

T.C.
EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

TAHTALI BARAJ GÖLÜ (İZMİR)'NDE YAŞAYAN
KABABURUN (*Chondrostoma nasus* L., 1758)'UN
METAZOOON PARAZİTLERİ

Seda DEMİR

Biyoloji Anabilim Dalı
Bilim Dalı Kodu: 401.04.00

Sunuş Tarihi: 08.08.2008

Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Hatice KARAKİŞİ

Bornova – İZMİR

III

Seda DEMİR tarafından Yüksek Lisans tezi olarak sunulan “Tahtalı Baraj Gölü (İzmir)’nde Yaşayan Kababurun (*Chondrostoma nasus* L., 1758)’un Metazoon Parazitleri” başlıklı bu çalışma E.Ü. Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği ile E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Eğitim ve Öğretim Yönergesi’nin ilgili hükümleri uyarınca tarafımızdan değerlendirilerek savunmaya değer bulunmuş ve **8 Ağustos 2008** tarihinde yapılan tez savunma sınavında aday oy birliği / oy çokluğu ile başarılı bulunmuştur.

Jüri Üyeleri:

İmza

Jüri Başkanı : Prof. Dr. Osman PARLAK

.....

Raportör Üye: Yrd. Doç. Dr. Osman PARLAK

.....

Üye : Doç. Dr. Ali AYDOĞDU

.....

ÖZET

**TAHTALI BARAJ GÖLÜ (İZMİR)'NDE YAŞAYAN KABABURUN
(*Chondrostoma nasus* L., 1758)'UN METAZOON PARAZİTLERİ**

DEMİR, Seda

Yüksek Lisans Tezi, Biyoloji Bölümü

Tez Yöneticisi: Yrd. Doç. Dr. Hatice KARAKİŞİ

Ağustos 2008, 54 sayfa

06.07.2007 – 27.06.2008 tarihleri arasında gerçekleştirilen bu araştırmada, Tahtalı Baraj Gölü'nde yaşayan kababurun (*Chondrostoma nasus* L., 1758) parazitolojik yönden incelenmiştir. Çalışma süresince, 111 adet kababurun aylık periyotlarla yakalanmıştır. Ektoparazit olarak Monogenea'dan *Dactylogyrus* sp.'ye ve Crustacea'dan *Lernaea cyprinacea*'ya, endoparazit olarak Nematoda'dan *Contracaecum* sp.'ye rastlanmıştır. *Dactylogyrus* sp. kababurunun solungaçlarında, *Lernaea cyprinacea* deri ve yüzgeçlerinde, *Contracaecum* sp. karaciğer ve bağırsağında bulunmuştur. Bu çalışma kababurunun parazitleriyle ilgili Türkiye'de yapılmış ilk çalışmadır.

Anahtar sözcükler: Tahtalı Baraj Gölü, kababurun (*Chondrostoma nasus*), ektoparazit, endoparazit.

VII

ABSTRACT

METAZOAN PARASITES OF NASE (*Chondrostoma nasus* L., 1758) INHABITING IN TAHTALI DAM LAKE (İZMİR)

DEMİR, Seda

M. Sc. in Biology

Supervisor: Yrd. Doç. Dr. Hatice KARAKİŞİ

August 2008, 54 pages

In this research, which was performed between 06.07.2007 and 27.06.2008, nase which live in Tahtalı Dam Lake had been investigated as parasitology. During the study, 111 nase had been caught monthly. *Dactylogyrus* sp. from Monogenea and *Lernaea cyprinacea* from Crustacea as ectoparasite, *Contracaecum* sp. from Nematoda as endoparasite had been determined. *Dactylogyrus* sp. had been found on gills of nase, *Lernaea cyprinacea* on skin and fins, *Contracaecum* sp. in liver and intestine. This study is the first study about parasites of nase in Turkey.

Key words: Tahtalı Dam Lake, nase (*Chondrostoma nasus*), ectoparasite, endoparasite.

IX

TEŞEKKÜR

Bu çalışma süresince bilgi, deneyim ve önerileri ile bana yol gösteren sayın hocam Yrd. Doç. Dr. Hatice KARAKİŞİ'ye, parazitlerin teşhisinde yardımlarını esirgemeyen sayın hocam Doç. Dr. Ali AYDOĞDU'ya, Tahtalı Baraj Gölü'nde araştırma yapmamı ve her türlü imkandan faydalanmamı sağlayan tüm arıtma tesisi laboratuvarı yetkilileri ve çalışanlarına, arazi çalışmalarında yardımcı olan sayın Doç. Dr. Hasan Musa SARI'ya, sayın Prof. Dr. Süleyman BALIK'a, sayın Prof. Dr. Ruşen USTAOĞLU'na ve Su Ürünleri Fakültesi araştırma görevlilerine, balıkların yaş tayininde yardımcı olan Su Ürünleri Fakültesi Araş. Gör. sayın Ali İLHAN'a, parazitlerin fotoğraflarının çekiminde yardımcı olan sayın hocam Yrd. Doç. Dr. Remziye DEVECİ'ye ve 2008/FEN/020 numaralı proje kapsamında bu çalışmayı maddi olarak destekleyen Ege Üniversitesi Araştırma Fon Saymanlığı'na teşekkür ederim. Ayrıca eğitimim boyunca maddi ve manevi destek sağlayan, büyük özveride bulunan aileme teşekkürü bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET.....	V
ABSTRACT.....	VII
TEŞEKKÜR.....	IX
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	XIII
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	XV
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	4
2.1. Kababurun Balığı Hakkında Genel Bilgi.....	4
2.2. Balık Parazitleri.....	6
2.2.1. Parazitlerin Balıklar Üzerindeki Zararlı Etkileri.....	8
2.3. Tatlı Su Balıklarında Yaşayan Parazit Grupları.....	11
2.3.1. Trematoda.....	11
2.3.2. Cestoda.....	13
2.3.3. Acanthocephala.....	14
2.3.4. Nematoda.....	15
2.3.5. Hirudinea.....	18
2.3.6. Arthropoda.....	20
2.4. Kaynak Araştırması.....	20

İÇİNDEKİLER (devam)

Sayfa

3. MATERYAL VE METOT.....	25
3.1. Araştırmanın Yapıldığı Tahtalı Baraj Gölü'nün Tanıtımı.....	25
3.2. Materyal Temini.....	26
3.2.1. Balıkların Yaş Tayini.....	27
3.2.2. Parazitlerin Aranması.....	27
3.3. Parazitlerin Tesbiti ve Boyanması.....	28
3.3.1. Monogenea'nın Tesbiti ve Boyanması.....	28
3.3.2. Nematoda'nın Tesbiti ve Boyanması.....	28
3.3.3. Crustacea'nın Tesbiti ve Boyanması.....	28
3.4. Parazitlerin Teşhisi ve Değerlendirilmesi.....	28
4. BULGULAR.....	29
4.1. Kababurunda Tespit Edilen Parazitler.....	29
4.1.1. <i>Dactylogyrus</i> sp.'ye Ait Bulgular.....	29
4.1.2. <i>Lernaea cyprinacea</i> 'ya Ait Bulgular.....	32
4.1.3. <i>Contracaecum</i> sp.'ye Ait Bulgular.....	35
4.2. Kababurun Balıklarının Enfeksiyon Durumu.....	39
5. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	44
6. KAYNAKLAR DİZİNİ.....	47
ÖZGEÇMİŞ.....	54

XIII

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
Şekil 2.1. İncelediğimiz kababurun balıklarından bir tanesi.....	5
Şekil 3.1. Tahtalı Baraj Gölü'nün genel görünümü.....	26
Şekil 4.1. <i>Dactylogyrus</i>	30
Şekil 4.2. <i>Dactylogyrus</i> 'un yaşam döngüsü.....	32
Şekil 4.3. <i>Lernaea cyprinacea</i> 'nın baş kısmının görünümü.....	34
Şekil 4.4. <i>Lernaea cyprinacea</i> 'nın gonad kısmının görünümü.....	35
Şekil 4.5. <i>Contracaecum</i> sp.'nin total görünümü.....	37
Şekil 4.6. <i>Contracaecum</i> sp.'nin anterior kısmının görünümü.....	38
Şekil 4.7. <i>Contracaecum</i> sp.'nin posterior kısmının görünümü.....	39
Şekil 4.8. Kababurunda tespit edilen <i>Lernaea cyprinacea</i> 'nin aylara göre dağılımı.....	42
Şekil 4.9. Kababurunda tespit edilen <i>Contracaecum</i> sp.'nin aylara göre dağılımı.....	43

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge

Sayfa

Çizelge 4.1. Tahtalı Baraj Gölü'nde incelenen kababurun populasyonunun yapısı.....	40
Çizelge 4.2. İncelenen balıkların enfekte yüzdesi.....	40
Çizelge 4.3. Kababurunların alındığı mevsime göre enfekte oranları.....	41

1. GİRİŞ

Son yıllarda nüfusun hızla çoğalmasıyla birlikte hayvansal proteine olan gereksinim giderek artmaktadır. Bununla birlikte halkın et sıkıntısının giderilememesi karşısında, bütün dünya ülkelerinde olduğu gibi, memleketimizde de protein potansiyeli artırılarak daha iyi bir hayat standardına erişilebilmesi amacıyla, iç sulardan sistemli bir şekilde faydalanma çarelerine başvurulmuş ve bu konuya daha fazla ağırlık kazandırılmış bulunmaktadır. Bu bakımdan, sistemli bir iç su balıkçılığının ekonomik esaslarını saptamak amacıyla, çeşitli kurum ve kuruluşlar tarafından yoğun araştırmalar yapılmakta ve konuya gereken önem verilmeye çalışılmaktadır (Geldiay ve Balık, 2007).

Yurdumuz doğal gölleri ve akarsuları ile gölet ve barajları yönünden oldukça zengin bir potansiyele sahip olmasına rağmen, maalesef buralardan gereği gibi yararlanılamamaktadır. Bugün mevcut göl ve akarsularımızın biyolojik verimi tamamen doğanın olanaklarına terk edilmiş olmasına karşın, ekonomik amaçlar için su ürünlerinin kontrollü üretimine veya modern anlamda yapay balık yetiştiriciliğine de geçilmiş bulunmaktadır. Bu bağlamda söz konusu doğal kaynaklar bilimsel ve teknolojik açıdan ele alınarak düzenli bir plan ve proje dahilinde balık üretimine geçilebilse veya bu kaynaklardan yararlanılarak henüz başlangıç halinde bulunan kafes balıkçılığına biraz daha hız kazandırılabilse, şüphesiz ki o zaman bugünkü protein açığının azımsanmayacak bir kısmının buralardan karşılanması mümkün olabilecektir (Geldiay ve Balık, 2007).

Dünyadaki belli başlı nehirlerin üzerinde kurulan büyük hidroelektrik merkezler, kuruldukları ülkeler için ekonomik yönden büyük önem taşırlar. Ama bu merkezler su organizmaları için, temelde içinde yaşadıkları nehirlerden çok farklı yaşam koşullarına sahip odaklar oluştururlar. Bu merkezlerde

hidrobiyolojik, ihtiyolojik ve parazitolojik araştırmaların birlikte yürütülmesi, merkezlerin geleceği yönünden önem taşır. Yurt dışında yapılan araştırmalara göre konak değiştirmeyen Monogenoidea, rezervuarın oluşumu döneminde, öncekinden büyük bir fark göstermezler. Sadece, hızlı akan sularda yaşayan balıklara has bazı türler faunadan ayrılırlar. Bu gruptaki parazitler, bazen yakın bölgelerde çoğalma gösterirler. Çünkü, buralarda akış hızı zayıftır ve gllerdekine benzer. Yaşam döngüsünde konak değişimi olan parazitlerdeki durum farklıdır. Bunlarda iki grup ayırt edilir. Birinde planktonik kopepodlar ara konaklardır, diğerinde ise çeşitli bentik omurgasızlar bu rolü üstlenmişlerdir. Birinci grup, sestodların çoğunu kapsar. Bunların prevalansında, hidroelektrik barajın ilk yılında bariz bir düşme görülür ki bu, kopepod planktonların gelişmesinin az olmasına bağlıdır. Daha sonraki yıllarda ise artma vardır. Bu tip merkezlerde, özellikle *Ligula* infeksiyonunun balıkların en önemli hastalığı olduğu bildirilmiştir. İkinci grup parazitler arasında birkaç sestod, birçok nematod ve hemen tüm akantosefaller ile tüm trematodlar vardır. Yeni oluşan barajlarda ara konakların, dolayısıyla da parazitlerin geleceği birbirinden farklı durumlar gösterir. Yüksek krustaseleri ara konak olarak kullanan parazitlerin insidansında ilk yıl bir düşme, daha sonra da yıldan yıla yavaş bir artma vardır. Trematodlar ise özel bir durum gösterirler. Bu parazit grubu, başlangıçta hemen tamamıyla ortadan kalkar, ama yıllar sonra tekrar ortaya çıkar. Çünkü, trematodlar için ara konak görevini gören yumuşakçaların barajda çoğalmaları yavaştır (Saygı, 1999).

Büyük barajlarda, barajın bir kısmı ile diğer kısmı arasında parazit faunasının dinamikleri yönünden bazı ayrıcalıklar vardır. Bu farklılıklar, çeşitli alanların hidrolojik işlemlerindeki ayrıcalıklardan ötürüdür. Barajlarda bazen balıkların kitle halinde hastalandıkları görülür ki bunların başında liguloz gelmektedir. Barajlardaki balıkların parazit faunasının oluşmasını sağlayan prensiplerin, ekolojik ve parazitolojik yönden büyük önemleri yanında pratik

önemleri de vardır. Bu nedenle, balıkların geleceğini tehdit eden epizootikleri önceden tahmin etmek ve gerekli önlemleri zamanında almak çok önemlidir (Saygı, 1999).

Günümüzde her geçen gün gelişen balık yetiştiriciliği için, balık parazitlerinin ve hastalıklarının araştırılması büyük önem taşımaktadır. Parazitler balıklar üzerinde büyük zararlara sebep olabilmekte, bazı durumlarda çeşitli hastalıklara, ölümlere ve ekonomik kayıplara yol açabilmektedir. Ülkemizde balık parazitleriyle ilgili yapılan çalışmalar sınırlıdır. Bu konuya gereken önem verildiğinde, balık ve ayrıca insan sağlığı açısından olumlu sonuçlar ortaya çıkacaktır.

Bugüne kadar Tahtalı Baraj Gölü'nde yaşayan balıkların parazitleri üzerine yapılmış herhangi bir araştırmaya rastlanmamıştır. Bu çalışmada, gölde yaşayan kababurun balığının (*Chondrostoma nasus* L., 1758) metazoon parazitlerinin incelenmesi amaçlanmaktadır. Türkiye'de kababurunun parazit faunası ile ilgili bir araştırma bulunmamaktadır. Bu nedenle bu çalışma, kababurunun parazitleriyle ilgili Türkiye'de yapılmış ilk çalışmadır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Kababurun Balığı Hakkında Genel Bilgi

Kababurun balığının sistematikteki yeri aşağıdaki gibidir (Geldiay ve Balık, 2007).

Phylum : Chordata
Subphylum : Vertebrata
Classis : Teleostei
Superordo : Ostariophysi
Ordo : Cypriniformes
Familia : Cyprinidae
Genus : *Chondrostoma*
Species : *Chondrostoma nasus* (L., 1758)

Vücutları ince ve uzun şekildedir. Baş uzunluğu, vücut yüksekliğine eşit veya daha küçüktür. Ağız aşağıya yöneliktir ve üst dudak kalındır. Ağız keskin kenarlı sertleşmiş dudaklara sahiptir. Bu sayede, söz konusu balıklar taşların yarığındaki hayvanları ve taşlar üzerindeki yosunları kemirerek kolayca sökebilirler. Müso (burun) öne doğru çıkıntılı ve ucu küttür. Gözler gayet iridir. Dorsal yüzgeç, burun ucuna ve kuyruk yüzgeci başlangıcına aşağı yukarı eşit mesafede bulunur, yani standart boyun tam ortasında yer alır. Kuyruk yüzgeci derin çatallı ve loplarmının ucu sivridir. Boyu 35-40 cm civarında olabilir (Geldiay ve Balık, 2007; Wheeler, 1969).

Renkleri sırtta yeşilimsi kahverengi veya kurşunidir. Yan tarafları ve karın kısmı gri-beyazdır. Dorsal ve kaudal yüzgeçleri esmerimsi, diğer yüzgeçleri ise özellikle üreme döneminde portakal sarısı renktedir. Bazen pullar üzerinde küçük siyah renkli pigment taneleri bulunabilir (Şekil 2.1.).



Şekil 2.1. İncelediğimiz kababurun balıklarından bir tanesi.

Genellikle nehirlerin orta zonlarında yaşayan, akıntısı normal, zemini taşlı veya çakıllı akarsuları tercih eden gayet zarif görünümlü bir balıktır. Daha ziyade orta derinlikteki sulara bulunur ve toplu halde yaşarlar. Genellikle dipte yaşayan bitki ve hayvanlarla beslenir, başlıca gıdasını taşların ve odun parçalarının üzerini örten algler, dipter ve böcek larvaları ile bitkiler arasında gizlenen küçük organizmalar oluşturur (Geldiay ve Balık, 2007; Wheeler, 1969).

İlkbaharda, erken yumurta bırakan balıklardan olan bu türün yumurtlama zamanı mart-mayıs aylarına rastlar. Cinsel olgunluğa erişme 3-4 yaşlarında gerçekleşir. Yumurtlama mevsiminde akarsuların özellikle hızlı akışlı ve sığ olan zemini taşlı-çakıllı zonlarına geçerler. Her dişi balık 1.5 mm çapında 20.000-100.000 arasında yumurta bırakabilir. Üreme zamanında erkek ve

dişilerin başları üzerinde gayet iyi görülebilen beyaz renkli yumurtlama tüberkülleri meydana gelir (Geldiay ve Balık, 2007).

Eti fazla kılçıklı olduğundan insan gıdası açısından ekonomik önemi yoktur. Sadece alabalık yetiştirilen göllerde yem balığı olarak kullanılırlar (Geldiay ve Balık, 2007).

Son yüzyıl içerisinde yaşadığı alan oldukça genişlemiştir. Orta ve Doğu Avrupa'da çok yaygın olan bu tür, ülkemizin özellikle Batı ve Kuzeybatı Anadolu bölgelerinde yaşamaktadır. Ladiges (1966) tarafından Anadolu'da 3 alttürü belirlenmiş ise de henüz coğrafik sınırları kesinlikle ayırt edilememiştir (Geldiay ve Balık, 2007; Wheeler, 1969).

2.2. Balık Parazitleri

Balıklar hayvansal protein bakımından ve özellikle A ve D vitaminleri yönünden zengin bir besin maddesidir. Protein yüzdesi her balıkta değişik olmasına karşın ortalama, vücut kuru madde ağırlığının %14.5-20'si arasında değişmektedir. Balıklar, protein değeri yanında gerek spor, gerek akvaryum ve gerekse dinlenme amacı ile insanoğlunun öteden beri uğraştığı ve yakından tanıdığı çok yararlı hayvanlardır. Sulardaki beslenme piramidinin üst ucunu kapsadıklarından parazit enfeksiyonu ile her zaman karşı karşıyadırlar. Parazitlere ait bilgimiz olursa, onları oluşturan ortamları yok etme olanağını kazanacağımız gibi, çok tehlikeli olanları ile savaş yollarını da bulabiliriz. Bununla beraber, etkili bir savaş için parazitlerin biyolojilerinin tam olarak bilinmesi gerekmektedir (Çolak, 1982; Ekingen, 1983).

Hızla artan dünya nüfusu -istatistiklere göre her gün dünyada 140 bin insan doğmaktadır- insanoğlunun su yaşamından da yararlanmasını zorunlu kılmıştır. Balıkların besin değerinin yüksek oluşu, insanların proteine olan gereksinimleri

sonucu, balık yetiştiriciliğinde; hastalıkların ve parazitlerin incelenmesi ve sağaltılması (tedavisi) her geçen gün biraz daha önem kazanmaktadır. Eldeki bilgilere göre 40 bin dolayında balık türü saptanmış olup, bunların her birinin parazitlerinin ve hastalıklarının incelenmesi kolay iş değildir. Böylece ekonomik değeri olan balıkların parazitlerini, hastalıklarını incelemek ve tedavi etmek ayrı bir önem kazanmış olur. Kültür balıkçılığında hastalık ve parazitler, balıkların besin değerini düşürdükleri gibi, büyümelerini, üremelerini ve beslenmelerini de engeller. Diğer bir deyimle verimi azaltırlar. Ayrıca toplu kayıplara neden olarak büyük ekonomik zararlara da yol açabilirler. Balık parazitleri, kültür balıkçılığındaki başarıyı engellemesi yanı sıra doğal sularda da önemli kayıplara neden olmaktadır. Yine hastalık ve parazitler balıkların dış görünüşünü bozduklarından pazarlamaya etkileri büyük olur (Çolak, 1982; Ekingen, 1983).

Balıklar insan besini olarak değerlendirildiğinden, hastalık ve parazitlerin insanlara geçebilme durumu da göz önünde tutulmalıdır. Nitekim Asya ve Avrupa'nın birçok ülkelerinde balık parazitlerinin insanlara da geçtikleri, hastalıklara ve hatta ölümlere neden oldukları bildirilmektedir. Bir trematod olan *Apophallus*'a insan bağırsağında, dolaşım sisteminde ve diğer organlarda rastlanmıştır. *Clinostomum marginatum*, Japonya ve Hindistan'da insanların solunum borusunda görülmüştür. Bir nematod olan ve tehlikeli bir böbrek kurdu olarak bilinen *Dioctophyme renale*'ye ve bir sestod olan *Diphyllbothrium latum*'un genç bireylerine Kanada ve Amerika'da insanlarda rastlanmıştır. Bunun gibi örnekler pek çoktur. Bütün bu parazitler balık etinin çiğ ya da az pişmiş olarak yenmesinden ileri gelmektedir. Balığı pişirirken ya da temizlerken tadına bakmak ta bu gibi parazitlerin alınmasına yol açar. Balık parazitlerinin hepsi iyi pişirme ya da dondurma sonucu ölürler. Bununla beraber balık çiğ ya da az pişmiş olarak yense bile balık parazitlerinin çoğu insana geçemez (Çolak, 1982; Ekingen, 1983).

2.2.1. Parazitlerin Balıklar Üzerindeki Zararlı Etkileri

Temelde parazit ve konak birbirleriyle çok yakın bir ilişki içindedir ve birbirlerini devamlı etkiler. Parazitin konak üzerindeki etkileri çoktur. Konaksa kendi üzerinde veya içinde yerleşen parazite karşı çeşitli yollarda reaksiyon gösterir ve onu etkiler (Saygı, 1985).

Bütün canlılar gibi balıklar da kendi parazitlerinin çeşitli zararlı etkileri altındadırlar. Gerek ektoparazitlerin gerekse endoparazitlerin yaptıkları bu bozuklukları şöyle sıralayabiliriz:

1. Soyucu-sömürücü Etki: Parazitin, balığın doğrudan doğruya besinine ortak olması ve onun vitamin, mineral madde, tuzlar gibi besin maddelerini alarak balığı bundan yoksun bırakmaları sonucu oluşan bir etkidir. Bağırsak parazitlerinin hepsi, konak besinin çeşitli kısımlarının kısmi kaybına yol açarlar. Fakat bu kayıp her zaman kolay saptanamaz veya etkisi konağın genel sağlığında açıkça görülemez. Büyük parazitler veya büyük parazit grupları konağı küçük parazitler veya küçük parazit gruplarından daha fazla etkilerler. Gerçekten *Diphyllbothrium latum* gibi büyük sestodlar konakta daha ciddi rahatsızlıklar oluştururlar. Konağın besinlerini direk olarak kullanmasının yanında, parazitler konağın sindirim işlevini bozan enzim inhibitörleri de salgılar. Ayrıca, besin maddelerinin yanında vitaminleri de alırlar. Örneğin, *D. latum* dokularında konağından aldığı B12 vitaminini biriktirir.

2. Mekanik ve Fonksiyonel Etkiler: Canlı bir organizmada yabancı bir canlının varlığı, o organizma üzerinde mekanik etki oluşturur. Parazitlerin kas ve diğer iç organlarda yara, yırtık ve benzeri gibi oluşturdukları bozukluklar mekanikselidir. Bu bozukluklar tamamen parazit ve balığın durumuna bağlı olarak oluşan lokal lezyonlardır. Ayrıca, parazitler konaklarında yapışma organları ya da beslenme aktiviteleriyle sıklıkla mekanik hasar oluştururlar.

Parazitin konak üzerinde veya içindeki hareketi de konağın doku ve organlarının irritasyonuna yol açar. Örneğin, balıkların derisi üzerindeki *Trichodina* ve *Chilodon* denilen kirpiklilerin etkileri böyledir. Bu parazitler balıklarda derinin hücreleri tarafından çok fazla mukoz salgılanmasına yol açarlar. Özel yapışma organları bulunan parazitler yaygın mekanik hasarlar oluştururlar. Trematod ve sestod yumurtaları dikenleriyle mekanik hasara yol açarlar. Keza, nematodların dişleri, çengelleri, dikenleri de mekanik hasara neden olurlar. Parazitlerin oluşturduğu mekanik etkiler genellikle lokaldir. Fakat bazen, bazı hayati organlarda oluşan hasarlar diğer organlarda veya organizmanın kendisinde fonksiyonel bozukluklara neden olur. Bu mekanik etkilere ek olarak bazı parazitler konaklarının dokuları, organları üzerinde onların fonksiyonlarını etkileyen basınçlar oluştururlar. Parazitlerin mide, bağırsak ve diğer benzeri kanalları tıkayarak ya da onları delerek hayatsal faaliyetleri durdurması da fonksiyonel etkileri oluşturur. Morina balığının karaciğerinin *Contracaecum* gibi nematodlarla istilası parazitin sayısına bağlı olarak karaciğerde hasarlar oluşturur. Fazla sayıda parazit bulunan karaciğerin büyüklüğü azalmaktadır.

3. Toksik Etkiler: Parazitler tarafından salınan toksik sekresyonların oluşturduğu bozukluklardır. Böylelikle balıkların vücut dirençleri parazitler tarafından yok edilerek çeşitli hastalıklara karşı duyarlı bir duruma gelirler. Parazitin kan veya lenf yoluyla vücudun her yerine dağılabilen metabolizma artıkları ve salgıları konakta belli reaksiyonlar oluşturabilir. Parazitin yaptığı ve bir dereceye kadar konağı etkileyen maddelere toksin denilmektedir. Sıklıkla lokal olmaktan ziyade genel olarak gözlenen patojenik etki parazitin toksin yapmasına bağlı olabilir. Toksin sadece endoparazitlerde değil ektoparazitlerde de vardır. Konak kanına veya dokularına bırakılan parazite ait salgılar ve besin artıkları antijen olarak rol oynarlar ve konak vücudunda antikor yapılmasına yol açarlar. Konak vücudunda toksik maddelerin bırakılması kanın şekilli elemanlarında değişikliklere yol açar. Bu durumda özellikle eozinofiller artar ki

bu kemik iliğinin normal fonksiyonunun bozulmasının bir sonucudur. Birçok sestod infeksiyonunda aynı durum görülür.

4. Konakçının Beslenmesi İle İlgili Etkiler: Parazitlerin balıklarda oluşturdukları iştahsızlık nedeniyle normal beslenmenin olmaması ve metabolik olayların bozulmasıdır. Balıkların vücutlarında normal olarak oluşan metabolik olaylar parazitler tarafından çeşitli şekillerde engellenmektedir.

5. Parazitlerin Balıkların Solungaç Lamellerine Yerleşerek Solunumun Engellenmesi: Paraziti elimine etmek için, bulunduğu bölgede hücre proliferasyonu oluşur. Solungaç lamelleri veya filamentleri bu proliferasyon sonucu birbirine yapışır ki bu durumda suda erimiş bir şekilde bulunan oksijen filamentlerdeki kapiller damarlara giremez ve balık solunum gücünü çeker; oksijensiz kalarak ölüme sürüklenir. Bu, parazitlerin balıklarda oluşturdukları en önemli etkilerden birisidir.

6. Patojenik Bakteriler veya Virüslerle İnfeksiyona Yol Açma: Ektoparazitler ve bağırsak parazitlerinin yapışma organları veya ağız parçalarıyla küçük yaralar açtıkları gözlenmiştir. Açılan yaralar bu parazitlerle ortak hiçbir yanları bulunmayan hastalık etkenlerine giriş kapısı olarak rol oynayabilirler (Ekingen, 1983; Saygı, 1985).

Parazitler, balıklara yapmış oldukları mekanik ve toksik etkiler sonucu, sindirim sisteminde yıkıntı, metabolizmayı önleme ve beslenme bozuklukları meydana getirirler. Yine bunların sonucu olarak da balıklar beslenemez, büyüyemez ve hastalıklara kolayca yakalanabilir duruma gelirler ve ölümler olabilir. Parazitler bütün bu etkileri yaparlarken, balığın sağlık durumunun önemi büyüktür. Çünkü sağlam yapıdaki balıklara parazitlerin etkisi daha az olacaktır. Ayrıca balığın yaşının da önemi vardır, çünkü çoğu parazitler balıkların genç bireylerine daha çok zarar verirler. Bu arada, ışık ve bağışıklık

durumu da parazitlerin etkisini değiştirebilir. Bütün bunlara karşılık olarak balıklar da parazitin etrafında kist yaparak onları zararsız duruma getirmeye çalışırlar ki bu kistler üç çeşitir:

a. Epiteliyal Kist: Genellikle bağırsak, solungaç ve deri epitellerinde şekillenirler.

b. Bağ Doku Kisti: Bağ dokularda şekillenirler, sporozoa kistlerine benzerler.

c. Büyüyen Kistler: Bunlar da hem bağ doku hem de epiteliyal doku kistinin yapısına katılırlar (Çolak, 1982).

2.3. Tatlı Su Balıklarında Yaşayan Parazit Grupları

2.3.1. Trematoda

Çeşitli hayvanlarda ve bazen insanlarda endoparazit veya ektoparazit olarak yaşarlar. Yaprak veya oval şekilli vücutları sırt-karın yönünde yassılaşmıştır. Vücut kalın bir kutikül tabakası ile örtülü olup, larva evresi hariç üzerlerinde sil bulunmaz. Ağız ön taraftadır. Çoğu kez ağız etrafında ve karın tarafında, bazen de vücutun arka kısmında tutunmak için çekmen (vantuz, emeç)'ler ve çengeller bulunur. Sindirim sistemi ağız, bunu izleyen kaslı bir yutak, bir yemek borusu ve ikiye çatallanarak ucu kapalı bir şekilde sonlanan bağırsaktan meydana gelir. Bazen bağırsak dallanma gösterebilir. Ovaryum tektir. Bazen tek bir lop, bazen de dallanmış olabilir (Göçmen, 2000).

Monogenetik trematodlar ektoparazit olarak yaşayan bilateral simetrik parazitlerdir. Konaklarının mukus salgısı, epitel hücreleri ve kanıyla beslenirler. Balık çiftliklerinde diğer konakçılara zarar vermeksizin balıkların üzerinde

yaşamlarını tamamlayabilirler. Küçük (mikroskobik) ya da 5 mm'ye kadar uzun olabilirler. Bütün hayat döngülerini bir konakta tamamlarlar veya ara konakları yoktur. Monogenler, hem konak özgüllükleri ve hem de konaktaki yerleşim bölgeleri yönünden son derece özgüdürler. Yani bu gruptaki parazitlerden biri solungaç filamentinin sadece temelinde yaşarken, diğeri sadece onun ucunda bulunur. Genel olarak genç safhaları olgun formlarına benzer. Çoğu kez balık ve kurbağa gibi hayvanlarda bulunurlar; evcil hayvanlarda görülürlerse de tıbbi önemleri yoktur. Yapışma organları (çekmen) var olup bunun kenarında daima 12-16 çengel bulunur. Tatlı su balıklarının çoğunda bu çengellerin büyük olanlarında 2 veya 4 tanesi çekmenin ortasında bulunup “anchor” (çapa) ismini alırlar. Alt uçtaki çengel (haptor), türlerin ayırımına çok yardımcı olur. Monogenetik trematoda hermafrodit olup dişi ve erkek üreme organları aynı parazittedir. Yumurtalar nispeten az ve büyük olup çoğunlukla uçları uzamıştır (Çolak, 1982; Ekingen, 1983; Saygı, 1999; Tınar, 2006).

Bazı türleri yalnız solungaçlarda, diğeri bazıları ise vücut yüzgeçlerinin üzerinde bulunurlar. Gyrodactylidae türleri genellikle vücut üzerinde ve yüzgeçlerde bulunur, fakat solungaçlarda da görülebilir. Dactylogyridae türleri genellikle balıkların solungaçlarında bulunur. Bunlar suda yumurtlar, çoğu türlerin göz noktaları vardır. 1-2 çift çapa çengeli, 14 tane de kenar çengeli vardır. Birçoğu konakçının üzerinde hareket etme yeteneğine sahiptir. Fakat *Dactylogyrus* gibi bazıları solungaçlarda sadece bir noktada kalmaktadır. (Çolak, 1982; Ekingen, 1983).

Bazı monogenea türleri balıklarda ciddi hastalıklara yol açarlar. Bu parazitler balık vücudunda çok sayıda buldukları zaman, balığın yaşamı tehlikeye düşer. *Gyrodactylus* alabalıklarda, *Dactylogyrus* sazanalarda solungaç filamentlerinde ciddi tahribat yaparlar. *Dactylogyrus* genellikle tropik balık

türlerinde, *Gyrodactylus* ise tropik balık türleri ve alabalıklarda bulunan parazitlerdir (Çolak, 1982; Ekingen, 1983; Saygı, 1999).

Digenetik trematodlar omurgalılarda endoparazit olarak yaşarlar. Ovipar özellik gösterirler. Çoğunun vücut yüzeyinde iki çekmen vardır. Balık çiftliklerinde digenetik trematodların kendi yaşamlarını tamamladığı balıktan başka, bir ya da birçok konakçıya gereksinim vardır. Bu parazitler iki büyük gruba ayrılabilir. 1- Olgun dönemlerini balıkta geçirenler ya da soylarının sürekliliği için balığı terk eden yumurtalardan gelişen parazitler. 2- Balığın derisine girerek bir metaserkarya gibi balıkta yaşayan ve dokularda kist yaparak, ta ki konakçının bir son konakçı tarafından yenilmesine kadar orada kalan parazitlerdir (Çolak, 1982; Tınar, 2006).

2.3.2. Cestoda

Öne doğru gittikçe incelen, şerit benzeri, uzun-yassı ve bölütlü bağırsak kurtlarıdır. Parazitin son kısmı iyi kontrol edildiğinde tanınması için özellikler gösterir. En yaşlı bölütler parazitin kuyruk kısmındadır. Her bölüt, dişilik ve erkeklik organına sahiptir. Yani üremesi için gerekli organları içeren parazitin bir parçasıdır. Çok sayıda yumurta bulundurlar. Balıklarda yaşam döneminin her iki devresi de bulunur. Olgun parazitler ince bağırsak ve mide-bağırsak girişinde, pleroserkoidler (larva) ise organlarda ve kaslarda bulunur. Birinci larval dönemi sudaki kopepod, amfipod ve isopodların kan boşluklarında geçirirler. Sadece olgun parazitlerin ince bağırsaklara zarar verdiğine inanılır. Oysa pleroserkoidler daha çok zarar vericidir. Bu larvalar vücut boşluklarında yerleşerek büyümeyi engeller. Çok sayıda *Corallobothrium* yaygın balıklarının gelişmesini geciktirebilir. *Proteocephalus*'un pleroserkoidleri olgun levreklerin dişilerinde gelişmeyi engelleyerek yumurta verimini durdurur. Genç balıklarda pleroserkoidler, iç organlara girerek balıkları öldürebilirler. Sestodların

oluşturduğu belli maddelerin, konaklarının hormonlarını taklit ederek etki gösterdikleri belirlenmiştir. Bu bağlamda *Ligula*'nın pleroserkoidi ile infekte balıkların üreyemedikleri, çünkü bu balıkların gonadlarının gelişemediği gösterilmiştir. Fakat etkinin mekanizması bilinmemektedir (Çolak, 1982; Saygı, 1999).

2.3.3. Acanthocephala

Tamamı, yaşam döngülerinde biri omurgalı [bilhassa balıklar, nadiren kuş veya memeliler (son konak)] ve diğeri omurgasız [kabuklular veya böcekler (ara konak)] olmak üzere iki konağa sahip (diheteroksen) endoparazitlerdir (Göçmen, 2000).

Bunlar, başları dikenli kurtlar olarak da bilinir. Genç bireyleri omurgasızlarda, ergin bireyleri ise omurgalıların sindirim kanalında parazitlenir. Vücutları tek parçalı ve silindirimsi şekildedir. Ön uçlarında, konak bağırsağına tutunmada ve konak içinde yer değiştirmede iş gören, kılıfına çekilebilen üzeri dikenli bir hortum (proboscis) ile bunun gerisinde çıplak bir boyun kısmı bulunur. Onları, dikenleri, çengel taşımaları ve geri çekilebilir hortumlarının bulunması ile diğerlerinden ayırabiliriz. Balık kültüründe bu parazitlerden ileri gelen ölümlerle karşılaşmak enderdir. Ağır zarar vermeleri ise, sadece çok sayıda parazitin dikenlerini ince bağırsakların duvarına gömmeleri ile gerçekleşir. Acanthocephala'nın yaşam seyirleri nispeten basittir. Ayrı eşeylidirler. Dişiler erkeklerden daha büyüktür. Ergin bireyler son konağın ince bağırsağında bulunur ve burada çiftleşirler. Dişinin uterusu içinde akantor adı verilen ilk larva evresinin geliştiği yumurtalar şekillenir. Bunlar daha sonra konağın dışkısı ile dışarı atılırlar. Akantor larvalı yumurtalar, karaya bırakılmışsa ara konak bir böcektir (örneğin hamam böceği); suya bırakılmışsa bir kabuklu (örneğin amfipod, izopod veya ostrakod)'dur. Bu larvanın üzerinde

dikenler ve üç çift çengel bulunur. Ara konağın ön bağırsağında serbest kalan akantor larvası, diken ve çengelleri aracılığı ile önce bağırsak duvarına tutunur, sonra delerek hemosöle geçer. Hemosöl içinde uzayarak akantella larvasına dönüşür. Sonunda üreme sistemi hariç erginin tüm özellikleri gelişmiş genç bireyler meydana gelir ve bunlar etraflarına bir kese salgırlar (kistakant). Bu şekildeki kistleri içeren bir böcek veya kabukluyu yiyen omurgalının midesinde genç bireyler serbest kalır. Bağırsağa doğru ilerleyerek bağırsak duvarına yapışırlar ve ergin hale gelirler. Akantosefallerin ağız, gelişmiş bağırsakları ve anüsü yoktur. Onlar beslenmelerini vücut yüzeyinden osmoz yoluyla alırlar (Çolak, 1982; Cheng, 1986; Göçmen, 2000).

Konaktaki sayıları 1 ya da 2 olabileceği gibi bu sayı 1500'e kadar çıkabilir. Sayıları çok olduğunda bağırsaklarda zarar oluşturabilirler. Biyolojileri nispeten basit bir seyir izlediğinden kültür balıkçılığı çalışmalarının artışı ile bunların da önemi artabilir (Cheng, 1986; Ekingen, 1983).

2.3.4. Nematoda

Çoğu mikroskobik, bazen 35 cm'lik bir uzunluğa ulaşacak derecede makroskobik, vücutları iki uca doğru incelen, az çok silindirik ve segmentsiz kurtlardır. Bilateral simetridir. Çoğunluğu kara, deniz ve tatlı suda serbest, bir kısmı ise bitkiler, omurgalı ve omurgasız hayvanlarda parazit olarak yaşar. Sindirim sistemleri tam ve düz bir boru şeklindedir. Ön uçta ağız, arka uçta anüs bulunur. Vücut boşluğu yalancı sölom tipindedir, bağırsak ve üreme organları burada yer alır. Mezenşim dokusu çok az gelişmiştir. Bu nedenle yalancı sölom bir sıvı ile doludur (Göçmen, 2000; Saygı, 1999).

Sindirim sistemleri boru şeklindedir. Ağızla başlayıp anüsle sonlanan tam bir sindirim sistemleri vardır. Sırasıyla ağız, yutak (kaslı yemek borusu kısmı),

yemek borusu (özofagus), bağırsak, rektum ve anüsten oluşur. Bazılarında yutak ve rektum bulunmaz. Diğer bazılarında ise ağız boşluğunda kutikül genişlemesi ile şekillenen dişler veya buna benzer oluşumlar söz konusudur. Yemek borusu türe ve gruplara göre değişik şekiller gösterir. Yemek borusundan sonra bağırsak gelir. Bağırsağın arka ucu bazen kısa ve dar olan rektumu yapar, kurdun ventral tarafına açılan anüs (dişilerde) veya kloakla (erkeklerde) son bulur (Göçmen, 2000; Saygı, 1999).

Nematodlarda sinir sistemi diğer omurgasız gruplarından oldukça farklıdır. Yemek borusunu bir halka şeklinde saran sinir halkası ve bu halkadan vücudun önüne doğru uzanan 6, gerisine doğru biri dorsalde ve diğeri ventral tarafta uzanan 2 boyuna sinir şeridinden yapılmıştır. Bu sinir şeritleri hipodermis içinde uzanırlar. Nematodlarda her biri bir sinir fibrili ile ilişkili olan papil (papilla), seta ve amfid (amphid) olarak isimlendirilen çeşitli duyu organları bulunur. Papiller dudak, boyun ve genital bölgede bulunurlar ve kutikülün kalınlaşması ile şekillenen çıkıntı şeklindeki oluşumlardır. Setalar, ön sırt tarafta daha yaygın olacak şekilde bütün vücutta bulunabilirler. Sillerin modifiye olması ile şekillenen kıl şeklindeki mekanoreseptörlerdir. Amfidler bir çift karmaşık yapılı duyu organlarıdır; başın her iki yanında bulunurlar. Özellikle denizlerde yaşayan, sucul ve kör formlarda yaygındırlar. Kutiküldeki cep veya tüp şeklindeki girintiler olup, kemoreseptör ödevi gören yapılar içerirler. Genelde ön uçta ve sırt-yan taraflarda bir çift halindedir. Bazı deniz ve tatlı su formlarında her biri farinks hizasının yan taraflarında işlevi bilinmeyen bir çift basit nokta göz vardır (Göçmen, 2000; Cheng, 1986; Saygı, 1999).

Nematodların boşaltım sistemleri, bu gruba özgü bir şekil gösterir. Hipodermisin vücut içine doğru kalınlaşması ile şekillenen yan çizgiler (lateral epidermal çıkıntılar veya karinalar) içinde uzanan kanallardan oluşur. Sayısı 2-6 arasında değişir. İçlerinde saydam bir sıvı bulunur. Bu kanallar yemek

borusunun arka tarafında içeri ve aşağı doğru kıvrılarak birleşirler. Kısa bir kanal şekillendirerek ventral tarafta, orta hatta bulunan küçük bir açıklık (boşaltım poru=çıkartı deliği) ile dışarı açılırlar (Göçmen, 2000).

Genel olarak ayrı eşeylidirler. Az bir kısmında, bazı karasal türlerde hermafroditlik söz konusudur. Genellikle erkekler dişilerden daha küçüktür. Dişilerde ayrı bir cinsiyet açıklığı bulunurken, erkeklerde üreme sistemi rektumla bağlantı kurarak dışarı açılır. Dolayısıyla anüs bir gonopor ödevi görür. Dişi bireylerde biri anterior diğeri posterior tarafta bulunan 2 ovaryum, ayrıca 2 ovidukt ve 2 uterus bulunur. Uteruslar daha sonra birleşerek ortak bir vagina ile vulva adı verilen ve genellikle vücudun ön yarısında bulunan genital açıklığa bağlanırlar. Erkekler dişilerden daha küçüktür ve arka uçları bir kanca gibi kıvrıktır. Erkek bireylerde gonadlar, yani testisler tektir. İnce ve uzun bir boru şeklinde olan testisi sırasıyla nispeten biraz daha geniş olan bir sperm kanalı (vas deferens), sperm kanalından bir boğumla ayrılmış bir meni kesesi ve kaslı bir fişkirtme (ejakülator) kanalı izler. Bazen fişkirtme kanalına 2 çiftleşme bezi eşlik eder. Bu kanal rektumla birlikte kloaka açılır. Kloaka açılan diğeri bir yapı ise spikül adı verilen kıl şeklindeki çiftleşme organlarıdır (Cheng, 1986; Göçmen, 2000).

Döllenme vücut içinde olur. Spermeleri kuyruksuzdur. Yumurtaları ince bir kitinli kabuk ile örtülüdür. Dışarı bırakıldıklarında gelişme hemen başlar (ovipari) veya yumurtalar dışarı bırakılmadan önce, genç kurt yumurta içinde oluşur ve dışarı atılmadan hemen önce yumurtadan çıkarlar (ovovivipari). Bazı türlerde ise partenogenez görülür. Yavrular ergindeki birçok özelliğe sahiptir. Birkaç deri değiştirme ile ergin hale geçerler. Erginleri ise deri değiştirmeden büyürler (Göçmen, 2000).

Olgun balıklarda bulunan nematodların çoğunluğu bağırsak kanalında yerleşirler. Bununla beraber Filariidae'ler vücut boşluğunda, yanakta ve kuyruk yüzgecinde görülürler. Balıklardaki larval nematodlar hemen hemen her organda bulunmakla beraber mezenterler, karaciğer ve kaslarda çok görülürler (Ekingen, 1983).

Yaşam dönemlerinde omurgasızlar (kopepod, böcek nimfleri v.s.) daima birinci konakçı olmaktadır. Bazıları balıkları ikinci konakçı olarak kullanırlar ve olgunlaşmaya dek orada gelişirler (Ekingen, 1983).

Bağırsak nematodlarının balıklarda az bir patojenik bozukluk yapmaları enteresandır. *Contracecum* ve *Spiroxys* gibi bazı larval nematodların balığın vücut boşluğunda dikkat çekici bozukluklar yaptıkları görülmektedir. *Philonema* som balıklarında, ağır derecede iç organların gelişmesini engeller. Tatlı su balıklarının bilinen en önemli parazitinin *Camallanus lacustris* (Zoaga, 1976) olduğu, bu parazitin karnivor olan balıkların, pilorik seka ve midelerinde bulunduğu görülmüştür (Çolak, 1982; Ekingen, 1983; Markevich, 1951).

2.3.5. Hirudinea

Sülüklerin; helmintlerin Annelida şubesinde ve Hirudinea sınıfında yer alan canlılardan olduğu tespit edilmiştir. Annelidlerin en küçük fakat tipik annelid yapısından en çok sapma gösteren sınıfıdır. Vücut dorsoventral yassılaştırmıştır, 34 segmentten meydana geldiği halde ilave yüzeysel halkaların oluşması nedeni ile daha fazla segmentli bir görünüm kazanmıştır. Her segmentte oluşan yüzeysel halka sayısı türlere ve segmentlere göre değişir. Harekete yarayan setalar, eklemsiz eklentiler (parapod) ve segmentler arası septumlar (*Acanthobdella* cinsi hariç) bulunmaz. Baş (prostomium) ile ilk 2 ve son 7 gövde segmentinin modifiye olmasıyla, biri ön ve diğeri arka uca olan iki

vantuz (çekmen) meydana gelmiştir. Söloomun büyük bir kısmı öz bağ dokusu ve kas hücreleri tarafından doldurulmuş olduğundan bir laküner sistem halindedir (Göçmen, 2000).

Sülükler özel bir beslenme şekli gösterirler. Tamamı kan emmez. Çoğunluğu omurgasızlar (annelidler, yumuşakçalar ve böcek larvaları) ile geçinen karnivorlardır. Kan emenler, salyangoz ve kabuklular gibi omurgasız hayvanlarda ve omurgalılarda ektoparazit olarak yaşarlar. Balıklarda ektoparazit olan Piscicolid (balık sülükleri) türleri devamlı şekilde konakları üzerinde kalmalarına karşın, diğer sülükler belli aralıklarla kan emerler. Kan emen sülüklerin bir kısmında yutak (farinks) ileri geri çıkartılabilir, bir pompa ödevi görür ve hortum (proboscis) olarak adlandırılır. Besinlerini tüp şeklindeki, çoğunlukla 3 adet, üzeri dişli kitin çenelere sahip bu hortumla alırlar. Bu hortum normal olarak ağız boşluğu içinde bulunur. Beslenme anında dışarı çıkartılır. Kan emme sırasında hortum veya yutağa tükürük bezlerinden “hirudin” adı verilen pıhtılaşmayı önleyici bir madde salgılanır. Yutağı (proboscis) takiben sırasıyla kısa bir yemek borusu (özofagus) ile genişçe ve büyük bir kursak (mide) bulunur. Kursak çoğu kez çekum adı verilen birçok yan kollara ayrılır. Kursak hem bir depo hem de sindirim merkezi olarak iş görür. Her beslenmede kendi ağırlığının 2-10 katı kadar kanı emip depolayabilirler. Kursakta bulunan simbiyotik bakterilerin saldıkları enzimlerin yardımıyla kan yavaş yavaş sindirilir. Çünkü sülüklerde proteolitik enzimler bulunmaz. Genel olarak beslenmeksizin 1-1.5 yıl yaşayabilirler. Hızlı akan sular hariç, bütün tatlı sularda, denizlerde ve nemli topraklarda yaşarlar (Göçmen, 2000).

Yurdumuz için önemi olan türler Gnathobdella (çeneli sülükler)’lerden *Hirudo medicinalis* (L., 1758) ve *Limnatis nilotica* (L., 1758); Rhynchobdella (hortumlu sülükler)’lerden *Hemiclepsis marginata* (Müeller, 1774) ve *Helobdella stagnatis* (L., 1758)’tir. Bu sülüklerin omurgalı hayvanlarda

parazitik olarak bir yaşam sürdüğü, tıbbi açıdan önemi olan bir türün *Hirudo medicinalis* olduğu belirtilmiştir (Çetin vd., 1979; Demirsoy, 1998).

2.3.6. Arthropoda

Çok hücreli hayvanlar aleminin en çok tür içeren, su ve kara yanında havada yaşayan türleri de bulunan en yaygın şubesidir. Vücut bilateral simetrik olup segmentlidir, segmentlerden bu şubeyi karakterize eden eklemli eklentiler (ekstremiteler) çıkar. Derileri tek tabakalı epitelden yapılmıştır. Bu tabakanın üzerinde epitel hücreleri tarafından salgılanan kalın bir kutikula tabakası (kutikül) bulunur. Bu tabaka sert olduğu için, gelişme deri değiştirme ile gerçekleşir. Vücutlarındaki kaslar genel olarak çizgili tiptedir. Vücutları genellikle baş (sefalon, cephalon, caput), göğüs (toraks), karın (abdomen) olmak üzere üç kısımdan meydana gelir (Göçmen, 2000).

Arthropodların zararlılığı çok çeşitlidir. Genelde sokarak, kan ve vücut sıvılarını emerek, dokularla beslenerek doğrudan parazitlik yaparlar. Ayrıca dışkılayarak, toksinler enjekte ederek, alerji (yangı) olaylarına sebebiyet vererek ve pek çok hastalığın vektörü olarak konaklarına zararlı olurlar (Göçmen, 2000).

Argulus, *Lernaea* ve *Ergasilus* gibi bazı parazitik kopepodlar kültür balıkçılığında ciddi zararlar oluşturmakta ve son yıllarda önemleri artmaktadır (Ekingen, 1983).

2.4. Kaynak Araştırması

Ülkemizde kababurun balığının (*Chondrostoma nasus* L., 1758) parazitleri üzerine yapılmış bir çalışmaya rastlanmamıştır. Türkiye'deki diğer balık türleri ile yapılmış çeşitli parazitolojik çalışmalar bulunmaktadır.

Koyun vd. (1997), Kütahya ve çevresinde yaşayan Cyprinidae familyasına ait *Cyprinus carpio*, *Alburnus alburnus*, *Carassius carassius* ve *Tinca tinca*'da ektoparazit olan *Argulus foliaceus*'u araştırmışlardır. Çalışmalarında, mayıs-eylül ayları arasında sözü edilen balık türlerinde görülen bu parazitin öldürücü bir etkisinin olmadığını belirtmişlerdir.

Becer ve Kara (1998), Kovada Gölü'nden yakaladıkları 58 adet sazanda *Caryophyllaeus laticeps*, *Ligula intestinalis* ve *Argulus foliaceus*'a rastlamışlardır. Parazitlerin en sık bulunduğu ayların haziran ve temmuz olduğunu belirtmişlerdir.

Aydoğdu vd. (2001), Dalyan Lagün'ünde yaşayan sazanların metazoon parazitleri üzerine yaptıkları çalışmada toplam 43 balıkta Monogenea'ya ait 1 tür (*Dactylogyrus extensus*), Crustacea'ya ait 1 tür (*Ergasilus sieboldi*) ve Cestoda'ya ait 1 tür (*Caryophyllaeus laticeps*) belirlemişlerdir. Bu çalışmada parazit enfeksiyonunun yaz aylarında yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Aydoğdu vd. (2003), İznik Gölü'nde yaşayan sazanların endo ve ektoparazitlerini araştırmışlardır. Çalışmalarında Monogenea'ya ait 1 tür ve Cestoda'ya ait 2 tür tespit etmişlerdir. Tespit edilen Monogenea (*Dactylogyrus extensus*) yoğunluğu ile su sıcaklığı ve konağın vücut uzunluğu arasında pozitif bir ilişkinin olduğunu belirlemişlerdir.

Kır vd. (2005), Işıklı Baraj Gölü'nde yaşayan turna balığının endoparazitlerini belirlemek amacıyla 160 adet örnek incelemişlerdir. Araştırma neticesinde *Bathybothrium rectangulum* (Cestoda), *Raphidascaris acus*, *Camallanus truncatus* (Nematoda) ve *Neoechinorhynchus rutili* (Acanthocephala) türlerini tespit etmişlerdir. Aynı ayda yakalanan, aynı yaşta ve aynı cinsiyetteki örnekler üzerinde yapılan incelemeler sonucunda; parazitli

turna balıklarının parazitsiz olanlarından boy yönünden %2.5, ağırlık yönünden ise %7.6 oranında daha az geliştiklerini belirtmişlerdir.

Soylu (2005), Durusu (Terkos) Gölü'nde yaşayan yayın balığının metazoon parazitlerini incelemiştir; *Ancylodiscoides siluri*, *Ancylodiscoides vistulensis*, *Siluritaenia siluri*, *Diplostomum* sp., *Eustrongylides excisus* ve *Argulus foliaceus*'a rastlamıştır.

Koyuncu vd. (2006), Mersin Bölgesi'nde bir akvaryum işletmesinde Poecilidae familyasına ait balıklarda görülen ani ölümlerin nedenini ortaya koymak amacıyla 110 adet balık incelemişler, bunlardan 49 tanesinde parazit bulunduğunu saptamışlardır. İnceleme sonucunda ölümlere neden olan etmenin *Lernaea cyprinacea* olduğunu tespit etmişlerdir.

Kutlu vd. (2006), Karamık Gölü'nde yaptıkları çalışmada toplam 71 adet sazanda 3 parazit türü tanımlamışlardır. Bunlar; Monogenea'dan *Gyrodactylus elegans* ve *Dactylogyrus extensus*, Cestoda'dan *Bothriocephalus acheilognathi*'dir. Dominant parazit türünü *D. extensus* olarak bulmuşlardır.

Kır vd. (2007), Kovada Gölü'nden yakaladıkları 63 adet sazanda ektoparazit olarak Monogenea'dan *Dactylogyrus minutus*'a, endoparazit olarak Cestoda'dan *Bothriocephalus acheilognathi* ve *Caryophyllaeus laticeps*'e rastlamışlardır.

Aydoğdu vd. (2008), Gölbaşı Baraj Gölü'ndeki eğrez balıklarının helmint parazitlerini araştırmışlardır. Toplam 62 adet balığın 43 tanesinde 4 helmint türü bulmuşlardır. Bunlar; *Dactylogyrus sphyrna* (Monogenea), *Diplostomum* sp. (Digenea), *Caryophyllaeus laticeps* (Cestoda) ve *Contracaecum* sp. (Nematoda)'dir.

Yurtdışında yapılmış çalışmalara bakıldığında kababurunun (*Chondrostoma nasus*) parazitleriyle ilgili birkaç çalışmaya rastlanmıştır. Bunun dışında diğer balık türleriyle yapılmış çeşitli araştırmalar bulunmaktadır.

Conneely and Mc Carthy (1984), İrlanda'da turna balıklarında yaptıkları çalışmada 10 adet parazite rastlamışlardır. Bunlar; *Diphyllbothrium* sp. (Cestoda), *Camallanus lacustris*, *Cucullanus truttae*, *Cystidicoloides tenuissima* (Nematoda), *Acanthocephalus lucii*, *A. clavula*, *Pomporhyncus laevis* (Acanthocephala), *Piscicola geometra* (Hirudinea), *Anodonta cyganea* (Mollusca) ve *Argulus foliaceus* (Crustacea)'dur.

Dick and Poole (1985), Manitoba Quigly Gölü'nde yaptıkları çalışmada turna balığında *Diphyllbothrium latum*'un plerosekoidlerini tespit etmişlerdir.

Dupont et al. (1986), kababurunun solungaçlarında *Dactylogyrus ergensi* türünü kaydetmişlerdir.

Lux (1989), sazanda *Dactylogyrus anchoratus*, *D. vastator*, *D. extensus*, *Gyrodactylus shulmani*, *G. katherineri*, *G. stankovici*, *G. sprostonae*, *G. kheruleusis* ve *Bothriocephalus acheilognathi*'yi bulmuştur.

Szalai and Dick (1991), Manitoba Dauphin Gölü'nde yaşayan sarı levreklerde 18 parazit türü tespit etmişlerdir. Bu parazit türlerinden en sık rastlanana *Raphidascaris acus*'dur. Genç levreklerde *R. acus*'un yoğunluğu en yüksek iken, yaşın ilerlemesiyle birlikte bu yoğunluk düşmektedir.

Pojmanska (1994), Polonya'daki tatlı sulara sazanları incelemiş ve *Bothriocephalus acheilognathi* ile *Khawia sinensis*'i tespit etmiştir.

Galli et al. (2002), İtalya'da tatlı su balıklarının deri ve solungaçlarında Monogenea'ya ait 16 tür tespit etmişlerdir. Havuz balıklarında *Dactylogyrus anchoratus*, *D. formosus* ve *D. vastator*; sazanda *Dactylogyrus extensus* ve *Gyrodactylus katherineri*; inci balığında *Dactylogyrus alatus*'a rastlamışlardır.

Stojanovski et al. (2004), Makedonya'da *Chondrostoma nasus prespensis*'de *Dactylogyrus elegantis* ve *D. vistulae* türlerini bulmuşlardır.

Jirsa et al. (2008), Avusturya'nın çeşitli göllerinde 198 tane kababurun incelemişler ve bağırsaklarında *Caryophyllaeus laticeps* türünü kaydetmişlerdir.

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Araştırmanın Yapıldığı Tahtalı Baraj Gölü'nün Tanıtımı

Tahtalı Baraj Gölü, İzmir'in 40 km güneyinde, Gümüldür beldesinin 5 km doğusunda, Tahtalı Deresi üzerinde içme suyu amaçlı kaya dolgu tipi bir barajdır. 1996 yılında yapımı tamamlanan Tahtalı Baraj Gölü 20 km² yüzey alanına sahiptir. Barajın maksimum su toplama hacmi 306 milyon m³, nehrin taban yüksekliği 54.50 m'dir. Gölü besleyen ana dereler kuzey yönünden gelen Şaşal ve Tahtalı Dere'leridir. Su alma yapısı gölün güneybatı yakasındadır. İzmir iline gönderilmek üzere gölden çekilen su, arıtma tesisine pompalanmaktadır. Bölge çoğunlukla doğu yönünden, zaman zaman da kuzey yönünden gelen yıllık ortalama hızı 3 m/s olan rüzgarlara maruz kalmaktadır. Bölgede Akdeniz iklimi hakimdir ve en soğuk ay olan ocak ayı için ortalama su sıcaklığı homojen ve 8 °C iken, en sıcak ay temmuzda yüzeyde 28 °C, en derin yerde ise 14 °C arasında değişmektedir. Tahtalı Baraj Gölü İzmir içme suyunun büyük bir kısmını karşılaması açısından büyük bir öneme sahiptir (Şekil 3.1.).

Tahtalı Baraj Gölü'nde bulunan başlıca balık türleri; kababurun (*Chondrostoma nasus* L., 1758), sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758) ve tatlı su levreği (*Perca fluviatilis* L., 1758)'dir.



Şekil 3.1. Tahtalı Baraj Gölü'nün genel görünümü.

3.2. Materyal Temini

Çalışmada kullanılan kababurun (*Chondrostoma nasus* L., 1758)'a ait 111 tane örnek 06.07.2007-27.06.2008 tarihleri arasında Tahtalı Baraj Gölü'nden temin edilmiştir. Balıklar gölün değişik bölgelerinden, aylık periyotlarla alınmıştır.

Gölden temin edilen örnekler Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü laboratuvarına canlı olarak getirilmiştir. Burada her balığın total, çatal ve standart boyları ± 1 mm hatalı ölçme tahtasında, ağırlıkları ise hassas terazide ölçülerek balıkla ilgili bilgilerin bulunduğu forma kaydedilmiştir.

3.2.1. Balıkların Yaş Tayini

Yaş tayini için her balıktan yaklaşık 10 kadar pul pense alınmıştır. Pullar her balık için ayrı zarfa koyularak daha sonra incelemek üzere numaralandırılmıştır. Yaş tayini yapılacağı zaman pullar %3'lük NaOH çözeltisinde 18 saat bekletilmiş, daha sonra %70'lik etil alkolde ince uçlu bir fırça yardımıyla temizlenmiştir. %96'lık etil alkolde 10 dakika bekletildikten sonra, ksilole alınmış ve 7 dakika bekletilmiştir. Bütün bu işlemlerden sonra pullar iki lam arasına yerleştirilmiş ve binoküler mikroskopta yaş tayinleri yapılmıştır.

3.2.2. Parazitlerin Aranması

Ektoparazitlerin aranması için balık temiz bir küvet içerisine yatırılarak gözle, büyüteçle ve stereo mikroskopla vücudu dıştan incelenmiştir. Balıkların deri ve yüzgeçlerine bakıldıktan sonra solungaçların genel gözlemi yapılmıştır. Solungaç yaylarının bağlantı yerleri kesilerek çıkarılmıştır. Bu solungaçlar içerisinde fizyolojik su bulunan petri kaplarına alınarak incelenmiştir.

Ektoparazit aranması tamamlandıktan sonra endoparazitlerin incelenmesi için disseksiyon işlemine geçilmiştir. Balığın karın kısmı anüsten başlayarak operkuluma kadar sivri uçlu keskin bir makasla kesilmiştir. Önce gonadlarına bakılarak cinsiyeti tayin edilmiştir. Daha sonra sindirim borusu, içinde fizyolojik su bulunan petri kabına alınmış ve makas yardımıyla boyuna kesilerek açılmıştır. Binoküler mikroskop altında incelenerek görülebilen parazitler fırça veya pens yardımıyla alınmıştır.

3.3. Parazitlerin Tesbiti ve Boyanması

3.3.1. Monogenea'nın Tesbiti ve Boyanması

Solungaçlarda rastlanan parazitler, iğne yardımıyla buldukları yerlerden ayrılarak serbest kalmaları sağlanmıştır. Monogenea örnekleri için 1:1 oranında pikrik asit ve gliserin solüsyonu kullanılmıştır. Son olarak hazırlanan preparatlar tırnak cilası ile sabitleştirilmiştir.

3.3.2. Nematoda'nın Tesbiti ve Boyanması

Nematoda örnekleri, %70'lik etil alkolde öldürüldükten sonra gliserin-jel içerisinde hazır preparat haline getirilmiştir.

3.3.3. Crustacea'nın Tesbiti ve Boyanması

Bunlar da %70'lik etil alkol içerisinde tespit edilerek, gliserin-jel ile hazır preparat haline getirilmiştir.

3.4. Parazitlerin Teşhisi ve Değerlendirilmesi

Parazitlerin teşhisinde Bykhovskaya-Pavlovskaya et al. (1964), Markevich (1951), Moravec (1994)'ten yararlanılmıştır. Değişik büyütmelemlerle parazitlerin fotoğrafları çekilmiştir. Fotoğrafların çekiminde Leica DM4000B araştırma mikroskobu ve Olympus DP71 digital kamera kullanılmıştır.

4. BULGULAR

4.1. Kababurunda Tespit Edilen Parazitler

Temmuz 2007-Haziran 2008 tarihleri arasında Tahtalı Baraj Gölü'nde yapılan bu çalışmada kababurunda hem ekto hem de endoparazite rastlanmıştır. Ektoparazit olarak Monogenea'dan *Dactylogyrus* sp. ve Crustacea'dan *Lernaea cyprinacea*; endoparazit olarak Nematoda'dan *Contracaecum* sp. larvası bulunmuştur.

4.1.1. *Dactylogyrus* sp.'ye Ait Bulgular

Dactylogyrus sp.'nin sistematikteki yeri aşağıdaki gibidir (Bykhovskaya-Pavlovskaya et al., 1964).

Phylum : Platyhelminthes

Classis : Monogenoidea

Subclassis: Polyonchoinea

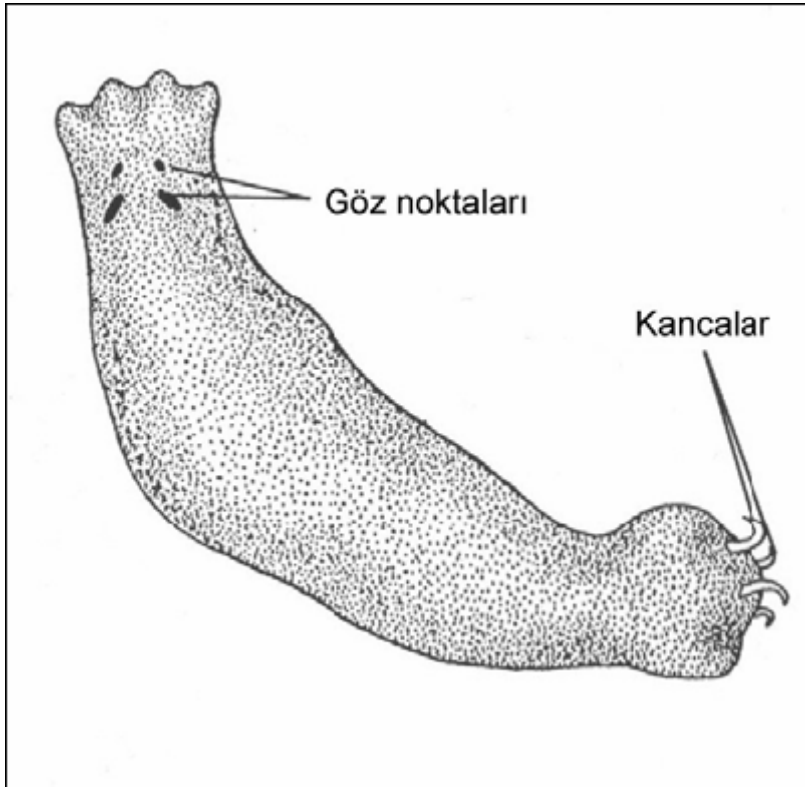
Ordo : Dactylogyridea

Familia : Dactylogyridae

Genus : *Dactylogyrus* (Diesing, 1850)

Vücut dorsoventral yassılaştırılmıştır. Anterior tarafta öne doğru 4 çıkıntı ve 2 çift göz noktası vardır (Şekil 4.1.). Posterior uçta yer alan haptörün (tutkaç) orta kısmında 2 büyük median (orta) kanca ve yan kısımlarında 14 küçük marjinal kanca bulunur. Orta kancalar arasında, kancaları birbirine bağlayan transversal dorsal bağlantı çubuğu yer alır. Dorsal bağlantı çubuğu genellikle kısa ve yassılaştırılmıştır. Birçok tür ventral ya da tamamlayıcı bağlantı çubuğu adı verilen kitinli bir yapıya sahiptir. Orta kancaların yapı ve büyüklüğü türlerin teşhisinde önemlidir. Aynı zamanda dişi ve erkek üreme sistemlerinin kitinli elemanlarının

yapısı önemli özelliklerdir. Testisin önünde bulunan ovaryum küresel veya kıvrılmıştır. Dişi üreme sisteminin kitinli elemanları genellikle tüp içerir; bu genellikle bir uca genişler veya nadiren iki uca da genişler. Erkek kopulatör organı vücudun 1/3 anteriorunda yer almaktadır. Bazı *Dactylogyrus* türlerinde kopulatör organın bazali az gelişmiştir. Kopulatör organ genellikle saydamdır (Markevich, 1951; Bykhovskaya-Pavlovskaya et al., 1964).



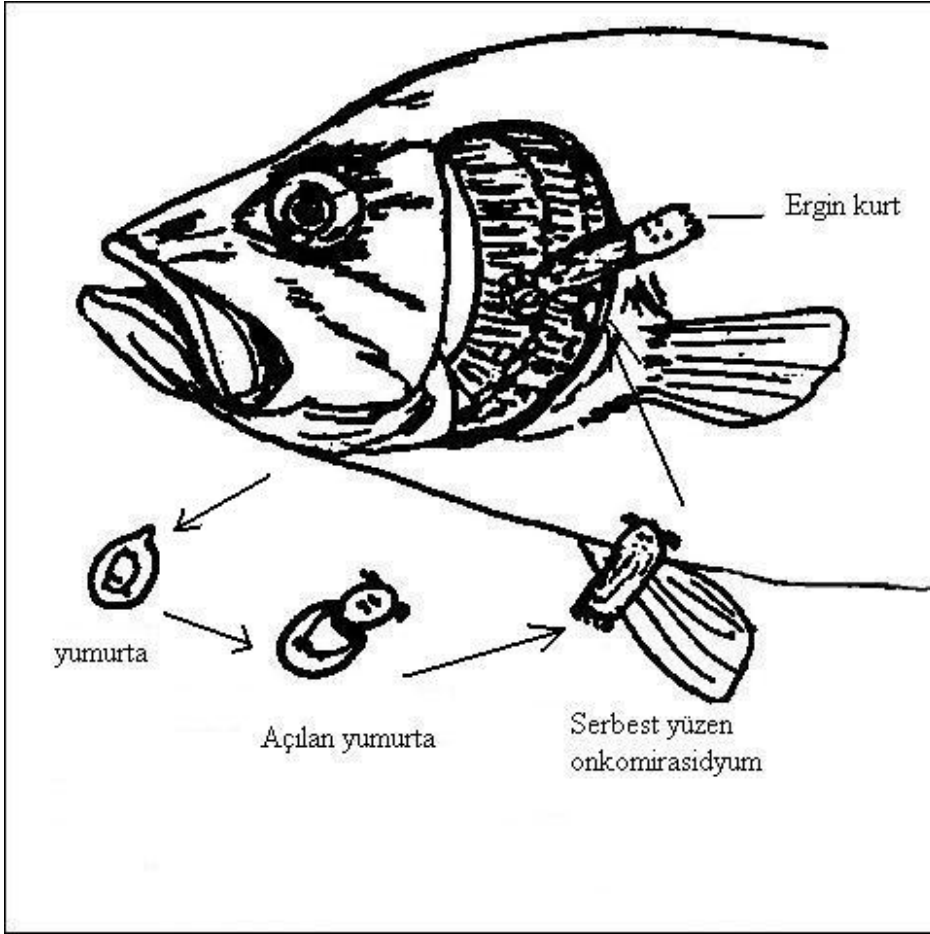
Şekil 4.1. *Dactylogyrus* (Noga'dan 2000).

Dactylogyrus genusuna ait olan türler, esasen Cyprinidae familyasındaki çeşitli balıkların solungaç parazitidirler. Nadir olarak tatlı su levreği ve diğer balıklarda da bulunabilirler (Markevich, 1951).

Dactylogyrus'lar yumurtalarını balığın solungaçlarına veya suya bırakır. Suda gelişen yumurtalar açılır. Larvalar 3-6 gün sonra yumurtadan çıkar. Suda serbest yüzmesini sağlayan simetrik sil sıralarına ve iki çift iyi gelişmiş göz noktasına sahiptir. Yumurtadan çıkan silli larvalar (oncomiracidium) balıkların solungaçlarına yapışırlar (Şekil 4.2.). Bazı türler yıl boyunca yumurta bırakır, ama yoğun çoğalma sadece yazın meydana gelir. Yumurta gelişimi dış faktörlere bağlıdır. Temelde sıcaklık çok etkilidir. *Dactylogyrus* larvaları yazın konağın yüzgeç veya derisinde bulunabilir. Daha sonra solungaçlara gider ve orada gelişimini tamamlar. Bazen su hareketiyle pasif olarak da solungaçlara taşınabilir. Solungaçlara yerleştikten sonra larva sil sırasını kaybeder. Larvanın posterior ucunda küçük marjinal kancalarıyla birlikte haptör bulunur. Bunlar balığa tutunmada kullanılır. Orta kancalar sonra gelişir. Bunlar haptörün ucunda gelişmeye başlar. Bağlantı çubuğu sonradan ortaya çıkar ve son olarak üreme organlarının kitinli elemanları gelişir (Markevich, 1951; Tınar, 2006).

Başta sazanlar olmak üzere tatlı su balıklarında parazitlenen 50'den fazla *Dactylogyrus* türü vardır. Daha çok solungaçlar, deri ve yüzgeçlerde epiderm üzerinde yaşarlar, hareketlidirler. Çok olduklarında solungaçlara ciddi zararlar verebilirler. Solungaçlarda irritasyona, filamentlerin şişmesine, mukus salgısının artmasına, balıkların oksijensiz kalmasına ve sonuçta ölüme neden olabilirler (Çolak, 1982; Tınar, 2006).

Çalışmamızda *Dactylogyrus* sp.'ye kababurun balıklarının solungaçlarında rastlanmıştır.



Şekil 4.2. *Dactylogyrus*'un yaşam döngüsü (<http://edis.ifas.ufl.edu/FA033>'den).

4.1.2. *Lernaea cyprinacea*'ya Ait Bulgular

Lernaea cyprinacea'nın sistematikteki yeri aşağıdaki gibidir.

Phylum: Arthropoda

Classis : Crustacea

Ordo : Copepoda

Familia: Lernaeidae

Genus : *Lernaea*

Species: *Lernaea cyprinacea* (Linnaeus, 1758)

Baş yuvarlak olup, sefalotoraksın ön kenarından çıkar ve vücudun sağ köşesine yerleşir. Dorsal yüzeyin ortasında derin bir şekilde gömülmüş gözler bulunur. Bir çifti “T” şeklinde ve boynuz benzeri olmak üzere iki çift sefalik uzantıya sahiptir. Boyun yumuşak, ince, silindirik ve silindirik gövdenin içine doğru düzgün bir şekilde genişler. Vücut iki lobludur veya vulvanın önünde bir çift pregenital çıkıntı vardır. Abdomen kısa, az veya çok belirgin 3 segmentlidir. Yumurtaların dizisi koni veya oval şekildedir. Birinci anten silindiriğe yakın, 3-4 çatalıdır. İkinci anten 2-3 parçalı olup küçük, küt bir pençe ile son bulur. Proboskis konik ve çok kısadır. Mandibul pençe şeklinde ve dişsizdir. Birinci maksilla nodüler olup küçük konik kitinli çıkıntılara sahiptir. İkinci maksilla iki küt pençe ile son bulur. Maksilliped üç segmentlidir. Uçtaki segmentte değişik beş pençe vardır. Birinci çift ayak başın hemen arkasında, diğerleri artan aralarla posteriorunda sıralanırlar. Tatlı su balıklarının dış yüzeylerinin paraziti olup altındaki dokuya da geçebilirler (Ekingen, 1983).

Yumurtalardan 2-3 günde naupliuslar çıkar ki bunlar altı ayaklı eliptik larvalardır. Nauplius metamorfoz ile 4-16 günde birinci ve ikinci kopepoid safhalarına geçer. Uygun bir konakçı bulunmadığından daha fazla gelişme olmaz. Dişiler balığa yetişmeden önce larva birbirini izleyen beş kopepoid devreden geçer. Kopepoid larval dönemde erkekler büyük ölçüde dişilere benzer, ama daha kısa vücuda sahip olması ve daha geniş sefalotoraksa sahip olmasıyla farklılık gösterir. İlkbaharda ve yazın, su sıcaklığı 14-15 °C'nin üstüne yükseldiğinde, erkek ve dişilerin kopepoid larvaları genellikle balıkların solungaçlarına yapışmış olarak bulunur (Ekingen, 1983; Bykhovskaya-Pavlovskaya et al., 1964).

Tropik balık türlerinde çok yaygın bulunur. Ağır infeksiyonlarda sazan ve altın balık havuzlarında kitle halinde ölümlere neden olabilir. Parazitler pullara zarar verip, girdiği noktalarda ağırlar yapar. Asıl zarar, kan kaybına

sebebiyetleri ile mantar, bakteri ve uygun virüsler için ikinci bir enfeksiyona ortam hazırlamalarıdır (Çolak, 1982).

Çalışmamızda *Lernaea cyprinacea*'ya kababurunun deri ve yüzgeçlerinde rastlanmıştır (Şekil 4.3., Şekil 4.4.).



Şekil 4.3. *Lernaea cyprinacea*'nın baş kısmının görünümü.



Şekil 4.4. *Lernaea cyprinacea*'nin gonad kısmının görünümü (x 4).

4.1.3. *Contracaecum* sp.'ye Ait Bulgular

Contracaecum sp.'nin sistematikteki yeri aşağıdaki gibidir (Bykhovskaya-Pavlovskaya et al., 1964).

Phylum : Nematelminthes

Classis : Nematoda

Ordo : Ascaridida

Subordo: Ascaridata

Familia : Anisakidae

Genus : *Contracaecum* (Railliet and Henry, 1912)

Vücutları ince ve yuvarlaktır. Posterior ucu anterior ucuna göre daha sivridir. Ağız anteriorda terminal konumludur ve etrafında iki tane papilla vardır. Ağız farinks izler, onu da iki kola ayrılan özofagus izler. Bu kollardan bir tanesi özofagal çekumu verir, diğeri ise bağırsağa açılır. Özofagusun bağırsağa açıldığı kısımdan anteriora doğru kol şeklinde uzayan bağırsak çekumu yer alır. Bağırsağın diğerk kısmı düz bir şekilde posteriora doğru yönelmiştir. Özofagal çekum, bağırsağın özofagusla bağlandığı bölgeden posteriora doğru gelişim göstermektedir. Bağırsak ventralden dışarıya açılan anüsle son bulur. Anüsü konik şekilli kuyruk izler.

Özafagal çekum, bağırsak çekumuna göre daha uzundur. Ovipardırlar. Balık, kuş ve bazı memelilerde bulunurlar (Ekingen, 1983; Markevich, 1951; Bykhovskaya-Pavlovskaya et al., 1964).

Çalışmamızda *Contracaecum* sp. larvasına kababurunun karaciğerk ve bağırsağında rastlanmıştır. Örneklerimiz ergin olmadığı için tür düzeyinde teşhisi yapılamamıştır (Şekil 4.5., Şekil 4.6., Şekil 4.7.).



Şekil 4.5. *Contracaecum* sp.'nin total görünümü.



Şekil 4.6. *Contracaecum* sp.'nin anterior kısmının görünümü.



Şekil 4.7. *Contracaecum* sp.'nin posterior kısmının görünümü.

4.2. Kababurun Balıklarının Enfeksiyon Durumu

Tahtalı Baraj Gölü'nde Temmuz 2007-Haziran 2008 döneminde mevsimsel olarak gerçekleştirilen bu çalışmada 3-5 yaş grubunda 111 tane kababurun incelenmiştir.

İncelenen 111 tane kababurunun 67 tanesi (%60.4) dişi, 44 tanesi (%39.6) erkek bireylerden oluşmaktadır. İncelenen bireylerin çatal boy kompozisyonları 15.2-25 cm arasında değişim göstermektedir. Ağırlıklarının ise 54-228 g arasında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.1.).

Çizelge 4.1. Tahtalı Baraj Gölü'nde incelenen kababurun populasyonunun yapısı.

Yaş	Adet	Çatal Boy (cm)	Ağırlık (g)
3	76	18.23	99.33
4	31	22.55	176.03
5	4	23.27	182

Yapılan çalışmada Tahtalı Baraj Gölü'nde incelenen 111 adet kababurunun 55 tanesinin (%49.5) parazitlerle enfekte olduğu saptanmıştır. Toplam 111 örnekte %36.9 oranında ektoparazit olan *Lernaea cyprinacea* enfeksiyonuna rastlanırken, %14.4 oranında endoparazit olan *Contracaecum* sp.'ye rastlanmıştır (Çizelge 4.2.).

Çizelge 4.2. İncelenen balıkların enfekte yüzdesi.

İncelenen Balık Sayısı	Enfekte Balık Sayısı	Enfekte Balık Yüzdesi	Tanımlanan Parazitler	Bulunduğu Yer
111	55	%49.5	<i>Dactylogyrus</i> sp.	Solungaç
			<i>Lernaea cyprinacea</i>	Deri, yüzgeç
			<i>Contracaecum</i> sp.	Karaciğer, bağırsak

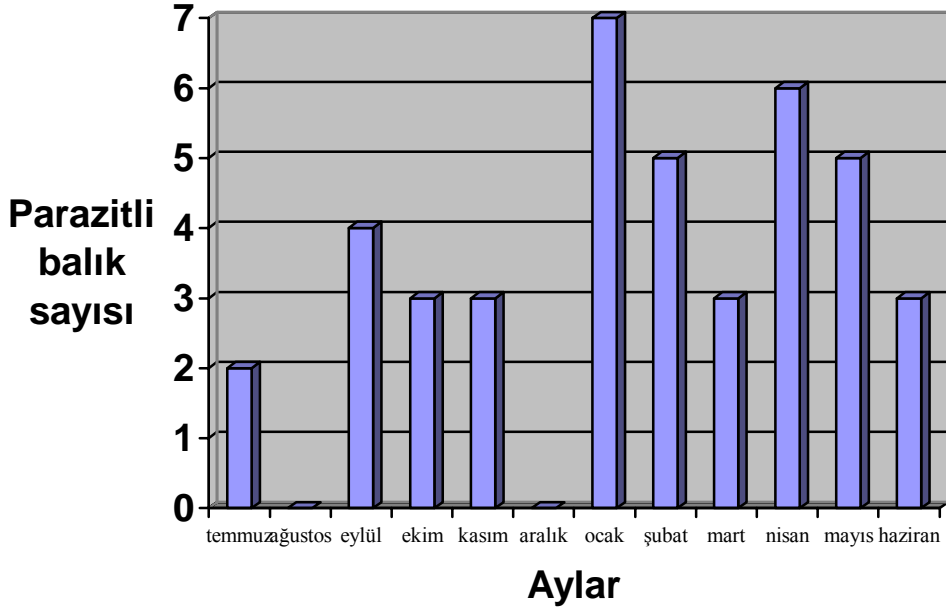
Populasyondaki her yaş ve cinsiyetteki balıkların bazılarında hiç parazite rastlanmamıştır. Enfeksiyon oranları 3 yaşındaki balıklarda %40.78, 4 yaşındaki balıklarda %70.96 ve 5 yaşındaki balıklarda %50 olarak bulunmuştur.

Temmuz 2007-Haziran 2008 döneminde incelenen balıklarda parazit oranının en fazla olduğu mevsim ilkbahardır. Bu dönemde incelenen 33 kababurunun 22 tanesinde (%66.6) parazit görülmüştür. Bunu %57.6 ile sonbahar mevsimi izlemiştir. Sonbahar mevsiminde incelenen 26 balığın 15 tanesinde parazite rastlanmıştır. Kış mevsiminde ise 22 örneğe bakılmış ve 12 tanesinde parazit bulunmuştur. Enfeksiyon oranı %54.5'dir. Parazitin en az görüldüğü mevsim ise yaz mevsimidir. Bu mevsimde incelenen 30 kababurunun 6 tanesinde (%20) parazit belirlenmiştir (Çizelge 4.3.).

Çizelge 4.3. Kababurunların alındığı mevsime göre enfekte oranları.

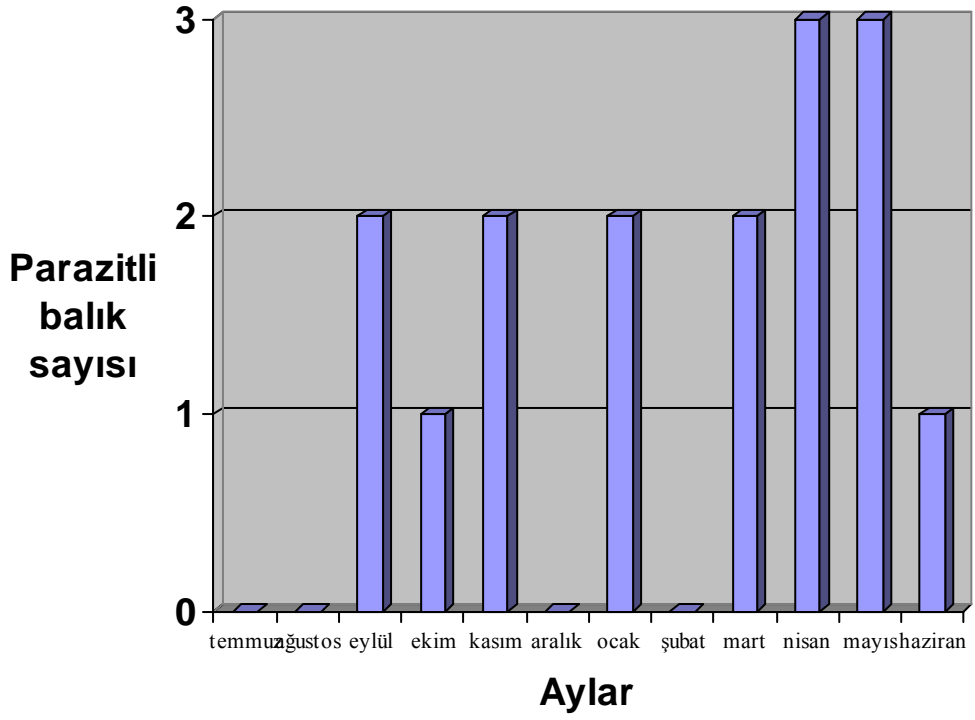
Mevsimler	Toplam Balık Sayısı	Enfekte Balık Sayısı	%
Yaz	30	6	20
Sonbahar	26	15	57.6
Kış	22	12	54.5
İlkbahar	33	22	66.6
Toplam	111	55	49.5

İncelediğimiz kababurun balıklarında *Lernaea cyprinacea*'nın aylara göre dağılımına bakıldığında, ocak ayında en fazla sayıdaki balıkta bulunurken, ağustos ve aralık aylarında hiçbir balıkta rastlanmamıştır (Şekil 4.8.).



Şekil 4.8. Kababurunda tespit edilen *Lernaea cyprinacea*'nin aylara göre dağılımı.

Contracecum sp.'nin aylara göre dağılımına bakıldığında, nisan ve mayıs aylarında en fazla sayıda kababurunda rastlanırken; temmuz, ağustos, aralık ve şubat aylarında hiçbir balıkta *Contracecum* sp.'ye rastlanmamıştır (Şekil 4.9.).



Şekil 4.9. Kababurunda tespit edilen *Contracaecum* sp.'nin aylara göre dağılımı.

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Tahtalı Baraj Gölü'nde Temmuz 2007-Haziran 2008 tarihleri arasında aylık periyotlarla gerçekleştirilen bu çalışmada kababurunun metazoon parazitleri tespit edilmiştir. Toplam 111 adet kababurun yakalanarak parazitolojik yönden incelenmiştir. Ektoparazit olarak Monogenea'dan *Dactylogyrus* sp.'ye solungaçlarda ve Crustacea'dan *Lernaea cyprinacea*'ya deri ve yüzgeçlerde, endoparazit olarak Nematoda'dan *Contraecaecum* sp. larvasına karaciğerde ve bağırsakta rastlanmıştır.

Monogenea'ya ait örneğimizin ovipar olması ve anteriorda iki çift göz noktasına sahip olması, tutkaçlarında bir çift orta kanca ile onun etrafında 14 tane marjinal kancanın bulunması, orta kancaların arasında bağlantı çubuğunun yer alması ile bunların Dactylogyridae familyasına ait olduklarını göstermiştir.

Dactylogyrus genusuna ait türlerin Avrupa, Asya ve Kuzey Amerika başta olmak üzere bütün dünyadaki tatlı ve tuzlu sularda yaşayan balıklarda parazit olarak yer aldığı belirtilmektedir (Markevich, 1951; Bykhovskaya-Pavlovskaya et al., 1964). Ülkemizde ise bugüne kadar gerçekleştirilen çalışmalar sonucunda bazı *Dactylogyrus* türleri belirlenmiştir. Kır vd. (2004), Karacaören I Baraj Gölü'nde yaptıkları çalışmada sazanda *Dactylogyrus minutus*'a; Öztürk (2005), Eber Gölü (Afyon)'ndeki çalışmasında sazanalarda *Dactylogyrus extensus*'a; Uzunay ve Soylu (2006), Sapanca Gölü'ndeki çalışmasında sazanda *Dactylogyrus phoxini* ve *D. extensus* ile karabalıkta *Dactylogyrus sphyrna*, *D. cornu* ve *D. cornoides*'e; Özcan-Tekin ve Kır (2005), Kovada Gölü'nde havuz balıklarında *Dactylogyrus anchoratus*'a; Aydoğdu ve Selver (2006), Mustafakemalpaşa Dere'sindeki inci balığında *Dactylogyrus alatus* ve *D. fraternus*'a; Karatoy ve Soylu (2006), Durusu Gölü'nde çapak balıklarında *Dactylogyrus sphyrna* ve *D. distinguendus*'a rastlamışlardır.

Dactylogyrus türlerinin enfeksiyon yoğunluğu ile ilgili yapılan çalışmalarda, parazit enfeksiyon yoğunluğunun balık türü ve mevsim şartlarına göre değiştiğine işaret edilmektedir. Parazit yoğunluğunun, su sıcaklığının yükseldiği ilkbahar ayları ile suların serinlemeye başladığı sonbahar aylarında artış gösterdiğine yer verilmekte, buna karşın suların aşırı ısındığı yaz ayları ile su sıcaklığının düştüğü kış aylarında ise ilgili genusun enfeksiyon yoğunluğunun minimum seviyeye indiğine değinilmektedir.

Çalışmamız süresince rastladığımız Nematoda örnekleri larval formda oldukları için ancak genus düzeyinde teşhis edilebilmiştir. Ağızlarının üç dudaklı olması, özofagusun ampul şeklinde bulunmasıyla *Ascaridida*'ya ait olmaktadır. Bağırsağın anteriora doğru bağırsak çekumunu, posteriora doğru ise özofagal çekumu verdiği görülmektedir. Özofagal çekum bağırsak çekumuna göre daha uzun bulunmakta, bu nedenle de *Contracaecum* genusuna ait olduğu sonucuna varılmaktadır.

Contracaecum sp.'ye her çeşit suda rastlanabilmektedir. Avrupa'da *Contracaecum* türlerinden 10'unun tatlı su balıklarında bulunduğu Moravec (1994) tarafından işaret edilmektedir.

Bu nematodların ergin formları balık yiyen kuşlar (*Ardea*, *Pelecanidae*, *Ciconiidae*)'la, memelilerin sindirim borusunda bulunmakta, I. larval döneminin kopepodlarda, II. larval döneminin ise balıkların *Cyprinidae*, *Percidae*, *Esocidae*, *Clupeidae* gibi familyalarında ya da diğer paratenik konaklarda bulunduğu işaret edilmektedir (Moravec, 1994).

Contracaecum genusuna ait türlere daha önce yapılmış çalışmalarda, farklı balık türlerinde de rastlanmıştır. Özan-Tekin ve Kır (2005), Kovada Gölü'nde yaptıkları çalışmada havuz balıklarında *Contracaecum* sp.'ye rastlamışlardır. Selver ve Aydoğdu (2006), Kocadere Dere'sindeki kızılkanat balıklarında;

Aydoğdu vd. (2008), Gölbaşı Baraj Gölü'ndeki eğrez balıklarında bu genusa ait örnekleri bulmuşlardır. Çalışmamızda olduğu gibi, bu parazitler larval formda oldukları için tür düzeyinde teşhisi yapılmamıştır.

Crustacea'ya ait örneğimizin karakteristik olarak bir çifti "T" şeklinde ve boynuz benzeri olmak üzere iki çift sefalik uzantıya sahip olması, abdomenlerinin kısa olması, bedenin ucunda konikal bir ağzın bulunması ile *Lernaea cyprinacea* olduğu sonucuna varılmaktadır.

Lernaea cyprinacea'nın bazı durumlarda balıklarda ciddi zararlar meydana getirdiği, bazen ölümlere sebep olduğu bildirilmektedir. Khalifa and Post (1976), *Lernaea cyprinacea*'nın özellikle solungaca yerleştğinde ölümlere neden olduğunu bildirmişlerdir. Koyuncu ve Dönmez (2006), Mersin Bölgesinde bir akvaryum işletmesinde Poecilidae familyasına ait balıklarda görülen ani ölümlerin nedenini ortaya koymak amacıyla yaptıkları çalışma sonucunda, ölümlere neden olan etmenin *Lernaea cyprinacea* olduğunu tespit etmişlerdir.

Ülkemizde tatlı su balık parazitleriyle ilgili yapılmış bazı çalışmalar bulunmasına rağmen kababurun balığı ile yapılmış bir çalışmaya rastlanmamıştır. Yurtdışında yapılmış bazı çalışmalar bulunmaktadır. Dupont et al. (1986), kababurunun solungaçlarında *Dactylogyrus ergensi* türünü kaydetmişlerdir. Jirsa et al. (2008), Avusturya'nın çeşitli göllerinde yaptıkları çalışmada kababurunun bağırsaklarında *Caryophyllaeus laticeps* türünü bulmuşlardır. Çalışmamızda *C. laticeps*'e rastlanmamıştır.

Sonuç olarak bugüne kadar üzerinde herhangi bir parazitolojik araştırma yapılmayan Tahtalı Baraj Gölü'ndeki kababurunun (*Chondrostoma nasus* L., 1758) metazoon parazitleri araştırılmıştır. Bu parazit türleri Türkiye'deki kababurun balıkları için ilk kayıtlardır.

6. KAYNAKLAR DİZİNİ

- Aydoğdu, A., Öztürk, M. O., Oğuz, M. C. ve Altunel, F. N., 2001,** Investigations on metazoan parasites of common carp (*Cyprinus carpio* L. 1758) in Dalyan Lagoon, Karacabey, Turkey, *Acta Veterinaria-Beograd*, 51(5-6):351-358.
- Aydoğdu, A., Kostadinova, A. and Fernandez, M., 2003,** Variations in the distrubution of parasites in the common carp, *Cyprinus carpio*, from Lake İznik, Turkey: population dynamics related to season and host size, *Helminthologia*, 40(1):33-40.
- Aydoğdu, A. ve Selver, M., 2006,** Mustafakemalpaşa Deresi (Bursa)'ndeki inci balığının (*Alburnus alburnus* L.) helmint faunası üzerine bir araştırma, *Türkiye Parazitoloji Dergisi*, 30(1):69-72.
- Aydoğdu, A., Emence, H. ve İnnal, D., 2008,** Gölbaşı Baraj Gölü (Bursa)'ndeki eğrez balıkları (*Vimba vimba* L. 1758)'nda görölen helmint parazitler, *Türkiye Parazitoloji Dergisi*, 32(1):86-90.
- Becer, Z. A. ve Kara, D., 1998,** Kovada Gölü'nden yakalanan sazan (*Cyprinus carpio* L. 1758) balıklarının populasyon yapısı ve parazitleri üzerine bir araştırma, *Türkiye Parazitoloji Dergisi*, 22(2):199-203.
- Bykhovskaya-Pavlovskaya, I. E., Gusev, A. V., Dubinina, M. N., Izyumova, N. A., Smirnova, T. S., Sokolovskaya, I. L., Shtein, G. A., Shul'man, S. S. and Epshtein, V. M., 1964,** Key to Parasites of Freshwater Fish of the U.S.S.R., (Çev. A. Birron and Z. S. Cole), Israel Program for Scientific Translations, Jerusalem, 919p.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

Ceylan, Y., 2002, Çapalı Gölü (Dinar-Afyon) Balıklarının Parazitolojik Yönünden İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 54s (yayımlanmamış).

Cheng, T. C., 1986, General Parasitology, Academic Press Inc., Florida, 827p.

Conneely, J. J. and Mc Carthy, T. K., 1984, Metazoan parasites of freshwater fishes in Water Corrib Ireland, J. Fish Biol., 24:363-375.

Çetin, E. T., Anđ, Ö., Töreci, K., 1979, Tıbbi Parazitoloji, İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi Yayınları, 528s.

Çolak, A., 1982, Balık Hastalıkları El Kitabı, Cumhuriyet Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Yayınları, 1, 133s.

Demirsoy, A., 1998, Yaşamın Temel Kuralları (Omurgasızlar), Ankara, 45-338s.

Dick, T. A. and Poole, B. C., 1985, Identification of *Diphyllbothrium dendriticum* and *Diphyllbothrium latum* from some freshwater fishes of Central Canada, Can. J. Zool., 63:196-201.

Dişci, H., 2002, Işıklı Baraj Gölü'nde Yaşayan Turna Balığı (*Esox lucius* L., 1758)'nin Endoparazitlerinin İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 33s (yayımlanmamış).

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Dupont, F. and Lambert, A.**, 1986, Study of communities of Monogenea Dactylogyridae parasites of the Cyprinidae in Lake Mikri Prespa (Northern Greece). Description of 3 new species from an endemic Barbus: *Barbus cyclolepis prespensis* Karaman, 1924, Ann. Parasitol. Hum. Comp., 61(6):597-616.
- Ekingen, G.**, 1983, Tatlı Su Balık Parazitleri, Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Yüksek Okulu Yayınları, 1, Elazığ, 253s.
- Emence, H.**, 2004, Uluabat (Apoliyont) Gölü Havuz Balıkları (*Carassius carassius* L. 1758)'nın Helmintholojik Yönden Araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 48s (yayımlanmamış).
- Galli, P., Stefani, F., Zaccara, S. and Crosa, G.**, 2002, Occurrence of Monogenea in Italian freshwater fish (Po River Basin), Parassitologia, 44(3-4):189-197.
- Geldiay, R. ve Balık, S.**, 2007, Türkiye Tatlısu Balıkları, Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları, 46, İzmir, 644s.
- Göçmen, B.**, 2000, Genel Parazitoloji, Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Kitapları Serisi, 168, İzmir, 359s.
- Jirsa, F., Konecny, R. and Frank, C.**, 2008, The occurrence of *Caryophyllaeus laticeps* in the nase *Chondrostoma nasus* from Austrian rivers: possible anthropogenic factors, Journal of Helminthology, 82:53-58.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Karatoy, E. ve Soylu, E.,** 2006, Durusu (Terkos) Gölü çapak balıkları (*Abramis brama* Linnaeus, 1758)'nın metazoan parazitleri, Türkiye Parazitoloji Dergisi, 30(3):233-238.
- Khalifa, A. K. and Post, G.,** 1976, Histopathological effect of *Lernaea cyprinacea* (a copepod parasite) on fish, Progressive Fish-Culturist, 38:110-113.
- Kır, İ., Ayvaz, Y., Barlas, M. ve Özan-Tekin, 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. ve Özan-Tekin, S.,** 2005, Işıklı Baraj Gölü (Denizli)'nde yaşayan turna balığı (*Esox lucius* L., 1758)'nin endoparazitleri, mevsimsel dağılımları ve etkileri, Türkiye Parazitoloji Dergisi, 29(4):291-294.
- Kır, İ. ve Özan-Tekin, S.,** 2007, Helminth infections in common carp, *Cyprinus carpio* L., 1758 (Cyprinidae) from Kovada Lake (Turkey), Türkiye Parazitoloji Dergisi, 31(3):232-236.
- Koyun, M., Bulut, S., Yılmaz, F., Alaş, A. ve Solak, K.,** 1997, Kütahya ve çevresinde yaşayan cyprinidae familyasına ait bazı balık türlerinde görülen *Argulus foliaceus* L. üzerine bir araştırma, IX. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu, Isparta.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Koyuncu, C. E. ve Dönmez, A. E.,** 2006, Mersin bölgesinde yetiştiriciliği yapılan bazı akvaryum balıkları (Poeciliidae)'nda rastlanılan *Lernea cyprinaceae* (Linnaeus, 1758) enfeksiyonu, Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi, 23(1/2):265-267.
- Kutlu, H. L. ve Öztürk, M. O.,** 2006, Karamık Gölü (Afyonkarahisar)'ndeki *Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758 (sazan)'nun metazoon parazitleri üzerinde anatomik, morfolojik ve ekolojik bir araştırma, Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi, 23(3-4):389-393.
- Lux, E.,** 1989, Zum Artenbestand Zur Dynamik Ektoparasitischer Helminthen (Pectobothrii) Bei Karpfen und Forella, Teil I. Zeitschrift Für Die Binnenfischerei Der DDR, Berlin, 36, 5, 109-140p.
- Markevich, A. P.,** 1951, Parasitic Fauna of Freshwater Fish of the Ukrainian S.S.R., Oldbourne Press 121, Fleet Street, London, E.C. 4, 388p.
- Moravec, F.,** 1994, Parasitic Nematodes of Freshwater Fishes of Europe, Kluwer Academic Publishers, 101 Philip Drive, Norwell, MA 02 061, USA, 473p.
- Noga, E. J.,** 2000, Fish Disease: Diagnosis and Treatment, Iowa State University Press, Ames, 367p.
- Özan-Tekin, S.,** 2005, Beyşehir Gölü'nde Yaşayan Sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758) ve Kadife Balığı (*Tinca tinca* L., 1758)'ndeki Parazitlerin ve Ağır Metal Birikiminin Araştırılması, Doktora Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 85s.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Özan-Tekin, S. ve Kır, İ.**, 2005, Kovada Gölü havuz balığı (*Carassius carassius* L., 1758)'nın parazitleri üzerine bir araştırma, Türkiye Parazitoloji Dergisi, 29(3):200-203.
- Öztürk, M. O.**, 2005, Eber Gölü (Afyon)'ndeki sazan (*Cyprinus carpio* L.)'ların metazoon parazitleri üzerine bir araştırma, Türkiye Parazitoloji Dergisi, 29(3):204-210.
- Pojmanska, T.**, 1994, Infection of common carp and introduced herbivorous fish from zabieniec fish farm interrelation to their sizes, Acta Parasitologica, 39(1):16-24.
- Saygı, G.**, 1985, Genel Parazitoloji, Cumhuriyet Üniversitesi Yayınları, 13, 135s.
- Saygı, G.**, 1999, Genel Parazitoloji, Cumhuriyet Üniversitesi Yayınları, 220s.
- Selver, M. ve Aydoğdu, A.**, 2006, Kocadere Deresi (Bursa)'ndeki kızılkanat balıkları (*Scardinius erythrophthalmus* L. 1758)'nda ilkbahar ve sonbahar aylarında görülen helmintler, Türkiye Parazitoloji Dergisi, 30(2):151-154.
- Soylu, E.**, 2005, Metazoan parasites of catfish (*Silurus glanis*, Linnaeus, 1758) from Durusu (Terkos) Lake, J. Black Sea/Mediterranean Environment, 11:225-237.
- Stojanovski, S., Kulisic, Z., Baker, R. A., Hristovski, N., Cakic, P. and Hristovski, M.**, 2004, Fauna of monogenean trematodes-parasites of some cyprinid fishes from Lake Prespa (Macedonia), Acta Veterinaria (Beograd), 54(1):73-82.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Szalai, A. J. and Dick, T. A.**, 1991, Role of predation and parasitism in growth and mortality of yellow perch in Dauphin Lake, Manitoba, Transactions of the American Fisheries Society, 120(6):739-751.
- Şahin, G.**, 2004, İthal Edilen Altın Balıkların (*Carassius auratus auratus*) Ektoparazitolojik Olarak İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 63s (yayımlanmamış).
- Tınar, R., Umur, Ş., Köroğlu, E., Güçlü, F., Ayaz, E., Şenlik, B. ve Muz, M. N.**, 2006, Helmintoloji, Nobel Yayınları, 588s.
- Uzunay, E. ve Soylu, E.**, 2006, Sapanca Gölü'nde yaşayan sazan (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758) ve karabalık (*Vimba vimba* Linnaeus, 1758)'ın metazoon parazitleri, Türkiye Parazitoloji Dergisi, 30(2):141-150.
- Wheeler, A.**, 1969, The Fishes of the British Isles and North-West Europe, Macmillan, London, 613p.

<http://edis.ifas.ufl.edu/FA033>

ÖZGEÇMİŞ

Seda DEMİR, 04.04.1983 tarihinde Uşak'ta doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini İzmir'de tamamladı. 2001 yılında Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji bölümünü kazandı. 2006 yılında Biyoloji Bölümü Zooloji Anabilim Dalı'ndan mezun oldu. Aynı yıl Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü'nde başladığı yüksek lisans öğrenimine halen devam etmektedir.