

**ÇILDIRIM KAYNAĞI (EMİRDAĞ,
AFYONKARAHİSAR)'DAKİ COBİTİS
SİMLİCİSPİNNA HANKO, 1924 'NİN METAZOON
PARAZİT FAUNASI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

Bahar KÖSEM

DANIŞMAN

Prof.Dr. M.Oğuz ÖZTÜRK

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

Temmuz, 2013

“Bu tez çalışması 11.FENBİL.15 numaralı proje olarak A.K.Ü BAPK tarafından desteklenmiştir.”

T.C.
AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ÇILDIRIM KAYNAĞI (EMİRDAĞ, AFYONKARAHİSAR)'DAKİ
COBITIS SIMPLICISPINNA HANKO, 1924 'NİN METAZOON
PARAZİT FAUNASI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Bahar KÖSEM

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

Danışman

Prof.Dr. M.Oğuz ÖZTÜRK

Temmuz 2013

TEZ ONAY SAYFASI

Bahar KÖSEM tarafından hazırlanan “Çıldırım Kaynağı (Emirdağ, Afyonkarahisar)’daki *Cobitis simplicispinna* Hanko, 1924 'nın Metazoon Parazit Faunası Üzerine Bir Araştırma” adlı tez çalışması lisansüstü eğitim ve öğretim yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca 04/ 07/ 2013 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği/oy çokluğu ile Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Biyoloji Anabilim Dalı’nda YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Prof.Dr. M.Öğuz ÖZTÜRK İmza
Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü

Üye : Yrd.Doç.Dr. Mehmet TEMEL İmza
Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü

Üye : Yrd.Doç.Dr. Funda KARABAĞ ÇOBAN İmza
Uşak Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi Moleküler Biyoloji ve Genetik Biyoloji Bölümü

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

Enstitü Müdürü
Prof.Dr. Mevlüt DOĞAN

BİLİMSEL ETİK BİLDİRİM SAYFASI

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

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

beyan ederim.

04/ 07/ 2013

Bahar KÖSEM

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

ÇILDIRIM KAYNAĞI (EMİRDAĞ, AFYONKARAHİSAR)'DAKİ
COBITIS SIMPLICISPINNA HANKO, 1924 'NİN METAZOON
PARAZİT FAUNASI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

BAHAR KÖSEM

Afyon Kocatepe Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Biyoloji Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. M.Oğuz ÖZTÜRK

Bu çalışmada, Eylül 2009 ile Ekim 2011 tarihleri arasında Pınarbaşı su kaynağından temin edilen 49 *Cobitis simplicispinna* Hanko, 1924'nin parazitleri üzerinde incelemeler yapılmıştır. Konak balıklarda 3 parazit türü tespit edilmiştir. Konak balık bireylerinin solungaç lameli ve yüzgeçlerinde 267 adet *Gyrodactylus cobitis* (%58.0, 9.2±10.1); bağırsak boşluğunda 116 adet *Crowcrocoecum skrjabini* (%58, 4.0±3.7) ve 198 adet *Acanthocephala* sp. (%86, 4.6±3.5) bulunmuştur. Bu türlerden *C. skrjabini* Türkiye parazit faunası, diğer türler ise mevcut araştırma alanı için yeni kayıt özelliği taşımaktadır. Böylece çalışma sonuçları ile ilgili parazit türlerinin coğrafik yayılışlarına yeni bir lokalite eklenmiştir. Ayrıca her bir parazit türüne ait enfeksiyon yaygınlığı ile ortalama, minimum ve maksimum enfeksiyon yoğunlukları, mevsimlere, balık boy ve eşey gruplarına göre değerlendirilmiştir.

2013, vi + 21 sayfa

Anahtar Kelimeler: *Cobitis simplicispinna*, *Crowcrocoecum skrjabini*, *Gyrodactylus cobitis*

ABSTRACT

M.Sc Thesis

AN INVESTIGATION ON METAZOAN PARASITE FAUNA OF *COBITIS SIMPLICISPINNA* HANKO, 1924 FROM ÇILDIRIM SPRING (EMİRDAĞ, AFYONKARAHİSAR)

BAHAR KÖSEM

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

Supervisor: Prof. Dr. M.Oğuz ÖZTÜRK

In this study, the parasite presences of parasites on 49 *Cobitis simplicispinna* from Pınarbaşı spring water, Turkey were investigated between September 2009 and October 2011. Three parasite species were determined in the host fishes: 267 *Gyrodactylus cobitis* (%58.0, 9.2 ± 10.1) was found on gill branches and fins of the host fish specimens; 116 *Crowcrocoecum skrjabini* (%58, 4.0 ± 3.7) and 198 *Acanthocephala* sp. (%86, 4.6 ± 3.5) were found in intestine of the host fish. Among these species, *Crowcrocoecum skrjabini* is a new record for parasite fauna of Turkey, and the other two species are new records for the present study area. As a result of this, a new locality has been added to geographical invasions of the parasite species. 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.

2013, vi + 21 pages

Key Words: *Cobitis simplicispinna*, *Crowcrocoecum skrjabini*, *Gyrodactylus cobitis*

TEŞEKKÜR

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

Tez savunma sınavında jüri üyesi olarak görev alan ve tezdeki düzeltmelere katkıda bulunan Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü Öğretim Üyelerinden Sayın Yrd. Doç. Dr. Mehmet TEMEL'e ve Uşak Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü Öğretim Üyelerinden Sayın Yrd. Doç. Dr. Funda KARABAĞ ÇOBAN'a teşekkürü bir borç bilirim.

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

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

Bahar KÖSEM

AFYONKARAHİSAR, 2013

İÇİNDEKİLER DİZİNİ

	sayfa
ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
İÇİNDEKİLER DİZİNİ.....	iv
RESİMLER DİZİNİ.....	v
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	vi
1. GİRİŞ.....	1
2 GENEL BİLGİLER.....	2
2.1 <i>Cobitis simplicispinna</i> 'nın Sistematik ve Morfolojik Özellikleri	2
2.2 <i>Cobitis simplicispinna</i> 'nın Biyolojik ve Ekolojik Özellikleri	3
3. MATERYAL ve METOT.....	4
3.1 Materyal Temini.....	4
3.2 Parazitolojik İnceleme.....	4
3.3 Parazitlerin Tespiti ve Boyanması.....	5
4 BULGULAR	6
4.1 Parazit türlerin Sistematik, Morfolojik ve Anatomik Özellikleri	6
4.1.1. <i>Gyrodactylus cobitis</i> Bykhovskii, 1933	6
4.1.2 <i>Crowcrocoecum skrjabini</i> Ivanitskii, 1928	8
4.1.3 <i>Acanthocephala</i> sp. (Müller, 1776)	9
4.2 Parazit Türlerine ait Enfeksiyon Bulguları	11
5. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	13
6. KAYNAKLAR.....	17
7.ÖZGEÇMİŞ.....	21

RESİMLER DİZİNİ

	Sayfa
Resim 3.1 Çıldırım su kaynağından genel görünüm	5
Resim 3.2 Çıldırım su kaynağından balık yakalama işlemi	5
Resim 3.3 Pınarbaşı su kaynağından yakalanmış <i>Cobitis simplicispinna</i>	6
Resim 3.4 <i>C. simplicispinna</i> 'nın iç organlarında parazit enfeksiyonu	6
Resim 4.1 İçinde embriyo bulunan <i>Gyrodactylus cobitis</i> 'in genel görünümü	9
Resim 4.2 <i>Gyrodactylus cobitis</i> 'in posterior uç kısmı	10
Resim 4.3 <i>Gyrodactylus cobitis</i> 'in tutkaç kısmında yer alan kitinsi yapıdaki kanca elemanları	10
Resim 4.4 <i>Crowcrocoecum skrjabini</i> 'te genel görünüş ve vücut kısımları	12
Resim 4.5 <i>Acanthocephala</i> sp.de genel görünüş	12

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa

Çizelge 4.1 Çıldırım Kaynağı (Emirdağ, Afyonkarahisar)'daki <i>Cobitis simplicispinna</i> Hanko, 1924 'da kaydedilen parazit türlerine ait genel enfeksiyon değerleri. N: parazitli balık sayısı, enfeksiyon yaygınlığı (%), M: minimum-maksimum parazit sayısı, ortalama yoğunluk ve standart sapma	12
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

1 GİRİŞ

Cobitidae familyasındaki balıklar Avrupa ve Anadolu'daki tatlı su sistemlerinde yaygın olarak bulunan canlılardır (Bohlen and Rab 2001, Erk'akan *et al.* 2002, Küçük ve İkiz 2004, İlhan ve Balık 2008, Popiolek and Kotusz 2008, Küçük *et al.* 2009, Karaca *et al.* 2010).

Cobitidae familyasından balıkların yaşadığı habitatlar omurgasız faunası bakımından zengin olup, durgun veya yavaş akan ve ötrofik sulardır (Geldiay ve Balık 1999). Bu tip habitatlar, parazit organizmaların yaşamlarını devam ettirmeleri veya gelişimlerini tamamlayabilmeleri için uygun ortamlardır.

Cobitidae familyası içinde yer alan *Cobitis* genusunun parazit enfeksiyonları üzerine çeşitli çalışmalar bulunmaktadır: *C.taenia*'nın bağırsağında, digenean bir parazit türü olan *Allocreadium transversale* tanımlanmıştır (Robotham and Thomas 1982). Bauer (1985) *Cobitis* genusunun protozoon ve metazoan parazit türlerini kapsayan bir liste hazırlamıştır. *C.elongatoides*'de bir yassı şerit solucanı olan *Ligula colymbi* yüksek enfeksiyon yoğunluğunda tespit edilmiştir (Halačka *et al.* 2000). *C.elongatoides* ile *Cobitis taenia* bireylerinde altı trematod türü (*Diplostomum* sp., *Echinostomatidae* sp., *Tylodelphys clavata*, *Posthodiplostomum cuticola*, *Metorchis xanthosomus*, *Allocreadium transversale*) ve bir nematod türü (*Rhabdochona ergensi*) kaydedilmiştir (Popiolek *et al.* 2003). Scholz vd. (2004) sestod olan *Neogryporhynchus cheilancristrotus* türünü *Cobitis taenia*'da bulmuştur. Zrnčić vd. (2009), Cobitidae familyasına ait üç tür olan *C.elongata*, *C.elongatoides* ve *C.bilineata*'da monogen trematodlardan *Gyrodactylus cobtis* ile sestodadan *Ligula colymbi* türlerini bulmuştur. Türkiye'de ise *Cobitis simplicispinna*'nın solungaç ve yüzgeçlerinde *Gyrodactylus cobtis* türü kaydedilmiştir (Kartal ve Öztürk 2009).

Tez çalışmasının amacı, Çıldırım su kaynağında yaşayan balık türlerinden biri olan *Cobitis simplicispinna*'da parazit olarak yaşayan metazoan parazitleri tanımlamak, enfeksiyon yaygınlıklarını belirlemek ve coğrafik yayılış alanlarına katkıda bulunmaktır.

2 GENEL BİLGİLER

2.1 *Cobitis simplicispinna*'nın Sistematik ve Morfolojik Özellikleri

Şube: Chordata

Altşube: Gnathostomata

Sınıf: Osteichthyes

Takım: Cypriniformes

Familya: Cobitidae

Cins: *Cobitis*

Tür: *Cobitis simplicispinna* (Hanko 1924)

Bu türdeki balıkların boyu 5-12 santimetre arasındadır. Vücut yapıları genellikle uzamış, yanlardan hafif yassılaştırmış ve ince yapılı pullarla örtülüdür. Maksimal vücut yüksekliği, kuyuksuz vücut boyunun 1/5-1/6 sı kadardır. Baş büyük, geniş ve üstten bakıldığında uzun görünüştedir. Gözler küçük olup ince bir deri tabakası ile örtülmüş olup, suborbiter dikenleri basit ucu çatalsız olmasıyla diğer türlerden ayırt edilir. Ağız geniş ve ventral pozisyonda olup, yanlarda 3 çift bıyık bulundurur. Bıyıkların 2 çifti burun ucundan 1 çifti den ağız kenarından çıkar. Alt dudak, orta kısımda hilal şeklinde bir girinti meydana getirmiştir. Dorsal yüzgecin serbest kenarı yuvarlaktır. Dorsal ve anal yüzgecin ışın sayıları aynı olup birbirine benzerdir. Pektoral ve ventral yüzgeçlerin uçları sivridir. Ventral yüzgeçler, dorsal yüzgecin alt ortasından başlar. Kuyruk yüzgeci tek loblu serbest kenarı yuvarlak olmakla beraber kaidelerinden enine siyah bir çizgi bulunur (Geldiay ve Balık 1999).

Vücut rengi çok değişken olmakla beraber sırtı sarımsı-gri, yan taraflar ve karın kısmı ise, bazen beyaz bazen de kirli sarıdır. Renkleri açık kahverengi ve açık sarı tonlarda olup, yan taraflarında koyu benekler taşır. Vücudun yan taraflarında iki sıra halinde uzanan siyah renkli benekler vardır. Benzer şekilde dorsal ve kaudal yüzgeç üzerinde de küçük koyu benekler bulunur (Geldiay ve Balık 1999).

2.2 *Cobitis simplicispinna*'nın Biyolojik ve Ekolojik Özellikleri

Yavaş akıntılı nehirler veya göllerin suyu berrak kumlu zeminlerinde yaşar. Islığı andıran bir ses çıkarır. Geceleri avlanır. Küçük organizmalar ve hayvanlarla beslenir. Bu arada avları ile beraber kumları da ağzına alarak çiğner. Küçük boylu balıklardan olup, insan gıdası olarak herhangi bir önemi yoktur. Ancak biyolojik çeşitlilik açısından önemlidir. Başlıca gıdalarını balık yumurtaları, *Gammarus* vb. copepodlar ile çeşitli böcek larvaları oluşturur. Akarsu ve göllerin temiz ve serin sularında yaşarsa da, gündüzleri taşlar ve çakıllar arasında gizlenen, geceleri ise devamlı aktif olan tipik bir zemin formudur. Ekseriyetle soliter yaşar. Akarsuların zemini kumlu, yavaş akan sığ kesimlerinde kuma ya da yosunlar arasına gömülü olarak yaşarlar. Düşük oksijen değerlerine dayanıklı olduklarından pollusyonlu sularda dahi yaşayabilmektedirler.

Nisan-Haziran arası ürer. Yapışkan yumurtalarını taşlara köklere bitki saplarına bırakır. Maksimal ömürleri 6–7 yıl kadardır. Yumurtlama zamanı nisan-haziran ayları arasındadır. Belirli aralıklarla yumurtlayan her dişi balık, yaklaşık olarak 50.000-80.000 adet arasında yumurta bırakır. Yapışkan olan yumurtalar genellikle dişi balık tarafından taşların ve bitkilerin üzerine yapıştırılır. Eti lezzetli olmasına rağmen, çok küçük olduklarından fazla ekonomik önemi yoktur. Ancak ilgi çekici renk ve deseninden dolayı, süs balığı olarak akvaryumlarda beslenebilirler.

Bu tür, genellikle akarsu ve göllerin temiz ve serin sularında yaşarsa da, bazı hallerde, az tuzlu acı sulara da girebilmektedir. Gündüzleri, taşlar ve çakıllar arasında gizlenen, geceleri ise devamlı aktif olan tipik bir zemin formudur. Ekseriyetle soliter yaşar. Başlıca gıdasını balık yumurtaları, *Gammarus* ve çeşitli böcek larvaları oluşturur. Yumurtlama zamanı nisan-temmuz ayları arasındadır. Belirli aralıklarla yumurtlayan her dişi balık, total olarak 50.000–80.000 arasında yumurta bırakır. Yapışkan olan yumurtalar genellikle dişi balık tarafından taşların ve bitkilerin üzerine tespit edilirler. Maksimal ömürleri 6–7 yıl kadardır. Eti lezzetli olmasına rağmen, çok küçük olduklarından fazla ekonomik önemi yoktur. Ancak ilgi çekici renk ve deseninden dolayı, süs balığı olarak akvaryumlarda beslenebilirler. Anadolu'ya özgü olan bu tür, Sakarya nehri, Porsuk çayı ve Akşehir Gölü'nde bilinmektedir (Geldiay ve Balık 1999).

3. MATERYAL VE METOT

3.1 Materyal Temini

Cobitis simplicispinna bireyleri Eylül 2009 ile Ekim 2011 tarihleri arasında Çıldırım su kaynağı (Emirdağ, Afyon)'ndan balık kepçeleri, serpme ve pinter kullanılarak Pritchard-Kruse (1982)'un belirttiğı metotlar ile yakalandı (Resim 3.1). Canlı balık örnekleri, içerisinde ortam suyu bulunan kapların içerisine havalandırması sağlanacak şekilde yerleştirilip, Afyon Kocatepe Üniversitesi Biyoloji Bölümü Araştırma Laboratuvarı'na taşındı (Resim 3.2). 24 ila 48 saat içinde incelenen balıklar bu süre zarfında havalandırılmalı akvaryum tanklarında muhafaza edildi.

3.2 Parazitolojik İnceleme

Parazitolojik yönden incelenecek olan numunelerin öncelikle total ve çatal boyları not edildi (Resim 3.3). Balık örneklerinin tür tayini Geldiay ve Balık (1999)'un tayin anahtarına göre renklenme, desen ve diğ er morfolojik özellikler kullanılarak gerçekleştirildi.

Marcogliese and Cone (1997)'un protokolü kullanılarak numuneler üzerinde ayrıntılı parazitolojik inceleme gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda yüzgeçler, deri, solungaç, göz, vücut boşluğu, sindirim borusu, gonadlar, karaciğ er, mezenter ve bağırsak içerikleri diseksiyon mikroskobu yardımıyla ile incelendi. Balık örneklerinin parazitolojik yönden incelenmesi, parazit aranması ve preparasyonunda Pritchard ve Kruse (1982)'tan yararlanıldı.

Balıkların iç organlarındaki olası parazitler için, ürogenital açıklıktan itibaren farinks seviyesine kadar uzunlamasına diseksiyon yapıldı. Daha sonra başta sindirim borusu olmak üzere gonadlar, karaciğ er ve mezenter gibi organlarda parazit aranması yapıldı. Parazite rastlanması halinde, parazitlerin buldukları yer ve sayıları her balık için ayrı ayrı kaydedildi not edildi (Resim 3.4).



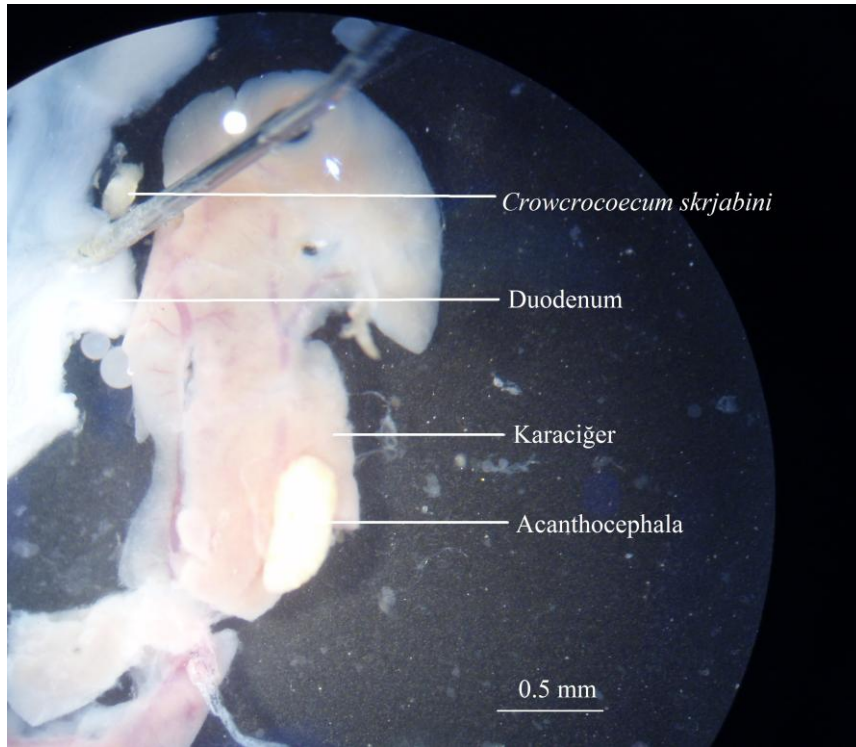
Resim 3.1 ıldırım su kaynağından genel görünüm (orijinal).



Resim 3.2 ıldırım su kaynağından balık yakalama işlemi (orijinal).



Resim 3.3 Pınarbaşı su kaynağından yakalanmış *Cobitis simplicispinna* (orijinal)



Resim 3.4 *C. simplicispinna*'nin iç organlarında parazit enfeksiyonu (orijinal).

Bulunan tüm parazitlerin türlerin tanımlamasında Bykhovskaya-Pavlovskaya (1962)'dan yararlanıldı. Parazitlerin fotoğrafları Olympus BX60 ışık mikroskopunda, Tescom micropublisher 3.3 RTV kamera yardımıyla çekildi. Parazitolojik verilerin değerlendirilmesinde SPSS 11.5 programı kullanıldı. Elde edilen parazitolojik veriler mevsimlere, balık boy gruplarına ve konak balık eşey farklılığına göre Ki-Kare ve Anova testleri kullanılarak değerlendirildi.

3.3 Parazitlerin Tespiti ve Boyanması

Balıkların yüzgeç ve solungaçlarında bulunan Trematoda'dan *Gyrodactylus* sp.'ye ait örneklerin bir kısmı %70'lik etil alkolde saklanırken diğer bir kısmı lam-lamel arasında gliserol-jelâtin ortamı kullanılarak preparasyona tabi tutuldu. *Cobitis simplicispinna*'nın bağırsak lümeninde bulunan parazitler seyreltik formol (1/4000) ile fiksasyona tabi tutulduktan sonra Mayer's hematoksilen boya ortamına oradan da alkol serilerine (% 35, 50, 70) alındı. Daha sonra gliserin-jelâtin yardımıyla daimi preparat haline getirildi.

4 BULGULAR

14 Eylül 2009 ile 10 Ekim 2011 tarihleri arasında gerçekleştirilen bu çalışma kapsamında, Çıldırım Kaynağı (Emirdağ, Afyonkarahisar)'daki *Cobitis simplicispinna* Hanko, 1924 'nın Metazoon Parazit Faunası Üzerine Bir Araştırma gerçekleştirilmiştir. Araştırma alanından yakalanan 49 *Cobitis simplicispinna* üzerinde yapılan çalışma sonucunda *C. simplicispinna*'nın yüzgeçlerinde ve solungaçlarında *Gyrodactylus cobitis* Bychowsky, 1933; bağırsağında *Crowcrocoecum skrjabini* Ivanitskii, 1928 ve *Acanthocephala* sp. parazitlerine rastlanılmıştır. Bu türlerden *Crowcrocoecum skrjabini* Türkiye parazit faunası için yeni kayıt özelliği taşımaktadır. Söz konusu parazitlere ait sistematik, morfolojik ve anatomik özellikleri ile enfeksiyon değerlerine ait bulgular şu şekildedir.

4.1 Parazit türlerin Sistematik, Morfolojik ve Anatomik Özellikleri

4.1.1. *Gyrodactylus cobitis* Bykhovskii, 1933

Şube :	Platyhelminthes
Sınıf :	Monogenoidea Bykhovskii, 1937
Takım :	Gyrodactylidea Bykhovskii, 1937
Aile :	Gyrodactylidae (Beneden ve Hesse, 1863) Cobbold, 1864
Cins :	Gyrodactylus Nordmann, 1832

Küçük monogen parazit olan *Gyrodactylus cobitis*'in vücudu gövde ve tutaç (haptör) olmak üzere iki ana bölümden meydana gelmektedir. Çalışma alanındaki balıklardan toplanan *G. cobitis*'in toplam vücut boyu 542 µm (450–650 µm), vücut genişliği 88,6 µm (65–112 µm) olarak ölçülmüştür (Resim 4.1).

Vücudun posteriyör uç kısmında yer alan ve oldukça güçlü yapıda olan tutacın boyu 52 µm (50-52) µm, genişliği ise 55 µm (52– 56 µm) olarak kaydedilmiştir (Resim 4.1). Tutacın orta alanında 2 büyük median kanca ile kenar kısımlarına sıralanmış 16 adet yan kanca yer almaktadır. Orta kanca genel boyu 49 µm (40–57 µm), kök boyu 20 µm (17–22 µm), gövde boyu 30 µm (27–35 µm), uç boyu 27 µm (25–30 µm) olarak

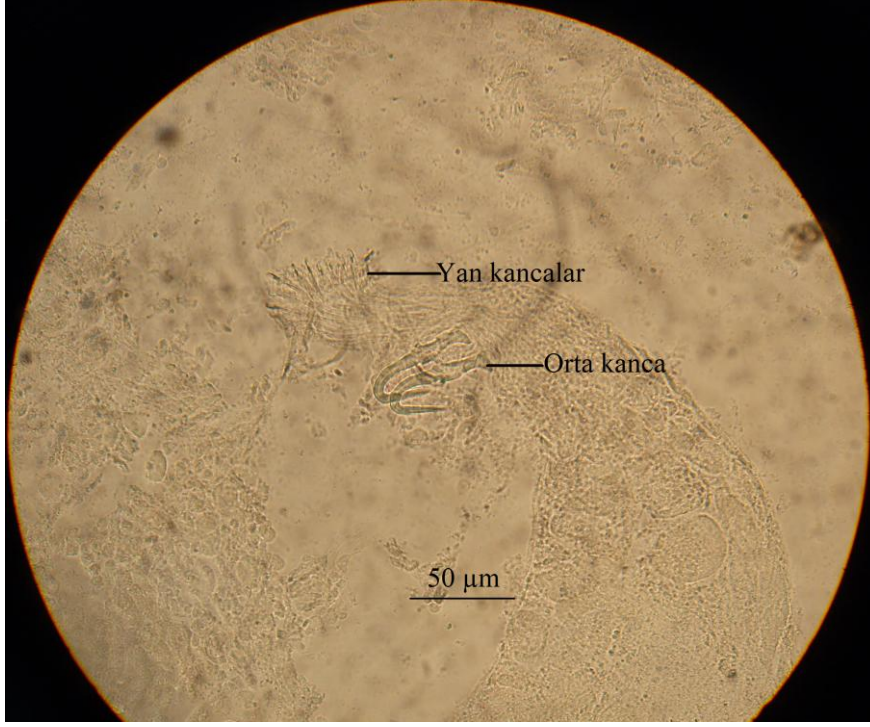
ölçülmüştür. Ayrıca kanca iç kök boyunun kanca toplam uzunluğuna oranı 1:1,5; kanca uç boyunun genel boyu arasındaki oran 1:2 dir. Tutacın kenar kısmına sıralanmış birbirleriyle simetrik konumlu ve eşit büyüklükte sekiz çift yan kanca yer almaktadır. Yan kancanın toplam uzunluğu 29 μm (28–30 μm), fibril boyu 8 μm (7–9 μm), kanca boyu 6 μm (6–6 μm) olarak ölçülmüştür (Resim 4.2).

Tutacın median alanındaki iki büyük kancayı birbirine bağlayan, biri dorsalde diğeri ventralde iki bağlayıcı çubuk (connectiv bar) yer almaktadır. Dorsal bağlayıcı çubuğun uç kısımları oval şekilli, orta kısmı ise ince bir çubuk şeklindedir. Dorsal çubuğun eni 22 μm (22 μm) ve boyu 2 μm (2 μm)’dir. Ventral bağlayıcı çubuğun distal tarafındaki zarsı çıkıntısı geniş dilsel şekilde olmasına karşın, proksimal kısmındaki eksen bölümü kalın çubuksu yapıda olup, orta kancalarla bağlantı halindedir. Ventral çubuk eksen boyu 5 μm , toplam eni 25 μm , zarsı membran boyu 10 μm olarak kaydedilmiştir (Resim 4.3).

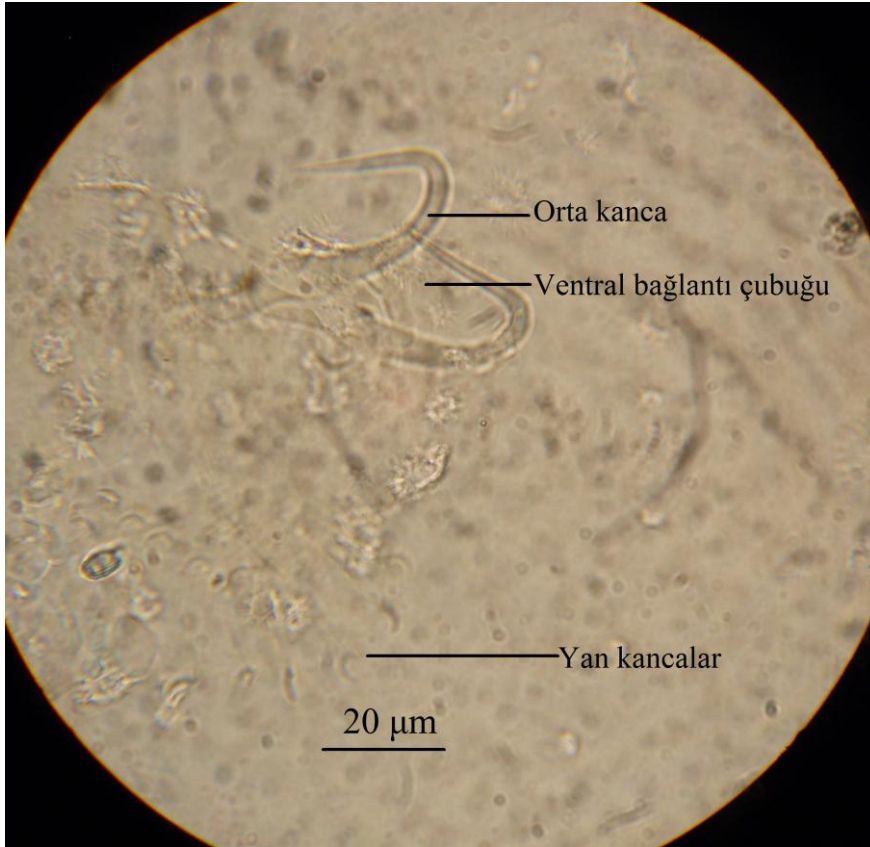
Vücutun median alanında bağırsak kolları arasında geniş bir alanı kaplayan bir embriyo kesesi bulunmaktadır. Bu embriyo kesesi içinde, birbirini takip eder şekilde gelişimlerini sürdüren embriyolar görülebilmektedir (Resim 4.1).



Resim 4.1 İçinde embriyo bulunan *Gyrodactylus cobitis*'in genel görünümü (orijinal)



Resim 4.2 *Gyrodactylus cobitis*'in posterior uç kısmı (orijinal)



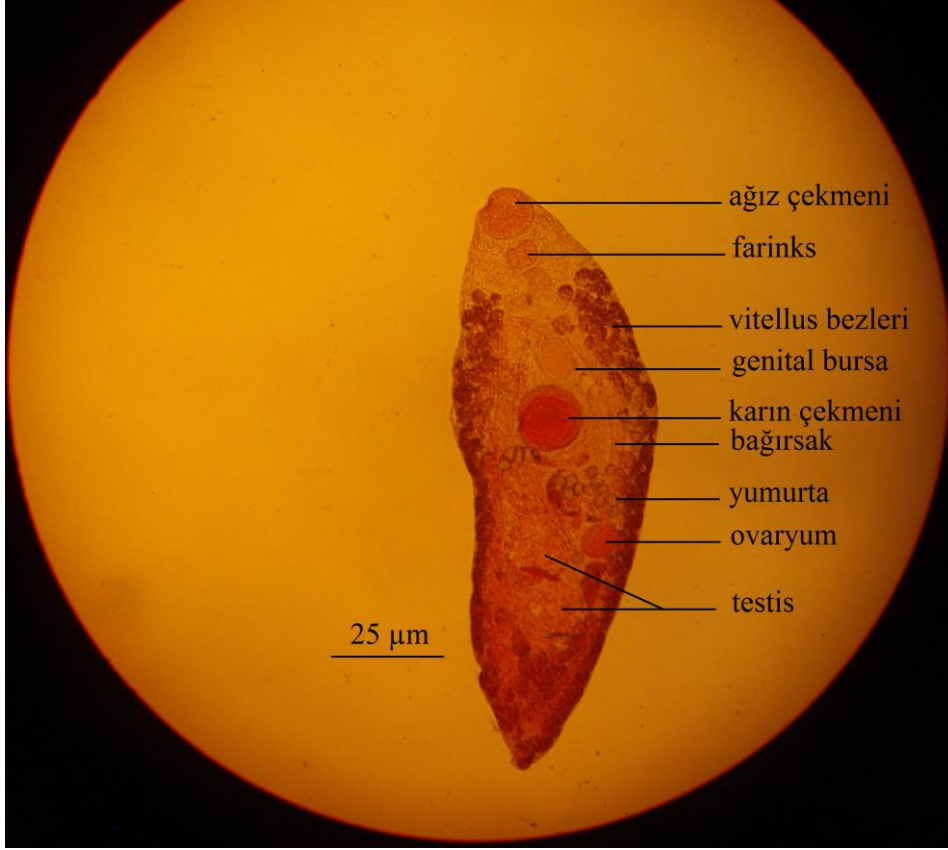
Resim 4.3 *Gyrodactylus cobitis*'in tutkaç kısmında yer alan kitinsi yapıdaki kanca elemanları (orijinal)

4.1.2 *Crowcrocoecum skrjabini* Ivanitskii, 1928 (Resim 4.4).

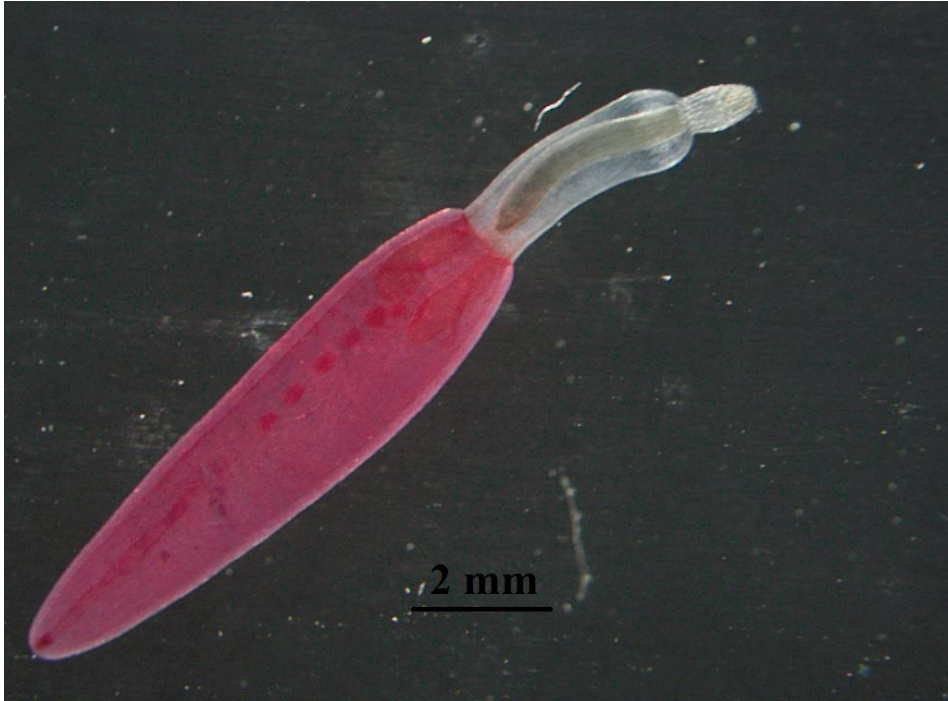
Sinonim isimler: *Coitocaecum skrjabini* Ivanitskii, 1928
C.macrostomum Pigulevskii, 1931
C.ovatum Pigulevskii, 1931

Şube : Platyhelminthes
Sınıf : Trematoda Rudolphi, 1808
Takım : Fasciolata Skryabin and Schul'ts, 1937
Aile : Opecoelidae Ozaki, 1925
Cins : *Crowcrocoecum* Skryabin and Koval, 1956

Kalın yuvarlak vücutlu ve düz kütiküllü küçük yapılı bu parazitin vücut boyu 2235 µm (1750-3000 µm), vücut eni 814 µm (690-1000 µm) olarak ölçülmüştür. Vücudun ön yarısında yer alan 332 µm (310-390µm) boyunda ve 368 µm (290-370 µm) enindeki ventral çekmen, 247 µm (220-250 µm) boyunda ve 227 µm (217-260 µm) enindeki ağız çekmeninden daha geniş olduğu kaydedilmiştir. Kısa prefarinksin devamında 113 µm (98-137 µm) boyunda ve 134 µm (120-162 µm) eninde ölçülen farinks yer almaktadır. Farinksten sonra gelen kısa özofagus, düz uzanan çekum şeklindeki iki bağırsak koluna ayrılır ve testisin postereri öründe kendi aralarında birleşerek halka şeklinde sonlanır. İki adet testis vücudun posterior ucundaki bağırsak kolları arasındaki alanda arka arkaya sıralanmıştır. Anteriör testisin boyu 242 µm (237-250 µm), eni 225 µm (225 µm); posterior testisin boyu 296 µm (290-300 µm) olarak ölçülmüştür. Sperm kesesi (seminal vesicul) ve bursa organı (bursa genitalis), ventral çekmenin önünde vücudun boy eksenine eğik konumda yer aldığı tespit edilmiştir. Pretestikular konumlu ovaryumun boyu 213 µm (182-212 µm), eni 156 µm (125-175 µm) olarak kaydedilmiştir. Kısa uterus testisin anterioründedir. Oldukça iyi gelişmiş vitellus bezleri, bağırsak kollarının dışında vücudun posterör sonunda birleşmiş şekilde sonlanmıştır. Uterus içinde seyrek dizili olarak konumlanan yumurtalar iri yapılı olup 81 µm (72-93 µm) boyunda ve 58 µm (52-65 µm) eninde ölçülmüştür (Resim 4.2).



Resim 4.4 *Crowcrocoecum skrjabini*'te genel görünüş ve vücut kısımları (orjinal)



Resim 4.5 *Acanthocephala* sp.de genel görünüş (orjinal)

4.1.3 Acanthocephala sp. (Müller, 1776)

Şube : Nematelminthes

Sınıf : Acanthocephala

Vücut, silindirik ve orta büyüklükte olup, erkek bireylerin boyu 14 mm (12–18) genişliği 2,1 mm (1,4–2,3) dir. Vücut düz bir kütikül ile örtülüdür. Gövde turuncu veya sarımsı renktedir (Resim 4.5).

Vücudun anteriör tarafından içeri girip çıkabilen kancalarla donanımlı ampul şeklindeki proboscis boyu 430 (410–537) µm, eni ise 317–337 (324) µm dir. Hortum oldukça uzun silindirik bir boyun ile vücuda bağlanmaktadır.

4.2 Parazit Türlerine ait Enfeksiyon Bulguları

Araştırma kapsamında incelenen 49 *Cobitis simplicispinna* bireyinde Monogenoidea, Trematoda ve Acanthocephala taksonlarından 3 metazoan parazit türü kaydedilmiştir. Monogenoidea'dan *Gyrodactylus cobitis* Bychowsky, 1933 solungaç yayları ve yüzgeçlerde; Trematoda'dan *Crowcrocoecum skrjabini* Ivanitskii, bağırsak lümeninde, Acanthocephala'dan bireyler ise vücut boşluğu ve bağırsak lümeninde bulunmuştur (Çizelge 4.1).

Mevcut bu araştırma kapsamında ilgili konak balıkta bulunan parazit türlerinden *Crowcrocoecum skrjabini* Türkiye'de ilk defa bu çalışmayla ortaya çıkarılmıştır. Dolayısıyla *Crowcrocoecum skrjabini* türü Türkiye parazit faunası için yeni kayıt özelliği taşımaktadır.

Söz konusu parazit türlerine ait enfeksiyon değerlerinin birbirlerinden farklı olduğu tespit edilmiştir. Parazit türler arasında en yüksek enfeksiyon yaygınlığı %86.0 ile Acanthocephala taksonunda, en yüksek ortalama parazit yoğunluğu ise *Gyrodactylus cobitis* türünde görülmüştür (9,2 parazit/balık).

Diğer tür olan *Crowcrocoecum skrjabini*'nin enfeksiyon yaygınlığı %58, ortalama parazit yoğunluğu da 4 parazit olarak kaydedilmiştir. Bir balıkta rastlanılan en yüksek parazit sayısı ise 40 adet ile *Gyrodactylus cobitis* türündedir. Diğer yandan *Gyrodactylus cobitis* türü konak canlıının hem solungaçlarında hemde yüzgeçlerinde parazit yaşadığı belirlenmiştir. Bu iki mikro habitatteki ortalama parazit yoğunluğu ve bir balıkta bulunan en yüksek parazit sayısı değerleri birbirine yakın iken, yüzgeçlerdeki enfeksiyon yaygınlığı solungaçlardakinden iki kat yüksek değere sahiptir.

Çizelge 4.1 Çıldırım Kaynağı (Emirdağ, Afyonkarahisar)'daki *Cobitis simplicispinna* Hanko, 1924 'da kaydedilen parazit türlerine ait genel enfeksiyon değerleri. N: parazitli balık sayısı, enfeksiyon yaygınlığı (%), M: minimum-maksimum parazit sayısı, ortalama yoğunluk ve standart sapma

Parazit türler	Bulunduğu yer	N & (%)	M & (X±S.D.)
<i>G. cobitis</i>	solungaç	12 (24)	3-14 (7,2±3,7)
<i>G. cobitis</i>	yüzgeç	24 (48)	1-30 (7,5±7,1)
<i>G. cobitis</i>	yüzgeç+solungaç	29 (58)	1-40 (9,2±10,1)
<i>G. skrjabini</i>	bağırsak	29 (58)	1-17 (4,0±3,7)
<i>Acantohocephala</i>	bağırsak	43 (86)	1-16 (4,6±3,5)

5 TARTIŞMA ve SONUÇ

Araştırma konusu kapsamında, Parazitolojik yönden incelenen Çıldırım su kaynağındaki *Cobitis simplicispinna*'da 3 metazoon parazit türü belirlenmiştir. 2 parazit türü vücutlarının dorso-ventral yönde yassılaştırmış ve bilateral simetrik olmaları nedeniyle yassısolucanlar olarak bilinen Platyhelminthes şubesine aittir. *Gyrodactylus cobitis* halkasız vücut yapıları ve vücutlarının posteriorunda kitinli kancalarla donanmış bir tutkaç bulundurmalarıyla Monogenea sınıfına dâhil olmaktadır. Diğer yandan endoparazit özellikte bir tür olan *Crowcrocoecum skarjabini* segmentsiz yapılu vücuda sahip olması, vücutlarının anterior terminalinde ağız vantuzu ile median alanda karın karın vantuzları bulunması nedeniyle Digenea sınıfında yer almaktadır. Nemathelminthes şubesininin Acanthocephala taksonuna ait olan bireyler ise, kancalı bothrium'a sahip olmaları ile karakteristiktir (Bychowskaya-Pavlovskaya 1962).

Ekonomik önemi olmayan balık türlerinin parazit ve parazitözlere üzerine bilgiler günümüzde sınırlı düzeydedir. Bunun başlıca nedeni söz konusu balıkların yakalanmalarındaki zorluklar ve düşük yoğunlukta bulunmalarıdır (Popiolek and Kotusz 2008). *Cobitis simplicispinna*'nın da içinde yer aldığı cobitidae taksonundaki balıkların parazit çeşitliliği ve coğrafik dağılımlarıyla ilgili bilgiler çeşitli bölgelerdeki araştırmacılar tarafından gelmiştir (Grabda 1971, Ergens *et al.* 1975, Kritscher 1980, 1983, 1988, Prost 1981, Kanev 1984, Bauer 1985, Moravec 2001, Popiolek 2002, Zhokhov 2002, Popiolek *et al.* 2003, Kartal ve Öztürk 2009).

Yukarıdaki çalışmaların ışığında cobitidae grubundaki balıklara ait güncel parazit listesini meydana getiren türlerin 25 den fazla olduğu bilinmektedir. *Gyrodactylus* genusu cobitidae familyasındaki balıklarda en bol kaydedilen monogenean taksondur. Bu taksondaki parazitlerden *Gyrodactylus misgurni* ve *Gyrodactylus strelkovi* gibi bazı türler cobitidae'den *Misgurnus fossilis* ile *M. anguillicaudatus*'a özgü olup, balıkların solungaç ve yüzgeçlerinde kaydedilmiştir (Popiolek and Kotusz 2008).

Benzer şekilde *Gyrodactylus fossilis*, *Nemacheilus angorae*'de, *Gyrodactylus gobitis* ise çoğunlukla *Cobitis taenia*'da parazittir. Buna karşın cobitidlerde de parazit olarak yaşayan *Gyrodactylus elegans* ve *Gyrodactylus medius* gibi bazı türlerin konak özgülüğü düşük olup, bu parazitlerin ana konakları çok sayıdaki cyprinid balıklardır.

Mevcut araştırma süresince yukarıdaki bulgular paralelinde *Cobitis simplicispinna*'ya özgü *Gyrodactylus cobitis* türü konak balığın yüzgeç ve solungaçlarında tespit edilmiştir. Bu veriler Kartal ve Öztürk (2009)'ün bulgularıyla örtüşmektedir. Diğer monogeneanlardan *Ancyrocephalus criciatus* ve *Diplozoon paradoxum* ise *Misgurnus*'ta yaygın olarak bulunan türlerdir (Popiolek and Kotusz 2008). Çalışma alanındaki *Cobitis simplicispinna* bireylerinde ise bu parazitlere rastlanılmamıştır.

Cobitidae taksonundaki balıklarda *Sphaerostomum bramea* ve *S. globiporum* gibi olgun trematodlar bağırsak lümeninde yaşamaktadır. Moravec (2001)'e göre bu trematodlar cobitidlere özgü parazitler olmayıp, aynı zamanda *Tinca*, *Cyprinus*, *Carassius* gibi diğer balık türlerinde de bulunmaktadır (Zhokhov 2002). Diğer yandan *Allocreadium transversale* ve *Crowcrocoecum skrjabini* cobitidae familyasındaki balıklara özgü parazit türlerdir (Popiolek and Kotusz 2008). Mevcut araştırma alanındaki *Cobitis simplicispinna* bireylerinde *Crowcrocoecum skrjabini* türünün kaydedilmiş olması bu görüşü destekler niteliktedir.

Cobitid grubu balıklarda bulunan metaserkaria safhasındaki trematodlar Diplostomatidae, Clinostomatidae, Heterophyidae, Echinostomatidae olmak üzere dört familya altında toplanmaktadır. Bunlar arasından Diplostomatidae'ye ait metaserkaria larvalarından *Posthodiplostomum cuticola* deride, *Diplostomum spathaceum* gözde, *Tylodelphys cavlata* kas dokuda ve *T. cranitaria*'ya beyinde parazitlik yapmaktadır (Popiolek and Kotusz 2008). Bu türlere ait parazitlerin olgun bireyleri balık yiyen kuşlarda nadiren de memelilerde görülmektedir. Sözü edilen metacerkarialardan ilk üçü aralarında cobitidlerin de bulunduğu çok geniş konak yelpazesinde yer almaktadır (Bychowskaya-Pavlovskaya 1962). Fakat araştırma alanındaki *Cobitis simplicispinna* bireylerinde metaserkaria safhasından herhangi bir trematod türü kaydedilmemiştir.

Cobitidae familyasından balıkların yaşadığı habitatlar omurgasız faunası bakımından zengin olup, durgun veya yavaş akan ve ötrofik sulardır. Bu tip habitatlar, parazitlerin yaşamlarını devam ettirmeleri veya gelişimlerini tamamlayabilmeleri için en uygun ortamlardır. Bu tip farklı ortamlardaki Cobitid'lerin parazit faunasının belirlenmesi, yerel konak popülasyonları arasındaki parazit fauna farklılıklarının ortaya çıkarılmasını sağlaması bakımından önemlidir. Bu şekildeki çalışmaların devamlılığı ve özellikle coğrafik dağılışı cobitidlerin parazit ve parazitoz bilgilerinin artırılması için yararlı olup, bu balık türlerinin korunmasına büyük katkısı olacaktır.

Sonuç olarak, günümüze kadar herhangi bir parazitolojik araştırma yapılmayan Çıldırım su kaynağındaki 49 *Cobitis simplicispinna*'larda parazit faunası üzerinde incelemeler yapılmış ve 3 parazit türü belirlenmiştir. Söz konusu parazit türlerinin tamamı Çıldırım su kaynağı için, bu türlerden *Crowcrocoecum skrjabini* ise Türkiye parazit faunası için yeni kayıt özeliği taşımaktadır. Böylece, mevcut çalışma sonuçları doğrultusunda, sözü edilen parazit türlerin coğrafik yayılışlarına yeni bir lokalite ilave edilmiştir.

KAYNAKLAR

- Bauer, O.N. (1985): *Key to parasites of freshwater fishes of the fauna of the USSR*. Part II. Nauka, Leningrad.
- Bohlen, J. and Rab, P. (2001). Species – and hybrid richness in spined loaches (genus *Cobitis* L.) with a checklist of the species and hybrids of Europe. *J. Fish Biol.* **59a**: 75–89.
- Bychovskaja-Pavlovskaja, I.E., Gusev, A.V., Dibinina, M.V., Izjumova, N.A., Smirnova, T.S., Sokolovskaja, I.L., Štein, G.A., Šulman, S.S. and Epstein, U.M. (1962). *Key to parasites of freshwater fishes of the USSR*. Publ. House of the USSR Acad. Sci. Moscow, Leningrad.
- Ergens, R., Gussev, V.A., Izyumova, N.A., Molnar, K. (1975). *Parasite fauna of the Tisa River basin*. Rozpravy CASV, Academia, Praha.
- Erk'akan F., Ekmekçi F.G., Tatlıdil H. 2002. Discrimination of *Cobitis simplicispina* Hanko, 1925 and *Cobitis turcica* Hanko, 1925 Populations (Pisces: Ostariophysi: Cobitidae) from Turkey. Proceedings of the Second International Conference on Loaches of the Genus *Cobitis* and Related Genera, Olsztyn, Poland.
- Geldiay, R. ve Balık, S. (1999). Türkiye Tatlı Su Balıkları, Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları No: 46, III. Baskı, İzmir.
- Grabda, J. (1971). *Catalogue of parasitic fauna of Poland. Parasites of Cyclostomates and Fishes*. PWN, Warszawa, Wrocław.
- Halačka, K., Luskova, V. and Lusk, S. (2000). Contribution to the occurrence of parasites in *Cobitis elongatoides* and *Cobitis elongatoides* x *C. sp.* *Folia Zool.* **49**: (suppl. 1), 215–218.
- İlhan, A. ve Balık, S. (2008). Fish fauna of the inland waters in Western Black Sea Region. *Ege University Journal of Fisheries & Aquatic Sciences.* **25, 1**: 75-82.
- Kanev, I. (1984). Occurrence of *Cyathocotyle prussic* Muhling, 1896 (Trematoda: Cyathocotylidae) in Bulgaria and some data on its biology. In Vasilev, I. (Ed.): *Fauna, taxonomy end ecology of helminths of birds, Bulgaria*, Bulgarian Academy of Sciences, Sofia.

- Kara, C., Alp, A. ve Şimşekli, M. (2010). distribution of fish fauna on the upper and middle basin of Ceyhan River, Turkey. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* **10**: 111-122.
- Kartal, K. ve 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.
- Küçük, F. ve İkiz, R. (2004). Fish fauna of streams discharging to Antalya Bay. *Ege University Journal of Fisheries & Aquatic Sciences*. **21, 3-4**: 287-294.
- Küçük, F., Sarı, H.M., Demir, O. ve Gülle, İ. (2009). Review of the ichthyofaunal changes in Lake Eğirdir between 1915 and 2007. *Turk J Zool.* **33**: 277-286.
- Kritscher, E. (1980). Fishes of Neusiedlersee and their parasites. III. Acanthocephala. *Ann. Nat. hist. Mus. Wien, B.*, **83**: 641 – 650.
- Kritscher, E. (1983). Fishes of the Neusiedlersee and their parasites. V. Trematoda: Digenea. *Ann. Nat. hist. Mus. Wien, B.*, **85**: 117 – 131.
- Kritscher, E. (1988). Fish of the Neusiedlersee and their parasites. VII. Trematoda: Monogenea and summary of the series. *Ann. Nat. hist. Mus. Wien, B.*, **90**: 407 – 421.
- Marcogliese, D.J. and Cone, D.K. (1997). Parasite communities as indicators of ecosystem stress, *Parassitologia*, **39**: 227-232.
- Moravec, F. (2001). *Checklist of the metazoan parasites of fishes of the Czech Republic and the Slovak Republic (1873-2000)*. Academia, Praha.
- Popiolek, M. (2002). Helminth parasites of the weatherfish – *Misgurnus fossilis* (L.) (Cobitidae, Pisces) from tributaries of the middle Odra River basin (SW Poland). *Helminthologia* **39**: 179.
- Popiolek, M., Okulewicz, J. and Kotusz, J. (2003). The first record of *Allocreadium transversale* (Rudolphi, 1802) (Digenea, Allocreadiidae) from cobitid fishes of Poland. *Helminthologia* **40**, 245–246.
- Popiolek, M. and Kotusz, J. (2008). A checklist of helminth fauna of weatherfish, *Misgurnus fossilis* (Pisces, Cobitidae): state of the art, species list and perspectives of further studies. *Helminthologia*, **45, 4**: 181 – 184.

- Pritchard M. H. and Kruse G. O. W. (1982). *The collection and preservation of animal parasites*. University Nebraska Press, Lincoln, U.S.A.
- Prost, M. (1981). Fish Monogenea of Poland. VI. Parasites of *Nemachilus barbatulus* (L.) and *Misgurnus fossilis* (L.). *Acta Parasit. Pol.*, **38**: 1 – 10.
- Robotham, P. W. J. and Thomas, J. S. (1982). Infection of the spined loach, *Cobitis taenia* (L.), by the digenean, *Allocreadium transversale* (Rud.). *J. Fish Biol.* **21**: 699–704.
- Scholz, T., Bray, R.A., Kuchta, R. and Repova, R. (2004). Larvae of gryporhynchid cestodes (Cyclophyllidea) from fish: a review. *Folia Parasitol.*, **51**: 131–152.
- Zhokhov, A.E. (2002). Host specificity of flukes of the genus *Sphaerostomum* (Trematoda: Opecoelidae) within their geographic ranges. *Russ. J. Ecol.*, **33**: 417–422.
- Zrnčić, S., Oraić, D., Šoštarić, B., Čaleta, M., Bulj, I., Zanella, D. and Šurmanović, D. (2009). Occurrence of parasites in *Cobitidae* from Croatian rivers draining into two different watersheds. *Journal of Applied Ichthyology*, **25**: 447–450.

7 ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Bahar KÖSEM
Doğum Yeri ve Tarihi : Afyonkarahisar, 1987
Yabancı Dili : İngilizce
İletişim (Telefon/e-posta) : 0553 350 5803 bahar.kosem@gmail.com
Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)
Lise : Afyon Fatih Lisesi, 2004
Lisans : Afyon Kocatepe Üniversitesi Biyoloji Böl., 2010
Adres : Kanlıca mah. 261. Sok. No. 5, K.3 Afyonkarahisar.

