

***Squalius cephalus* L. 1758 (Serban Baraj Gölü, Afyonkarahisar)'daki Parazitlerin Anatomik ve Morfolojik Özellikleri Üzerine Bir Araştırma**

Melike AÇIKEL ve M. Oğuz ÖZTÜRK

Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü, Afyonkarahisar.
e-mail:oozturk@aku.edu.tr

Geliş Tarihi: 13 Aralık 2011; Kabul Tarihi: 24 Ocak 2011

Anahtar kelimeler
Argulus; Biacetabulum;
Bothriocephalus;
Caryophyllaeus;
Dactylogyrus; Squalius.

Özet

Bu çalışmada, Şubat 2009 ile Ağustos 2010 tarihleri arasında Serban Baraj Gölü'nden temin edilen 114 *Squalius cephalus* (L.)'un parazit faunası üzerinde incelemeler yapılmıştır. Çalışma sonucunda, konak balıklarda beş farklı parazit türü tanımlanmıştır: *Dactylogyrus vistulae*, *Caryophyllaeus brachycollis*, *Biacetabulum appendiculatum*, *Bothriocephalus acheilognathi*, *Argulus foliaceus*. Her bir parazit türüne ait morfolojik ve anatomik özellikler detaylı olarak tanımlanmış ve şekillerle gösterilmiştir.

An Investigation on Anatomic and Morphological Characteristic Structure of Parasites on *Squalius cephalus* L. 1758 from Lake Dam Serban, Afyonkarahisar

Key words
Argulus; Biacetabulum;
Bothriocephalus;
Caryophyllaeus;
Dactylogyrus; Squalius.

Abstract

In this study, the presences of endohelminth parasite fauna on 114 *Squalius cephalus* (L.) from Serban Dam Lake, Turkey were investigated between February 2009 and August 2010. In the end of this study, five parasite species were identified. *Gyrodactylus* sp., *Dactylogyrus vistulae*, *Caryophyllaeus brachycollis*, *Biacetabulum appendiculatum*, *Bothriocephalus acheilognathi*. The anatomic and morphological characteristic structure of the each of the parasite species were described and shown in figures.

© Afyon Kocatepe Üniversitesi

1. Giriş

Su ürünleri arasında ekonomik değeri olan balıklar, hayvansal besin kaynakları içinde yer alan temel besin öğelerinden biridir. Balık hastalıklarının, parazitlerinin ve tedavilerinin araştırılması, günümüzde gittikçe gelişen balıkçılık endüstrisi ve balık yetiştiriciliği için büyük önem taşımaktadır.

Bu bağlamda, balık hastalıkları içinde önemli bir yer tutan parazitler, özellikle kültür balıkçılığı gibi populasyonun yoğun olduğu yerlerde hastalıklara ve ekonomik kayıplara yol açabilmektedir.

Ülkemizde, farklı habitatlarda yaşayan çeşitli balık türlerindeki parazit taksonların ekolojik özelliklerinin tanımlanmasına yönelik çalışmalar olduğu gibi (Topçu ve Taşçı 1993, Özer ve Erdem

1999, Kır vd. 2004, Kutlu ve Öztürk 2006, Öztürk ve Altunel 2006, Tekin-Özan vd. 2008) biyolojik zenginliğin ortaya çıkarılması açısından önemli olan taksonomik düzeyde araştırmalar da yapılmaktadır (Burgu vd. 1988, İnnal ve Keskin 2006, Karatoy ve Soylu 2006).

Bu çalışmayla, Serban Baraj Gölü'ndeki *S. cephalus*'larda zoonoz etkeni olan parazit türlerine ait morfolojik-anatomik özelliklerin detaylı olarak tanımlanması hedeflenmiştir. Böylece, söz konusu parazit türlerin daha kolay tanınmalarının yanı sıra, daha sonra bu alanda yapılacak çalışmalarda karşılaşılabilecek güçlüklerin giderilmesine katkıda bulunacak kaynaklardan birisinin oluşturulması amaçlanmıştır.

2. Materyal ve yöntem

Serban (Savran) Baraj Gölü, Afyonkarahisar ili Sinanpaşa ilçesi sınırları içerisinde olup, 38°38'43" Kuzey Paraleli ile 30°22'37" Doğu Meridyeni arasında yer almaktadır. Serban Çayı üzerine taşkın koruma ve sulama amaçlı olarak 1995 yılında kurulan 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).

Araştırma kapsamında, incelenen *S. cephalus* örnekleri, Şubat 2009 ile Ağustos 2010 tarihleri arasında Serban Baraj Gölü'nün yaklaşık 1 ila 3 m derinliğinden fanyalı ağlarla yakalanmıştır. Balıkların parazitolojik yönden incelenmesi, parazit aranması ve preparasyonunda Pritchard ve Kruse (1982)'dan, tür tanımlanmasında ise Bykhovskaya - Pavlovskaya ve ark. (1962)'dan yararlanılmıştır.

Kesit işlemi için *B. acheilognathi* örnekleri 1 cm'lik küçük parçalara bölünerek parafin blok ortamında kızaklı mikrotom vasıtasıyla 6 µm kalınlığında enine kesitler alınmıştır. Bu aşamalardan geçirilerek hazırlanan materyalleri daimi preparat haline getirmek için, lam merkezine bir damla kapama ajanı (entellan) damlatılmış, daha sonra örtü lameli kapama ortamının bir köşesinden hava kabarcığı kalmamasına dikkat edilerek kapatılmıştır. Materyalin düz bir şekilde sabitleşmesi için lamel üzerine kısıp vb. bir gereçle basınç uygulanmıştır. Preparat oda sıcaklığında 12-24 saat veya sıcaklığı 50 °C aşmayan bir etüvde 1-2 saat bekletilerek kurutulmuştur. Kuruyan preparatın bir köşesine parazitin türü, stok numarası, diğer köşesine ise konak canlılığının yaşadığı lokalite, konak canlı türü, parazitin bulunduğu organ ve inceleme tarihi yazılmıştır. Fotoğraflar stereo mikroskop ve Olmymus BX50 ışık mikroskobu yardımıyla çekilmiştir.

3. Bulgular

Bu çalışmada, Şubat 2009 ile Ağustos 2010 tarihleri arasında Serban Baraj Gölü'nden temin edilen 114 *Squalius cephalus* (L., 1758)'un parazit faunası üzerinde incelemeler yapılmıştır. Çalışma

sonucunda, konak balıkta beş parazit türü tanımlanmıştır: *Dactylogyrus vistulae*, *Caryophyllaeus brachycollis*, *Biacetabulum appendiculatum*, *Bothriocephalus acheilognathi*, *Argulus foliaceus*. Her bir parazit türüne ait sistematik, morfolojik ve anatomik özellikler detaylı olarak tanımlanmış ve şekillerle gösterilmiştir.

Şube: Platyhelminthes

Sınıf: Monogonoidea Bykhovskii, 1937

Order: Dactylogyroidea Bychowsky, 1933

Family: Dactylogyridae Bychowsky, 1933

Genus: *Dactylogyrus* Diesing, 1850

Species: *D. vistulae* Prost, 1957 (Şekil 1-3)

Bu türe ait bireylerin vücut uzunluğu 1783–1920 (1778) µm, ovaryum seviyesindeki genişliği ise 289–313 (308) µm olarak ölçülmüştür. 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 boyutundadır. Kısa bir uzantı şeklindeki ösafagus'tan sonra, vücudun posterior subterminaline birleşerek sona eren düz bağırsak çekumları bulunmaktadır.

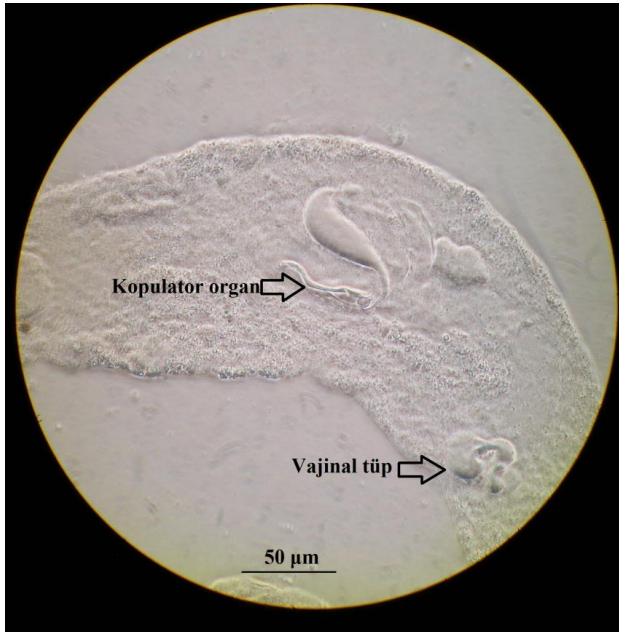
Kitinsi yapıdaki kopulatör organ 60-67 (65) µm uzunluğunda olup, kopulasyon tüpü ile destekleyici kısımdan meydana gelmiştir. Kopulasyon tüpü destekleyici yapıdan daha kısa olup, düz bir şekilde başlangıç segmenti üzerine yay şeklinde kıvrılmıştır. Destekleyici kısım ise güçlü destek parçası şeklinde kopulasyon tüpünün distal ucuna doğru uzanmaktadır (Şekil 2). Vücudun median bölgesinde yer alan oval şekilli testisin boyu 90-108 (102) µm genişliği 65-73 (70) µm olarak belirlenmiştir. 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. Tutkacın kenar kısmında 14 adet yan kanca ile orta kısmında 2 adet median kanca yer almaktadır. Median kancaların proksimal tarafında

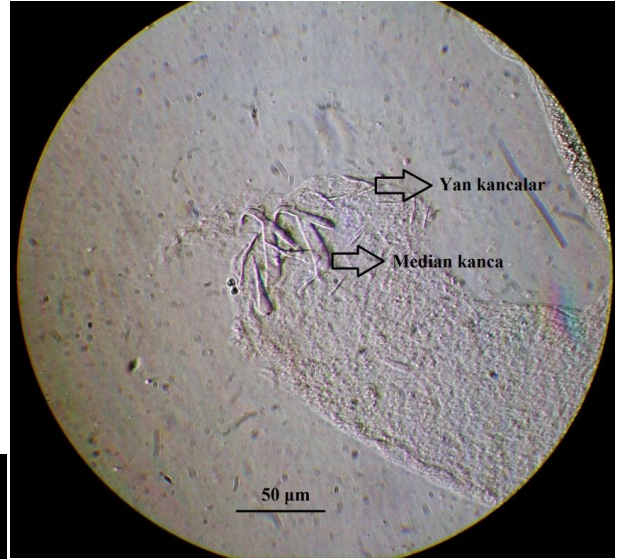
bir çift gelişmiş kanca kökü vardır. Kancanın total kanca boyu 53-54 (53) μm , gövde boyu 24-25 (25) μm , uç kısmı 10-11 (10) μm , dorsal kök uzantısı 10-11 (11) μm , ventral kök uzantısı 34-35 (34) μm 'dir. Median kancalar arasına konumlanan bağlayıcı çubuk 4-5 (4) genişliğinde, 23-24 (23) μm boyundadır. 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 (Şekil 3).



Şekil 1. *D. vistulae*'de genel görünüm (orijinal)



Şekil 2. *D. vistulae*'de genital organlar (orijinal)



Şekil 3. *D. vistulae*'de median ve yan kancalar

Sınıf: Cestoda

Order: Caryophyllaeidea Leuckart, 1878

Family: Caryophyllaeidae Leuckart, 1878

Genus: *Caryophyllaeus* Mueller, 1787

Species: *Caryophyllaeus brachycollis* Janiszewska, 1951 (Şekil 4-6)

Eşeyssel olgunluktaki bireylerin boyları 18-25 (23) mm enleri ise 1,2-1,8 (1,6) mm'dir (Şekil 4). Anteriör terminalde yer alan skoleks lateral alanlardan genişlemiş koniğimsi şekildedir. Skoleksi dar bir boyun izlemektedir (Şekil 5).

Testisler, sirrus kesesinin anterioründen skoleksin başlangıç seviyesinde kadar olan alanda median hat boyunca yer almaktadır. Vücudun posterioründe yer alan deferent 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. Sirrus açıklığı ovaryumun anterior seviyesinden dışarı açılmaktadır.

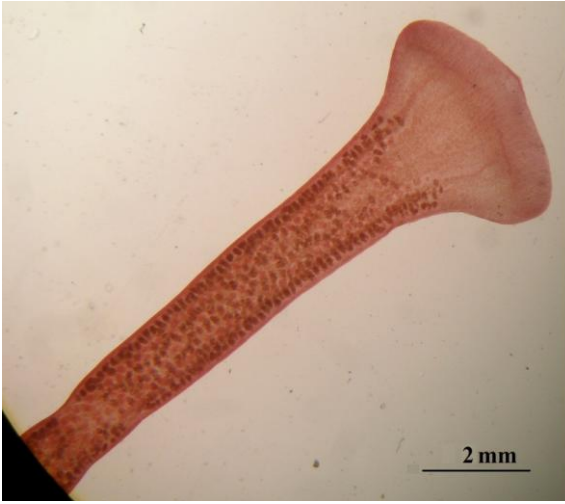
Anteriör tarafı posterior kısmından daha uzun olacak şekilde transversal bir köprü ile birbirine bağlanan iki loptan meydana gelen ovaryum, vücudun posterior subterminalinde yer almaktadır (Şekil 6). Kısa fakat enli yapıda olan uterus, ovaryumun arkasında birkaç kıvrım yaptıktan sonra anterior doğru yönelerek sirrus kesesinin anteriorüne kadar uzanmaktadır. Resaptakulum seminis, ovaryumun anterioründe vücudun orta median hattı üzerinde yer almaktadır.

Vitellogen bezleri ovaryumun anterioründen

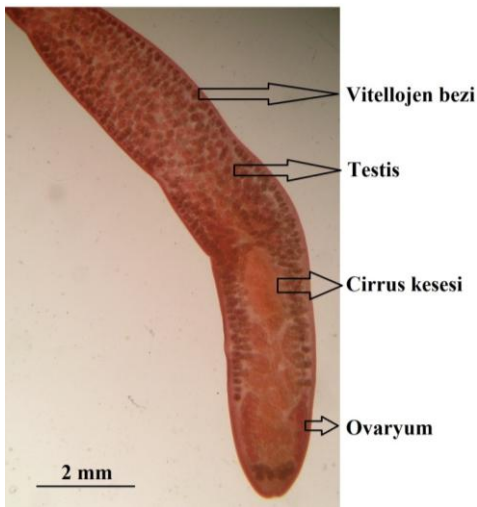
uterus seviyesine kadar vücudun her iki yanında geniş foliküler yapılar halinde testislerin etrafını çevrelemektedir. Ayrıca vücudun posteriyör uç bölgesinde küçük bir salkım demeti halinde de bulunmaktadır. Yumurtalar elipsoit şekilli, ince çeperli, operküllü yapıda olup, uzunluğu 81-90 (84), genişliği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



Şekil 4. *C. brachycollis*'de genel görünüm (orijinal)



Şekil 5. *C. brachycollis*'de skoleks yapısı



Şekil 6. *C. brachycollis*'de genital yapılar

Family: Caryophyllaeidae Leuckart, 1878

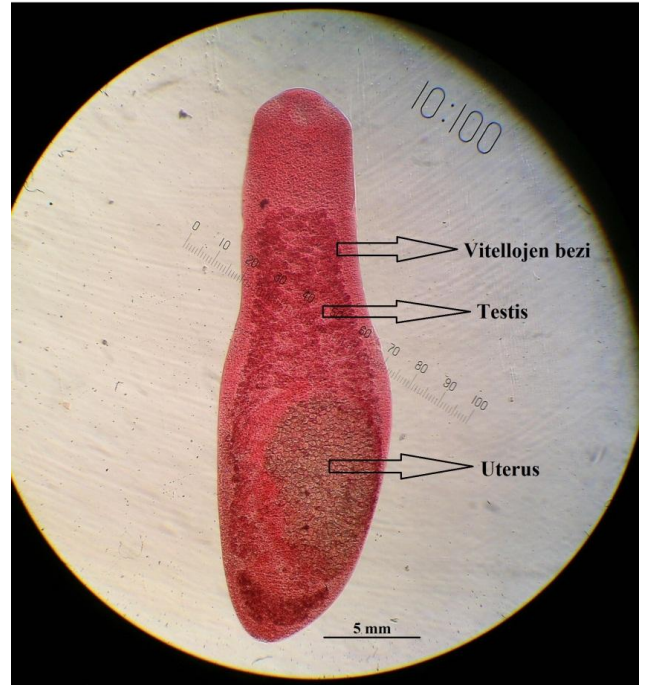
Genus: *Biacetabulum* Hunter, 1927

Species: *B. appendiculatum* Szidat, 1937 (Şekil 7)

Oldukça küçük sestodalardır. Olgun bireylerin boyları 1,9-2,8 (2,3) mm enleri ise 800-986 (768) μm 'dir (Şekil 7). Anteriör terminalde hafifçe genişleyerek sonlanan ve gövdenin devamı gibi uzanan skoleksin dorsal ve ventral yüzeyinde bir çift bothrium 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 loplari sirrus kesesinin ön tarafında uzak mesafelere kadar uzanmıştır.

Vitellojen bezleri ve testisler, anterior tarafta genişlemiş baş bölgesinin arka kısmına yakın seviyeye kadar uzanmaktadır. Vitellus 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.



Şekil 7. *B. appendiculatum*'da genel görünüm (orijinal)

Order: Pseudophyllidea Carus, 1863

Family: Bothriocephalidae Blanchard, 1849

Genus: *Bothriocephalus* Rudolphi, 1808

Species: *Bothriocephalus acheilognathi* Yamaguti,

1934 (Şekil 8-9)

Segmentli strobilaya sahip bir sestod'tur. Anteriör teminalde yar alan skoleks konik şekillidir (Şekil 10). Skoleksin boyu 1014-1123 (1071) μm , genişliği ise 414-641 (553) μm dir. Skoleksin anterior ucunda konak canlıya tutunmada rol oynayan terminal (Şekil 10) ile lateral konumlu bothriumlar uzunlamasına oval şekillidir (Şekil 11). Bothriumların transversal kesitleri, distal kısımları içe kıvrılmış bir kurdelayı andırmaktadır (Şekil 12).

Bu türe ait bireylerde boyun yoktur. Segmentasyon skoleksin hemen arkasından başlamaktadır. 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 lateralinde yer almaktadır (Şekil 13-14).



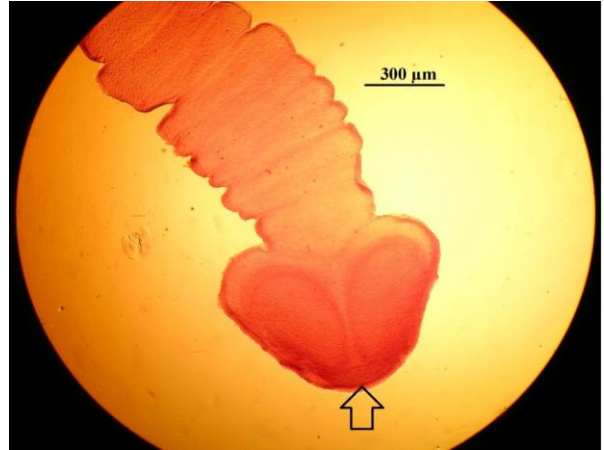
Şekil 8. Bağırsak mukozasına tutunmuş *B. acheilognathi* bireyleri (orijinal)



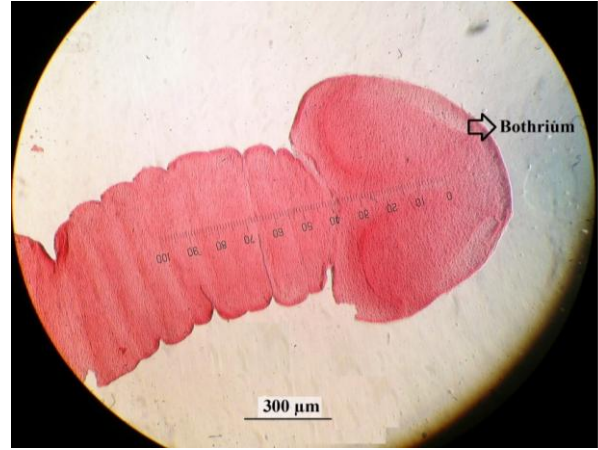
Şekil 9. Fizyolojik su ortamında bir *B. acheilognathi*

Vitellüs folikülleri parankima korteksinde strobilanın tamamına dağılmıştır. Ovaryum, proglotisin arka kenarında medullar parankimanın

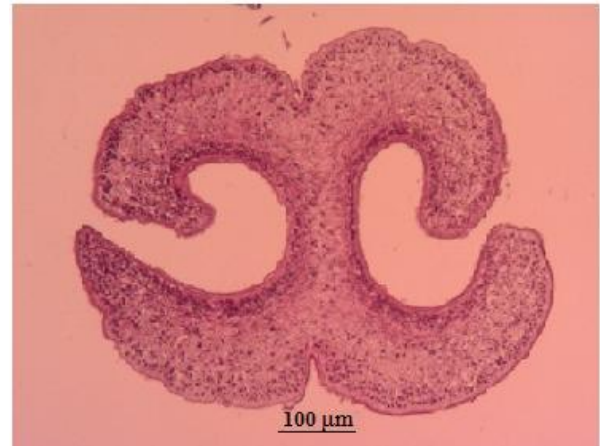
merkezinde çapraz şekilde uzanmıştır. Tüpsü yapıdaki uterus genital porun anterior kısmında



Şekil 10. *B. acheilognathi*'de terminal disk (orijinal)

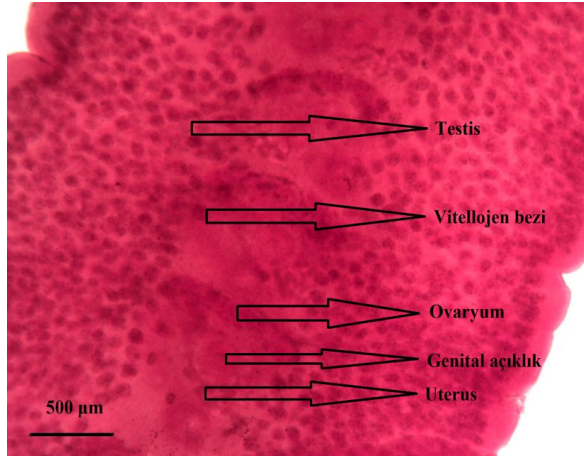


Şekil 11. *B. acheilognathi* skoleksinde bothriumlar

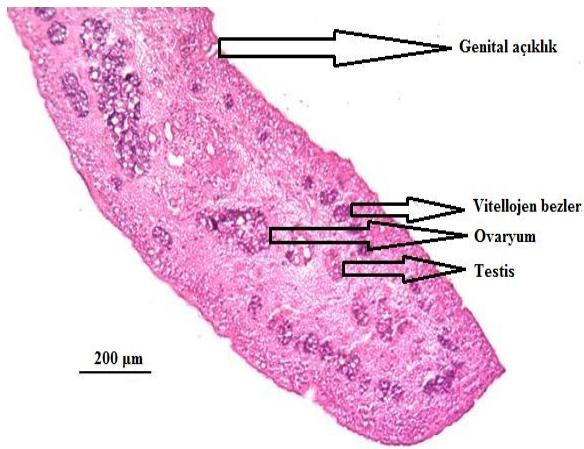


Şekil 12. *B. acheilognathi*'de skoleksin transversal kesiti bothriumların konumu (orijinal)

uterus kesesi şeklinde genişlemiştir. Uterus delikleri medio-ventral tarafta tokostom adı verilen açıklık ile dışarıya açılmaktadır (Şekil 14). Operküllü ve oval şekilli yumurtaların 51-55 (53) μm genişliği 35-36 (35) μm 'dir.



Şekil 13. *B. acheilognathi*'de ventral görünümü strobilada genital yapılar (orijinal)



Şekil 14. *B. acheilognathi*'de strobila enine kesit

Phylum: Arthropoda

Classis: Crustacea Lamarck 1801

Order: Branchiura Thorell, 1864

Family: Argulidae Müller, 1785

Genus: *Argulus* Müller 1785

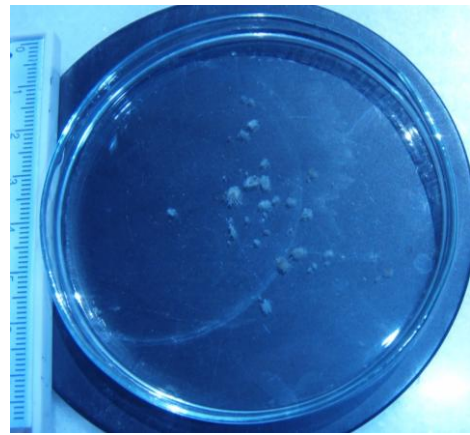
Species: *A. foliaceus* (Linne, 1758) (Şekil 15-17)

Oval yapılı vücut, sefalotoraks ve abdomen olmak üzere iki kısımdan meydana gelmiştir. Sefalotoraks 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.

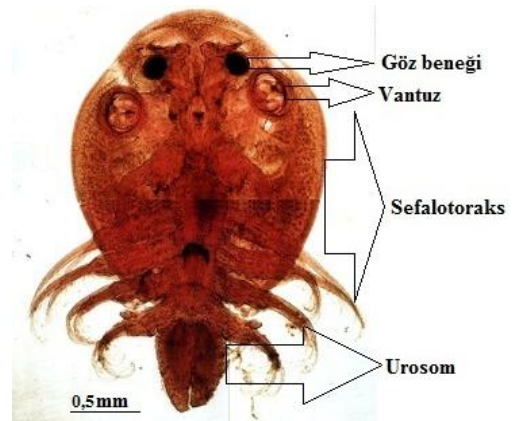
Sefalotoraksın anterior subterminalinde ve dorsalde 2 çift bileşik göz yer almaktadır. Ventralde ise, I. ve II. anten, mandibul ve maksil yapıları bulunmaktadır. Bunlardan I. anten tutunma organı şeklinde özelleşmiş ve içe doğru bükük kanca

şeklini almıştır. II. anten çatallı 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. Sefalotoraksın posterior ventralinde her biri 2 çatallı ve uzun setalarla kaplı olan 4 çift yüzme bacağı bulunmaktadır (Şekil 16).

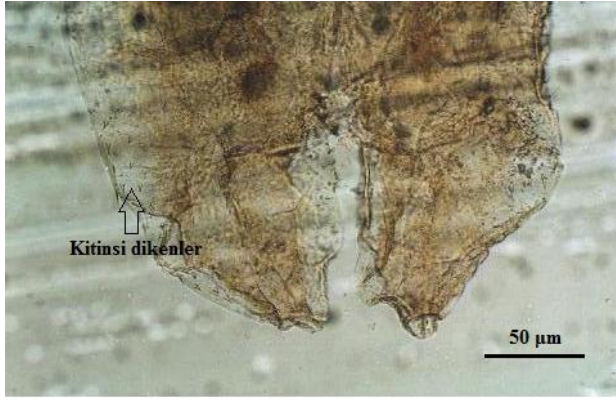
Urosomun posterior ucu derin bir yarıklık ile ikiye ayrılarak küçük bir çift kuyruğu meydana getirmiştir. Yuvarlak loplu urosomun üzeri karakteristik tür özelliği olan kitinsi dikenlerle kaplıdır (Şekil 17).



Şekil 15. *Argulus foliaceus* bireyleri (orijinal)



Şekil 16. *A. foliaceus*'da genel görünüm (orijinal)



Şekil 17. *A. foliaceus*'da dikenli kuyruk (orijinal)

4. Tartışma

Yapılan çalışma sonucunda, Serban Baraj Gölü'nde yaşayan *Squalius cephalus*'larda 5 parazit türü belirlenmiştir. Bunlardan *Dactylogyrus vistulae* Prost, 1957; *Caryophyllaeus brachycollis* Janiszewska, 1951; *Biacetabulum appendiculatum* Szidat, 1937; ve *Bothriocephalus acheilognathi* Yamaguti, 1934 vücutlarının dorso-ventral yönde yassılaştırmış 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 *Dactylogyrus vistulae*, 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 çatalsı olmasıyla ayrılmaktadır (Bykhovskaya-Pavlovskaya ve ark., 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 (Bykhovskaya-Pavlovskaya ve ark., 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 sirus kesesinin ön tarafına kadar uzanmasıyla da diğer türlerden ayrılmaktadır.

Eucestodaya ait bir takson olan *B. acheilognathi*, segmentli vücudunun şerit halinde uzaması, skoleksin anterior 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 bothriumların apikal disk'e kadar ulaşması, sirus kesesinin median konumlu olup, kanca, diken vb. donanımlardan yoksun olmasıyla da diğer türlerden ayrılarak *Bothriocephalus acheilognathi* Yamaguti, 1934 taksonunu meydana getirmektedir (Bykhovskaya-Pavlovskaya ve ark., 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 sefalotoraksın karapaks ile kaplı olmasıyla Branchiura takımındaki Argulidae familyasına; urosom denilen kuyruğun yuvarlak loplulu olup, kenarlarının dikenlerle kaplı olmasıyla da *Argulus foliaceus* Linnaeus, 1758 taksonuna dahil olmaktadır (Bykhovskaya-Pavlovskaya ve ark., 1962).

Sonuç olarak, Serban Baraj Gölü'ndeki *S.cephalus*'ta yaşayan beş parazit türünün morfolojik ve anatomik özellikleri şekiller desteğiyle detaylı olarak tanımlanmıştır. Böylece söz konusu parazit türlerinin daha kolay tanınmalarını sağlayacak bir veri tabanı oluşturulmuştur.

Kaynaklar

helminthlerinin mevsimsel aktivitesi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Derg, 4, 1-2, 153-169.

- Anonim. Serban Barajı ve Sulaması Tanıtma Föyü. DSI 183 Şube Müd. 2004.
- 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.
- 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.
- Karatoy, E., Soylu, E. 2006. Durusu (Terkos) Gölü çapak balıkları (*Abramis brama* Linnaeus, 1758)'nın metazoan parazitleri. Türkiye Parazitoloji Dergisi, 30 (3): 233-238.
- 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.
- Kutlu, H.L., Öztürk, M.O. 2006. Karamık Gölü (Afyonkarahisar)'deki *C. carpio* Linnaeus, 1758 (Sazan)'nın metazoan parazitleri üzerinde anatomik, morfolojik ve ekolojik bir araştırma. E. Ü. Su Ürünleri Dergisi, 23 (3-4): 389-393.
- 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. 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.
- Pritchard M. H., Kruse G. O. W. 1982. The collection and preservation of animal parasites. University Nebraska Press, Lincoln, U.S.A.
- Tekin-Özan, S., Kır, 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.
- Topçu, A., Taşçı, S. 1993. Van yöresinde bulunan sazanların (*Cyprinus Carpio* L 1758) sindirim kanalı