

T.C.  
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

128287

ÇAPALI GÖLÜ (DİNAR-AFYON) BALIKLARININ  
PARAZİTOLOJİK YÖNDEN İNCELENMESİ

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU  
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

YAHYA CEYLAN

YÜKSEK LİSANS TEZİ  
SU ÜRÜNLERİ TEMEL BİLİMLERİ ANABİLİM DALI

128287

ISPARTA, 2002

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne

Bu çalışma jürimiz tarafından SU ÜRÜNLERİ TEMEL BİLİMLERİ ANABİLİM DALI'nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Prof. Dr. Ramazan İKİZ

Üye : Prof. Dr. Ö. Osman ERTAN

Üye : Yrd.Doç.Dr. Fahrettin KÜÇÜK

ONAY

Bu tez 26.07.2002 tarihinde Enstitü Yönetim Kurulunca belirlenen yukarıdaki jüri üyeleri tarafından kabul edilmiştir.

Tarih: 19.08.2002

**S.D.Ü. FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRÜ**

Adı Soyadı: Prof.Dr. Remzi KARAGÜZEL

İmza:

**T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU  
DOKÜMANTASYON MERKEZİ**

## İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER .....	i
ÖZET.....	iii
ABSTRACT.....	iv
ÖNSÖZ.....	v
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	vii
ÇİZELGELER LİSTESİ.....	ix
1. GİRİŞ.....	1
2. LİTERATÜR BİLGİSİ.....	2
2. 1. Parazitlik ve Parazitoloji.....	2
2. 2. Tatlısu Balıklarında Görülen Parazitler.....	3
2. 2. 1. Protozoa.....	3
2. 2. 2. Helminthler.....	4
2. 2. 2. 1. Trematoda.....	4
2. 2. 2. 2. Nematoda.....	5
2. 2. 2. 3. Cestoda.....	8
2. 2. 3. Arthropoda.....	9
2. 2. 4. Hirudinea.....	9
2. 2. 4. 1. Hirudinea'nın Genel Biyolojik Özellikleri.....	10
2. 2. 4. 2. Yaşam Tarzları ve Ekolojileri.....	12
2. 3. Su Ortamında Parazitlerin Dağılımının Ekolojisi.....	12
2. 4. Çapalı Gölü Balıkları Hakkında Genel Literatür Bilgisi.....	13
2. 4. 1. Turna balığının Morfolojik, Anatomik ve Biyolojik özellikleri.....	13
2. 4. 1. 1. Dünya'daki Coğrafik Yayılışı.....	14
2. 4. 1. 2. Türkiye'deki Coğrafik Yayılışı.....	14
2. 4. 2. Sazan Balığının Morfolojik, Anatomik ve Biyolojik özellikleri.....	15
2. 4. 2. 1. Dünya'daki Coğrafik Yayılışı.....	16
2. 4. 2. 2. Türkiye'deki Coğrafik Yayılışı.....	16
3. MATERYAL VE METOD.....	17
3. 1. Materyal.....	17
3. 1. 1. Çalışma Alanının Tanıtımı.....	17
3. 1. 1. 1. Çapalı Gölü.....	17
3. 1. 2. Balık Materyali.....	20

3. 2. Metot.....	21
3. 2. 1. Araştırma Dönemi.....	21
3. 2. 2. Yaş Tayin Tekniği.....	21
3. 2. 3. Kondisyon Faktörü.....	22
3. 2. 4. Parazitlerin Aranması.....	22
3. 2. 5. Parazitlerin Tespiti.....	23
3. 2. 6. Parazitlerin Teşhisi ve Değerlendirilmesi.....	23
4. BULGULAR.....	24
4. 1. Araştırma Bölgesinde İncelenen Balıklar.....	24
4. 1. 1. Sazan Balıkları.....	24
4. 1. 2. Turna Populasyonunun Yapısı.....	25
4. 2. Araştırma Bölgesinde İncelenen Balıklardaki Parazitler.....	29
4. 2. 1. Endoparazitlerin Olgun Formuna Ait Bulgular.....	29
4. 2. 1. 1. <i>Rhaphidascaris sp.</i> 'ye Ait Bulgular.....	30
4. 2. 2. Ektoparazitlerin Olgun Formuna Ait Bulgular.....	32
4. 2. 2. 1. Hirudinea'ya Ait Bulgular.....	32
4. 3. İncelenen Balık Populasyolarında Enfeksiyon Durumu.....	35
4. 3. 1. Sazan Balıklarının Enfeksiyon Durumu.....	35
4. 3. 2. Turna Populasyonunda Enfeksiyon Durumu.....	36
4. 3. 2. 1. Genel Durum.....	36
4. 3. 2. 2. Mevsimsel Durum.....	38
5. TARTIşMA VE SONUÇ.....	43
6. KAYNAKLAR.....	49
ÖZGEÇMİş.....	54

**ÖZET**

Bu çalışmada Çapalı Gölü (İncesu)( Dinar-Afyon) balıkları [Sazan balığı (*Cyprinus carpio* Lin.1758) ve Turna balığı (*Esox lucius* Lin. 1758)] parazitolojik yönden incelenmiştir. Bu göldeki populasyonlarda, endoparazit olan *Rhaphidascaris sp.* ve ektoparazit olan hirudinea sınıfındaki sülüklere (*Hirudo medicinalis* Lin.1758, *Halobdella stagnatis* Lin.1758 ve *Hemiclepsis marginata* Müeller 1774) rastlanılmıştır. Araştırma bölgesinden rastgele avlanan sazan balıklarında endoparazite rastlanmamış olup, ektoparazit olan sülüklere rastlanılmıştır. Turna balıklarında ise hem ektoparazit hem de endoparazit olarak yaşayan canlılara rastlanılmıştır.

Turna balığı örneklerinde endoparazitik enfekte birey oranı % 52,14 olarak bulunmuştur. Parazitlerin turna balıklarının bağırsak ve midelerinde yaygın bir şekilde yerleştiği saptanmıştır. Ektoparazitik olan parazitlerin balıkların ağız-dudak kenarında ve sırt kısmında bulunduğu görülmüştür.

Çapalı Gölü sazan balıklarına ait 5-6 yaş grubu ve 2025-3212 g ağırlık aralığına sahip 3 örnek incelenmiştir. Bütün örneklerde endoparazite rastlanmamış olup, 5 yaşındaki 1 erkek balıkta ektoparazit olan sülüklere (3 adet) rastlanılmıştır. Diğer 2 bireyde hiçbir parazite rastlanılmamıştır. Araştırma süresince bulunabilen sazan balığı örneklerinde tespit edilen ortalama kondisyon değeri  $1,489 \pm 0,030$  olarak belirlenmiştir.

Çapalı Gölü turna populasyonlarına ait 0-6 yaş grubu ve 5,6-1497 g ağırlık aralığına sahip 303 örnek incelenmiştir. Bu örneklerin % 52,14 (156 adet)'ünde endoparazite rastlanılmıştır. Parazit sayısı en yüksek olan 1 yaşındaki dişi bireylerde  $5,15 \pm 1,56$  tespit edilmiş olup, populasyonun % 47,76 (147 adet)'sında hiç endoparazite rastlanılmamıştır. Araştırma süresince, seçilen örneklerde tespit edilen ortalama kondisyon değeri  $0,748 \pm 0,003$  olarak belirlenmiştir.

Çapalı Gölü balıklarının parazitolojik yönden inceleme çalışmaları mevsimsel olarak yapılmıştır. Endoparazitik ve Ektoparazitik enfeksiyonlar ilkbahar mevsimi (Mart ayı)'nde artış göstermiştir. Yaz boyunca durum değişmemiş olup havaların soğumaya başladığı Sonbahar mevsimi (Ekim ayı)'nde azalmaya başlamış, kış aylarında çok nadir olarak görülmüştür.

**ANAHTAR KELİMELER:** Çapalı Gölü, *Rhaphidascaris sp.*, *Hirudo medicinalis*, *Hemiclepsis marginata*, *Halobdella stagnatis*

### ABSTRACT

In this study, fishes [carp fish (*Cyprinus carpio* Lin.1758) and northern pike (*Esox lucius* Lin. 1758)] of Çapalı Lake (İncesu) (Dinar-Afyon) had been researched as parasitology. The populations in this lake, various category, *Rhaphidascaris sp.*, which is endoparasite and *hirudinea* which is ektoparasite, leeches (*Hirudo medicinalis* Lin.1758, *Halobdella stagnatis* Lin.1758 and *Hemiclepsis marginata* Müller 1774) had been encountered. On the hand, for carp fishes, Which were taken from the research area hunted randomly, hadn't been encountered endoparasite leech; on the other hand the ektoparasite leeches had been encountered. For northern pikes are alive which aren't only ectoparasite but also endoparasite.

For the sample of northern fishes, endoparasitic infection ratio had been found as 52,14 %. It generally had been determined that; the parasites live in northern pikes' stomach and intestines. However, it also had been determined that, there are ektoparasitic parasites fishes' mouth-limbedge and their dorsal side.

Three carp fish examples of Çapalı Lakes' had been researched. The age of these fish were between 5 and 6 and their weights were between 2025 g and 3212 g. For all of these fishes hadn't been encountered any endoparasite, for five years old male fish 3 ektoparasite leeches had been encountered. For other two individuals hadn't been any parasites. During the research study, the average condition value of the chosen northern pikes had been determined as  $1,49 \pm 0,03$ .

303 samples, which were related to both northern pike populations of Çapalı Lake and 0-6 age group and 5,6-1497 g Weight group, had been researched. For the 52,14 % (156 carp fishes) of the all samples hadn't been found any endoparasite. For 1 age old a female fish, which has the most parasite,  $5,15 \pm 1,496$  had been found, and for the population of the 47,76 % (147 carp fishes) hadn't been found any endoparasites. During the research, the average condition of the chosen fishes had been estimated as  $0,74 \pm 0,003$ .

The research study of Çapalı (İncesu) lake fishes as parasitology had been made as seasonal. The endoparasitic and ectoparasitic infections had increased in spring season (March). During the summer season this station didn't change. However in fall it began to increase, in the winter season (December), it had been seen rarely.

**KEY WORDS:** Çapalı Lake, *Rhaphidascaris sp.*, *Hirudo medicinalis*, *Hemiclepsis marginata*, *Halobdella stagnatis*

## ÖNSÖZ

İç sular bakımından oldukça büyük potansiyele sahip olan ülkemizde iç su balıkçılığı da her geçen gün önemli hale gelmektedir. Ancak gelişmişlik düzeyi ve nüfus yoğunluğunun artışına paralel olarak arz-talep dengesi iç sular faunasını tehdit etmekte ve balık popülasyonlarının azalmasına dahası bazı türlerin ortadan kalkmasına neden olmaktadır. Yapılan aşırı, plansız avcılık ve ekolojik dengeye yapılan diğer müdahaleler geri dönülmez birçok hasarlar meydana getirmektedir.

İç sularımızda azalan balık popülasyonlarına alternatif olarak kültür balıkçılığında önemli bir gelişme yaşanmıştır. Her geçen gün önemi daha iyi anlaşılan balıkçılıkta, balıkların paraziter hastalıkları üzerinde de durmak zorunlu olmuştur. Ancak bütün balık türlerinin parazitlerinin incelenmesi kolay olmadığından ekonomik değeri fazla olan balıkların parazitlerinin incelenmesi önem kazanmaktadır. Özellikle kültür balıkçılığında parazitler toplu olarak ölümlere neden olabilecekleri gibi parazitlerin yaptığı yıkıntılar nedeniyle balığın görünüşü bozulmakta, bu durum pazarlamayı olumsuz yönde etkilemektedir. Ayrıca parazitler balığın besin değerini düşürmekte, büyümelerine, üremelerine ve beslenmelerine engel olmaktadır. Bunun dışında ikincil enfeksiyonlar (bakteriyel, viral, fungal) içinde taşıyıcı özellik göstermektedirler. Bununla birlikte balık parazitlerinin insanlara da geçerek hastalıklara neden oldukları, dahası Asya ve Avrupa 'da ölümlere yol açtığı bilinmektedir.

Ülkemizdeki su canlıları, özellikle balık parazitolojisi alanındaki çalışmalar oldukça sınırlıdır. Yapılan bu çalışmada gerek iç piyasa açısından ve gerekse işlenerek yurt dışına ihracı yapılan sazan balığı ve turna balığı ele alınmıştır. Bu çalışma ile ekonomik değeri yüksek turna ve sazan balıklarındaki iç ve dış parazitlerin saptanması, bu parazitlerin mevsimlere göre artış ve azalışının belirlenmesi, balıkların kondisyon faktörü ile parazit arasındaki ilişkinin ortaya konulması amaçlanmıştır.

Bu çalışmada, çalışma konumu öneren sayın hocam ve danışmanım Prof. Dr. Ö. Osman ERTAN' a, her konuda yardımlarını esirgemeyen sayın hocam Doç. Dr. M. Zeki YILDIRIM ve Yrd. Doç. Dr. Fahrettin KÜÇÜK'e, tecrübelerinden faydalandığım diğer öğretim elemanlarına, laboratuvar çalışmalarında yardımcı olan

Araştırma Görevlisi sayın İskender GLLE ve Serkan GÜÇLÜ' ye, çalışma bölgesinde materyal temininde yardımcı olan balıkçı Beyazıt ve İlhami ULUTURHAN' a en içten teşekkürlerimi sunarım.

Isparta, 2002

Yahya CEYLAN





## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2. 1.	Nematod' un enine kesitinin şematik görünüşü (Demirsoy, 1998b)	6
Şekil 2. 2.	Bir kan emen sülüğün alttan görünüşü (Storer vd., 1979)	10
Şekil 3. 1.	Çapalı Gölü'nün genel görünüşü	17
Şekil 3. 2.	Çapalı Gölü haritası (Çalışma sahası)	18
Şekil 3. 3.	Çalışma yapılan 1. istasyon	19
Şekil 3. 4.	Çalışma yapılan 2. istasyon	19
Şekil 3. 5.	Çalışma yapılan 3. istasyon	20
Şekil 3. 6.	Çalışma yapılan 4. istasyon	20
Şekil 4. 1.	İncelenen sazan balıklarından biri	24
Şekil 4. 2.	İncelenen turna balıklarından biri	25
Şekil 4. 3.	Çapalı Gölü'nde incelenen turna balıklarının yaş ve cinsiyetlerine göre dağılımı	27
Şekil 4. 4.	Çapalı Gölü'nde incelenen turna balıklarının yaş ve cinsiyet gruplarına bağlı çatal boy dağılımı	28
Şekil 4. 5.	Çapalı Gölü'nde incelenen turna balıklarının yaş ve cinsiyet gruplarına bağlı ağırlık dağılımı	28
Şekil 4. 6.	Çapalı Gölü'nde incelenen turna balıklarının yaş ve cinsiyet gruplarına bağlı kondisyon faktörü	29
Şekil 4. 7.	Olgun bir <i>Rhaphidascaris sp.</i> örneği	30
Şekil 4. 8.	Olgun bir <i>Rhaphidascaris sp.</i> 'nin spikulası	31
Şekil 4. 9.	Olgun bir <i>Rhaphidascaris sp.</i> 'nin başı	31
Şekil 4. 10.	<i>Hirudo medicinalis</i> (dorsal görünüm)	32
Şekil 4. 11.	<i>Hirudo medicinalis</i> 'in ön vantuzu	33
Şekil 4. 12.	<i>Hirudo medicinalis</i> 'in arka vantuzu	33
Şekil 4. 13.	<i>Hemiclepsis marginata</i> (dorsal görünüm)	34
Şekil 4. 14.	<i>Helobdella stagnatis</i> örneği	35
Şekil 4. 15.	Çapalı Gölü'nde incelenen turna balıklarının yaş ve cinsiyet gruplarına bağlı parazit dağılımı	37
Şekil 4. 16.	Çapalı Gölü'nde incelenen turna balıklarının yaş gruplarına bağlı parazit dağılımı	37

Şekil 4. 17. Çapalı Gölü'nde incelenen turna balıklarının yaş gruplarına ve mevsimlere bağlı parazit dağılımı

42



**ÇİZELGELER LİSTESİ**

Çizelge 4. 1. Çapalı Gölü'nde incelenen sazan balıklarının yapısı	24
Çizelge 4. 2. Çapalı Gölü'nde incelenen turna popülasyonunun yapısı	26
Çizelge 4. 3. Çapalı Gölü turna balıklarında enfeksiyon durumu	36
Çizelge 4. 4. Çapalı Gölü turna balıklarında yaz mevsiminde enfeksiyon durumu	38
Çizelge 4. 5. Çapalı Gölü turna balıklarında sonbahar mevsiminde enfeksiyon durumu	39
Çizelge 4.6. Çapalı Gölü turna balıklarında kış mevsiminde enfeksiyon durumu	40
Çizelge 4. 7. Çapalı Gölü turna balıklarında ilkbahar mevsiminde enfeksiyon durumu	41



## 1. GİRİŞ

Son yıllarda dünya gıda sektöründeki çeşitlilik yavaş yavaş ülkemize de yansımaya başlamıştır. Bu etkileşimin bir sonucu olarak ülkemiz su ürünleri sektöründe giderek artan bir gelişme görülmektedir. Ancak tarımsal faaliyetlerde olduğu gibi su ürünleri konusunda da önemli bir potansiyele sahip olan ülkemizde bu kaynakların yeterince değerlendirildiği söylenemez.

Doğal ortam içerisinde büyük gıda stokları içeren su ürünleri, bu yönüyle değerlendirilmeye alındığında, doğal verimin kontrol altına alınması gerektiği ortaya çıkmaktadır. Bu amaçla birçok ülkede doğal sularda balık faunasının tespiti, bu suların et verimi yüksek balık türleri ile aşılması, ilgili sularda kültüre elverişli türlerin ıslah edilerek yerleştirilmesi çalışmaları yanında doğal ortamlarda ve kültürel koşullarda yetişen balıkların iç ve dış parazitlerinin de belirlenmesi, balık verimliliği yönünden önemli bir konudur. Paraziter enfeksiyonlar sonucu balıkların beslenme, büyüme özellikleri gerilemekte, hastalıklara kolayca yakalanabilir duruma gelmekte, sonuçta ölümler görülmektedir. Parazit faunasının tespitini takiben ilgili parazitlere karşı alınabilecek önlemlerin araştırılması ise, daha sonra uygulanan çalışmalara temel oluşturmaktadır(Aksakal, 1983).

Balık parazitleri, balıklarda oluşturdukları geniş çapta kayıpların dışında insanlarda da hastalık kaynağı olabilmektedirler. Avrupa ve Asya 'daki bazı ülkelerde balıklardan geçerek insanların ölümüne neden olan parazitler görülmektedir(Güralp, 1970; Çolak, 1983). Ancak balık parazitlerinden insanlara geçenlerin sayısı sınırlıdır. İnsanlarda enfeksiyonlara neden olan parazitler, balık etinin çiğ yada az pişmiş olarak iyi işlenmeden yenmesiyle geçmektedir.

Üzerinde parazitojik çalışmalar yapılan turna (*Esox lucius* Lin.1758) ve sazan (*Cyprinus carpio* Lin.1758) balığı bölgemizde az da olsa ekonomik potansiyele sahiptir. Bu iki tür balık yurtiçi tüketiminin yanında, su ürünleri işleme tesislerinde işlenerek dış satımı da yapılmaktadır.

## 2. LİTERATÜR BİLGİSİ

### 2. 1. Parazitlik ve Parazitoloji

18. yüzyıla kadar geçen zamanda parazitlerden sadece bit, pire gibi böcekler ile tenyalar (şeritler) ve askaris gibi kolay tanınan bazı helmintler bilinmekteydi. O devirlerde bunların kaynakları ile ilgili olarak bir takım düşünceler ileri sürülmüş, örneğin canlı vücudunun bir ürünü oldukları ya da sindirim yolundan giren bazı canlılardan geliştikleri bildirilmiştir(Güralp, 1970; Çetin vd., 1979).

Parazitolojiye büyük katkıları bulunan bilim adamı, 17. yüzyılda yaşamış olan Redi'dir. Redi, askarislerin erkek ve dişi bireylerinin olduğunu ve helmintin yumurta ile çoğaldığını saptamıştır(Güralp, 1970). Yine aynı yüzyılda Leeuwenhoek, ilk defa mikroskop yardımıyla protozoanları görmeyi başarmıştır. 19. yüzyılın başlarında Rudolphi, bilinmekte olan bütün parazitleri sınıflandırmış ve ilk defa helmintler için *Cestoda*, *Nematoda* gibi adlar kullanmıştır. 19. yüzyılın ilk yarısında yeni birçok parazit bulunmuş ve bazılarının evrimleri meydana çıkarılmıştır. *Trichinella spiralis*, çengelli solucanlar, *Entamoeba gingivalis* hep bu yıllarda bulunan parazitlerdir. 1850 den sonra parazitoloji alanında deneysel araştırmalar yapılmaya başlanmış, örneğin Kuchenmeister, domuzlardaki özel kurtçuk şekillerinin insan bağırsağında *Taenia solium* halinde geliştiğini meydana çıkarmıştır. Aynı şekilde Leucart, *Taenia saginata*'nın ara konağının sığır olduğunu bulmuştur. Böcekler üzerinde ilk araştırmaları yapan Leucart'ın öğrencisi Melnikov, 1829 yılında *Dipylidium caninum*'un köpek piresinde gelişimini tamamladığı göstermiştir. 19. yüzyılın sonlarında Manson *Wuchereria bancrofti*'nin sivrisinekte geliştiğini açığa çıkarmıştır. Bu bulguya dayanan araştırmalar sonucunda, 1898 de anofelin sıtma hastalığının da vektörü olduğu Ross ve Grassi tarafından bulunmuştur(Güralp, 1970; Çetin vd., 1979).

Bazı araştırmacılara göre paraziti yalnız beslenme şekline göre ayırt etmek olanaksızdır. Ayrıca başka ayırt edici özelliklerin bilinmesi gerekmektedir. Skryabin

(1881) parazitliği “ iki organizma arasında bir tip biyolojik ilişki” olarak ele almıştır(Saygı, 1985).

Braun (1883)'un parazitliğin doğası konusunda ileri sürdüğü bir görüş son yıllarda yeniden geniş çapta kabul görmüştür. Braun' a göre parazitliğin organizasyonu yaşam şekilleri karakteristiktir. Başka bir deyişle olay ekolojik anlamlıdır. Bu nedenle konak ile parazit birbirinin çevresini oluşturmaktadır. Bu görüşten yola çıkarak Pavlovski (1898) konak vücudunun parazitlere sadece bir besin kaynağı rolünü oynamadığını, onun için geçici yada kalıcı bir konut oluşturduğunu belirtmiştir. Araştırıcıya göre konak, parazitin yaşadığı ve adapte olduğu bir çevredir(Saygı, 1985).

Parazitlik, ekolojik bir kavram olduğuna göre parazitoloji, iki canlı arasında oluşan ilişkiler ve adaptasyonlarla da ilgilenmektedir. Bu görüş ilk defa Henger (1898) tarafından ileri sürülmüştür. Araştırıcıya göre parazitolojinin görevi parazitin incelenmesi değildir. Çünkü bu, parazitin cinsine bağlı olarak zoolog yada botanikçilerin işidir. Parazitoloji sadece parazitlerin konak üzerindeki zararlı etkilerini incelemelidir(Saygı, 1985).

## **2 .2. Tathsu Bahklarında Görülen Parazitler**

### **2. 2. 1. Protozoa**

Protozoa, bir mikroskopta kolaylıkla görülebilir. Hayat döngülerinde bir spor veya kist safhasına sahip olanlar uygun olmayan şartlarda çok uzun ömürlü olabilirler. Spor safhasında sıcaklık, dezenfektanlar ve ilaçlara karşı çok dayanıklıdırlar(Beck ve Davies, 1981).

Protozoa, balıklarda görölme sıklıklarına göre aşağıdaki şekilde sıralanabilir(Mimioğlu ve Göksu, 1969; Aydın, 1992).

#### *1- Trichodina*

- 2- *Costia (Ichtyoboda)*
- 3- *Ichtyophthirius*
- 4- *Chidonella*
- 5- *Octomitus (Hexamita)*
- 6- *Myxosoma*
- 7- *Henneguya*

Patojen protozoa en çok bulunan parazit olup genellikle vücudun dış kısmında ve solungaçlarda görülmektedir. Az sayıda olduğunda hastalık belirtisi göstermediği, sayıları arttıkça özellikle solungaçların epithelium' unda büyük ölçüde tahribat yaptıkları, bazıları deri hücreleri ve mukus salgısı ile beslendikleri halde, diğer bir kısmının solungaçları tıkararak ölümlere neden oldukları belirtilmektedir. *Ichtyophthirius multifilis* gibi bazı protozoan epitel tabakanın altında ilerleyerek tahribat yapmaktadır. *Costia* ve bazı *Trichodina* türleri "blue slime" denilen hastalığa yol açmaktadır (Mimioğlu ve Göksu, 1969).

*Myxosperidea* balıkların birçok organında görülmekte ve bazı durumlarda hastalık etkeni olmaktadır. *Cyptobia* ve *Haemogregarina* kanda bulunup, sülükler yardımıyla taşınırlar. Bağırsakta sadece kamçılılardan Hexamite, amiplerden *Schizmoeba* bulunmuştur (Mimioğlu ve Göksu, 1969).

## 2. 2. 2. Helmintler

### 2. 2. 2. 1. Trematoda

Monogenlerin küçük ya da 5 mm'ye kadar uzayabildikleri, ara konakları olmadığı veya yaşam döngülerini bir konakta tamamladıkları bilinmektedir. Genel olarak genç safhalarının olgun formlarına benzediği, çoğu kez balık ve kurbağa gibi hayvanlarda buldukları, yapışma organları (çekmen)'nin olduğu, bu organların daima 12-16 çengel bulundurduğu saptanmıştır. Tatlısu balıklarının çoğunda bu çengeller "anchor' (çapa) olarak adlandırılmaktadır. Bununla beraber *Polpisthocotylea*'da larval çengeller yitirilerek 6 veya daha çok yapışkan organ şekillenmiştir. Monogenetik trematoda hermafrodit olup dişi ve erkek üreme organları aynı parazit üzerinde

bulunmaktadır. Yumurtalar az ve büyük olup, çoğunlukla uçlarının uzamış şekilde olduğu belirtilmektedir(Dawes, 1968; Yıldırım vd., 1996; Kara, 1997).

Bazı türlerinin yalnız solungaçlarda, bazılarının ise vücut yüzgeçlerinin üzerinde bulunduğu, birçoğunun konakçının üzerinde hareket etme yeteneğine sahip olduğu tespit edilmiştir. Monogenatik trematoda'nın gıdasını konak üzerindeki mukoz, epitel hücreleri ve bazen de kan oluşturmaktadır(Çetin vd.,1979; Güralp., 1970).

Bazı monogenler balıklarda ciddi hastalıklara yol açmaktadırlar. *Gynodactylus* 'un alabalıklarda, *Dactyloprus* 'un sazanalarda solungaç filamentlerinin üzerinde belirgin tahribat yaptıkları görülmüştür(Ekingen, 1983).

#### 2. 2. 2. 2. Nematoda

Olgun balıklarda bulunan nematodların çoğunluğunun bağırsak kanalında yerleştikleri, Flaridae'lerin vücut boşluğunda, yanakta ve kuyruk yüzgecinde görüldüğü saptanmıştır. Balıklardaki larval nematodlar hemen hemen her organda bulunmakla beraber mezenterler, karaciğer ve kaslarda çok görüldüğü bildirilmektedir(Sasser ve Jenkins, 1960; Demirsoy, 1998b; Hodda, 2000).

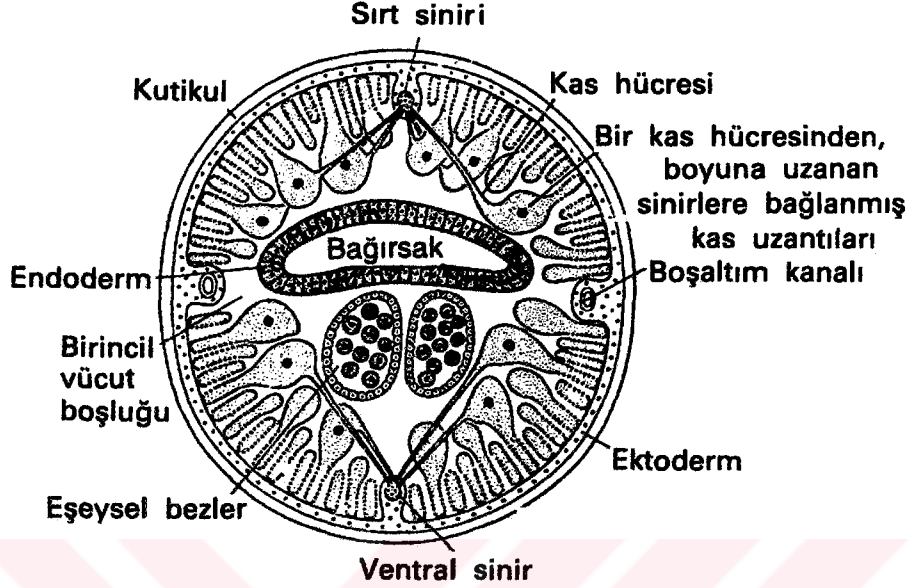
Yaşam dönemlerinde omurgasızların (copepoda, böcek nimfleri v.b) daima birinci konakçı olduğu, bazılarının balıkları ikinci konakçı olarak kullandıkları ve olgunlaşınca dek konakçı bünyesinde geliştikleri bildirilmektedir(Sasser ve Jenkins, 1960; Demirsoy, 1998b; Hodda, 2000).

Bağırsak nematodlarının balıklarda düşük düzeyde patojenik bozukluk yaptıkları, *Contraecium* ve *Spiroxys* gibi bazı larval nematodların balığın vücut boşluğunda dikkat çekici bozukluklara neden oldukları bildirilmektedir(Ekingen, 1983)

Tatlısu balıklarının bilinen en önemli parazitinin *Camallanus lacustris* (Zoaga 1976) olduğu, bu parazitin karnivor olan balıkların bağırsak, pilorik seka ve midelerinde bulunduğu görülmüştür(Markevich, 1963).



## Nematoda 'nın Genel Özellikleri



Şekil 2.1. Nematoda' nın enine kesitinin şematik görünüşü (Demirsoy, 1998b)

İğ yada iplik şeklinde uzun vücutlu ve vücudun her iki ucu ince ve segmentsizdir. Bunlarda belli bir baş kısmı çoğu kez olmadığı görülmüştür. Erkek ve dişi bireylerin ayrı olmasıyla sestodlardan ve Schistosoma'lar dışındaki trematodlardan ayrılmaktadır. Aynı şekilde bağırsakları düz bir boru şeklinde olup bir anüs ile sonlanır. Bu özellik ile sestod ve trematodlardan ayrılmaktadır(Sasser ve Jenkins, 1960; Çetin vd., 1979).

Bu parazitlerin boylarının 50 mm ile 10 cm arasında değişim gösterdiği, beyazımsı-sarı bir renkte oldukları, vücutlarının yumuşak, esnek ve kalın bir kutikula tabakası ile örtülü olduğu bildirilmektedir. Bu tabakanın üst (kortikal) orta ve alt (bazal) diye üç kısımdan oluştuğu, orta tabakanın bazen ortadan kalktığı, kutikulanın en yaygın molekülünün kollejene yakın bileşimde olan protein olduğu tespit edilmiştir. Bu canlıların normal olarak dört defa deri değiştirdiği, her deri değişiminde epidermisin daha da kalınlaştığı ve büyük miktarda ribozom meydana getirdikleri tespit edilmiştir. Ağız veya anüs çevresinde veya boyunlarında, erkeklerin genital bölgelerinde papilla denen çıkıntılarının bulunduğu, bu çıkıntılarda sinir uçlarının yer

aldığı belirtilmektedir(Sasser ve Jenkins, 1960; Wallace vd., 1996; Demirsoy, 1998b).

Bazı nematodlarda ağız, basit bir delik şeklinde iken bazılarında dudakların bulunduğu, bir kısmında ise kutikula ile kaplı bir ağız kapsülü olduğu, dudakların iç kısmındaki ağız boşluğunda dişler veya onların ödevini gören kesici yüzeylerin olduğu, özafagus şeklinin türlerin tanınması için yardımcı olacak düzeyde değişime uğradığı görülmüştür. Özafagusun düz olan bağırsak boşluğunu izlediği, sindirim kanalının düz bir boru şeklinde bütün vücut boyunca uzandığı, ön bağırsağın kaslı, orta bağırsağın torba gibi ve son bağırsağın ise kısa olduğu belirlenmiştir. Boşaltım organları, orta çizgide birleşerek bir delikte sonlanmakta ve yanlardaki iki kanaldan oluşmaktadır. Sinir sistemlerinde gangliyonlar ve sinir kökleri bulunduğu görülmüştür(Sasser ve Jenkins, 1960; Wallace vd., 1996; Demirsoy, 1998b).

Nematodların erkek bireyleri, dişilerden daha küçük, erkeklerinin karın tarafına kıvrılmış bir kuyruk bulunmaktadır. Erkeğin genital organlarının, vücudun büyük kısmını kaplayan bir boru oluşturduğu, bunun arka kısmında testisin yer aldığı, erkeğin dişi ile birleşmesine yardımcı olan bir salgı çıkaran bezlerinin var olduğu, çiftleşme organına spikül adı verildiği bilinmektedir(Sasser ve Jenkins, 1960; Wallace vd., 1996; Demirsoy, 1998b).

Dişi genital organları da vücudun büyük kısmını kaplayan ve karın yüzünde birleşerek vajinayı yapan, sonra vulvaya açılan iki borudan yapılmıştır(Sasser ve Jenkins, 1960; Demirsoy,1998b).

Nematod yumurtalarında kapağın bulunmadığı, yumurtaların hemen hemen her zaman elips şeklinde ve kalın kabuklu olduğu, yalnız ovovivipar ve vivipar formların ince esnek kabuklu yumurtalar meydana getirdikleri tespit edilmiştir(Demirsoy, 1998b).

Serbest yaşayanlar doğrudan doğruya, parazitlerin ise çoğunlukla başkalaşım ile geliştikleri görülmüştür(Sasser ve Jenkins, 1960; Wallace vd., 1996).

## **Yaşam Tarzları ve Ekolojileri**

Nematodların çoğunluğunun, canlıların yaşayabildiği hemen her yerde (kutuplarda, çok yüksek dağlarda ve denizlerin derinliklerinde) bulunduğu görülmüştür. Yumuşakçalardan olan yer solucanları, böceklerle beslenen balıklar, kuşlar, sürüngenler ve memeli organizmalarda her zaman aktif oldukları, daha çok organik maddelerin bozulduğu ortamları tercih ettikleri bildirilmektedir. Dünyanın her yerinde 500.000 türle temsil edildikleri yalnız, omurgalılarda parazit nematod tür sayısının 80.000. kadar olduğu tahmin edilmektedir. Günümüzde sistematik olarak 15.000'e yakın türü tanımlanmıştır(Storer vd.,1979; Hodda, 2000).

Nematod yumurtaları çok kalın kabuklu oldukları için en kötü koşullarda bile yaşam yeteneklerini yitirmemekte, bazı larvalar, değiştirdikleri derilerin oluşturduğu kistler içinde senelerce yaşayabilmektedir(Demirsoy, 1998b).

Genellikle Nematodların ara konaklarının olmadığı, yaşamlarını tek konakçıda tamamladıkları bildirilmektedir(Demirsoy, 1998b). Nematodların genelde organik özsularla beslendiği, bazı türlerin ise kanla da beslendiği görülmüştür. Parazit yaşayanların çoğu hayvansal parazitlerden olup, bunlarda ektoparazitlik, bağırsak ve vücut boşlukları parazitliği, doku parazitliği, kan parazitliği gibi parazitliğin birçok şeklinin görüldüğü tespit edilmiştir(Noble ve Noble, 1976; Demirsoy, 1998b).

### **2. 2. 2. 3. Cestoda**

Cestodlar doğada serbest bir şekilde yaşayan balıklarda çok görülmüştür. Hayat döngülerinin iki devresi balıklarda saptanmıştır(Ekingen G.1983; Liu vd., 1995).

- 1- Olgunları bağırsak ve pilorik seka' da
- 2- Pleuercoitleri aynı yada değişik türlerin iç organlarında ve kaslarda
- 3- Larval devreleri copepod, amfibia ve izopodlarda görülmektedir.

Genellikle gözle görülebilir bir zarar yaratmamakla birlikte, bazen bulunduğu balığın büyümesini etkiledikleri, pleuocoitin karın boşluğuna giderek balığı fazlasıyla etkileyen lezyonlar yaptığı görülmüştür(Liu vd., 1995). Bu durum özellikle levreklerde *Proteocephalus amploplitis* ile som balıklarında *Diphyllotrihrium sp.* türlerinin yaptığı etkinin belirginleştiği, küçük balıklarda hayatsal organların fazla miktarda tahrip olması sonucu ölüm olduğu görülmüştür(Ekingen, 1983; Liu vd., 1995).

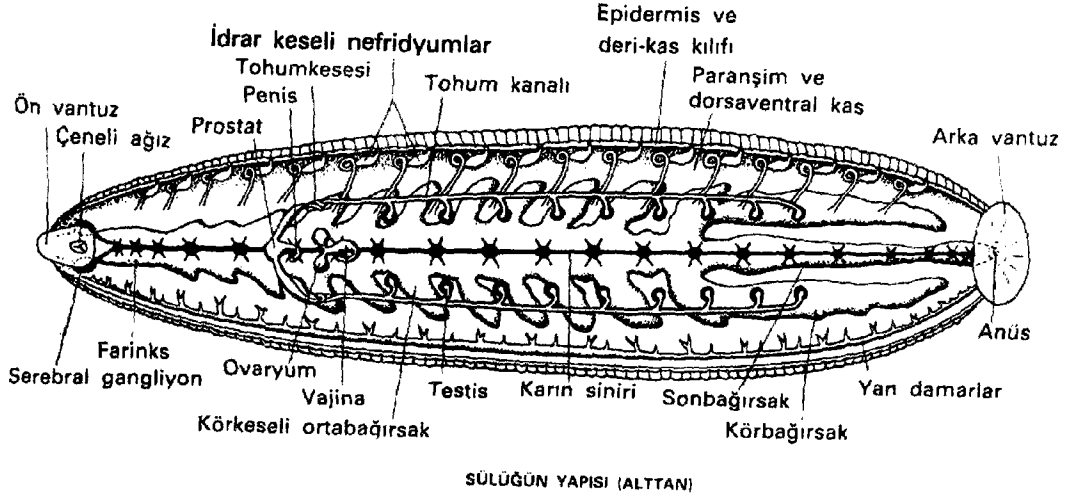
### 2. 2. 3. Arthropoda

Crustacea'lardan *Branchiura* (balık bitleri) ve *copepoda* parazitik iki grup olarak kabul edilirler. Branchiura'ları bazı araştırmacılar copepoda içinde düşündürken bazıları ayrı bir sınıf olduğunu savunmaktadır(Kopecky vd., 1999).

### 2. 2. 4. Hirudinea

Sülüklerin; helmintlerin Analidae şubesinde ve Hirudinea sınıfında yer alan canlılardan olduğu tespit edilmiştir. Bunlardan yurdumuz için önemi olanlar Gnathobdella (Çeneli sülükler)'lerden *Hirudo medicinalis* (Lin.1758) ve *Limnatis nilotica* (Lin.1758); Rhynchobdella (Hortumlu sülükler)' lardan *Hemiclepsis marginata* (Müeller 1774) ve *Helobdella stagnatis*(L.1758)'tir. Bu sülüklerin omurgalı hayvanlarda parazitik olarak bir yaşam sürdüğü, tıbbi açıdan önemi olan türün *Hirudo medicinalis* olduğu belirtilmiştir(Çetin vd., 1979; Demirsoy, 1998b).

### 2. 2. 4. 1. Hirudinea'nın Genel Biyolojik Özellikleri



Şekil 2.2. Bir kan emen sülüğün alttan görünüşü (Storer vd., 1979)

Boyları birkaç mm'den 30 cm'ye değin uzayabildiği saptanmıştır. Vücutları her zaman sabit sayıda (34) segmentten oluşan bu canlılar halkalı solucanlar olarak tanımlanmıştır. Bu halkalara metamer adı verildiği, yalnız derilerinde ikincil bölmeler meydana geldiğinden her iç segmente karşın dışta 2-14 halka görüldüğü, bu halkaların da sayıları her tür için sabit olduğu tespit edilmiştir. Çoğunlukla 9., 10., ve 11. segmentlerin klitellum bölgesini oluşturduğu, enine kesitlerinin yuvarlak ya da sırt-karın yönünde yassı olduğu, vücutta belirgin bir baş bölgesi ayırt edilmediği gibi dokunaçlar ve sirlere de bulunmadığı görülmüştür. Arka uçlarında son segmentin kaynaşmasıyla oluşan tutunma organı görevi yapan büyük bir vantuzun bulunduğu, önde, ağzın ventralinde yada önünde küçük bir vantuzun daha yer aldığı görülmüştür(Mann, 1962; Grizimek 1974).

Derilerinin dermis ve epidermis tabakalarından oluştuğu, epidermisin çok bezli olduğu ve üzerinde bir kutikula tabakası meydana getirdiği tespit edilmiştir. Gerek avcılıkla beslenenlerin, gerekse kan emenlerin besinlerini tüp şeklinde, dişlerle donatılmış "Proboscis=hortum" larıyla aldıkları, ağzının, ön uçta ya bir vantuzun dibinde yada kaşık şeklinde üst dudakın altında olduğu, ağzı kashı bir yutağın izlediği görülmüştür(Mann, 1962; Grizimek 1974).

Hortumlu sülüklerde damarlardan oluşmuş kapalı bir dolaşım sisteminin var olduğu, bu sistemin vücudun ön ve arkasında birbiri ile birleşen bir sırt ve bir de karın damarı içerdiği, çeneli sülüklerde gerçek kan damarlarının bulunmadığı, bunlarda sölom boşluğundan köken alan bir lakün sisteminin damar görevi yaptığı tespit edilmiştir(Grizimek 1974).

Sülüklerin çoğunda, solunumun deri aracılığı ile yapıldığı, gaz alış-verişinin hemoglobin aracılığı ile sağlandığı bildirilmektedir(Grizimek 1974).

Duyu organları segmental sıralanmış duyu papilleri ve gözlerden oluşmuştur. Duyu papillerinin sıralanış tarzının, değişik gruplarda başka başka olduğu, sülüklerin hepsinde göz bulunduğu, gözlerin çoğunlukla ön kısmın sırt tarafında yer aldığı, göz sayısının 2, 6, 8 ve 10 (tıbbi sülük) olabildiği, gözlerin çoğunlukla basit yapıya olduğu belirtilmektedir(Demirsoy, 1998b).

Sülüklerin eşeysiz çoğalmadığı, yenilenme yeteneklerinin de çok az olduğu, bir sülük ortasından ikiye bölündüğü zaman ön parçanın bir anüs meydana getirebildiği fakat arka parçada bir gözün oluşmadığı bildirilmektedir(Demirsoy, 1998b).

Sülüklerin hepsi hermafrodit özellikli olup, erkek ve dişi organlarının vücudun ön kısmından median olarak, arka arkaya dışarı açıldığı, erkek eşey açıklığının her zaman dişi eşey açıklığının ön tarafında bulunduğu görülmüştür. Sülüklerin bir kısmında (Gnathobdellae) döllenmenin spermilerin penis aracılığı ile dişi bireyin vajinasına nakledilmesiyle olduğu, diğerlerinde sperm kanallarının uç kısmında, kitinli bir kavuşma aygıtı (spermatofor) meydana getirilerek, bunların karşı eşin derisine (genellikle sırt tarafında) saplandığı bildirilmektedir. Spermatoforların, bir olasılıkla deriye çözücü etki yaptığı, kısa bir zaman sonra spermilerin sölom boşluğuna geçerek oradan da yumurtalıklara girdiği, döllenmeden bir süre sonra yumurtaların, klitellum bezleri tarafından salınan bir kokunun içine bırakıldığı belirtilmektedir(Mann, 1962; Demirsoy, 1998b).

#### **2. 2. 4. 2. Yaşam Tarzları ve Ekolojileri**

Hızlı akan dereler dışındaki tatlısularında, denizlerde ve nemli topraklarda yaşadıkları, çoğunun ışıktan kaçtığı, bu nedenle daha çok taşların, toprağın , yaprakların ve dalların altında bulunduğu tespit edilmiştir. Tatlısu formlarının çoğunlukla yaşamlarının bir kısmını, kokonlarını bırakmak ya da kışlamak üzere topraklar içine kazdıkları tünellerde, kış mevsimini çamur içinde yatarak geçirdikleri, su sıcaklığının 8-10 °C'ye ulaşması ile aktif hale geçtikleri, bazı mevsimsel faktörlerin bu aktiviteyi etkilediği bildirilmektedir. Sülüklerin çoğunluğunun [yaklaşık 3/4' ü (290 türü)] eklembacaklılardan, yumuşakçalardan ve omurgalılarından kan emen ektoparazitlerden olduğu belirtilmektedir. Hareketleri vantuz yardımıyla yapılan tipik bir tırtıl hareketi şeklinde ise de bazılarının vücudun yılankavi kıvrımları ile serbest de yüzebildikleri görülmüştür(Demirsoy, 1998b).

Ülkemizin bütün tatlısularında bulunmakla birlikte, Avrupa da yapılan çalışmalarda Ural dağlarının batısından Güney Avrupa'ya ve kuzey-doğu Avrupa' dan Akdenize kadar olan bölgelerde bulunduğu ifade edilmektedir(Sawyer, 1986).

#### **2. 3. Su Ortamında Parazit Dağılımının Ekolojisi**

Çeşitli tatlısu yerleşim alanlarının biyosönozu içindeki parazitik döngüler incelenerek saptanmaya çalışılmıştır. Bu konudaki belli başlı çalışmaların Polonya'da yapıldığı, bir tatlısu ortamında yapılan araştırmaların başlıcalarının trematod, cestod ve akantosefaller üzerinde yoğunlaştığı bildirilmektedir. Bol sayıda materyalin incelenmesi bu konakların oldukça fazla parazit barındırdıklarını ortaya çıkarmıştır. Son konaklarda 92, birinci ara konaklarda 78 ve ikinci ara konaklarda da 51 tür bulunduğu tespit edilmiştir. Biyosönozdaki en tipik parazit türleri enfeksiyonun insidansı ve yoğunluğuyla saptandığı, bir parazit için hangi canlının esas, hangisinin yardımcı konak oldukları tespit edilmiştir(Çolak, 1982; Saygı, 1985).

Genel olarak kuşların en önemli son konak olduğu, sestodların % 90'ını ve trematodların ise % 64,7' sini barındırdığı belirtilmektedir. Son konak olarak balıkların daha az rol oynadığı, sadece sestodların % 10' u ve trematodların ise % 17,6' sının balıklarda erişkin hale geçtiği, kurbağaların ise trematodların % 17,6'sı için son konak görevini gördükleri bildirilmektedir(Çolak, 1982; Saygı, 1985).

Parazitlerin son konak ve ara konaklarındaki genel dağılımlarının kantitatif olarak çok çeşitli olmadığı kanıtlanmıştır. Son konakların genellikle ara konaklardan daha yoğun olarak infekte olduğu, parazitik siklusun bir omurgasızdan bir omurgalı aracılığı ile diğer bir omurgalıya geçerken parazitin her konaktaki yoğunluğunun farklılaştığı görülmüştür. Örneğin; *D. latum* preserkoidinin *Cyclops* vücudunda sayısı çok az olduğu halde balıklarda *D. latum* pleroserkoit sayısının fazla olduğu görülmüştür(Saygı, 1985; Aydın, 1992).

Çeşitli biyosönozlarda parazitler arasındaki ilişkilerin parazitik siklusların ortaya çıkarılması gibi sadece genel parazitolojik ilgi yönünden değil, pratik amaçlar içinde önemli olduğu ifade edilmektedir(Saygı, 1985).

## **2. 4. Çapalı Gölü Balıkları Hakkında Genel Literatür Bilgisi**

### **2. 4. 1. Turna Balığının Morfolojik, Anatomik ve Biyolojik özellikleri**

Turna balığının sistematikteki yeri; (Geldiay ve Balık, 1988; Sternberg, 1992)

- Şube : Chordata
- Sınıf : Actinopterygii
- Takım : Esociformes
- Familya : Esocidae
- Cins : *Esox*
- Tür : *Esox lucius* (Lin.1758)



Çeneleri turna gagasına benzediği için bu isim verilmiştir. Dişleri çok kuvvetli, sivri ve çeneyle eklemli, alt çenesi öne çıkık olan yırtıcı hayvanlar olduğu belirlenmiştir. Erginlerinde sırt rengi yeşilimsi kurşuni, boylarının ülkemizde 40-100 cm, Avrupa'da 1,5 m kadar olabildiği tespit edilmiştir. Dişlerinin erkeklerinden büyük olduğu, sırt yüzgecinin 21, anal yüzgecinin 17, karın yüzgecinin 13 ışıklı olduğu, birinci sene yeşil, ikinci sene kül rengi, üçüncü sene sarımsı renk aldıkları bildirilmektedir. Tatlı ve hafif tuzlu sularda, göllerde ve bazen derelerde yaşadığı, suni olarak üretilbildikleri, balıklar, amfibiler, su kuşları (ördek ve kaz gibi), su yılanları ve küçük memelilerle (su sıçanı gibi); yiyecek bulamadıkları zaman populasyon içi bireylerle beslendikleri ve geceleri avlandıkları bildirilmektedir. Uzun yaşadıkları (60 sene kadar) varsayılmaktadır(Geldiay ve Balık, 1988; Evawoff, 1980; Demirsoy, 1998a).

Şubat ve Nisan ayında, çapı 3 mm olan, sarımsı, 100.000 kadar yumurtayı, dizi yada kümeler halinde, sığ yerlerde, otların ve taşların üzerine bıraktıkları; yumurtaların 10-18 gün sonra açıldığı, yavruların uzun süre karın taraflarındaki besin kesesinden beslendiği, başlangıçta, planktonla beslendiği, boyları 4-7 cm' ye ulaştınca, balık larvaları (özellikle cyprinidae' lerinkini) yemeye başladığı belirtilmektedir. Bu evreden sonra hızla büyüdüleri, birinci yılın sonunda 20 cm' ye ulaştıkları belirtilmektedir(Geldiay ve Balık, 1988; Evawoff, 1980; Demirsoy, 1998a).

#### **2. 4. 1. 1. Dünya'daki Coğrafik Dağılışı**

Karnivor olan bu tür, tüm Kuzey Yarıkürede özellikle Avrupa'nın soğuk sularında bulunduğu belirtilmektedir(Evawoff, 1980).

#### **2. 4. 1. 2. Türkiye'deki Coğrafik Dağılışı**

Ülkemizde turna balıklarının Marmara, Susurluk, Sakarya, Akar Çay, Doğu Karadeniz, Batı Akdeniz, İç-Batı Anadolu havzalarında bulunduğu tespit edilmiştir(Geldiay ve Balık, 1988; Demirsoy, 1999; Anonim, 2000).

#### 2. 4. 2. Sazan Balığının Morfolojik, Anatomik ve Biyolojik özellikleri

Sazan balığının sistematikteki yeri; (Merrick ve Schmida, 1984; Geldiay ve Balık, 1988)

Şube : Chordata  
 Sınıf : Actinopterygii  
 Takım : Cypriniformes  
 Familya : Cyprinidae  
 Cins : Cyprinus  
 Tür : *Cyprinus carpio* (Lin.1758)

En geniş coğrafik yayılış gösteren, omnivor balıklardan ve etlerinin oldukça lezzetli olduğu, birçok suda kültürü yapıldığı bilinmektedir. Avrupa, Kuzey Amerika ve Anadolu'da durgun ya da yavaş akan, yazın sıcaklığı yüksek olan sularda yaşadıkları, kışın çok düşük sıcaklıklara dayanabildikleri, boylarının 100-150 cm, ağırlıklarının 15-30 kg kadar olduğu belirtilmektedir. Üst dudaklarında iki uzun, iki kısa bıyık bulunur. Yanal çizgide 33-40 delikli pul bulunduğu ve pullarının büyük olduğu görülmüştür. Renklerinin yaşadıkları ortama göre kısmen değiştiği belirtilmektedir. D III 18-20, A III 5-6, P 10, V 9 ışnlı ve kuyruk yüzgeçlerinin çatallı olduğu tespit edilmiştir.(Geldiay ve Balık, 1988; Merrick ve Schmida, 1984, Demirsoy, 1998a; Anonim, 2000).

Belli boya gelen sazan balıkları bölgesel olarak göç eder ve kışı suların derin yerlerine çekilerek ya da çamurlara girerek besin olmadan geçirirler. Ekim-şubat ayları arasında avlanmalıdırlar. Başlarını kuyruklarına doğru kıvrarak 2 m kadar zıplayabildikleri ve böylece bazı engelleri aşabildikleri belirtilmektedir. Nisan-Mayıs ayları arasında 100.000-1.500.000 kadar yumurta bıraktıkları, yumurtlamayı en geç Haziran ayı sonunda bitirdikleri, yumurtalarını durgun, sıcaklığı 17-19 °C olan otlu sulara bıraktıkları, yumurta bırakmanın 3-4 günlük bir sürede, 3-4 parti halinde olduğu bildirilmektedir. Fardal tohumu büyüklüğünde ve kül renginde olan

yumurtalar bir haftada açılır. Yavruların rotatoria, infusoria ve mikroorganizmalarla beslendiği belirtilmektedir. 3-4 yaşında (erkekler 3-4, dişiler 5 yılda), yaklaşık yarım kilo iken erginleştikleri, yüz yıl kadar yaşadıkları birçok kaynakta belirtilmektedir. Besinlerini planktonik organizmalar, bazı bentik canlılar (Chironomidler ve bazı midyeler) ve su bitkileri oluşturmaktadır(Geldiay ve Balık, 1988; Merrick ve Schmida, 1984, Demirsoy A. 1998a).

#### **2. 4. 2. 1. Dünya'daki Coğrafik Dağılışı**

Çevre şartlarına çok dayanıklı olan ve her türlü besinle beslenebilen sazan balıklarının Avrupa ve Asya'nın ılıman bölgelerinde yer alan bütün göl, baraj ve göletlerinde bulunduğu belirtilmektedir(Merrick ve Schmida, 1984).

#### **2. 4. 2. 2. Türkiye'deki Coğrafik Dağılışı**

Ülkemizde Sazan balıkları Meriç Nehri, Marmara Bölgesi gölleri, Susurluk çayı, Çoruh, Aras, Seyhan, Asi, Ceyhan, Fırat, Gediz, Sakarya, Yeşilirmak, Kızılırmak, Büyük Menderes ve Küçük Menderes nehirleri, Burdur gölleri, Akar Çay, Konya Kapalı havzası, Doğu Karadeniz, Orta Karadeniz, Kuzey Ege bölge ve havzalarında bulunmaktadır(Geldiay ve Balık, 1988; Demirsoy, 1999; Anonim, 2000)

### 3. MATERYAL VE METOD

#### 3. 1. Materyal

##### 3. 1. 1. Çalışma Alanının Tanıtımı

###### 3. 1. 1. 1. Çapalı Gölü



Şekil 3.1. Çapalı Gölü'nün genel görünüşü

Çapalı Gölü (İncesu) yurdumuzun güney batısında olup Afyon-Antalya karayolu üzerinde, Dinar yol ayrımının 10 km güneyinde yer almaktadır. Afyon-Isparta demiryolu gölün ortasından geçmektedir. Göl havzası batıda Büyük Menderes Havzasına, doğuda Çöl Ovası ve Uluborlu Ovasına, kuzeyden Ekin Ova' ya ve Güneyden de Burdur Havzasına komşu bulunmaktadır (Anonim, 1989).

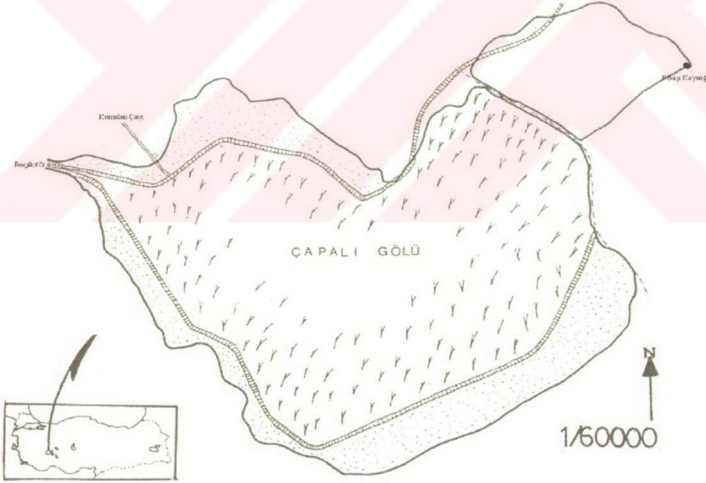
Gölün Alanı 1.200 hektar olup, deniz seviyesinden yüksekliği 950 metredir. Oluşum itibarı ile tektonik olan göl, havzanın yeraltı sularını toplamaktadır. Genellikle fazla derin olmayıp su seviyesi 1-3,5 m arasında değişmektedir. Göl, kurak aylarda 1.100 hektarlık alana çekilmektedir. İlkbaharda dağlardaki eriyen kar suları, yüzey ve yeraltı suyu akıntıları ile taşkınlara neden olurken 1973 yılında gerçekleştirilen taşkın kontrol tesisleri ile bu taşkınların önüne geçilmiştir (Lahnn, 1948).

Çapalı Gölü Afyon-Ankara karayoluna paralel olarak güney-kuzey doğrultusunda uzanan ince uzun bir yapıya sahiptir. Su aynası dar bir yol şeklinde kıvrımlar çizerek

sazlar arasında uzanır. Göl kuzeydoğuda hemen karayolunun bitişiğinden çıkan Ulupınar Kaynağı ile beslenir. Ayrıca yağışlarla birlikte yer üstü suları olarak Kumalar Çayı iki ana kol halinde doğar ve çapalı gölüne dökülür(Şekil 3.2.). Buharlaşmanın yanı sıra göl sularının güneybatıdaki düdenle Dinar İlçesinin doğusundan çıktığı belirlenmiştir(Anonim,1989).

Çapalı Gölü'nün, sık saz ve kamışlarla kaplı olması ve beslenme olanaklarının iyi olması nedeniyle bazı kuş türleri için iyi bir kuluçka alanıdır. Kuluçkaya yatan türler arasında Erguvan ve Külrengi Balıkçıl, Küçük Ak Balıkçıl,Küçük Balaban, Pasbaş Dalağan, Kepeçel,Yeşilbaş ve Sakarmeke sayılabilir. Sonbahar ve Kış aylarında Göller Bölgesindeki sulak alanlar arasındaki kuş hareketlerinde ve genel göçte birçok su kuşunun uğrak ve konaklama yeri olduğu belirtilmektedir(Anonim,1989).

Göl günümüzde Milli Parklar bünyesinde ve koruma altındadır.



Şekil 3.2. Çapalı Gölü haritası (Çalışma sahası)

Çapalı Gölünde çalışma yapılan istasyonlar; Çapalı Gölü'ndeki çalışmalar 4 istasyonda yapılmıştır. 1. istasyon; Pınarbaşı kaynağı olup suyun, kaynaktan göle

karıştığı yerdir. Burada su derinliği 1 m'den az, suyu içilebilecek özelliindedir(Şekil 3.3.). 2. istasyon; 1. istasyona benzer su kalitesine sahip olmasına karşılık daha çok lentik özellikte olan bir bölgedir. Su derinliği 2-3 m arasında olup, taban yoğun şekilde detritus ile örtülüdür(Şekil 3.4.). 3. istasyon; ortalama derinliği 3-4 m, yoğun bitki parçalanmasından dolayı su rengi sarımsı-açık kahverengi, tabanı bol detritus içeren bir bölgedir(Şekil 3.5.). 4. istasyon; gölde biriken suların çıkış bölgesi, yani ayak kısmı olup, tamamıyla emers bitkilerin işgalinde olan, ancak 3-4 m genişliğinde ve 1-2 m derinliğinde, su rengi siyahımsı- kahverengi olan bölgedir(Şekil 3.6.).



Şekil 3.3. Çalışma yapılan 1. istasyon



Şekil 3.4. Çalışma yapılan 2. istasyon



Şekil 3.5. Çalışma yapılan 3. istasyon



Şekil 3.6. Çalışma yapılan 4. istasyon

### 3. 1. 2. Bahk Materyali

Araştırma süresi içinde örnekler; göl üzerinden seçilen 4 örnekleme noktasından alınmıştır. Örnek alma noktalarının belirlenmesinde birtakım güçlüklerle karşılaşıldığından gölü en iyi temsil eden noktalar belirlenmiştir. Örnek almada insan gücüyle hareket eden küçük, yerel kano tipi kayıklardan yararlanılmıştır.

Balık örneklerin alınmasında; muhtelif göz açıklığında, fanyalı ve fanyasız ağlarla avlanan balıklar ele alınmıştır. Ağlar bir gün önceden atılmış, ertesi gün toplanarak, yakalanan balıklar soğuk muhafaza ile Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi laboratuvarına getirilerek, incelenmeye alınmıştır.

### **3.2. Metot**

#### **3.2.1. Araştırma Dönemi**

Bu araştırma dönemi; Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi'nin Temmuz 2000 ve Haziran 2001 tarihleri arasında yapılan "Çapalı Gölü'nün Bazı Limnolojik Özelliklerin Tespiti" konulu proje çalışmasıyla beraber başlamış olup; Mayıs 2002 döneminde bitirilmiştir.

Çapalı (İncesu) Gölü balıklarında bulunan parazitlerin tespitine yönelik araştırma farklı tarihlerde ve mevsimsel olarak yapılmıştır.

Çapalı Gölü balıklarının parazitolojik yönden incelenmesi Temmuz 2001-Mayıs 2002 döneminde gölün değişik istasyonlarından avlanan turna balığı ve sazan balığı üzerinde yapılmıştır.

Çalışmalarda kullanılan örnekler, belirlenen istasyonlardan mevsimsel olarak elde edilmiştir.

#### **3.2.2. Yaş Tayini Tekniği**

İncelemeye alınan balıklarda yaş tayini için, sazan balıklarında dorsal yüzgeçler ile yanıl çizgi arasında kalan bölgeden turna balığında ise daha çok kuyruğa yakın olan bölgeden pul örnekleri pensle alınmıştır. Bu pullar her balık için ayrı zarfa konarak daha sonra binoküler mikrostkopta incelenmek üzere numaralandırılmıştır (Chungunova, 1963).



### 3. 2. 3. Kondisyon Faktörü

Sazan balığı ve Turna balığında kondisyon faktörü  $K=W/L^3 *100$  şeklinde izometrik büyüme denklemiyle hesaplanmıştır. Burada; W, balığın ağırlığı (g), L (cm) ise uzunluğunu temsil etmektedir(Chungunova, 1963; Çelikkale, 1991).

### 3. 2. 4. Parazitlerin Aranması

Laboratuvara ölü olarak getirilen balıkların ilk olarak çatal boy ve ağırlıkları ölçülmüş, yaş tayini için pul örnekleri pensle alınmıştır. Cinsiyet tayini diseksiyon işleminden sonra gonatlardan yapılmıştır.

Ektoparazitlerin aranması için deri, yüzgeç ve solungaçlar üzerindeki gözle görülebilecek parazitler aranarak incelenmeye başlanmıştır. Gözle görülemeyecek veya dış bakı ile gözden kaçan Ektoparazitlerin saptanması için deri, yüzgeç ve solungaçların kesilerek, mikroskop altında bakılarak, çalışma yürütülmüştür. Endoparazitlerin aranması için diseksiyon işlemine geçilmiştir. Diseksiyon işlemi balığın karın kısmı anüsten başlayarak anterior yöne doğru kalbe değin açılarak iç organlarda parazit olup olmadığına bakılmıştır. Balığın sindirim sistemi bölümlerinden safra kesesi, karaciğer ve mezenter, dalak, idrar kesesi, gibi organlar küçük parçalara ayrılıp mikroskop altında incelenmiştir. Daha sonra balığın mide-barsak sistemi alınarak fizyolojik su dolu petride ince diseksiyon makası ile açılarak binoküler mikroskop altında incelenmiştir. Genellikle çok sayıda *Rhaphidascaris sp.* taşıyan mide ve barsak sisteminden bu parazitler gerekli araç ve gereçlerle ortamdan alınarak; Alkol-gliserin solüsyonu bulunan kaplara aktarılmıştır. Ölü olarak sayımları yapılan parazitler ilgili yöntemler kullanılarak sabit preparat veya stok halinde tespit edilmiştir(Oğuz ve Öztürk, 1993).

Ektoparazit olan Hirudinea sınıfına ait parazit örnekleri ise tür tespiti ve görüntülenmek üzere, canlı olarak örnekleme kaplarına alınmıştır. Daha sonra % 70' lik alkol içinde öldürülmüş ve % 2' lik formaldehit solüsyonunda bekletilerek

sertleştirilmiştir(Çetin vd., 1979). Daha sonra tür tayini yapmak ve görüntülenmek üzere saklanmıştır.

### **3. 2. 5. Parazitlerin Tespiti**

Çapalı Gölü balıklarının avlandıktan sonra üzerinde bulunan ekto ve endo parazitler daha sonra incelenmek üzere % 70' lik alkol solüsyonuna alınmıştır(Robert, 1978). Tespiti yapılmak üzere alınan parazitler larva formunda olmadığından boyama ve diğer tespit yöntemleri kullanılmadan kolayca tür tayinleri yapılmıştır.

### **3. 2. 6. Parazitlerin Teşhisi ve Değerlendirilmesi**

Parazitlerin teşhisinde Markevich, (1963), Skrjabin, (1964), Cheng, (1964), Dawes, (1968), Cheng, (1973)' ten yararlanılmıştır. Fotoğraf çekimi için Nikon marka fotoğraf makinası ve aynı marka mikroskop ile mikroskopik ölçümlerde mikrometrik oküler kullanılmıştır(Markevich, 1963; Cheng, 1964; 1973).

#### 4. BULGULAR

##### 4. 1. Araştırma Bölgesinde İncelenen Balıklar

##### 4. 1. 1. Sazan Balıkları



Şekil 4.1. İncelenen sazan balıklarından biri

Çapalı Gölü'nde Temmuz 2001- Mayıs 2002 döneminde mevsimsel olarak gerçekleştirilen bu çalışmada 5-6 yaş grubunda 3 sazan balığı incelenmiştir (Çizelge 4.1.).

Çizelge 4.1. Çapalı Gölü'nde incelenen Sazan balıklarının yapısı (KF:Kondisyon Faktörü)

YAŞ	CİNSİYET	ADET	ÇATAL BOY (cm)	AĞIRLIK (g)	KF
5	E	2	50±0,997	2220±195	1,48±0,035
6	D	1	50	3212	1,73

İncelenen her iki cinsiyetteki 3 bireyin % 66,66 (2 adet)' sı 5+, % 33,33 (1 adet)' ü 6+ yaş gruplarına ait sazan balıklarından oluşmaktadır.

3 adet sazan bireyinin % 66,66 (2 adet)' sı erkek, % 33,33 (1 adet)' ü dişi bireyden oluşmaktadır.

İncelenen bireylerin çatal boy kompozisyonları 49-51 cm arasında değişim göstermektedir.

İncelenen bireylerin ağırlıklarının 2025-3212 g arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir.

Ayrıca her sazan bireyinin yaş ve cinsiyet gruplarına göre kondisyon faktörü (KF) değerleri de hesaplanmıştır. Tüm populasyonun ortalama kondisyon değeri  $1,57 \pm 0,084$ , 2 dişi erkek birey için  $1,489 \pm 0,037$ , 1 adet dişi birey için ise 1,734 olarak hesaplanmıştır.

#### 4. 1. 2. Turna Populasyonunun Yapısı



Şekil 4.2. İncelenen turna balıklarından biri

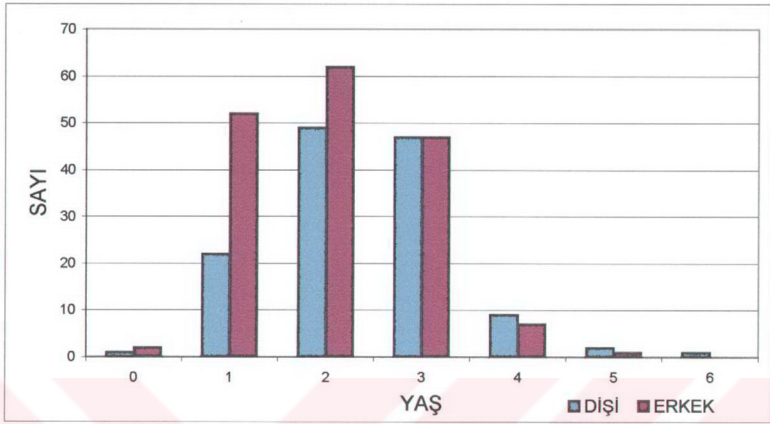
Çapalı Gölü'nde Temmuz 2000- Mayıs 2002 döneminde mevsimsel olarak gerçekleştirilen çalışmada 0-6 yaş gruplarındaki 303 turna balığı incelenmiştir(Çizelge 4. 2.).

Çizelge 4.2. Çapalı Gölü'nde incelenen turna popülasyonunun yapısı (KF:Kondisyon Faktörü)

YAŞ	CİNSİYET	ADET	ÇATAL BOY (cm)	AĞIRLIK (g)	KF
0	E	2	22,5±0,495	101,5±5,501	0,73±0,056
0	D	1	8,7	5,6	0,72
1	E	52	25,04±0,283	143,19±4,866	0,75±0,005
1	D	23	25,16±0,531	144,91±8,497	0,76±0,014
2	E	62	27,86±0,282	195,39±6,228	0,76±0,006
2	D	49	28,31±0,411	201,55±7,471	0,74±0,008
3	E	47	30,61±0,312	257,68±7,186	0,75±0,010
3	D	47	31,47±4,850	276,51±13,613	0,73±0,010
4	E	7	32,57±12,945	308,14±33,183	0,75±0,022
4	D	9	34,08±12,016	340,88±43,073	0,70±0,02
5	E	1	30,8	290	0,77
5	D	2	45,75±1,746	731±15,995	0,71±0,07
6	E	0	-	-	-
6	D	1	57	1497	0,69

İncelenen her iki cinsiyetteki 303 bireyin % 0,99 (3 adet)' u 0+, % 24,752 (75 adet)'si 1+, % 36,63 (111 adet)' ü 2+, % 31,10 (94 adet)' si 3+, % 52,80 (16 adet)'i 4+, % 0,99 (3 adet)'i 5+, % 0,33 (1 adet)'ü 6+ yaş gruplarına ait turna balıklarından oluşmaktadır.

İncelenen turna popülasyonunda yaş ve cinsiyet kompozisyonları; 0+ yaş bireylerin 2 adet'i erkek 1 adet'i dişi, 1+ yaşındaki bireylerin 52 adet'i erkek 23 adet'i dişi, 2+ yaşındaki bireylerin 62 adet'i erkek 49 adet'i dişi, 3+ yaşındaki bireylerin 47 adet'i erkek 47 adet' i dişi, 4+ yaşındaki bireylerin 7 adet'i erkek 9 adet' i dişi, 5+ yaşındaki bireylerin 1 adet' i erkek 2 adet'i dişi, 6+ yaşındaki bireylerin 1 adet'i dişi olup bu yaş grubunda erkek birey incelenememiştir. 0-6 yaş grubundaki turna popülasyonun cinsiyet gruplarına göre dağılımı Şekil 4.3.'te verilmiştir.

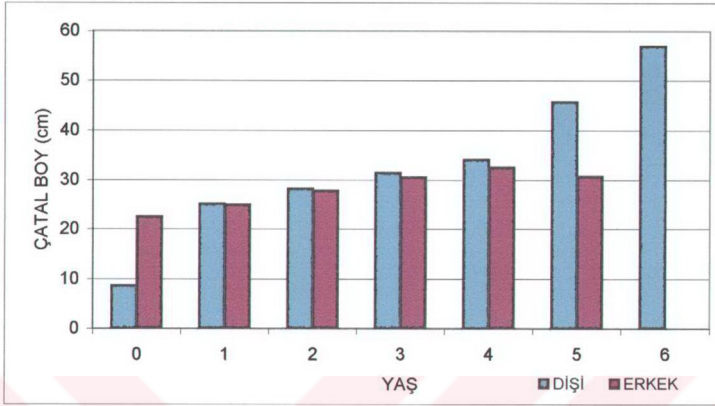


Şekil 4.3. Çapalı Gölü'nde incelenen turna balıklarının yaş ve cinsiyetlerine göre dağılımı

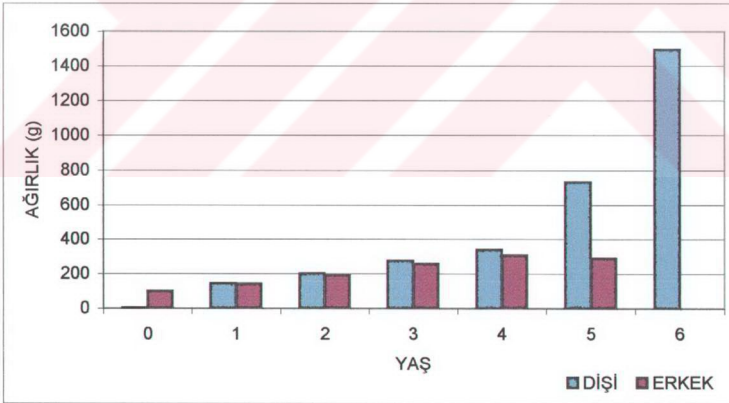
İncelenen 303 adet turna bireyinin % 56,43 (171 adet)' ü erkek, % 43,56 (132 adet)' sı dişi bireylerden oluşmaktadır.

İncelenen bireylerin çatal boy kompozisyonları 8,7-57 cm arasında değişim göstermektedir. Cinsiyet gruplarına göre 0-6 yaşlarındaki turna bireylerinin ortalama boy grafiği Şekil 4.4. 'de verilmiştir.

İncelenen 303 turna balığı ağırlıklarının 5,6-1497 g arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir. Çapalı Gölü turna popülasyonunda cinsiyete bağlı yaş ile ortalama ağırlık ilişkisi Şekil 4.5. 'te verilmiştir.



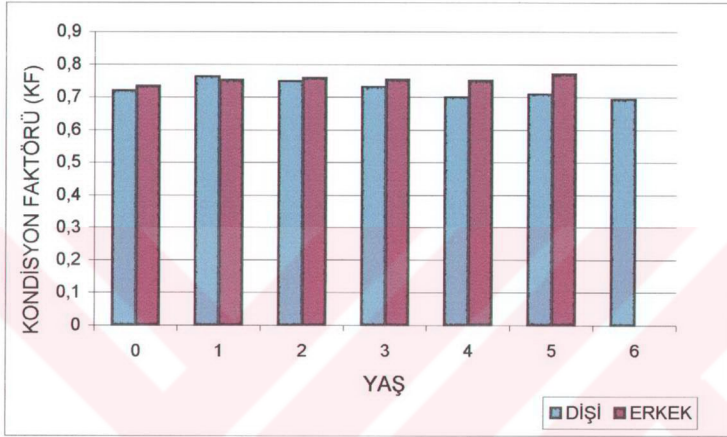
Şekil 4.4. Çapalı Gölü'nde incelenen turna balıklarının yaş ve cinsiyet gruplarına bağlı çatal boy dağılımı



Şekil 4.5. Çapalı Gölü'nde incelenen turna balıklarının yaş ve cinsiyet gruplarına bağlı ağırlık dağılımı

Ayrıca her turna bireyinin yaş ve cinsiyet gruplarına göre kondisyon faktörü (KF) değerleri de hesaplanmıştır. Tüm populasyonun ortalama kondisyon değeri

0,75±0,003, 171 erkek birey için 0,75± 0,003, 132 dişi birey için 0,74± 0,006 olarak hesaplanmıştır. Cinsiyet gruplarına göre 0-6 yaşlarındaki turna bireylerinin ortalama kondisyon faktörü (KF) değerleri dağılımı Şekil 4.6.'da verilmiştir.



Çapalı 4.6. Gölü'nde incelenen turna balıklarının yaş ve cinsiyet gruplarına bağlı kondisyon faktörü

## 4. 2. Araştırma Bölgesinde İncelenen Balıklardaki Parazitler

### 4. 2. 1. Endoparazitlerin Olgun Formuna Ait Bulgular

Çapalı Gölü'nde olgun parazitlerle ilgili incelemeler, göldeki omnivor olan Sazan balığı (*Cyprinus carpio* L.1758) ve karnivor olan turna balığı (*Esox Lucius* L.1758) üzerinde yapılmıştır. İncelenen sazan balıklarında herhangi bir endoparazite rastlanmamış olup, turna balıklarında ise % 52,14 oranında Nematoda şubesinden *Rhaphidascaris sp.*'ye rastlanılmıştır.



#### 4. 2. 1. 1. *Rhaphidascaris sp.*'ye Ait Bulgular

Araştırma süresince turna balıklarının barsak ve midesinde bulunduğu görülmüştür(Şekil 4.7., - Şekil 4.9.).



Şekil 4.7. Olgun bir *Rhaphidascaris sp.* örneği (x 10)

#### Genel Özellikleri

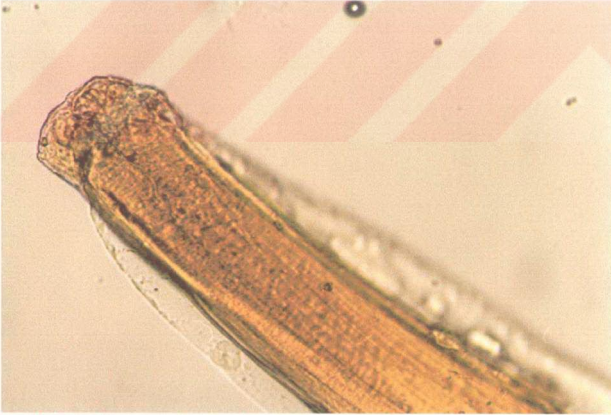
Vücutları uzun ve iki ucu ince, silindirik şeklinde olup segmentsizdir. Çoğu kez belirgin bir baş olmayıp, boylarının birkaç milimetre ile 10 cm arasında değiştiği tespit edilmiştir. Kahverengimsi sarı ve beyazımsı renktedir. Vücutlarının oldukça kalın bir kutikula ile örtülü olduğu, bu kutikulanın bazen yanlara doğru uzantılar yaptığı, ağız ve anüs çevresinde veya boyunlarında, erkeklerin genital bölgelerinde papilla denen çıkıntılar bulunduğu görülmüştür.

Erkek bireyler dişilerden daha küçük olup, erkeklerinde karın tarafına kıvrılmış bir kuyruk kısmı bulunur. Erkeğin genital organları vücudun büyük kısmını kaplayan bir boru oluşturur ve arka kısmında testis bulunur. Erkeğin dişi ile birleşmesinde yardımcı olan bir salgı çıkaran bezlerinin olduğu, spikül adı verilen çiftleşme organının varlığı tespit edilmiştir.

Dişinin genital organları vücudun büyük kısmını kaplar. Genital organ birleşerek vaginayı oluşturur ve daha sonra vulvaya açılır.



Şekil 4.8. Olgun bir *Rhabdiascaris* sp.'nin spikulası (x 30)



Şekil 4.9. Olgun bir *Rhabdiascaris* sp.'nin başı (x 120)

## 4. 2. 2. Ektoparazitlerin Olgun Formuna Ait Bulgular

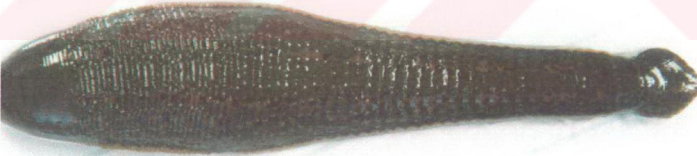
### 4. 2. 2. 1. Hirudinea'ya Ait Bulgular

Hareketleri vantuz yardımıyla yapılan tipik bir tırtıl hareketi şeklindedir. Bazıları vücudun yılankavi kıvrımları ile serbest olarak da yüzebilmektedir.

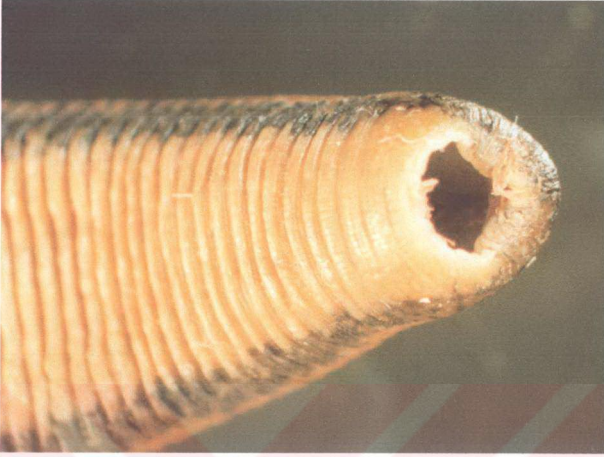
Çapalı Gölü'nde incelenen sazan ve turna balıkları üzerinde parazitik bir hayat süren üç tür sülük tespit edilmiştir.

#### *Hirudo medicinalis* ile İlgili Bulgular

Araştırma süresince, araştırma bölgesindeki sazan ve turna popülasyonunun ağız dudak kenarında ve sırt kısımlarında görülmüştür. Tıbbi sülük de denilen bu türde boy 15 cm kadardır. Renkleri yeşilimsi, üzerinde sarı-kırmızı-turuncu şerit veya lekeler bulunmaktadır(Şekil 4. 10., Şekil 4. 11., Şekil 4. 12.).



Şekil 4. 10. *Hirudo medicinalis* (dorsal görünüm)



Şekil 4. 11: *Hirudo medicinalis*'in ön vantuzu

(x 15)



Şekil 4. 12. *Hirudo medicinalis*'in arka vantuzu

(x 30)

#### ***Hemiclepsis marginata* ile İlgili Bulgular**

Araştırma süresince, araştırma bölgesindeki sazın ve turna populasyonunun ağız dudak kenarında ve sırt kısımlarında görülmüştür.

Kurbağa sülüşü de denilmektedir. Uzunluğun 3 cm kadar, renklerinin sarımsı olduğu, kurbağalardan ve balıklardan kan emerek parazitik bir hayat sürdükleri tespit edilmiştir(Şekil 4. 13.).



Şekil 4. 13. *Hemiclepsis marginata* örneği (dorsal görünüm)

#### ***Helobdella stagnatis* ile İlgili Bulgular**

Araştırma süresince, araştırma bölgesindeki turna popülasyonunun ağız dudak kenarında ve sırt kısımlarında görülmüştür.

Yassı sülük de denilmektedir. Boylarının 8-10 mm arasında değiştiiği, renklerinin açık yeşilimsi ve saydam görünüşlü olduğu saptanmıştır(Şekil 4. 14.).



Şekil 4. 14. *Helobdella stagnatis* örneği

(x 25)

### 4. 3. İncelenen Balık Populasyonlarında Enfeksiyon Durumu

#### 4. 3. 1. Sazan Balıklarının Enfeksiyon Durumu

Yapılan çalışmada Çapalı Gölü'nde incelenen 3 adet sazan balığında ektoparazit olan sülüklere rastlanılmıştır. Sülük enfeksiyonuna, 5+ yaşındaki 1 erkek sazan balığının, sırt kısmında yapışık olduğu (3 adet sülük) görölmüşür.

İncelenen diğer sazan balıklarında ise, hiç parazit görölmemiştir.

### 4. 3. 2. Turna Populasyonunda Enfeksiyon Durumu

#### 4. 3. 2. 1. Genel Durum

Çizelge 4.3. Çapalı Gölü turna balıklarında enfeksiyon durumu (KF:Kondisyon Faktörü)

YAŞ	CİNSİYET	ADET	ÇATAL BOY (cm)	AĞIRLIK (g)	KF	PARAZİT SAYISI
0	E	2	22,5±0,49	101,5±5,50	0,73±0,056	0
0	D	1	8,7	5,6	0,72	0
1	E	52	25,04±0,28	143,19±4,86	0,75±0,005	3,30±0,798
1	D	23	25,16±0,53	144,91±8,49	0,76±0,014	5,15±1,559
2	E	62	27,86±0,28	195,39±6,23	0,76±0,006	1,17±0,217
2	D	49	28,31±0,41	201,55±7,47	0,74±0,008	0,96±0,288
3	E	47	30,61±0,31	257,68±7,18	0,75±0,010	1,81±0,388
3	D	47	31,47±4,85	276,51±13,61	0,73±0,010	2,29±0,526
4	E	7	32,57±12,94	308,14±33,18	0,75±0,022	0,71±0,419
4	D	9	34,08±12,01	340,88±43,07	0,70±0,02	1,22±0,593
5	E	1	30,8	290	0,77	0
5	D	2	45,75±1,75	731±15,99	0,71±0,07	0
6	E	0	-	-	-	-
6	D	1	57	1497	0,69	0

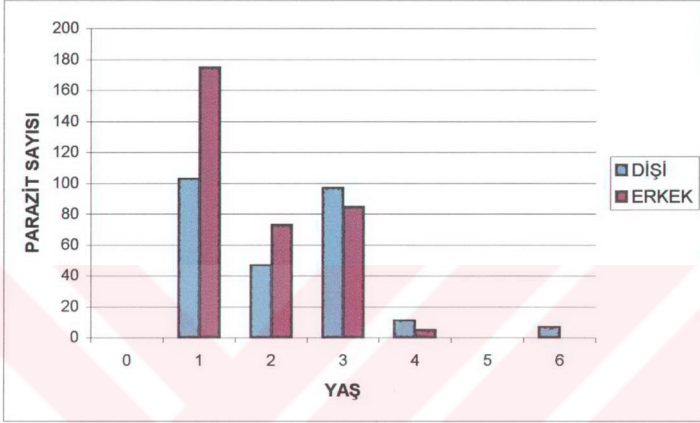
Yapılan çalışmada Çapalı Gölü'nde incelenen 303 adet turna bireyinde % 51,48 oranında endoparazit olan *Rhaphidascaris sp.* enfeksiyonuna rastlanmıştır(Çizelge 4.3.).

Populasyondaki her yaş ve cinsiyetteki balıkların bazılarında hiç parazite rastlanmamış olup, en yüksek sayıda parazite 1+ yaşındaki erkek bireylerde (28 adet) rastlanmıştır.

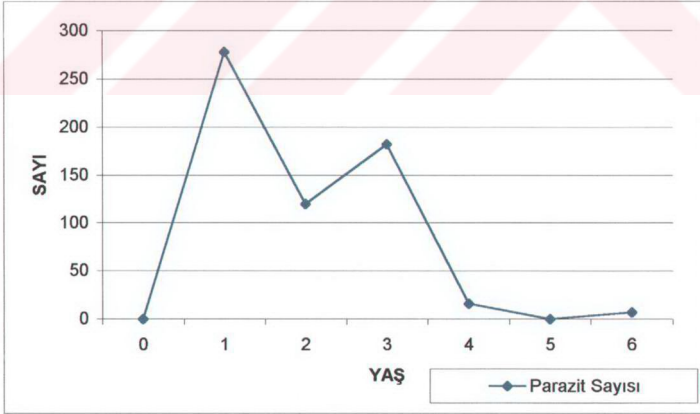
Yaş ve cinsiyet grupları açısından yapılan değerlendirmede; ortalama parazit sayısı en yüksek 1+ yaşındaki dişilerde  $5,15 \pm 1,559$  adet, hiç parazit görülmeyen yaş grupları ise 0+, 5+ ve 6+ yaş grubundaki bireylerdir.

Genel enfeksiyon durumu ile ilgili değerler incelendiğinde parazit sayısının yaş, cinsiyet, boy ve ağırlık gibi değerler ile doğru orantılı olmadığı görülmektedir.

Çapalı Gölü turna balıklarında parazitolojik inceleme sonucu ortalama parazit sayısı  $2,02 \pm 0,223$  adet bulunmuştur. Cinsiyet gruplarına göre 0-6 yaşlarındaki turna bireylerin ortalama endoparazit dağılımı Şekil 4.15. ve Şekil 4.16.' da verilmiştir.



Şekil 4.15. Çapalı Gölü'nde incelenen turna balıklarının yaş ve cinsiyet gruplarına bağlı parazit dağılımı



Şekil 4.16. Çapalı Gölü'nde incelenen turna balıklarının yaş gruplarına bağlı parazit dağılımı



### 4. 3. 2. 2. Mevsimsel Durum

Çapalı Gölü turna balıkları, parazitolojik yönden mevsimsel olarak da incelenmiştir. Temmuz 2001-Mayıs 2002 döneminde incelenen balıklarda parazit oranının en fazla olduğu mevsim ilkbahardır. Bu dönemde incelenen 142 turna balığının 75 adet'inde toplam 408 parazit görülmüştür. Yaz mevsiminde incelenen 23 turna balığının 14 adet'inde toplam 36 parazit sayılmıştır. Sonbahar mevsiminde incelenen 108 turna balığının 55 adet'inde toplam 129 parazit belirlenmiştir. Parazitin en az görüldüğü mevsim ise kış mevsimidir. Bu mevsimde incelenen 30 turna balığının 12'sinde parazit görülmüş ve bu mevsimde görülen toplam parazit sayısı 38 adet'tir(Şekil 4.17.).

### Yaz

Çizelge 4.4. Çapalı Gölü turna balıklarında yaz mevsiminde enfeksiyon durumu (KF: Kondisyon Faktörü)

YAŞ	CİNSİYET	ADET	ÇATAL BOY (cm)	AĞIRLIK (g)	KF	PARAZİT SAYISI
0	E	0	-	-	-	-
0	D	1	8,7	5,6	0,719	0
1	E	0	-	-	-	-
1	D	2	23,95±1,55	136±30,99	0,80±0,039	0
2	E	2	28,3±0,10	189±1,99	0,70±0,0003	1,5±0,499
2	D	2	28,9±1,90	222,5±50,49	0,77±0,022	2±1,999
3	E	7	31,5±0,84	293,57±15,34	0,78±0,027	1,42±0,528
3	D	9	35,67±1,02	396,77±31,04	0,73±0,020	2,11±0,587
4	E	0	-	-	-	-
4	D	0	-	-	-	-
5	E	0	-	-	-	-
5	D	0	-	-	-	-
6	E	0	-	-	-	-
6	D	0	-	-	-	-

Yaz mevsimi süresince turna popülasyonunda belirlenen enfeksiyon durumu çizelge 4.4.' de verilmiştir. Bu dönemde 23 turna üzerinde inceleme yapılmıştır. İncelenen balıkların % 60,87 (14 adet)'si dişi, % 39,13 (9 adet)' i erkektir.

Bu dönemde yapılan parazitolojik incelemelerde populasyonda % 60,87 oranında enfeksiyona rastlanmıştır. En yüksek sayıda parazite 3+ yaşındaki bir dişi balıkta (5 adet) rastlanılmış, bu dönemde incelenen her yaş ve cinsiyet grubundaki balıklar arasında hiç parazit taşımayan örnekler de rastlanılmıştır.

Yaş ve cinsiyet grupları açısından değerlendirildiğinde ortalama parazit sayısı en yüksek olarak 3+ yaşındaki dişilerde  $2,11 \pm 0,587$  adet, hiç parazit görülmeyen yaş grupları ise 0+ ve 1+ yaşındaki dişi bireylerde tespit edilmiştir.

Yaz mevsiminde genel olarak incelenen 14 yaş ve cinsiyet grubundan 8 gruba ait örnek yoktur.

### Sonbahar

Çizelge 4.5. Çapalı Gölü turna balıklarında sonbahar mevsiminde enfeksiyon durumu (KF: Kondisyon Faktörü)

YAŞ	CİNSİYET	ADET	ÇATAL BOY (cm)	AĞIRLIK (g)	KF	PARAZİT SAYISI
0	E	0	-	-	-	-
0	D	0	-	-	-	-
1	E	7	22,92±0,96	112,5±12,01	0,763±0,017	1,142±0,508
1	D	3	22,5±0,86	104,333±7,22	0,755±0,037	1±1
2	E	19	27,121±0,35	179,105±7,49	0,763±0,009	0,736±0,199
2	D	25	28,90±0,57	207,68±9,62	0,740±0,012	1,12±0,495
3	E	19	30,705±0,34	248,842±10,37	0,717±0,014	1,210±0,311
3	D	23	31,130±0,55	258,087±15,10	0,719±0,014	1,478±0,396
4	E	2	36±2,49	376±65	0,707±0,017	0,5±0,499
4	D	8	34,375±1,48	346±48,50	0,688±0,017	1,375±0,652
5	E	0	-	-	-	-
5	D	1	44	715	0,784	0
6	E	0	-	-	-	-
6	D	1	57	1497	0,693	7

Sonbahar mevsimi süresince turna populasyonunda belirlenen enfeksiyon durumu çizelge 4.5.' de verilmiştir. Bu dönemde 108 turna üzerinde inceleme yapılmıştır. İncelenen balıkların % 56,48 (61 adet)'i dişi, % 43,52 (47 adet)' si erkektir.

Bu dönemde yapılan parazitolojik incelemelerde populasyonda %50,92 oranında enfeksiyona rastlanmıştır. En yüksek sayıda parazite 2+ yaşındaki bir dişi balıkta (12

adet) rastlanılmış, bu dönemde incelenen her yaş ve cinsiyet grubundaki balıkların bazılarında hiç parazite rastlanmamıştır.

Yaş ve cinsiyet grupları açısından değerlendirildiğinde ortalama parazit sayısı en yüksek olarak 6+ yaşındaki bir dişi balıkta 7 adet bulunmuştur. 5+ yaşındaki bir dişi balık örneğinde parazite rastlanılmamıştır.

Sonbahar mevsiminde genel olarak incelenen 14 yaş ve cinsiyet grubundan 4 gruba ait örnek yoktur.

## Kış

Çizelge 4.6. Çapalı Gölü turna balıklarında kış mevsiminde enfeksiyon durumu (KF: Kondisyon Faktörü)

YAŞ	CİNSİYET	ADET	ÇATAL BOY (cm)	AĞIRLIK (g)	KF	PARAZİT SAYISI
0	E	0	-	-	-	-
0	D	0	-	-	-	-
1	E	2	25,75±0,75	138,5±13,49	0,68±0,009	3±1,999
1	D	1	24	100	0,64	0
2	E	11	27,54±0,43	176±9,49	0,711±0,023	0,81±0,263
2	D	7	27,57±0,79	183,42±20,38	0,72±0,026	0,14±0,139
3	E	2	31±1,49	239 ±26,99	0,68±0,032	0
3	D	5	28,6±0,96	203,2±19,99	0,71±0,033	4,2±3,720
4	E	2	28,75±0,25	198,5±2,49	0,71±0,026	0,5±0,499
4	D	0	-	-	-	-
5	E	0	-	-	-	-
5	D	0	-	-	-	-
6	E	0	-	-	-	-
6	D	0	-	-	-	-

Kış mevsimi süresince turna popülasyonunda belirlenen enfeksiyon durumu çizelge 4.6.' da verilmiştir. Bu dönemde 30 turna balığı üzerinde inceleme yapılmıştır. İncelenen balıkların % 43,33 (13 adet)'ü dişi, % 56,66 (17 adet)' sı erkektir.

Bu dönemde yapılan parazitolojik incelemelerde popülasyonda % 40 oranında enfeksiyona rastlanmıştır. En yüksek sayıda parazite 3+ yaşındaki bir dişi balıkta (19 adet) rastlanılmış, bu dönemde incelenen her yaş ve cinsiyet grubundaki balıkların bazılarında hiç parazite rastlanmamıştır.

Yaş ve cinsiyet grupları açısından değerlendirildiğinde ortalama parazit sayısı en yüksek olarak 3 yaşındaki dişilerde  $4,2 \pm 3,72$  adet, hiç parazit görülmeyen yaş grupları ise 1+ yaşındaki dişi bireylerde ve 3+ yaşındaki erkek bireylerde tespit edilmiştir.

Yaz mevsiminde genel olarak incelenen 14 yaş ve cinsiyet grubundan 7 gruba ait örnek bulunamamıştır.

### İlkbahar

Çizelge 4.7. Çapalı Gölü turna balıklarında ilkbahar mevsiminde enfeksiyon durumu (KF: Kondisyon Faktörü)

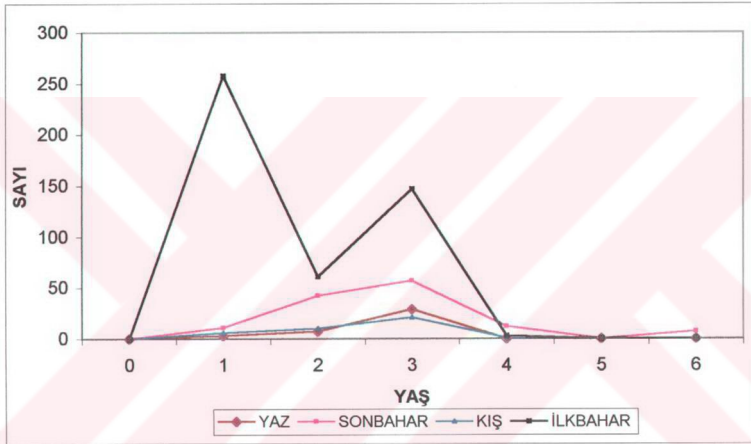
YAŞ	CİNSİYET	ADET	ÇATAL BOY (cm)	AĞIRLIK (g)	KF	PARAZİT SAYISI
0	E	2	22,5±0,49	101,5±5,49	0,73±0,005	0
0	D	0	-	-	-	-
1	E	43	25,36±0,27	148,39±0,52	0,75±0,006	3,67±0,951
1	D	17	25,84±0,61	155,76±9,62	0,76±0,017	5,88±1,913
2	E	30	28,43±0,50	213,13±10,66	0,777±0,008	1,56±0,411
2	D	15	27,606±0,84	197±15,23	0,77±0,016	0,93±0,402
3	E	19	30,16±0,61	255,26±12,35	0,784±0,015	2,73±0,857
3	D	10	29,97±1,12	247,3±19,19	0,76±0,265	3,4±1,383
4	E	3	32,83±1,13	336±19,08	0,80±0,035	1±1
4	D	1	31,8	300	0,79	0
5	E	1	30,8	290	0,77	0
5	D	1	47,5	747	0,63	0
6	E	0	-	-	-	-
6	D	0	-	-	-	-

İlkbahar mevsimi süresince turna popülasyonunda belirlenen enfeksiyon durumu çizelge 4. 7. 'de verilmiştir. Bu dönemde 142 turna üzerinde inceleme yapılmıştır. İncelenen balıkların % 30,98 (44 adet)'i dişi, % 69,02 (98 adet)'si erkektir.

Bu dönemde yapılan parazitolojik incelemelerde popülasyonda % 52,81 oranında enfeksiyona rastlanmıştır. En yüksek sayıda parazite 1+ yaşındaki bir erkek balıkta (28 adet) rastlanılmış, bu dönemde incelenen her yaş ve cinsiyet gruplarının bazılarında ise hiç parazite rastlanmamıştır.

Yaş ve cinsiyet grupları açısından değerlendirildiğinde ortalama parazit sayısı en yüksek olarak 1+ yaşındaki dişi bireylerde  $5,88 \pm 1,913$  adet, hiç parazit görülmeyen grupları ise, 0+ yaşındaki erkek bireyler, 4+ yaşındaki dişi bireyde ve 5+ yaşındaki dişi ve erkek bireyler oluşturmuştur.

Yaz mevsiminde genel olarak incelenen 14 yaş ve cinsiyet grubundan 3 gruba ait örnek yoktur.



Şekil 4.17. Çapalı Gölü'nde incelenen turna balıklarının yaş gruplarına ve mevsimlere bağlı parazit dağılımı

## 5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Temmuz 2001- Mayıs 2002 döneminde mevsimsel olarak yapılan bu çalışmada Çapalı Gölü balıklarının parazitolojik yönden incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada omnivor olan sazan balığı (*Cyprinus carpio* Lin,1758) ve karnivor olan turna balığı (*Esox lucius* Lin.1758) örnekleri incelenmiştir.

Turna balıklarında enfeksiyonlara neden olan taksonun karakteristik olarak vücudunun uzun ve bazılarında iki ucu ince, vücut yapısının silindir şeklinde ve segmentsiz oluşu özelliği ile bu parazitlerin Nematoda'dan (Heterocheilidea alt familyası) *Rhaphidascaris* sp. olduğu belirlenmiştir. Tespit edilen bu parazitin her iki ucunda da spiküla'sı varmış gibi görünmektedir. Bu yapılanmanın Nematoda üyelerinde, üyelerin erkeklerine has bir özellik olduğu tespit edilmiştir. Yine tespit edilen parazitte, dişilerde de erkeklere benzer şekilde sivrimsi bir yapılanmanın olduğu görülmüştür. Bu taksondaki bulgularımız Nematoda konusundaki diğer çalışmalarla da desteklenmekte ve Heterocheilidea alt familyasının tüm bireylerinin çeşitli balıklarda endoparazit olarak bulunduğu bildirilmektedir(Sasser ve Jenkins, 1960; Wallace vd., 1996). Tatlısu balıklarında görülen diğer Nematoda türü (*Camallanus lacustris* Zoega 1776) ile karşılaştırıldığında renginin sarı-beyazımsı ve boyunun *Camallanus* türlerine göre kısa oluşu bu parazitin *Camallanus* üyesi olmadığını göstermektedir(Wallace vd., 1996).

Sazan ve turna balıklarında ektoparazitik etkiye neden olan taksonun karakteristik olarak iki çekmene sahip olması, arka çekmenin daha geniş olduğu ve yapışma organı olarak görev yaptığı, vücut yapılarının silindir şeklinde, bazılarında dorso-ventral olarak yassılaştığı ve vücutlarının 33-34 segmentten oluştuğu, hareketlerinin yılankavi olduğu, vücut renklerinin yeşilimsi, koyu kahverengi, bazı üyelerinin sarımsı renkte ve üzerlerinde sarı-kırmızı-turuncu şerit ve lekelerin (beneklerin) bulunması bu ektoparazitlerin hirudinea üyelerinden olan sülüklerden olduğunu göstermiştir(Mann, 1962). Hirudinea üyesine dahil olan bu sülükler balıkların ağız-dudak etrafında ve sırt kısmında yapışık olarak tespit edilmiştir.

Çapalı Gölü sazan balıkları üzerinde yapılan parazitolojik çalışmada Temmuz 2001- Mayıs 2002 döneminde farklı boy ve yaşlarda 3 sazan incelenmiştir. Balıklar 5-6 yaş grubunda olup % 33,33 (1 adet) ü dişi, % 66,66 (2 adet)'sı erkek bireylerden oluşmaktadır. Gölden avlanarak incelenen 2025-3212 g ağırlıklar arasındaki balıklarda (balıklar avlandıktan sonra ağlar çekildiğinde) maksimum 3 adet ektoparazitik Hirudinea üyesi sülüğe rastlanılmıştır. Bu 3 adet parazit yalnız 5 yaşındaki 1 erkek balıkta rastlanılmıştır. Diğer iki balıkta hiç parazite rastlanılmamıştır. İncelenen sazan balıklarında ortalama boy  $50 \pm 0,814$  cm , ağırlık  $2220 \pm 159,22$  g, kondisyon  $1,49 \pm 0,028$  ve parazit sayısı  $1 \pm 1$  olarak belirlenmiştir.

Çapalı Gölü turna balıkları ile yapılan parazitolojik çalışma Temmuz 2001- Mayıs 2002 döneminde farklı boy ve yaşlarda 303 turna incelenmiştir. Balıklar 0-6 yaş grubunda olup % 43,56 (132 adet)'ü dişi, % 56,43 (171 adet)'sı erkek bireylerden oluşmaktadır. Gölde incelenen 5,6-1497 g ağırlıklar arasındaki balıklarda 28 adet parazite rastlanılmıştır. Endoparazitik enfeksiyonlu balık oranı ise % 52,14 (156 adet)' tür. Ektoparazitik yönden incelenen balıklarda ise, balık avlanırken balık üzerinde sayılan maksimum parazit sayısı 12 adet'tir. İncelenen turna balığı popülasyonunda ortalama boy  $28,71 \pm 0,251$  cm, ağırlık  $220,41 \pm 6,752$  g, kondisyon  $0,75 \pm 0,003$  ve parazit sayısı  $2,02 \pm 0,223$  olarak belirlenmiştir.

Karnivor bir tür olan turnanın, ötrofik karakterli Çapalı Gölü'nde besin yetersizliğinin yanı sıra , balıkların sindirim kanalında görülen endoparazit (*Rhaphidascaris sp.*) ve balığın üzerinde görülen ektoparazitlerin etkisi ile balıkların zayıfladığı ve kondisyon düşüklüğünün ortaya çıktığı düşünülmektedir. Ayrıca parazitler vitamin ve iz elementleri de tüketerek balıkların savunma sistemini zayıflatmakta ve dolaylı olarak başka etkenlere bağlı hastalıkların ortaya çıkmasına ortam hazırlamaktadır(Timur ve Timur, 1985). Ama şimdiye kadar Çapalı Gölü turna balıklarında parazitolojik ve bakteriyolojik hastalıklarla ilgili bir çalışma yapılmadığı için, bu konuda bir fikir söylenememektedir. Sadece bu gölümüz balıklarındaki kondisyon düşüklüğüne parazitlerin neden olduğu düşünülmektedir.

Çapalı Gölü'nde yapılan limnolojik çalışmalardan çıkan sonuç; bu gölün ötrofik karakterli bir göl olduğudur(Tanyolaç, 1993). Omnivor bir tür olan sazanın ötrofik karakterdeki Çapalı Gölü'nde yeterli besin olduğu halde , balıklarda kondisyonun düşük olduğu görülmüştür. Oligotrof karakterli Eğirdir Gölü' nde sazın populasyonu daha önceki çalışmalarla kondisyon yönünden incelenmiş ve  $2,12 \pm 0,07$  olarak bulunmuştur(Numann, 1958). Verimli olarak tespit edilen bu göldeki sazın populasyonunda ise kondisyon faktörü  $1,49 \pm 0,05$  olarak bulunmuştur. Eğirdir Gölü sazın balığı populasyonu ile karşılaştırıldığında; daha önceki yapılan parazitolojik çalışmalarla Eğirdir Gölü sazın balığı populasyonunda bir cestoda türü olan *Ligula intestinalis* görülmüştür. Bu iki gölümüzde de parazitolojik yönden incelenen sazın populasyonundaki kondisyon farklılığı, Çapalı Gölü'ndeki balıklar üzerinde yoğun olarak bulunan ve ektoparazit olan Hirudinea sınıfı parazitlerden kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Hirudinea üyelerinin balığın kanını emdiği ve balığın fizyolojik ihtiyacını karşılayan vitamin ve iz elementleri de kullanarak balıkların zayıflamasına sebep olduğu bilinmektedir. Ötrof karakterli Çapalı Gölü ile oligotrof karakterli Eğirdir Gölü sazın balıklarındaki kondisyon farklılığının dikkat çekici olduğu görülmüştür. Çapalı Gölü sazın ve turna balığı populasyonları hematolojik yönden incelenirse; populasyondaki bireylerde anemi (kansızlık) görüleceği düşünülmektedir.

Çapalı Gölü'nde sazın balıklarının mevsimsel olarak inceleme imkanı olmamıştır. Bunun sebebi; örnekleme için avlanan balıklarda sazın balıklarının yeterli olarak avlanamamış olmasından kaynaklanmaktadır. Yeterli sayıda sazın avlanamamış olması göldeki aşırı bitkisel gelişimden kaynaklanabilir. Bu tür alanlar, sazın balıkları için iyi bir beslenme, üreme ve düşmanlarından korunma alanıdır(Tanyolaç, 1993). Seçilen istasyonların turna avcılığına uygun olması, turna balığı populasyonunda mevsimsel çalışma olanağı sağlamıştır.

Çapalı Gölü turna balıkları üzerinde yapılan parazitolojik çalışma mevsimsel olarak da değerlendirilmiştir.



Yaz mevsiminde incelenen 23 örneğin % 60,86 (14 adet)'sı dişi, % 39,14 (9 adet)'ü erkek bireylerden oluşmaktadır. Bu dönemde incelenen 5,6-580 g ağırlıklar arasındaki popülasyonda tespit edilen endoparazit sayısı 36 adet, bir bireyde en fazla görülen endoparazit sayısı 5 adet olarak tespit edilmiştir. Tüm mevsimde incelenen balıkların % 60,86 (14 adet)'sında endoparazit görülmüş, % 39,64 (9 adet)'ünde ise hiç endoparazit'e rastlanmamıştır. Bu mevsimde incelenen popülasyonda ortalama parazit sayısı 1,69 , ortalama kondisyon 0,74 olarak bulunmuştur.

Sonbahar mevsiminde incelenen 108 örneğin % 56,48 (61 adet)'i dişi, % 43,51 (47 adet)'i erkek bireylerden oluşmaktadır. Bu dönemde incelenen 73-1497 g ağırlıklar arasındaki popülasyonda tespit edilen endoparazit sayısı 129 adet, bir bireyde en fazla görülen endoparazit sayısı 12 adet olarak tespit edilmiştir. Tüm mevsimde incelenen balıkların % 50,92 (55 adet)'sinde endoparazit görülmüş, % 49,07 (53 adet)'sinde ise hiç endoparazit'e rastlanmamıştır. Bu mevsimde incelenen popülasyonda ortalama parazit sayısı 1,19 , ortalama kondisyon 0,73 olarak bulunmuştur.

Kış mevsiminde incelenen 30 örneğin % 43,33 (13 adet)'ü dişi, % 56,66 (17 adet)'sı erkek bireylerden oluşmaktadır. Bu dönemde incelenen 100-295 g ağırlıklar arasındaki popülasyonda tespit edilen endoparazit sayısı 38 adet, bir bireyde en fazla görülen endoparazit sayısı 19 adet olarak tespit edilmiştir. Tüm mevsimde incelenen balıkların % 40 (12 adet)'inde endoparazit görülmüş, % 60 (18 adet)'inde ise hiç endoparazit'e rastlanmamıştır. Bu mevsimde incelenen popülasyonda ortalama parazit sayısı 1,26 , ortalama kondisyon 0,69 olarak bulunmuştur.

İlkbahar mevsiminde incelenen 142 örneğin % 30,98 (44 adet)'i dişi, % 69,01 (98 adet)'i erkek bireylerden oluşmaktadır. Bu dönemde incelenen 96-747 g ağırlıklar arasındaki popülasyonda tespit edilen endoparazit sayısı 408 adet, bir bireyde en fazla görülen endoparazit sayısı 28 adet olarak tespit edilmiştir. Tüm mevsimde incelenen balıkların % 52,81 (75 adet)'inde endoparazit görülmüş, % 47,18 (67 adet)'inde ise hiç endoparazite rastlanmamıştır. Bu mevsimde incelenen

populasyonda ortalama parazit sayısı 2,87 , ortalama kondisyon 0,76 olarak bulunmuştur.

Ektoparazit olan Hirudinea üyeleri ise; mevsimsel olarak incelenmiş, inceleme sadece gözlenerek yapılmıştır. Sazan balığı ve turna balığı populasyonundaki bu ektoparazitler, avlanan balıklar ağdan çıkarılırken suya düşmekte veya direk güneş ışığına maruz kalan Hirudinea üyeleri konakçıyı hemen terk etmektedir. Bu terk etme; balık ağdan çıkarılırken oluşan etkiye yada güneş ışığına maruz kalındığında loş yer arama isteğine bağlanabilir(Demirsoy, 1998b).

Bu nedenle sazan ve turna balığı üzerindeki ektoparazitlerle ilgili sonuçların güvenilirlik oranı düşük olup, gözlemlerle sınırlıdır. Gözlemlenerek incelenen bu ektoparazitler ağdan çıkarılırken sayılmış en fazla 12 adet olarak tespit edilmiştir. Bu parazitlerin sazan ve turna balığı populasyonunda ilkbahar ve yaz aylarında yoğun olduğu görülmüştür. Sonbahar mevsiminde ise, bu yoğunluğun azaldığı, kış mevsiminde bazen hiç görülmediği belirlenmiştir.

Organik yaşamda doğanın mevsimsel değişikliklerinin etkisi çok çarpıcı bir şekilde görüldüğünden, çoğunluğu dış çevreyle direk ilişkili olmamakla birlikte parazitlerin iklim değişikliklerinden etkilenecekleri şüphesizdir(Güralp, 1970). Kemiriciler, kuşlar, kurbağalar ve semenderler üzerindeki çalışmalar parazit faunasının mevsimlere bağlı olarak değiştiğini göstermiştir(Güralp, 1970; Saygı, 1985). Sucul ortamda yapılan parazitolojik çalışmalar, ençok tatlı ve tuzlu su yumuşakçalarındaki patojenik trematod faunası üzerinde yapılmıştır. Buna göre yumuşakçalarda baharda başlayıp, yaz sonuna doğru düşen, sonbahar mevsiminde ve kışın düşük bir enfeksiyon saptanmıştır(Saygı, 1985). Fakat burada rol oynayan temel faktörlerin suyun sıcaklığından ve omurgalı son konakların aktivitesi ve sayısındaki yükselmeden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Mevsimsel olarak yapılan çalışmadan da anlaşılacağı gibi; endoparazit üyeleri suların ısınmaya başladığı İlkbaharda balıkların sindirim sisteminde yoğun olarak görülmüş (% 52,81), yaz aylarında ise bu daha da artmıştır (% 60,86). Suların

soğumaya başladığı sonbahar aylarında ise düşmeye başlamış (% 50,92), kış aylarında ise bu oranın % 40 seviyesine indiği tespit edilmiştir.

Sonuç olarak; Çapalı Gölü'nde yapılan çalışmada 306 balık incelenmiş ve 303 turna balığı popülasyonunda %52,14 oranında Endoparazit olan *Rhaphidascaris sp.* enfeksiyonuna rastlanmıştır. Enfeksiyonun yaz mevsiminde en yüksek, kış mevsiminde ise en düşük olduğu görülmüştür. Turna ve sazan popülasyonlarında ayrıca ektoparazit olan Hirudinea üyelerine ait parazit görülmüş olup bunların gölde çok yoğun olduğu ve balıkların büyük çoğunluğunun üzerinde bu parazitlere rastlanıldığı saptanmıştır. Ötrofik karakterli Çapalı Gölü'nde daha önceki yapılan limnolojik çalışmalarla, doğal örtünün (saz, karnıç vb.) çok yoğun ve kesilmesinin yasak olduğu, bu bitki örtüsünün kendi halinde çürümeye bırakıldığı ve organik bir kirlilik yarattığı belirtilmiştir(Tanyolaç, 1993). Bazı kaynaklar Nematoda üyelerinin tercih ettiği ortamları böyle organik maddelerin bozulduğu ortamlar olarak belirtmektedir(Demirsoy, 1998). Göldeki ekonomik değeri olan bitkilerin yeniden değerlendirilmeye açılması ile gölün yaşlanma hızının ve organik kirlilik düzeyinin azalacağı, böylece parazitik Nematodlarla savaşın doğal bir şekilde yapılabileceği düşünülmektedir. Ayrıca kaygı verici bu durumun önlenmesi veya enfeksiyonun olumsuz etkilerinin ortadan kaldırılması için daha geniş çaplı parazitolojik ve biyolojik çalışmalara ihtiyaç olduğu düşünülmektedir.

## 6. KAYNAKLAR

- Aksakal, H.N., 1992. Ulubat Gölü Kadife Balıklarında (*Tinca tinca* L.1758) Endoparazitik Yaşayan Plathelminth Parazitlerin Tespitine Yönelik Çalışmalar . U. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi Bursa, 22 s.
- Altunel, F.N., 1990. Karacabey Ekinli Lagünü Yılan Balıklarında Rastlanan Metazoan Parazitler. X. Ulusal Biyoloji Kongresi 18-20 Temmuz 1990 Erzurum, 27-35 s.
- Anonim, 2000. Su Ürün. Tanıma El Kitabı T ve K.B yayını, Ankara, 286-308 s.
- Anonim, 1989. Türkiye sulak Alanları TÇSV yayını, Ankara, 122 s.
- Aydın, F., 1992. Balık Hastalıkları Ders Kitabı, A. Ü. Ziraat Fak.
- Beck, J.W., Davies, J.E., 1981. Medical Parasitology 3 rd. Ed. C.v. Mosby Go., St. Louis, 653-655.
- Brumley, A.R., in McDowell, R.M., (Ed), 1996. Freshwaters Fishes of South-eastern Australia Red Boks, 247 p.
- Cheng, T.C., 1964. General Parasitology Academic Press, inc. (London) ltd. 727 p.
- Cheng, T.C., 1973. General Parasitology Academic Press, inc. (London) ltd. 965 p.
- Chunonova, N.I., 1963. Age and Growth Studies in Fish Nat.Sci. Faund Washington, D. C. C. 132 p.
- Çelikkale, M.S., 1991. Balık Biyolojisi K.T.Ü Sürmene Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Yüksekokulu, Trabzon, 528-529 s.

- Çetin, E.T., Anđ., Ö., Töreci, K.,1979. Tıbbi Parazitoloji İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi 528 s.
- Çolak, A., 1982. Balık Hastalıkları El Kitabı, Cumhuriyet Üniversitesi Fen-Edebiyat Fak. Yay. No:1 133 s.
- Demirsoy, A., 1998a. Yaşamın Temel Kuralları (Omurgalılar), Ankara, 365-371s.
- Demirsoy, A., 1998b. Yaşamın Temel Kuralları (Omurgasızlar), Ankara, 45-338 s.
- Demirsoy, A., 1999. Genel ve Türkiye Zoocoğrafyası "Hayvan Coğrafyası" , Ankara, 811-818 s.
- Dawes, B., 1968. The Trematoda. Cambridge University Pres, London, 644 p.
- Ekingen, G., 1983. Tatlısu Balık Parazitleri, Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Yüksekokulu yay. No:1 253 s.
- Evawoff, V., 1980. The Freshwater Fisherman's Bible Doubleday and Co., 47 p.
- Geldiay, R., Geldiay, S., 1970. Genel Zooloji, İzmir, 118 s.
- Geldiay, R., Balık, S., 1988. Türkiye Tatlısu Balıkları. Ege Üniv. Basım Evi No:97 508 s.
- Grizimek, H.C., 1974. Grizimek's Animal Life Encyclopedia Vol.1 Van Nostrant Reinhad Co.N.Y, 152 p.
- Güralp, N., 1970. Genel Parazitoloji, Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi 7-113 s.

- Hodda, M., 2000. Nematodes of the Murray-Darling river system and coastal fresh water of Southeastern, Australia, 14-23.
- Kara, D., 1997. Eğirdir, Beyşehir ve Kovada Gölleri sudak (*S.lucioperca* L. 1758) Balıklarındaki Trematodların incelenmesi. S. D. Ü. Fen Bil. Enst. Yüksek lisans Tezi, 4-11 s.
- Kopecky, J., Omesova M., and Sukop, I., 1999. Copepoda İn: Aquatic invertebrates of the Palava Biosphere Reserve of Unesco. Folia Fac. Nat. Uni. Masaryk. Brun, Biol., 101: 145-154.
- Lahn, E., 1948. Türkiye Göllerinin Jeolojik ve Jeomorfolojisi Hakkında Etüt M.T.A Enst. Seri B No:12
- Liu, B., Wakuri, H., Mutoh, K., 1995. İmmunocytochemical evidence for the plerocercoid of *Ligula intestinalis* (Cestoda:Pseudophyllidae). Okajmas Folia Anat. Jpn, 72.277-284.
- Mann, R.H., 1962. Leeches (Hirudina): Their structure, Physiology, Ecology and Embryology. Pergamon Pres, Newyork, 1-22,36-37.
- Markevich, A.P., 1963. Parasitic Fauna of freshwater Fish of the Ukrainian S. S. R. Academiya Nauk Ukrainskoi S. S. R. İns zool. İsrail Prdgram for Sci. Trans. Ltd. Jarussalem 388 p.
- Merrick, J.R., & Schmida, G.E., 1984. Australian Freshwater Fishes. Biology and Managament, 409 p.
- Mımiöğlu, M., Göksu, K., 1969. Veteriner ve Tıbbi Protozooloji, Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi, 296-299 s.

- Noble, E.R., Noble, G.A., 1976. Parasitology. The Biology of Animal Parasites. 4 th ed. Lea and Febiger, Philadelphia
- Numann, W., 1958. Anadolu'nun Muhtelif Göllerinde Limnolojik ve Balıkçılık İlmi Bakımından Araştırmalar ve bu Göllerde Yaşayan Sazanlar Hakkında Özel bir Etüd. Hid. Arş. Enst. Yayınları, Monografi sayı 7, İstanbul, 114 s.
- Oğuz, C.M., Öztürk, M.O., 1993. Kızılkanat Balıklarının (*S. Erythrophthalmus* L. 1758) Endohelminthleri Üzerine Parazitolojik Çalışma. T. Parazitol. Derg. 17 (3-4) 130-137 s.
- Roberts, R.J., 1978. Fish Pathology. Bailliere Tindall a division of Cassell Ltd. London 303 p.
- Sasser, J.P., Jenkins, W.R., 1960.(eds): Nematology. The Univ. North Carolina Pres. Chapel Hill, 528-596.
- Sawyer, R.T., 1986. Leech Biology and Behavior, Vol. 1-2 Clarendon Pres, Oxford, 196-202.
- Saygı, G., 1985. Genel Parazitoloji, Cumhuriyet Üniversitesi Yayınları No:13 23-24 s.
- Sternberg, D., 1992. Northern Pike and Muskie CY. DeCrosse Inc., 97 p.
- Storer, T.I., Usinger, R.L., Stebbins, R.C., & Nybakken, J.W., 1979. General Zoology 6 th edition, New York, 704 p.
- Tanyolaç, R., 1993 Limnoloji (Tatlısu bilimi) Hatipoğlu Yayınevi, Ankara, 77-79 s.

- Timur, G., Timur, M., 1985. Eğirdir Gölü Sudak (*S. lucioperca* L.1758) Balıklarında Yüksek Mortaliteye Neden Olan Bakteriyolojik Hemorojik Septisemi Hastalığı Üzerinde Bir Araştırma A. Ü. Vet Fak. Derg. 32 (1): 33-41
- Wallace, R.L., Cladia, R., Melone, G., 1996. A cladistic analysis of pseudocoelomate (aschelminth) morphology, *Intervertebrate Biology*, 104-112
- Wallis, C.J., 1974. *Practical Zoology* William Heinmann Medical books, Ltd. London, 51-52.
- Yıldırım, M.Z., Kara, D., Becer, Z.A., 1996. Eğirdir Gölü Sudak Balıklarında (*Stizostedion lucioperca* L. 1758) Tespit Edilen *Bucephalus polymorphus* Baer 1827 (Trematoidea: Gasterostomata) Üzerinde Araştırmalar. *Türkiye Parazitoloji Derg.* 20 (1): 105-112



**ÖZGEÇMİŞ**

Adı Soyadı : Yahya CEYLAN  
Doğum Yeri : Yalvaç  
Doğum Yılı : 01.06.1972  
Medeni Hali : Bekar

**Eğitim ve Akademik Durumu:**

Lise 1985-1989 Konya Atatürk Sağlık Meslek Lisesi  
Lisans 1991-1995 S. D. Ü. Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi  
Yabancı Dil : İngilizce

**İş Deneyimi:**

1989-1991 Kırşehir Merkez 1 No'lu Sağlık Ocağı (Sağlık Memuru)  
1991-2001 Isparta-Eğirdir Kemik Hastalıkları Hastanesi (Sağlık Memuru)  
2001- Isparta Tarım İl Müdürlüğü-Kontrol Şubesi (Mühendis)