", Journal of Parasitology, 59, 783-794.
- Khalil L.F., Jones, A., Bray, R.A., 1994, "Keys to the cestode parasites of vertebrates", CAB International, Colset Pte. Ltd. Singapore.
- Khan, R.A., Thulin, J., 1991, "Influence of pollution on parasites of aquatic animals", Adv Parasitol., 30, 201-238.
- Kır, I., 1998, "Investigation of parasites of carp (*Cyprinus carpio* L., 1758) and barbus (*Barbus capito pectoralis* L., 1758) living in Karacaören Dam Lake", Doktora Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
- Kır, İ., Ayvaz, Y., Barlas, M., Tekin Özan, S., 2004, "Karacaören I Baraj Gölü'nde yaşayan sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758)'lardaki parazitlerin mevsimsel dağılımları ve etkileri", Türkiye Parazitoloji Dergisi, 28 (1): 45-49.
- Kır, İ., Tekin Özan, S., 2007, "Kovada Gölü (Isparta)'ndeki sazan (*C. carpio* L.)'ın parazitleri üzerine bir araştırma", Türkiye Parazitoloji Dergisi, 31 (3): 232-236.
- Koç, H.T., Erdoğan, Z., Coz-Rakovac, R., 2006, "The occurrence of *Ligula intestinalis* (L.) observed in chub (*Leuciscus cephalus* L.) from Caparlipatlak Dam lake, Ivrindi-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.
- Koyun, M., 2010, "A Study About *Biacetabulum appendiculatum* Szidat, 1937 (Cestoda:Caryophyllaeidea) on *Barbus plebejus* escherichi Steindachner, 1864". International Journal of Zoological Research 6 (3): 196-198.
- Kulakovskaya, O. P., 1962, "Development of Caryophyllaeidae (Cestoda) in the intermediate host", Zool Zh., 41, 986-992.

- 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.
- Kutlu, H.L., Öztürk, M.O., 2006, “ Karamık Gölü (Afyonkarahisar)’deki *C. carpio* Linnaeus, 1758 (Sazan)’nun metazoon parazitleri üzerinde anatomik, morfolojik ve ekolojik bir araştırma”, E. Ü. Su Ürünleri Dergisi, 23 (3-4): 389-393.
- Kuris, A.M., Blaustein, A. R., Alio, J. J., 1980, “Hosts as islands”, American Naturalist, 116, 570-586.
- Lamková, K., Šimková, A., Palíková, M., Jurajda , P., Lojek, A., 2007 “Seasonal changes of immunocompetence and parasitism in chub (*Leuciscus cephalus*), a freshwater cyprinid fish”. Parasitol Res., 101, 775–789.
- LaMarre, E., Cochran, P.A., 1992, “Lack of host species selection by the exotic parasitic crustacean, *Argulus japonicus*”, Journal of freshwater ecology, 7, 77-80.
- Marcogliese, D.J., Cone, D.K., 1997, Parasite communities as indicators of ecosystem stress”, Parassitologia, 39, 227-232.
- Marcogliese, D.J., 2008, “First report of the Asian fish tapeworm in the great lakes”, J. Great Lakes Res., 34, 566-569.
- Mikheev, V.M., Valtonen, E.T., Rintamäki-Kinnunen, P., 1998, “Host searching in *Argulus foliaceus* L. (Crustacea: Branchiura): The role of vision and selectivity”, Parasitology, 116, 425-430.
- Molnár, K., Székely, CS., 1995 “Occurrence of Skrjabillanid Nematodes in Fishes of Hungary and in The Intermediate Host, *Argulus foliaceus* L.”. Acta Veterinaria Hungarica, 46 (4): 451-463.
- Moravec, F., Scholz, T., 1991, “Occurence of endohelminths in chub, *Leuciscus cephalus*, of The Rokytná River, Czechslovakia”, Acta Soc.Zool. Bohemoslov., 55, 12-28.
- Morley, N. J., Costa, H. H., Lewis, J. W., 2010, “Effects of a Chemically Polluted Discharge on the Relationship Between Fecundity and Parasitic Infections in the Chub (*Leuciscus cephalus*) from a River in Southern England”, Arch Environ Contam Toxicol, 58, 783–792.
- Mouritsen, K. N., Poulin, R., 2002, “ Parasitism community structure and biodiversity in intertidal ecosystems”, Parasitology, 124, 101-117.

- Nie, P., Wang, G. T., Yao, W. J., Zhang, Y. A., Gao, Q., 2000, "Occurrence of *Bothriocephalus acheilognathi* in cyprinid fish from three lakes in the flood plain of the Yangtze River, China". *Diseases of Aquatic Organisms Dis Aquat Org.*, 41, 81-82.
- Öktener, A., 2003, "A checklist of metazoan parasites recorded in freshwater fish from Turkey", *Zootaxa* 394, 1-28.
- Öktener, A., Alaş, A., Solak, K., 2010, "Findings of Fish Lice, *Argulus foliaceus* (Crustacea: Branchiura) In Turkey", *Electronic Journal of Ichthyology*, 1, 9-14.
- Özbek, M. ve 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.
- Özer, A., Erdem, O., 1999, "The relationship between occurrence of ectoparasites, temperature and culture conditions: a comparison of farmed and wild common carp (*Cyprinus carpio* L., 1758) in the Sinop region of northern Turkey", *Journal Natural History*, 33, 483-491.
- Öztürk, M. O. 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 Derg.* 48, 43-50.
- Öztürk MO, Aydoğdu A, 2003, "Metazoan Parasites of Grey Mullet (*Mugil cephalus* L.) from Karacabey Bayramdere Lagoon", *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 50, 53-58.
- Öztürk, M. O., 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
- Öztürk, M.O., 2005, "Eber Gölü (Afyon)'ndeki Sazan (*Cyprinus carpio* L.)'ların metazoan parazitleri üzerine bir araştırma", *Türkiye Parazitoloji Dergisi*, 29 (3): 204-210.
- Öztürk, M. O., Bulut, S., 2006, "Selevir Baraj gölü (Afyonkarahisar)'ndeki *Cyprinus carpio* L. (Sazan)'nun metazoan parazit faunası üzerine bir araştırma", *Fırat Üniv. Fen ve Müh. Bil. Dergisi*, 18 (2): 143-149.

- Öztürk, M. O., 2010, "An investigation on *Argulus foliaceus* infection of rudd, *Scardinius erythrophthalmus* in Lake Manyas, Turkey". Scientific Research and Essays, 5 (23): 3756-3759.
- Pojmańska, T., 1994, "Infection of common carp, and three introduced herbivorous fish from Żabieniec fish farm, in relation to their sizes." Acta Parasitology, 39, 16-24.
- Poulin, R., 1999, "Body size abundance among parasite species: positive relationships?", Ecography, 22, 246-250.
- Poulin, R., 2007, "The structure of parasite communities in fish hosts: ecology meets geography and climate", Parasitologia, 49, 169-172.
- Pritchard M. H., Kruse G. O. W., 1982, "The collection and preservation of animal parasites" University Nebraska Press, Lincoln, U.S.A.
- Retief, N-R., Avenant-Oldewage, A., 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.
- Rohde, K., Hayward, C., Heap, M., 1995, "Aspects of the ecology of metazoan ectoparasites of marine fishes", Int. J. Parasitol., 25, 945-970.
- Salgado-Maldonado, G., Pineda-L'opez, R.F., 2003, "The Asian fish tapeworm *Bothriocephalus acheilognathi*: a potential threat to native freshwater fish species in Mexico", Biological Invasions, 5, 261-268.
- Scholz, T., 1997. "A Revision of the species of *Bothriocephalus* Rudolphi, 1808 (Cestoda: Pseudophyllidea) parasitic in American freshwater fishes", Systematic Parasitology, 36, 85-107.
- Seifertova, M., Vyskocilova, M., Morand, Simkova, A.S., 2008, "Metazoan parasites of freshwater cyprinid fish (*Leuciscus cephalus*): testing biogeographical hypotheses of species diversity". Parasitology, 135, 1417-1435.
- Selver, M.M., 2008, "Kocadere Deresi'nden Yakalanan Bazı Balık Türlerindeki Helminth Faunası", Uludağ Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Parazitoloji Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Bursa.
- Soylu, E., 2005, "Metazoan parasites of catfish (*Silurus glanis*, Linnaeus, 1758) from Durusu (Terkos) Lake", J. Black Sea/Mediterranean Environment, 11, 225- 237.

- Soylu, E., Rüzgar, B., Soylu, M., 2010, "Seasonal dynamics and spatial distribution of *Dactylogyrus crucifer* Wagener, 1857 on the gills of roach (*Rutilus rutilus* L.) from Lake Sapanca, Turkey". Turk J Zool 34, 393-398.
- Sönmez, S. N., 1996, "Investigation of parasitic fauna of fishes in Mogan Lake", Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Sterud, E., 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., 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.
- Székely C. ve Molnár, K. 1997, "Preliminary survey of the parasite fauna of some important fish species in the Upper-Reservoir of the Kis-Balaton System", Parasit. Hung. 29-30, 45-54.
- Taylor, N.G.H., Wootten, R., Sommerville, C., 2009, "Using length-frequency data to elucidate the population dynamics of *Argulus foliaceus* (Crustacea: Branchiura)". 136, 1023-1032.
- Tekin-Özan, S., Kır, İ., Ayvaz, Y., Barlas, M., 2006, "Beyşehir Göllü kadife balığı (*Tinca tinca* L., 1758)'nın parazitleri üzerine bir araştırma", Türkiye Parazitoloji Dergisi, 30 (4): 333-338.
- Tekin-Özan, S., Kir, İ., Barlas, M., 2008, "Helminth Parasites of Common Carp (*C. carpio* L., 1758) in Beyşehir Lake and Population Dynamics Related to Month and Host Size". Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 8, 201-205.
- Tieri, E., Mariniello, L., Ortis, M., Berti, M., Battistini, M.L., 2006, "Endoparasites of chub (*Leuciscus cephalus*) in two rivers of the Abruzzo region of Italy". *Veterinaria Italiana*, 42 (3): 271-279.
- Topçu, A., Taşçı, S., 1993, "Van yöresinde bulunan sazanların (*Cyprinus Carpio* L 1758) sindirim kanalı helmintlerinin mevsimsel aktivitesi", Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 4, 1-2, 153-169.

- Uzunay, E., Soylu, E., 2006, "Sapanca Gölü'nde yaşayan sazan (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758) ve karabalık (*Vimba vimba* Linnaeus, 1758)'ın metazoan parazitleri", Türkiye Parazitoloji Dergisi, 30 (2): 141-150.
- Walker, P. D., Haris, J.E., Velda G.V., Sjoerd, E., Bonga, W., 2008, "Effect of host weight on the distribution of *Argulus foliaceus* (L.) (Crustacea, Branchiura) within a fish community", Acta Parasitologica, 53 (2): 165–172
- Williams, H.H., MacKenzie, K., MacCarthy, A.M., 1992, "Parasites as biological indicators of the population biology, migration, diet and phylogenetics of fish", Rev. Fish Biology, 2, 144-176.
- Wootten, R., 1974, "Studies on the life history and development of *Protocephalus percae* (Müller) (Cestoda: Proteocephalidea)", J. Helminthol., 48, 269-281.
- Yıldırım, M., 2006, "Chalcalburnus chalcoides Populasyonunun (Tödürge gölü, Zarasivas) Ekto ve Endo Parazitlerinin Mevsimsel Değişimi", Cumhuriyet Üniv. Fen Bilimleri Enst., Biyoloji Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Sivas.
- Yıldız, K., Kumantaş A., 2002, "Argulus Foliaceus Infection in a Goldfish (*Carassius auratus*)", Israel Journal of Veterinary Medicine, 57 (2): 118–120.
- Zitnan, R. 1978, "Epizootiological importance of *Gyrodactylus shulmani* Ling. Mo-en, 1962 (Monogenea) in carp breeding", Fourth Int. Cong. of Parasit. (Warszawa), Short Comm. Sect. C, 200-201.

6.1 İnternet Kaynakları

Erişim Tarihi

http://harita.turkcebilgi.com/Afyon_haritasi

15.04.2011

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı	Melike AÇIKEL YİĞİT
Doğum Yeri	Yalova
Doğum Tarihi	18.02.1986
Medeni Hali	Evli
Yabancı Dili	İngilizce
	Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)
Lise	Şehit Osman Altınkuyu Anadolu Lisesi (2000-2004)
Lisans	Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü (2004-2008)
Yüksek Lisans	Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (2008-2011)
	Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl aralığı
Anka Kampus Dershanesi	Eylül 2008-Haziran 2009
Özel Sınav Dergisi Dergisi	Eylül 2009-Haziran 2010
Faruk Demirbağ İ.Ö.O	Şubat 2011-Haziran 2011