

T.C.
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

78823

KARACAÖREN I BARAJ GÖLÜ'NDE YAŞAYAN SAZAN (*CYPRINUS CARPIO* L., 1758),
BIYIKLI BALIK (*BARBUS CAPITO PECTORALIS* HECKEL, 1843) VE HAVUZ BALIĞI
(*CARASSIUS CARASSIUS* L., 1758)'NİN BÜYÜME VE PARAZİTLERİNİN
İNCELENMESİ

İSMAİL KIR

DOKTORA TEZİ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

78823



Prof.Dr. Yusuf AYVAZ
(Danışman)



Doç.Dr. Murat BARLAS



Doç.Dr. Ramazan İKİZ

ÖZET

Bu çalışma, Karacaören I Baraj Gölü'nün su kalitesini belirlemek ve gölde yaşayan sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758), bıyıklı balık (*Barbus capito pectoralis* Heckel, 1843) ve havuz balığı (*Carassius carassius* L., 1758)'nin ekto ve endo parazitlerini ortaya koymak amacıyla yapılmıştır.

Eylül 1996 - Ağustos 1998 tarihleri arasında gerçekleştirilen bu çalışma ile gölün fiziksel ve kimyasal parametreleri ölçülerek; toplam 202 sazan, 98 bıyıklı balık, 274 havuz balığı yakalanmış ve yaşları tespit edilerek parazitolojik yönden incelenmiştir.

Karacaören I Baraj Gölü'nün henüz kirlenmeye yeni başladığı ve verimli, yani ötrof karaktere sahip olduğu belirlenmiştir. İncelenen balıklardan, sazanların I - IX yaş, bıyıklı balıkların ve havuz balıklarının ise I - V yaş grupları arasında dağılım gösterdiği tespit edilmiştir. Ayrıca parazitolojik yönden muayenesi yapılan sazanlarda ekto parazit olarak *Argulus foliaceus* ve *Dactylogyrus minutus*'a, endo parazit olarak *Caryophyllaeus laticeps*, *Ligula intestinalis* ve *Bothriocephalus acheilognathi*'ye bıyıklı balıkta endo parazit olarak *Ligula intestinalis*, *Rhabdochona demudata* ve *Phyllodistomum elongatum*'a, havuz balığında ise sadece ekto parazit olarak *Argulus foliaceus*'a rastlanmıştır.

Enfekte balıklardan sazanların 39 (% 31.6)'unda *Argulus foliaceus*'a, 23 (% 18.6)'ünde *Dactylogyrus minutus*'a, 10 (% 8.0)'unda *Caryophyllaeus laticeps*'e, 10 (% 8.0)'unda *Bothriocephalus acheilognathi*'ye, 15 (% 12.0)'ünde *Argulus foliaceus* ve *Dactylogyrus minutus*'a, 5 (% 4.0)'ünde *Argulus foliaceus* ve *Caryophyllaeus laticeps*'e, 3 (% 2.5)'ünde *Argulus foliaceus* ve *Ligula intestinalis*'e, 1 (% 0.8)'ünde *Bothriocephalus acheilognathi* ve *Ligula intestinalis*'e, 4 (% 3.1)'ünde *Dactylogyrus minutus* ve *Caryophyllaeus laticeps*'e, 1 (% 0.8)'ünde *Dactylogyrus minutus* ve *Ligula intestinalis*'e, 5 (% 4.0)'ünde *Dactylogyrus minutus* ve *Bothriocephalus acheilognathi*'ye, 1 (% 0.8)'ünde *Argulus foliaceus*, *Bothriocephalus acheilognathi* ve *Caryophyllaeus laticeps*'e, 3 (% 2.5)'ünde *Argulus foliaceus*, *Bothriocephalus acheilognathi* ve *Dactylogyrus minutus*'a, 3 (% 2.5)'ünde *Argulus foliaceus*, *Caryophyllaeus laticeps* ve *Dactylogyrus minutus*'a, 1 (% 0.8)'ünde ise *Dactylogyrus minutus*, *Caryophyllaeus laticeps* ve *Bothriocephalus acheilognathi*'ye, bıyıklı balıkların 9 (% 40.9)'unda *Ligula intestinalis*'e, 3 (% 13.6)'ünde *Rhabdochona demudata*'ya, 8 (% 36.5)'ünde *Phyllodistomum elongatum*'a ve 2 (%

9.0)'sinde de *Rhabdochona demudata* ve *Phyllodistomum elongatum*'a, havuz balıklarının ise 18 (% 6.5)'inde *Argulus foliaceus*'a rastlanmıştır.

Mevsimsel enfeksiyonlar, sazanlarda en yüksek yaz 1997'de % 94.8, bıyıklı balıklarda ilkbahar 1997'de % 46.8 ve havuz balıklarında ise yaz 1998'de % 50 olarak tespit edilmiştir.

Enfekte olma bakımından sazanların erkekleri % 59.6, dişileri % 63.8, havuz balıklarının erkekleri % 8.1, dişileri ise % 4.3 olarak belirlenen bu oranlarda kayda değer bir fark tespit edilememiştir. Bıyıklı balıkların erkeklerinin ise % 36.5 ile dişilerden (% 12.2) daha yüksek enfekte oranına sahip oldukları görülmüştür.

Değişik yaş gruplarındaki balıklar ele alındığında yaşlı sazanların genç sazanlara oranla daha yüksek enfekte oranına sahip oldukları, bıyıklı balık ve havuz balıklarında ise yaş grupları ile enfeksiyon oranları arasında herhangi bir bağlantı bulunmadığı tespit edilmiştir.

Aynı ayda alınan, aynı cinsiyette ve aynı yaşta olan örnekler üzerinde yapılan incelemeler neticesinde, parazitsiz olan balıkların parazitli olanlardan daha uzun ve ağır oldukları tespit edilmiştir. Parazitli olan sazanların boy yönünden % 4.4, ağırlık yönünden % 15.5, parazitli bıyıklı balıkların boy yönünden % 5.8, ağırlık yönünden % 18.2, parazitli havuz balıklarının ise boy yönünden % 4.4, ağırlık yönünden ise % 7.7 oranlarında parazitsiz balıklardan daha düşük olduğu belirlenmiştir.

Ayrıca yaş grupları ve cinsiyete göre parazitli ve parazitsiz balıkların kondüsyonları arasında kayda değer bir fark tespit edilemezken, *Caryophyllaeus laticeps* ve *Bothriocephalus acheilognathi*'nin küçük yaş grubu sazanlarda daha sık bulunduğu ve yaş ilerledikçe etkilerinin de arttığı, *Phyllodistomum elongatum* ise I ve II yaşındaki bıyıklı balıklarda bulunarak kondüsyonlarını düşürdüğü kaydedilmiştir.

Bu çalışma ile Türkiye tatlısu balıklarında *Phyllodistomum elongatum*'un ilk defa bulunduğu tespit edilmiştir. Ayrıca bu çalışma, Türkiye'de su kalitesi ve balık parazitleri, bıyıklı balık ve havuz balığının sindirim kanalı parazitleri üzerine yapılan ilk çalışmadır.

ABSTRACT

This study aimed at defining the quality of water in the Karacaören I Dam Lake and determining ecto and endo parasites in carps (*Cyprinus carpio* L., 1758), barbels (*Barbus capito pectoralis* Heckel, 1843), and crucian carps (*Carassius carassius* L., 1758) inhabiting the lake.

During the study carried out between September 1996 and August 1998 physical and chemical parameters of the lake were measured. To detect parasites in the fishes mentioned above, totally 202 carps, 98 barbels and 274 crucian carps were caught and their age was determined.

It was established that the pollution of the lake was in the initial stage and it was fertile due to its eutrof characteristics. The investigation of carps on the one hand, barbels and crucian carps on the other showed that their age varied from I to IX and from I to V respectively. Besides, the investigation revealed ecto parasites *Argulus foliaceus* and *Dactylogyrus minutus*, endo parasites like *Caryophyllaeus laticeps*, *Ligula intestinalis* and *Bothriocephalus acheilognathi* in carps, endo parasites *Ligula intestinalis*, *Rhabdochona denudata* and *Phyllodistomum elongatum* in barbels. Crucian carps contained no parasites except ecto parasite *Argulus foliaceus*.

The percentage of parasites among the fish in question was as follows: In 39 carps (31.6 %) *Argulus foliaceus*, in 23 (18.6 %) *Dactylogyrus minutus*, in 10 (8.0 %) *Caryophyllaeus laticeps*, in 10 (8.0 %) *Bothriocephalus acheilognathi*, in 15 (12.0 %) *Argulus foliaceus* and *Dactylogyrus minutus*, in 5 (4.0 %) *Argulus foliaceus* and *Caryophyllaeus laticeps*, in 3 (2.5 %) *Argulus foliaceus* and *Ligula intestinalis*, in 1 (0.8 %) *Bothriocephalus acheilognathi* and *Ligula intestinalis*, in 4 (3.1 %) *Dactylogyrus minutus* and *Caryophyllaeus laticeps*, in 1 (0.8 %) *Dactylogyrus minutus* and *Ligula intestinalis*, in 5 (4.0 %) *Dactylogyrus minutus* and *Bothriocephalus acheilognathi*, in 1 (0.8 %) *Argulus foliaceus*, *Bothriocephalus acheilognathi* and *Caryophyllaeus laticeps*, in 3 (2.5 %) *Argulus foliaceus*, *Bothriocephalus acheilognathi* and *Dactylogyrus minutus*, in 3 (2.5 %) *Argulus foliaceus*, *Caryophyllaeus laticeps* and *Dactylogyrus minutus*, in 1 (0.8 %) *Dactylogyrus minutus*, *Caryophyllaeus laticeps* and *Bothriocephalus acheilognathi*, in 9 barbels (40.9 %) *Ligula intestinalis*, in 3 (13.6 %) *Rhabdochona denudata*, in 8 (36.5 %)

Phyllodistomum elongatum, in 2 (9.0 %) *Rhabdochona denudata* and *Phyllodistomum elongatum*, in 18 crucian carps (6.5 %) *Argulus foliaceus* was detected.

The highest seasonal infection in carps was observed in 1997 summer (94.8 %), in barbels in 1997 spring (46.8 %) and in crucian carps in 1998 summer (50 %).

In terms of exposure to infection (male carps 59.6 %, female carps 63.8 %, male crucian carps 8.1 %, female crucian carps 4.3 %) no notable difference was recorded. Male barbels displayed a higher rate of infection than female ones. (36.5 % and 12.2 % respectively).

The investigation of the fish in different age groups revealed a higher rate of exposure to infection in old carps than in young ones. In barbels and crucian carps no connection between age groups and infection rate was observed.

The study of the fish caught one and the same month and of the same sex and age showed that the fish free of parasites is longer and heavier than that with parasites. In terms of length and weight the fishes with parasites displayed a lower rate than those free of them. (carps 4.4 % in length, 15.5 % in weight; barbels 5.8 % in length, 18.2 % in weight; crucian carps 4.4 % in length, 7.7 % in weight).

Besides, no notable difference was observed in the condition of the fishes. However, *Caryophyllaeus laticeps* and *Bothriocephalus acheilognathi* were observed more often in young carps and their effect increasing with age. *Phyllodistomum elongatum*, contained in I and II age groups of barbels lowered the condition of the fishes.

Thus, by this study, which is the first research defining the quality of water and digestive tract parasites in barbels and crucian carps, *Phyllodistomum elongatum* has been determined in freshwater fishes of Turkey for the first time.

TEŞEKKÜR

Bu konu ile ilgili araştırma yapmamı öneren ve çalışmanın her aşamasında yapıcı eleştiri ve önerilerini esirgemeyen tez danışmanım Prof. Dr. Yusuf AYVAZ'a, literatür temininde, teşhislerde ve konu ile ilgili bilgilerinden faydalandığım Muğla Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi öğretim üyesi Doç. Dr. Murat BARLAS'a içtenlikle teşekkür ederim.

Balık örneklerinin temininde yardımcı olan Karacaören I Baraj Gölü Balıkçılık Kooperatifi başkanı Süleyman ERSOY'a, üye Mehmet ERSOY, Mehmet GÜRCAN ve Bayram BÜYÜK'e, laboratuvar çalışmalarımda; su analizlerinin yapımında büyük emeği geçen, manevi katkı ve anlayış gösteren eşim kimyager Esengül KIR'a, Eğirdir Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü çalışanlarına ve tüm emeği geçenlere ayrıca teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	iii
TEŞEKKÜR.....	v
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	ix
TABLolar LİSTESİ.....	x
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Konu İle İlgili Makale Özetleri	2
1.2. Çalışmamızda Tespit Edilen Parazitlerle İlgili Bilgiler.....	7
1.2.1. <i>Argulus foliaceus</i> L., 1758.....	7
1.2.2. <i>Dactylogyrus minutus</i> Kulwiec, 1927.....	8
1.2.3. <i>Caryophyllaeus laticeps</i> Pallas, 1781	8
1.2.4. <i>Bothriocephalus acheilognathi</i> Yeh, 1955.....	9
1.2.5. <i>Ligula intestinalis</i> L., 1758	10
1.2.6. <i>Phyllodistomum elongatum</i> Nybelin, 1926.....	11
1.2.7. <i>Rhabdochona denudata</i> Dujardin, 1845	11
2. MATERYAL ve METOT.....	12
2.1. Araştırmanın Yapıldığı Karacaören I Baraj Gölü'nün Tanıtımı.....	12
2.2. Fiziksel ve Kimyasal Su Analiz Metotları.....	14
2.3. Balık Örneklerinin Temini ve Örnekler Üzerinde Yapılan İşlemler	14
2.3.1. Parazitlerin Aranması.....	15
2.3.1.1. Ekto Parazitlerin Aranması.....	15
2.3.1.2. Endo Parazitlerin Aranması.....	15
2.3.2. Balıkların Yaşlarının Belirlenmesi İçin Yapılan İşlemler.....	16
2.4. Parazitlerin Tespiti ve Preparasyonu	16
2.4.1. Monogenea'nın Tespiti ve Preparasyonu	16
2.4.2. Digenea'nın Tespiti ve Preparasyonu.....	16
2.4.3. Cestoda'nın Tespiti ve Preparasyonu	17
2.4.4. Nematoda'nın Tespiti ve Preparasyonu.....	17
2.4.5. Crustacea'nın Tespiti ve Preparasyonu	17
2.5. Parazitlerin Teşhisi ve Değerlendirilmesi.....	17

2.5.1. Parazitlerin Teşhisi	17
2.5.2. Parazitlerin Değerlendirilmesi.....	17
2.6. Kondüsyon Faktörü	18
3. BULGULAR	19
3.1. Gölün Fiziksel ve Kimyasal Yapısı.....	19
3.1.1. Sıcaklık (°C).....	21
3.1.2. Çözünmüş Oksijen.....	22
3.1.3. % Oksijen (Oksijen Doygunluğu)	22
3.1.4. Bulanıklık (NTU)	23
3.1.5. pH.....	23
3.1.6. Elektrik İletkenliği (E.C.).....	24
3.1.7. Azot Bileşikleri (NH ₄ ⁺ , NO ₂ ⁻ , NO ₃ ⁻).....	25
3.1.7.1. NH ₄ ⁺ (Amonyum) İyonu.....	25
3.1.7.2. NO ₂ ⁻ (Nitrit) İyonu	25
3.1.7.3. NO ₃ ⁻ (Nitrat) İyonu	26
3.1.8. O-PO ₄ ⁻³ (Ortofosfat) İyonu.....	26
3.1.9. Cl ⁻ (Klorid) İyonu	27
3.1.10. SO ₄ ⁻² (Sülfat) İyonu	28
3.1.11. Asit Bağlama Yeteneği (A.B.Y.).....	29
3.1.12. Toplam Sertlik ve Karbonat Sertliği (°dH)	30
3.1.12.1. Toplam Sertlik (°dH).....	30
3.1.12.2. Karbonat Sertliği (Geçici Sertlik) °dH.....	31
3.1.13. Sülfat Sertliği (Kalıcı Sertlik) °dH.....	31
3.1.14. Kalsiyum ve Magnezyum.....	32
3.1.14.1. Ca ⁺⁺ (Kalsiyum) İyonu	32
3.1.14.2. Mg ⁺⁺ (Magnezyum) İyonu.....	33
3.2. Balıklarda Tespit Edilen Parazitler ve Etkileri.....	34
3.2.1. Balıkların Mevsimlik Enfeksiyon Durumları.....	48
3.2.2. Balıkların Cinsiyetlerine Göre Mevsimlik Enfeksiyon Durumları.....	49
3.2.3. Balıkların Yaşlarına Göre Mevsimlik Enfeksiyon Durumları	52
3.2.4. Balıkların Parazitli ve Parazitsiz Oluşlarına Göre Boy ve Ağırlıklarının Karşılaştırılması.....	52
3.2.5. Parazitli ve Parazitsiz Balıklarda Kondüsyon Faktörü	58

3.2.6. Bazı Parazit Türlerinin Balıkların Yaş Gruplarına Göre Dağılımları.....	58
4. TARTIŞMA ve SONUÇ.....	64
4.1. Tartışma	64
4.2. Sonuç	70
5. KAYNAKLAR.....	71
6. ÖZGEÇMİŞ	78



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2. 1. 1. Karacaören I Baraj Gölü Haritası	13
Şekil 3.1.1.1. Karacaören I Baraj Gölü'nde mevsimsel sıcaklık değişimi.....	21
Şekil 3.1.2.1. Karacaören I Baraj Gölü'nde mevsimsel çözünmüş oksijen değişimi..	22
Şekil 3.1.3.1. Karacaören I Baraj Gölü'nde mevsimsel % oksijen değişimi.....	23
Şekil 3.1.4.1. Karacaören I Baraj Gölü'nde mevsimsel bulanıklık değişimi.....	23
Şekil 3.1.5.1. Karacaören I Baraj Gölü'nde mevsimsel pH değişimi.....	24
Şekil 3.1.6.1. Karacaören I Baraj Gölü'nde mevsimsel E.C. değişimi.....	24
Şekil 3.1.7.1.1. Karacaören I Baraj Gölü'nde mevsimsel NH_4^+ değişimi.....	25
Şekil 3.1.7.2.1. Karacaören I Baraj Gölü'nde mevsimsel NO_2^- değişimi.....	26
Şekil 3.1.7.3.1. Karacaören I Baraj Gölü'nde mevsimsel NO_3^- değişimi.....	26
Şekil 3.1.8.1. Karacaören I Baraj Gölü'nde mevsimsel O- PO_4^{3-} değişimi.....	27
Şekil 3.1.9.1. Karacaören I Baraj Gölü'nde mevsimsel Cl^- değişimi.....	28
Şekil 3.1.10.1. Karacaören I Baraj Gölü'nde mevsimsel SO_4^{2-} değişimi.....	28
Şekil 3.1.11.1. Karacaören I Baraj Gölü'nde mevsimsel A.B.Yeteneği değişimi.....	29
Şekil 3.1.12.1.1. Karacaören I Baraj Gölü'nde mevsimsel toplam sertlik değişimi...31	
Şekil 3.1.12.2.1. Karacaören I Baraj Gölü'nde mevsimsel karbonat sertliği değişimi.....	31
Şekil 3.1.13.1. Karacaören I Baraj Gölü'nde mevsimsel sülfat sertliği değişimi.....	32
Şekil 3.1.14.1.1. Karacaören I Baraj Gölü'nde mevsimsel Ca^{++} değişimi.....	32
Şekil 3.1.14.2.1. Karacaören I Baraj Gölü'nde mevsimsel Mg^{++} değişimi.....	33
Şekil 3.2.1. <i>Argulus foliaceus</i> (x40).....	34
Şekil 3.2.2. <i>Dactylogyrus minutus</i> (x80).....	35
Şekil 3.2.3. <i>Dactylogyrus minutus</i> 'da haptorun görünümü (x400).....	35
Şekil 3.2.4. <i>Caryophyllaeus laticeps</i> 'in vücut anterior kısmı (x80).....	36
Şekil 3.2.5. <i>Caryophyllaeus laticeps</i> 'in vücut posterior kısmı (x80).....	36
Şekil 3.2.6. <i>Ligula intestinalis</i>	37
Şekil 3.2.7. <i>Bothriocephalus acheilognathi</i> 'de scolexin görünümü (x80).....	37
Şekil 3.2.8. <i>Rhabdochona demudata</i> 'nın vücut anterior kısmı (x80).....	38
Şekil 3.2.9. <i>Rhabdochona demudata</i> 'nın vücut posterior kısmı (x80).....	38
Şekil 3.2.10. <i>Phyllodistomum elongatum</i> (x80).....	39

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 3.1.1. Karacaören I Baraj Gölü'nün Fiziksel ve Kimyasal Su Analiz Sonuçlarının Mevsimsel Ortalama Değerleri.....	19
Tablo 3.1.2. Karacaören I Baraj Gölü'nün Fiziksel ve Kimyasal Su Analiz Sonuçlarının Yıllık Ortalama Değerleri.....	20
Tablo 3.2.1. Karacaören I Baraj Gölü'nden Yakalanan Parazitli Sazanlar ile Bunlarda Saptanan Parazitlerin Adları ve Sayıları.....	40
Tablo 3.2.1.'in Devamı.....	41
Tablo 3.2.1.'in Devamı.....	42
Tablo 3.2.2. Karacaören I Baraj Gölü'nden Yakalanan Parazitli Bıyıklı Balıklar ile Bunlarda Saptanan Parazitlerin Adları ve Sayıları.....	43
Tablo 3.2.3. Karacaören I Baraj Gölü'nden Yakalanan Parazitli Havuz Balıkları ile Bunlarda Saptanan Parazitlerin Adları ve Sayıları.....	43
Tablo 3.2.4. Karacaören I Baraj Gölü'nde Yaşayan Sazan, Bıyıklı Balık ve Havuz Balığında Tespit Edilen Parazit Türleri ve Yerleşim Yerleri.....	44
Tablo 3.2.5. Sazanlarda Bulunan Parazit Türleri, Enfekte Oranları ve Yoğunlukları.....	45
Tablo 3.2.6. Bıyıklı Balıkda Bulunan Parazit Türleri, Enfekte Oranları ve Yoğunlukları.....	46
Tablo 3.2.7. Havuz Balığında Bulunan Parazit Türleri, Enfekte Oranları ve Yoğunlukları.....	47
Tablo 3.2.1.1. Sazanların Alındıkları Mevsimlere Göre Enfekte Oranları.....	48
Tablo 3.2.1.2. Bıyıklı Balıkların Alındıkları Mevsimlere Göre Enfekte Oranları.....	49
Tablo 3.2.1.3. Havuz Balıklarının Alındıkları Mevsimlere Göre Enfekte Oranları.....	49
Tablo 3.2.2.1. Sazanların Alındığı Mevsimlere Göre Cinsiyete Bağlı Enfekte Oranları.....	50
Tablo 3.2.2.2. Bıyıklı Balıkların Alındığı Mevsimlere Göre Cinsiyete Bağlı Enfekte Oranları.....	51
Tablo 3.2.2.3. Havuz Balıklarının Alındığı Mevsimlere Göre Cinsiyete Bağlı Enfekte Oranları.....	51
Tablo 3.2.3.1. Sazanın Alındığı Mevsimlere Göre Yaşa Bağlı Enfekte Oranları.....	53

Tablo 3.2.3.2. Bıyıklı Balığın Alındığı Mevsimlere Göre Yaşa Bağlı Enfekte Oranları.....	54
Tablo 3.2.3.3. Havuz Balığın Alındığı Mevsimlere Göre Yaşa Bağlı Enfekte Oranları.....	55
Tablo 3.2.4.1. Parazitli ve Parazitsiz Sazanların Boy ve Ağırlık Yönünden Karşılaştırılması.....	56
Tablo 3.2.4.2. Parazitli ve Parazitsiz Bıyıklı Balıkların Boy ve Ağırlık Yönünden Karşılaştırılması.....	57
Tablo 3.2.4.3. Parazitli ve Parazitsiz Havuz Balığının Boy ve Ağırlık Yönünden Karşılaştırılması.....	59
Tablo 3.2.5.1. Parazitli ve Parazitsiz Sazanların Yaş Grupları ve Cinsiyetlerine Göre Kondüsyon Faktörleri.....	60
Tablo 3.2.5.2. Parazitli ve Parazitsiz Bıyıklı Balıkların Yaş Grupları ve Cinsiyetlerine Göre Kondüsyon Faktörleri.....	61
Tablo 3.2.5.3. Parazitli ve Parazitsiz Havuz Balıklarının Yaş Grupları ve Cinsiyetlerine Göre Kondüsyon Faktörleri.....	62
Tablo 3.2.6.1. <i>Caryophyllaeus laticeps</i> 'in Sazanların Yaş Gruplarına Göre Dağılımları ve Bu Balıkların Ortalama Kondüsyonları.....	63
Tablo 3.2.6.2. <i>Bothriocephalus acheilognathi</i> 'nin Sazanların Yaş Gruplarına Göre Dağılımları ve Bu Balıkların Ortalama Kondüsyonları.....	63
Tablo 3.2.6.3. <i>Phyllodistomum elongatum</i> 'un Bıyıklı Balıkların Yaş Gruplarına Göre Dağılımları ve Bu Balıkların Ortalama Kondüsyonları.....	63

1. GİRİŞ

Dünya'daki nüfus artışı ve giderek artan endüstrileşme, akarsu ve göllerin su kirliliğini arttırmaktadır. Akarsu ve göllerin kirlenmesi burada yaşayan canlıların yaşamını sınırlandırarak birçok türün yok olmasına veya yok olma tehlikesiyle karşı karşıya gelmesine sebep olmaktadır. Böyle kirlenmiş ortamlarda yaşayan balıklarda da hastalık ve enfeksiyon oranı artmaktadır.

Balık parazitlerinin insan sağlığı ve ekonomik açıdan taşıdıkları önem, enfekte ettikleri balıkla orantılıdır. Dünya nüfusunun büyük bir hızla artmaya devam ettiği sürece, balık dahil olmak üzere bütün besin maddelerinin değeri de artacaktır.

Türkiye, nüfusu hızla artan bir ülkedir. Ancak nüfus artışı ile fert başına düşen hayvansal protein miktarı arasında paralel bir artışın olmadığı gözlenmektedir. Hayvansal protein kaynakları açısından önemli bir yere sahip olan su ürünleri üretiminin ülkemizde hala gerçek yerini almadığı bilinmektedir. Halbuki Türkiye, gerek tuzlusu gerekse tatlısu kaynakları bakımından dünyanın sayılı ülkelerinin başında gelmektedir. Çünkü üç tarafı; Karadeniz, Marmara, Ege ve Akdeniz ile çevrilen Ülkemiz; ekolojik özellikleri farklı olan 178.000 km. uzunluğunda 36 adet büyük akarsu, yaklaşık 9.000 km² alanında 200'den fazla doğal göl, 15.500 hektar alanında 1000 gölet ve 227.621 hektar alanında 142 baraj gölü ile çok önemli bir zenginliğe sahiptir (Balık, 1997). 1983 yılı ortalamalarına göre su ürünleri üretimimizin % 6'sı iç sulardan geri kalanı ise denizlerden sağlanmıştır (Anonim, 1985).

Su kaynaklarımızdan yeterince verimin alınamamasında, son yıllarda hızla gelişen sanayii karşısında çevreyi koruma bilincinin yeterince oluşmaması ve bu nedenle de meydana gelen kirlenmenin de önemli rolü vardır. Kirlenmenin yanı sıra, doğal kaynaklarımızla ilgili yeterli araştırmaların yapılmaması ve alınan kararların yeterli bilimsel dayanaklarının bulunmaması sonucu bu kaynaklarımız bilinçsizce işletilmektedir. Buna birde av yasaklarının uygulanması aşamasında görülen aksaklıklar eklenince, balıkçılık kaynaklarımızın verimi giderek düşmektedir.

Parazitler, balıkların besin değerini düşürdükleri gibi büyümelerini, üremelerini ve beslenmelerini de engeller. Bu nedenle balıkçılık çalışmalarının yanısıra, balık yetiştiriciliğinin esas sorunlarından biri olan hastalık ve zararlıları üzerine de araştırmaların yapılması gereklidir.

Balıklar, sulardaki besin zincirinin en son halkasını oluşturduklarından parazit enfeksiyonu ile her zaman karşı karşıyadırlar. Bu nedenle konuya ekonomik açıdan bakılacak olursa, özellikle ticari amaçla çiftliklerde ve göllerde yetiştirilen kültür balıklarının parazitleri hakkında bilgi sahibi olunması gerektiği anlaşılır. Parazitlerle ilgili yeterli bilgi elde edildiğinde, onları oluşturan ortamların yok edilmesi ve çok tehlikeli olanlarıyla mücadele edilerek istenilen verim sağlanabilir. Her ne kadar balık parazitleri konusunda yapılan araştırmalar günden güne artsa da, etkili bir mücadele için bu parazitlerin biyolojilerinin de bilinmesi gerekmektedir.

Karacaören I Baraj Gölü; gerek sportif balıkçılık, gerek kafes balıkçılığı ve gerekse doğal balıkçılık için oldukça elverişlidir. Bugüne kadar gölün su kirliliği ve balık parazitleri araştırılmamıştır. Bu çalışma ile gölün fiziksel ve kimyasal su kalitesi, gölde yaşayan sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758), bıyıklı balık (*Barbus capito pectoralis* Heckel, 1843) ve havuz balığı (*Carassius carassius* L., 1758)'nin ekto ve endo parazitleri incelenerek; bunların mevsimlik enfeksiyon durumları, balıkların cinsiyetlerine ve yaşlarına göre aktiviteleri tespit edilmiştir. Ayrıca parazitli ve parazitsiz balıklar boy ve ağırlık yönünden karşılaştırılarak, kondüsyonları hesaplanmış ve tespit edilen parazitlerin, balıkların büyümesi üzerine etkileri incelenmiştir.

1.1. Konu İle İlgili Makale Özetleri

Balık hastalıkları ve balık parazitleri konusunda Türkiye'de ve diğer ülkelerde sınırlı sayıda çalışmalar mevcuttur. Ülkemizde sazanların barsak helmintleri üzerinde az çalışmalar yapılmış olsa da, bıyıklı balık ve havuz balığının barsak helmintleri üzerinde yapılan herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır.

Yetim (1985), Eskişehir'deki balık pazarlarından, Porsuk Çayı'ndan ve Kızılınler Köyü'nden sağlanan 117 adet ölmüş tatlısu ve deniz balıklarında parazit aramış ve çalışmasında Trematoda'ya ait 3 tür, Cestoda'ya ait 5 tür, Nematoda'ya ait 2 tür ve Acanthocephala'ya ait ise 2 tür tespit etmiştir.

Burgu ve ark. (1988), İç Anadolu Bölgesi'nde bulunan Gölbaşı - Eymir Gölleri, Çifteler - Sakaryabaşı İstasyonu, Kurt Boğazi, Sarıyar ve Hirfanlı Baraj Gölleri ile Günerdiğin Göleti'nden 1981 - 1984 yılları arasında yakalanan 218 adet sazanı ekto ve endo parazit yönünden muayene etmişler, yalnızca bir tanesinin barsağında *Caryophyllaeus laticeps*'e rastlamışlardır. Yine bu çalışmada sazanda parazitlere en sık ilkbahar aylarında rastlandığını, yaz ve sonbahar aylarında parazitlerin diğer mevsimlere göre daha az

görüldüğünü belirtmişlerdir. Aynı araştırma ile sazanalarda *Acanthocephala*'dan *Pomphorhynchus leavis*'de tespit edilmiştir.

Türkiye'de ilk kez sazan ve akbalıkların sindirim kanalı helmintleri üzerine detaylı çalışmayı ortaya koyan Türkmen (1990) olmuştur. Araştırmacı İznik Gölü'nde yaşayan sazan ve akbalıkların sindirim kanalında bulunan helmint türlerini tespit etmiştir. Bu çalışma ile Cestoda'dan *Bothriocephalus acheilognathi*, *Caryophyllaeus laticeps* ve *Acanthocephala*'dan *Neoechinorhynchus rutili*'yi belirlemiştir. Yine bu çalışma neticesinde incelenen 72 adet sazandan 30'unun (% 42) yukarıda belirtilen helmint türleri ile enfekte olduklarını ve enfekte olayının her iki balıkta da en fazla ilkbahar, en az ise yaz aylarında meydana geldiğini kaydetmiştir. Ayrıca balıklarda parazit enfeksiyonunun cinsiyetler arasında belirgin farklılık göstermediğini ifade etmiştir. Türkmen, balıklarda enfekte olma ile boy ve ağırlık yönünden ortaya çıkan kayıpları da belirterek sazanalarda boy yönünden % 7.9, ağırlık yönünden ise % 6.7'lik bir kaybın söz konusu olduğunu tespit etmiştir.

Sarıyyüpoğlu ve Sağlam (1991), Keban Baraj Gölü'nün kirli bölgesinde yakaladıkları *Capoeta trutta* balıklarının dorsal ve kavdal yüzgecin yumuşak dokusuna tutunmuş durumda 3 adet Copepoda (*Ergasilus sieboldi* ve *Argulus foliaceus*) tespit etmişlerdir.

Sağlam (1992), Keban Baraj Gölü'nden yakaladığı 11 farklı türe ait 407 balığın eksternal parazitlerini incelemiş ve bu türlerden *Capoeta trutta*'da 8, *Barbus rajanorum mystaceus*'da 4, *Barbus esocinus*'da 4, *Chondrostoma regium*'da 4, *Cyprinus carpio*'da 3, *Barbus capito pectoralis*'de 3, *Capoeta capoeta umbla*'da 1 ve *Chalcalburnus mossilensis*'de 1 farklı eksternal parazit tespit ederken, *Acanthobrama marmid*, *Carassius carassius* ve *Leuciscus cephalus orientalis* türlerinde ise eksternal parazitlere rastlayamamıştır.

Aksakal (1992), Ulubat Gölü kadife balıklarında (*Tinca tinca* L., 1758) endo parazit yaşayan plathelminth parazitlerin tespitine yönelik yaptığı çalışmada sadece *Asymphylodora tincae* türüne rastlayabilmiştir.

Topçu (1993), Van yöresinde bulunan sazanalara sindirim kanalı helmintlerini ortaya koymak amacıyla, Türkmen (1990)'in çalışmasına benzer bir çalışma yapmıştır. Araştırmacı, 254 adet sazananın 128 tanesi (% 50.3)'nin barsaklarında helmintlere rastlamıştır. Bu balıkların barsaklarında Cestoda'dan; *Caryophyllaeus laticeps*, *Bothriocephalus acheilognathi*, Nematoda'dan *Rhabdochona demudata*, *Acanthocephala*'dan *Neoechinorhynchus rutili* ve *Pseudoechinorhynchus clavula*'yı tespit

etmiştir. Aynı araştırma ile sazanalarda mevsimsel enfeksiyonları, en yüksek kış mevsiminde % 66.6, daha sonra sırasıyla ilkbahar aylarında % 58.2, sonbaharda % 49.1, en düşük seviye ile de yaz aylarında % 25 olarak tespit etmiş ve enfekte olma bakımından ise erkekleri % 49, dişileri % 51 oranında belirlemiştir. Topçu, sazanalarda enfekte olma ile ortaya çıkan kayıpları da boy yönünden % 56, ağırlık yönünden ise % 10.4 olarak bulmuştur.

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

Aydoğdu ve ark. (1997), İznik Gölü'nden yakalanan akbalık (*Rutilus frisii*)'in ekto ve endo parazitlerini araştırmışlardır. Çalışmalarında Monogenea'ya ait 1 tür, Cestoda'ya ait 1 tür, Nematoda'ya ait 1 tür ve Acanthocephala'ya ait 1 tür tespit etmişlerdir.

Çubuk (1998), Şubat 1995 - Kasım 1997 tarihleri arasında Karacaören I Baraj Gölü'nde, balık avcılığına esas olabilecek kriterlerin tespitine yönelik olarak yaptığı çalışmada, göl suyunun bazı fiziksel ve kimyasal parametreleri bakımından doğal balıkçılık ve kültür balıkçılığı açısından elverişli olduğunu belirtmiştir. Araştırmacı çalışmasında göldeki balıkların büyümesinin de yavaş olduğunu ifade ederek, sazanalarda ortalama kondüsyonunu 1.737, bıyıklı balıkların ortalama kondüsyonunu 1.504 ve havuz balıklarının ortalama kondüsyonunu da 2.382 olarak hesaplamıştır.

Bu araştırmalardan başka çalışmamızın kapsamı dışında Güralp (1968), Geldiay ve Balık (1974), Cantoray ve Özcan (1975), Ekingen (1975, 1976), Altunel (1979, 1988), Hoşsucu (1986), Keskin (1988), Oğuz (1991), Oğuz ve Altunel (1995), Yıldırım ve ark. (1996) ve Balta (1997)'nin balık hastalıkları ve balık parazitleri hakkında çalışmaları vardır.

Bulgaristan'da yapılan bir çalışmada Kakacheva-Avramova (1972), tatlısu balık türlerinde helmint enfeksiyonlarının ilkbaharda % 44.31 ve sonbaharda % 24.4 ile yaz aylarından (% 9.10) daha yaygın olduğunu kaydetmiştir. Aynı araştırmacı (1973), Balkanların orta ve doğu bölgelerinde sazan ve diğer tatlısu balıklarında helmint enfeksiyonu oranının ilkbahar ve yaz aylarında (% 58), sonbaharda (% 43.41) meydana gelen enfeksiyon oranından daha yüksek olduğunu tespit etmiştir. Bu ülkede yapılan bir başka araştırmada ise Petkow (1972), Plevne bölgesinde yaşayan sazanalarda

Bothriocephalus acheilognathi'ye % 13.7 oranında rastlamış ve bununla beraber balıklardan enfekte olanların herbirinde 1-9 Cestod bulunduğunu belirtmiştir.

Tesarchik (1975), Çekoslovakya'da 1965-1969 yılları arasında sazanlar üzerinde yaptığı araştırmada *Neoechinorhynchus rutili* tespit etmiştir. Bu parazitlerden genç olanlarına sindirim kanalının ağıza yakın kısımlarında, ergin formlarına ise barsağın son kısımlarına yakın bölgelerinde rastlamış ve enfeksiyonun ekim ayından itibaren de arttığını ifade etmiştir. Çekoslovakya'da aynı araştırmacı (1976) tarafından yapılan diğer bir araştırmada ise, 1970 yılından başlayarak on yıl boyunca süren çalışma neticesinde 1214'ü sazan yetiştirilen özel havuzlardan olmak üzere toplam 1418 balıkta *Neoechinorhynchus rutili*'ye rastlanılmıştır. Yine bu araştırmada enfekte balıklara ekim ile temmuz aylarında rastlanırken, ağustos ve eylül aylarında enfeksiyonun olmadığı da kaydedilmektedir.

Mokhayer (1976), İran'da balık parazitleri üzerine yaptığı çalışmada, sazanların *Bothriocephalus acheilognathi* ile % 1.4, *Caryophyllaeus fimbriceps* ile de % 5.7 oranında enfekte olduğunu kaydetmiştir.

Özçelik (1978), Almanya'nın Konstans Gölü'nde 1974-1976 yılları arasında 1219 adet balığı parazitolojik ve özellikle helmintvazyonu yönünden muayene ederek, Monogenea'ya ait 10 tür, Digenea'ya ait 8 tür, Cestodaria'ya ait 1 tür, Cestoda'ya ait 8 tür ve Acanthocephala'ya ait 3 tür olmak üzere toplam 30 helmint türü tespit ederek bu helmintlerden *Ligula intestinalis*'in balıkların gelişmesi üzerine olumsuz etkiler yaptığını bildirmiştir.

Bosna-Hersek'te yapılan bir araştırmada, genç sazanların barsaklarında yoğun bir şekilde *Bothriocephalus acheilognathi* tespit edilmiş olup bu tür parazitin, balıklarda patolojik bozukluklara da yol açtığı ifade edilmiştir (Kıskaroly ve Dzuviç, 1978).

Boomker ve ark. (1980), Güney Afrika'da 1980 yılında yapmış oldukları araştırma ile sazanların % 50 civarında *Bothriocephalus acheilognathi* ile enfekte olduklarını ve bu parazitin yol açtığı ölüm oranının da bu oranda yüksek değerlere ulaştığını bildirmişlerdir. Her bir balıkta bulunan *Bothriocephalus acheilognathi* sayısının 2-12 arasında değiştiği ve bunların boy uzunluklarının 42.5-195 mm. arasında olduğunu ifade etmişlerdir. Bu araştırmada ayrıca enfekte balıkların sersemlemiş oldukları, karın bölgesinin fazlasıyla şişkin ve gergin olduğu, iki balıkta da barsakların tıkanma durumuna geldiği tespit edilmiştir.

İngiltere'de, balık yetiştirilen üç çiftlikte yapılan bir araştırma sonucunda *Bothriocephalus acheilognathi* ilk kez belirlenmiş ve bunlardan birinde enfeksiyonun %

96.4'e kadar yükseldiği görülmüştür. Diğer iki çiftlikte ise bu parazitlerin balıkların barsaklarında patolojik bozukluklara sebep olduğu kaydedilmiştir (Andrews ve ark., 1981).

Muzzal (1982), 5 yıl boyunca Red Cedar nehrinde yapmış olduğu çalışmalar esnasında, balıkların % 58'inin enfekte olduklarını ifade etmiş ve enfeksiyonda rol oynayan parazitler arasında Cestoda'dan *Bothriocephalus sp.*, Nematoda'dan *Rhabdochona sp.* ve Acanthocephala'dan ise *Neoechinorhynchus sp.*'nin bulunduğunu belirlemiştir.

Zitnan ve Hanzelova (1984), Çekoslovakya'nın Kosic bölgesinde 1979 yılı nisan ayında yetiştirme havuzunda kışı geçirmiş 100 sazan yavrusunun 40 tanesinin, 1979 ekim ayında bir diğer havuzdan alınan 100 sazan yavrusundan 23 tanesinin *Bothriocephalus acheilognathi* ile enfekte olduklarını bildirmişlerdir. Ayrıca enfekte balıklar ile enfekte olmayan balıklar arasında ağırlık ve boy ortalamalarının belirlendiği, buna göre I. havuzdaki enfekte balıkların 6.1 gr. ağırlıkta ve 75.8 mm. uzunlukta, enfekte olmayan balıkların ise 8.5 gr. ağırlıkta ve 81.5 mm. uzunlukta olduğu; II. havuzdaki balıkların enfekte olanlarının 7.7 gr. ağırlıkta ve 80.5 mm. uzunlukta, enfekte olmayanların ise 12.4 gr. ağırlıkta ve 90.4 mm. uzunlukta oldukları bildirilmiştir. Yine Zitnan (1984), Çekoslovakya'nın Karpatlar bölgesinde on ayrı sahadaki sazanlarda *Bothriocephalus acheilognathi* bulunduğunu ve enfeksiyonun yoğunluk ve yaygınlığının temmuz, ağustos gibi sıcak aylarda en yüksek seviyede olduğunu bildirmiştir.

Mitterpark ve Hunady (1984), Çekoslovakya'nın doğu bölgesinde bir balık çiftliğinde *Caryophyllaeus fimbriiceps*'in sazanlarda önemli kayıplara sebep olduğunu, 1978 yılında ise bölgeye has bir balık hastalığı olarak ortaya çıktığını ve havuzlardaki enfeksiyon oranının ise % 34'den - % 74'e kadar değiştiğini belirtmişlerdir.

Amin (1986), tarafından yapılan bir araştırmada Amerika'nın Wisconsin eyaleti güneyinde yer alan iki göldeki balıklarda *Caryophyllaeus* türleri tespit edilmiştir. Bu göllerde parazit türlerinin çok çeşitli olduğu, ancak nehirle bağlantılı göllerde bu parazitlerin yaygınlığının azaldığı bildirilmiştir. Yine aynı ülkede Sutherland (1988), Iowa eyaleti kuzeybatısında yaptığı araştırmada, sazanların enfekte olduğu 3 helmint türünün mevsimsel aktivitelerini tespit etmiş ve buna göre bol miktarda bulunan helmint türlerinin değişik mevsimlerde farklı aktiviteye sahip olduklarını belirlemiştir. Ayrıca bu araştırma ile, erkek ve dişi sazanlarda parazitlerin bulunma yoğunlukları ve sayıları açısından önemli bir farkın olmadığı da ifade edilmiştir.

Barlas (1988), Fulda Nehri'nde 17 balık türünden toplam 362 adet balığı parazitolojik yönden incelemiş ve bu balıkların % 58.3'nün çeşitli parazit invazyonuna yakalandıklarını tespit etmiştir. Bu parazitlerin, balıkların gelişmesi üzerine olumsuz etkilerini sadece *Pomphorhynchus leavis* invazyonuyla bıyıklı balıkta (*Barbus barbus*) ve *Ligula intestinalis* invazyonuyla kızılkanatta (*Scardinius erythrophthalmus*) belirlemiştir. Araştırmacı yine bu çalışmasında, Fulda Nehri'nin belli istasyonlarında fiziksel ve kimyasal su analizlerini yaparak, kirlenme sonucu meydana gelen değişikliklerin belli arakonakçının ve belli parazit türünün çok miktarda çoğalmasına sebep olduğunu gözlemiştir.

Kalyoncu (1996), Isparta Çayı'nda yaptığı araştırmada akarsuyun fiziko kimyasal ve biyolojik yönden su kalitesini inceleyerek, Isparta il merkezinden gelen kanalizasyonun ve Isparta çöplüğünün akarsuyu olumsuz yönde etkilediğini belirtmiştir. Isparta Çayı'nın, kaynak hariç diğer bölümlerinde su kirliliğinin kritik seviyelere ulaştığını tespit ederek kimyasal ve biyolojik su kalitesinin birbirini desteklediğini ifade etmiştir. Araştırmacı, çalışmasında tespit ettiği kirliliğin Karacaören I Baraj Gölü'nün su kimyasını da etkileyebileceğini belirtmiştir.

1.2. Çalışmamızda Tespit Edilen Parazitlerle İlgili Bilgiler

Balıklarda ekto ve endo parazit olarak yaşayan helmintlerin çokluğu nedeniyle bu araştırmada sadece sazan, bıyıklı balık ve havuz balıklarında tespit edilen parazitler hakkında literatür bilgisi verilmiştir. Parazitlerin sistematığı, Bykhovskaya-Pavlovskaya (1964) ve Kaestner (1969)'e göre verilmiştir.

1.2.1. *Argulus foliaceus* L., 1758

Phylum : Arthropoda

Classis : Crustacea

Ordo : Branchiura

Family : Argulidae

Genus : *Argulus*

Species : *A. foliaceus*

Balık biti olarak da adlandırılan bu parazitler genellikle sarımsı yeşil renkte olup, 6-7 mm. uzunluğundadır. Cephalotoraks geniş, abdominal yüzeyi düz ve bazı yerler pürüzlü, dorsal kısım konvektir. Abdomen iki küçük küresel loblu olarak şekillenmiştir.

Toraks dört segmentli olup her segmentte tüylerle kaplı bir çift yüzücü ayak vardır (Bykhovskaya-Pavlovskaya, 1964).

Seksüel olgunluğa erişenlerde vücut baş, toraks ve abdomen olmak üzere üçe ayrılır. Baş nal şeklinde geniş bir karapaks ile kaplıdır. Bir çift bileşik göz ve ventralde bir çift solunum alanı vardır. İki büyük çekmen diski ile iki adet çengelli maksilliped'e sahiptir. Antenleri çift olup preoral stingi vardır. İkinci maksilla disk şekline dönüşmüştür. Maksilliped'in bazal plakası dişlerle kaplanmıştır. Ağız bir hortum şeklindedir. Ağızlarındaki sivri iğneler vasıtasıyla balıkların vücudunda, başka enfeksiyonlara sebep olan yaralar açarlar. Balığın vücudundan devamlı olarak kan emdiklerinden onları zayıflatarak derileri üzerinde kırmızımsı lekeler oluşturur. Parazitlerden rahatsız olan balıklar su içinde devamlı engellere sürtünürler. Deniz ve tatlısu balıklarında görülür (Ekingen, 1983).

1.2.2. *Dactylogyrus minutus* Kulwiec, 1927

Phylum	: Platyhelminthes
Classis	: Trematoda
Ordo	: Monogenea
Family	: Dactylogyridae
Genus	: <i>Dactylogyrus</i>
Species	: <i>D. minutus</i>

Bu parazitler küçük yapılı olup ortalama boyu 0.3-0.5 mm. arasındadır. Genişliği 0.1 mm. kadardır. Haptor boyu 0.05-0.06 mm.'dir. Median kancalar bir çift olup uzunlukları 0.04 mm. kadardır. 14 adet marjinal kancaya sahip ve bu kancaların büyüklüğü 0.02-0.03 mm. arasındadır. Parazitin posterioründe 2 çift göz lekesi bulunmaktadır (Bykhovskaya-Pavlovskaya, 1964).

1.2.3. *Caryophyllaeus laticeps* Pallas, 1781

Phylum	: Platyhelminthes
Classis	: Cestoda
Ordo	: Pseudophyllidea
Family	: Caryophyllidae
Genus	: <i>Caryophyllaeus</i>
Species	: <i>C. laticeps</i>

Bu türün erginleri 20-40 mm. uzunlukta, maksimum 1-2.5 mm. genişliğe sahiptir. Sefalik genişlemenin ön kenarı düz veya katlanmış olup boyun kısmı uzundur. Vitellojen bezlerin ön sınırı sefalik genişlemenin ön kenarından 1 mm. geride, arka sınırı ise ovaryumun ön kenarına kadar ulaşır. Vitellojen bezlerin arka grubu küçüktür. Yaklaşık olarak 400 adet olan testisler, bütün kenarlardan vitellojen bezler tarafından az veya çok kuşatılır. Cirrus kesesi 0.80 x 0.62 mm., cirrus ise nisbeten küçük olup 0.48 x 0.26 mm. dir. Ovaryum "H" şeklindedir. Reseptakulum seminalis büyük olup ovaryumun geniş köprüsü üzerinde bulunur. Uterus az loplulu olup yumurtaların boyutları 0.054-0.062 x 0.038-0.043 mm. dir (Bykhovskaya-Pavlovskaya, 1964).

Caryophyllaeus laticeps'in biyolojisi ise; cercomerli proceroid larva Oligochaetae'nin (*Tubifex tubifex*, *Tubifex barbatus*, *Limnodrilus claparedeanus*, v.s.) vücut boşluğunda gelişir. Şayet bu devrede balık tarafından alınmazsa larva gelişmesine devam ederek cercomer halinde kalır. Seksüel organlar sadece balıkların barsaklarında gelişir (Bykhovskaya-Pavlovskaya, 1964; Hoffman, 1967). Erginleri *Cyprinus carpio*, *Rutilus sp.*, *Barbus sp.*, gibi balıkların barsaklarında parazit olarak yaşar.

1.2.4. *Bothriocephalus acheilognathi* Yeh, 1955

Phylum	: Platyhelminthes
Classis	: Cestoda
Ordo	: Pseudophyllidea
Family	: Bothriocephalidae
Genus	: <i>Bothriocephalus</i>
Species	: <i>B. acheilognathi</i> (<i>B. gowkongensis</i>)

Bu parazitin erginleri 35-320 mm. uzunlukta, 0.5-12 mm. genişliktedir (Bykhovskaya-Pavlovskaya, 1964; Molnar, 1977). Scolex uzunca, bazen yuvarlak ve posteriore doğru büyümüş bir durumda olup, 0.55-1.1 mm. uzunluğa ve 0.4-1 mm. genişliğe sahiptir. Öne doğru biraz uzamış olan scolex az çok konik durumda; biri dorsal biri ventral olmak üzere uzunlamasına iki oluk (bothria) ve kas yapısında terminal diske sahiptir. Taze örneklerde terminal diskin kenarı, bothria bölgesinde çentikli görülüp boyun bölgesi belirgin değildir (Bykhovskaya-Pavlovskaya, 1964). Ön kısımda bulunan proglottisler çan veya huni şeklinde, arka kısımdakiler ise dört köşelidirler. Vitellojen bezler her segmentte birkaç yüz adet olup homojen bir tabaka halindedir. Sayıları 50-60 adet olan testisler iki lateral kuşak halinde uzanmaktadır. Cirrus ve vagina dorsal olarak

dışarı açılırken, bu türde reseptakulum seminalis yoktur. İki loplulu olan ovaryum "V" şeklinde, uterus ise bükülmüş olup tüp şeklindedir. Yumurtaları ince kabuklu, oval ve kapaklıdır. Boyutları 0.053-0.054 x 0.033-0.038 mm. arasında değişir ve embriyo, yumurta daha uterusdayken şekillenir (Bykhovskaya-Pavlovskaya, 1964; Hoffman, 1967).

Dışkı yoluyla suya geçen yumurtalardan çıkan corasidium serbest yüzerken *Cyclops sp.*, *Acanthocyclops sp.*, *Mesocyclops sp.* veya *Thermocyclops sp.*'ye bağlı bir arakonak tarafından alınır. Bu copepodlarda ikinci larva dönemi olan pleurocercoidler gelişir. Pleurocercoidli copepodlar, balık tarafından yenildiğinde son konak olan balık bu parazitte enfekte olur. Bu parazitler sindirim kanalında 20-25 gün içerisinde olgunlaştıktan sonra yumurta bırakabilecek duruma gelir. Hayat devresi yaklaşık olarak bir yıl kadardır (Kıskaroly ve Dzuviç, 1978).

1.2.5. *Ligula intestinalis* L., 1758

Phylum : Platyhelminthes

Classis : Cestoda

Ordo : Pseudophyllidea

Family : Ligulidae

Genus : *Ligula*

Species : *L. intestinalis*

10-100 cm. uzunluğunda ve 0.6-1.2 cm. genişliğinde olan bu parazitlerin vücut kasları oldukça gelişmiştir. Merkezi oluklar iç yüzey boyunca genişler ve kas tabakalarının enine ve boyuna genişlemesiyle hareket oluşur. Özel iç ve dış lifler strobilada her tarafa genişleyerek düzenli olarak değişen tabakalar haline dönüşür. Yetişkinlerde sadece anteriorun son kısmında yalancı segment bulunurken strobilada ise gerçek dış segment görülür. Bütün üreme bezleri plerocercoid safhada gelişir. Testisler merkezi parankima üzerinde bulunur ve strobila boyunca düzgün bir tabaka içinde genişler. Yumurtalar genital kompleks içinde düzensiz bir şekilde dağılarak nal şeklindeki genital boruları kaplar. Vitellaria folikülleri her genital kompleks deliklerine bir sıra halinde uzanırlar. Cirrus kesesi delikleri genital kompleksde düzensiz bir şekilde dağılmıştır (Bykhovskaya-Pavlovskaya, 1964).

Genellikle Cyprinidae ile Catostomidae mensuplarının vücut boşluklarına yerleşerek küçük balıklarda büyük tahribatlar yaparlar (Ekingen, 1983).

1.2.6. *Phyllodistomum elongatum* Nybelin, 1926

Phylum : Platyhelminthes

Classis : Trematoda

Ordo : Digenea

Family : Gorgoderidae

Genus : *Phyllodistomum*

Species : *P. elongatum*

Bu parazitlerin vücutu öne doğru uzamıştır. 3-5.5 mm. vücut uzunluğuna ve maksimum 0.8-1.6 mm. genişliğe sahiptir. Ağız vantuzu terminal yönlü olup 0.20-0.32 x 0.24-0.34 mm., karın vantuzu ise 0.26-0.39 x 0.29-0.44 mm. çaplarındadır. Büyüklükleri arasındaki oran ise 1:1.25-1:1.3'tür. Karın vantuzu vücudun ortasında ve en geniş yerinde bulunur. Yumurtalar 0.032-0.033 x 0.046-0.055 mm. büyüklüktedir. Genital açıklık barsakların bölündüğü yerin gerisindedir. Vitellaria kompakt veya loblaşmış, karın vantuzunun arkasında çiftleşmiş durumdadır. Bu tür, Cyprinidae familyası balıklarında parazit olarak yaşarlar (Bykhovskaya-Pavlovskaya, 1964; Ekingen, 1983).

1.2.7. *Rhabdochona denudata* Dujardin, 1845

Phylum : Nematelminthes

Classis : Nematoda

Ordo : Spirurida

Family : Rhabdochonidae

Genus : *Rhabdochona*

Species : *R. denudata*

Baş ve vücut çıplak olup, ağız iki dudak ihtiva eder. Bukkal kapsül öne doğru huni şeklinde uzamış, özofagus normal uzunlukta iki belirgin kısımdan meydana gelmiştir. Erkekler 2.34-5.84 mm. uzunluğunda, oral kapsülün boyu 0.015-0.016 mm., genişliği 0.011 mm.'dir. Uzun spikülün boyu 0.30-0.33 mm. küçük spikülün boyu ise 0.095-0.101 mm.'dir. Erkekte kuyruk koni şeklinde ve kıvrıktır. Dişiler 7.83-9.59 mm. uzunluğunda ve bukkal kapsülün boyu 0.019 mm.; genişliği ise 0.013 mm.'dir. Vulva vücudun son yarısında olup yumurta oval ve 0.026-0.039 x 0.013-0.019 mm. boyutlarındadır (Bykhovskaya-Pavlovskaya, 1964).

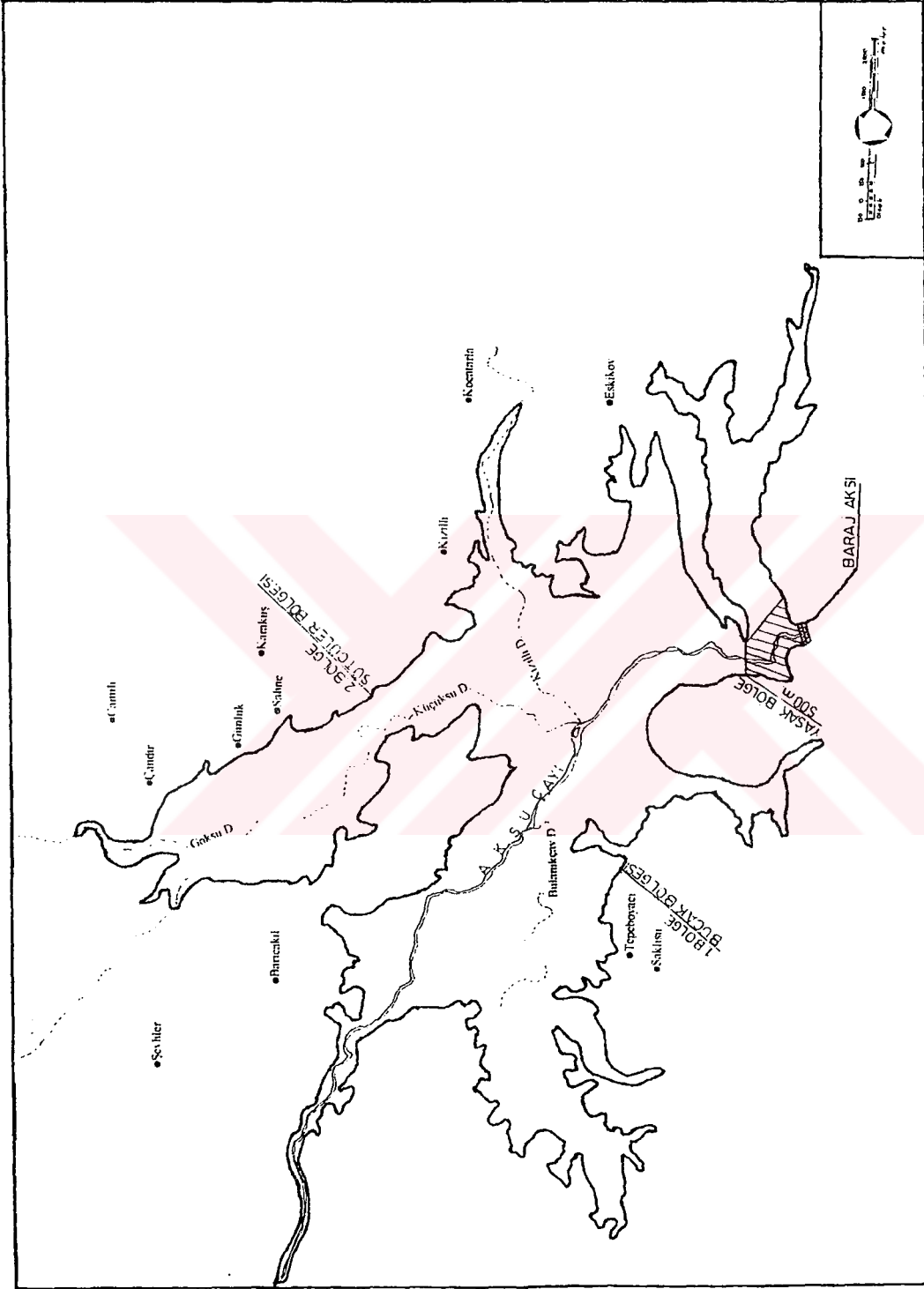
2. MATERYAL ve METOT

2.1. Araştırmanın Yapıldığı Karacaören I Baraj Gölü'nün Tanıtımı

Karacaören I Baraj Gölü Isparta ve Burdur illeri hudutları içerisinde yer almaktadır (Şekil 2.1.1.). Göl; 45.5 km² yüzey alanına sahip, deniz seviyesinden 270 metre yükseklikte ve ortalama 80 metre derinliktedir. Yıllık yağış miktarı 1068 mm, yıllık buharlaşma 1445 mm ve en yüksek su seviyesi 275.5 metre olup havza alanı 5582 km²'dir. Karacaören I Baraj Gölü 2000 metreye kadar zirveleri olan dağlık bir bölgede kurulmuştur. Baraj yapımına 1972 yılında başlanmış ve 1989 yılında tamamlanmıştır. Göl; akıntı yönündeki 9500 ha'lık alanın sulanması, elektrik üretimi ve balıkçılık gibi amaçlara hizmet etmektedir (Anonim, 1994). Göl suyunu; yağış havzasından gelen sular dışında, Göksu Kaynağı, Aksu Çayı, Köy Çay, Isparta Deresi, Kızıllı Deresi, Ballıktaş Derelerinden gelen kar, yağmur ve kaynak suları oluşturmaktadır.

Karacaören I Baraj Gölü'nün suyu temiz bir görünüm arz etmektedir. Gerek göl suyunun özellikleri ve gerekse diğer imkanlar bakımından kültür balıkçılığı içinde oldukça elverişli bir baraj gölüdür.

Karacaören I Baraj Gölü'nde mevcut olan balık türlerini, daha önce Aksu Çayı, Kovada Kanalı ve Çandır Deresinde bulunan balık türleri oluşturmaktadır. Yapılan çalışmalarda, gölde 8 tür balık tespit edilmiştir. Bunlar; sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758), sudak (*Stizostedion lucioperca* L., 1758), siraz (*Capoeta capoeta angorae* Hanks, 1924), bıyıklı balık (*Barbus capito pectoralis* Heckel, 1843), eğrez (*Vimba vimba tenella* Nordman, 1840), havuz balığı (*Carassius carassius* L., 1758), kırmızı havuz balığı (*Carassius auratus* Bloch, 1783) ve yılan balığı (*Anguilla anguilla* L., 1758)'dir (Küçük, 1997; Geldiay ve Balık, 1996). Ekonomik olarak avcılığı yapılan balık türleri; sazan, sudak, eğrez, havuz balığı ve yılan balığıdır.



Şekil 2.1.1. Karacaören I Baraj Gölü Haritası (1/25.000 Ölçekli Topografya Haritasından Düzenlenmiştir).

2.2. Fiziksel ve Kimyasal Su Analiz Metotları

Sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$)	: 1 $^{\circ}\text{C}$ taksimatlı termometre ile arazide ölçülmüştür.
Çöz. oksijen (mg/l)	: YSI model 51 B arazi tipi oksijenmetre ile arazide ölçülmüştür.
% oksijen	: Çözünmüş oksijen değeri x 100 / tablodaki değer (Höll, 1979) formülüyle hesaplanmıştır.
Bulanıklık (NTU)	: Hach Ratio turbimetre ile ölçülmüştür.
pH	: Elektromag marka arazi tipi pH-metre ile arazide ölçülmüştür.
E.C. (μmhos)	: YSI model 33 S.C.T-metre ile arazide ölçülmüştür.
NH_4^+ (mg/l)	: Nessler metodu ile,
NO_2^- (mg/l)	: Nessler metodu ile,
NO_3^- (mg/l)	: Salisilat metodu ile,
Fosfor (mg/l)	: Klay klorid metodu ile,
Cl^- (mg/l)	: Mohr metodu ile,
SO_4^{2-} (mg/l)	: Baryum klorür metodu ile,
Asit B.Y. (m mol/l)	: Titrimetrik metotla,
Toplam sertl. ($^{\circ}\text{dH}$)	: EDTA titrimetrik metotla,
Karbonat sertl. ($^{\circ}\text{dH}$)	: EDTA titrimetrik metotla,
Sülfat sertliği ($^{\circ}\text{dH}$)	: Toplam sertlikten karbonat sertliğinin çıkarılmasıyla,
Ca^{++} (mg/l)	: EDTA titrimetrik metotla,
Mg^{++} (mg/l)	: EDTA titrimetrik metotla ölçülmüştür.

Yukarıda bahsedilen metotlarla Karacaören I Baraj Gölü'nün 25.09.1996 - 20.08.1998 yıllarına ait fiziksel ve kimyasal su analizleri yapılmıştır. Gölün kirlilik durumunu tespit etmek amacıyla yapılan bu parametrelerin mevsimlik ve yıllık ortalamaları hesaplanarak tabloları (Tablo 3.1.1.-3.1.2.) oluşturulmuş ve grafikleri çizilmiştir (Şekil 3.1.1.1.-3.1.14.2.1.).

2.3. Balık Örneklerinin Temini ve Örnekler Üzerinde Yapılan İşlemler

Bu araştırma için gerekli olan balıklar; sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758)'a ait 202 adet, bıyıklı balık (*Barbus capito pectoralis* Heckel, 1843)'a ait 98 adet ve havuz balığı (*Carassius carassius* L., 1758)'na ait 274 adet olmak üzere toplam 574 örnek, Karacaören I Baraj Gölü'nden 25.09.1996 - 20.08.1998 tarihleri arasında yakalanmıştır. Örnek temini gölün değişik bölgelerinden aylık periyotlarla yapılmıştır. Av esnasında kullanılan 22x22,

32x32, 40x40, 45x45, 55x55 ve 70x70 mm. göz aralıklı, herbiri 1.5 metre genişlik ve 100 metre uzunluktaki fanyalı ağlar, birinci gün atılıp ertesi gün sabah toplanmıştır. Bir seferde örnek yakalanamayan aylarda ise bu işlem birkaç kez tekrarlanmıştır.

Gölden yakalanan balıklar uygun naylon torbalar içerisinde bir miktar hava bırakılmak suretiyle Süleyman Demirel Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü laboratuvarına canlı olarak getirilmiştir. Burada parazitolojik muayeneye geçmeden önce balığın öldürülmesi işlemi, kafasının arkasına vurulmak suretiyle yapılmış ve her balığın total, çatal ve standart boyları ± 1 mm. hatalı ölçme tahtasında, ağırlıkları ise hassas terazide ölçülerek balıkla ilgili bilgilerin bulunduğu forma kaydedilmiştir.

2.3.1. Parazitlerin Aranması

Bu araştırmada balıklarda bulunan ekto ve endo parazitik protozoonlar hariç tutulmuş, sadece ekto ve endo parazitik metazoonlar üzerinde çalışılmıştır.

2.3.1.1. Ekto Parazitlerin Aranması

Ölçümleri alınan balık örneği temiz bir küvet içerisine yatırılarak ışık altında; gözle, büyüteçle ve stereo mikroskopla vücudu dıştan gözlenmiştir. Balık sağa ve sola yatırılarak tüm vücudu bu şekilde incelendikten sonra solungaç kapakları (operkulum) kaldırılarak solungaçların üstten genel gözlemi yapılmıştır. Daha sonra solungaç yaylarının bağlantı yerleri kesilerek çıkarılmıştır. Bu solungaçlar, içerisinde 1:4000 oranında formalin bulunan petri kabına veya küçük beherlere daha sonra incelenmek üzere alınmıştır (Ekingen, 1983). Pullar ve deri üzerinden öncelikle dorso-ventral yönde olmak üzere çeşitli yer ve yönlerden lamel ile kazıntılar alınarak lam üzerine kapatılmış ve incelenmiştir.

2.3.1.2. Endo Parazitlerin Aranması

Ekto parazit aranması tamamlanan balık, musluk suyunda hafifce yıkanarak temiz bir başka küvet içerisine alınmıştır. Sivri uçlu keskin bir makasla anüsten başlayarak karın altı, operkuluma kadar boydan boya kesilmiştir. Burada gonadlarına bakılmak suretiyle balığın cinsiyeti tayin edilmiş ve balıkla ilgili diğer bilgilerin bulunduğu forma kaydedilmiştir. Daha sonra yemek borusunun başlangıcından anüse kadar olan sindirim borusu büyük bir petri kabına alınarak ucu küt bir makasla kesilip açılmıştır. Görülebilen parazitler fırça, iğne veya pens yardımıyla içinde serum fizyolojik bulunan petri kutularına koyulmuştur. Makroskobik parazitlerin alınmasından sonra barsak içeriği üzerine bolca su

dökülerek içerik petri kabına akıtılmıştır. Büyük petri kabından başka bir petri kabına alınan içerik bir bagetle hafif hafif karıştırılmıştır. Sedimentin dibe çökmesinden sonra üst kısımdaki sıvı dökülmüş ve sediment üzerine tekrar su koyularak bu işlem tekrarlanmış (Arda, 1974) ve daha sonra stereo mikroskop altında incelenmiştir. Görülebilen parazitler sediment içerisinde alınarak, içinde serum fizyolojik bulunan başka bir petri kabına alınmıştır.

2.3.2. Balıkların Yaşlarının Belirlenmesi İçin Yapılan İşlemler

Parazit arama işlemi bittikten sonra, her balık örneğinin yaşlarının belirlenmesi amacıyla değişik kemiksi yapıları alınmıştır. Her balığın linea transversalinden alınan yaklaşık 30-40 kadar pul, içinde saf su bulunan petri kaplarına konulmuştur. Başka bir boş petri kabına da 4-10. omurlar, operkül, suboperkül ve otolitleri alınarak balığın katalog numaraları verilmiştir.

Daha sonra, bir kenara bırakılan bu kemiksi yapılardan pullar; saf su, % 3'lük sodyum hidroksit ve % 96'lık etil alkolden geçirilerek; otolitler etüvde yakılıp % 96'lık etil alkolde ovularak; 4-10. omurlar temizlenip etüvde yakılarak; operkül ve suboperkül gibi kemiksi yapılar da kaynayan saf suda temizlenerek yaş tayinine hazırlanmış ve binoküler mikroskopta yaşları okunmuştur (Chugunova, 1963; Astanin, 1974 ve Polat, 1988).

Bir balığa ait beş kemiksi yapının yaş ortalaması alınarak o balığın yaşı tespit edilmiştir.

2.4. Parazitlerin Tespiti ve Preparasyonu

2.4.1. Monogenea'nın Tespiti ve Preparasyonu

1:4000 oranındaki formalin içerisinde şekillerini kaybetmeden öldürülen parazitlerin, gliserin jel ile hazır preparatları yapılmıştır (Ekingen, 1983).

2.4.2. Digenea'nın Tespiti ve Preparasyonu

Digenea örneklerinin tespiti için parazitler alkol serilerinden geçirilmiştir. Bunun için parazitler;

- ✓ % 5'lik formolde 5 dakika,
- ✓ % 35'lik alkolde 5 dakika,
- ✓ % 70'lik alkolde 5 dakika,
- ✓ Hafif karmen boyasında 15-30 dakika,

- ✓ % 70'lik asit alkolde pembe renk elde edilinceye kadar,
- ✓ % 95'lik alkolde 5 dakika,
- ✓ % 100'lük alkolde 5 dakika bekletildikten sonra lam üzerine alınarak hazır preparatları yapılmıştır (Ekingen, 1983).

2.4.3. Cestoda'nın Tespiti ve Preparasyonu

Cestoda örneklerinin bir kısmı Digenea'ya uygulanan metotla tespit edilmiş ve preparatları yapılmış, bir kısmı ise, % 10'luk formalinde muhafaza edilmiştir (Ekingen, 1983).

2.4.4. Nematoda'nın Tespiti ve Preparasyonu

Nematoda örnekleri, % 70'lik alkolde öldürüldükten sonra gliserin jel içerisinde hazır preparat haline getirilmiştir (Ekingen, 1983).

2.4.5. Crustacea'nın Tespiti ve Preparasyonu

Bunlar da, % 70'lik alkol veya % 5'lik formol içerisinde tespit edilerek gliserin jel içerisinde hazır preparat haline getirilmiştir (Ekingen, 1983).

2.5. Parazitlerin Teşhisi ve Değerlendirilmesi

2.5.1. Parazitlerin Teşhisi

Yukarıda belirtilen işlemlerden sonra parazitler mikroskop altında incelenerek tür teşhisleri; Yamaguti (1961), Reichenbach-Klinke (1962,1966), Bykhovskaya-Pavlovskaya, I.E. et al. (1964), Skrjabin v.d. (1964) Hoffman (1967), Cheng (1973), Amlacher (1976), Molnar (1977), Özçelik (1978), Ekingen (1983), Bauer (1987), Chubb v.d. (1987)'ne göre yapılarak değişik büyütmelerle fotoğrafları çekilmiştir (Şekil 3.2.1.-3.2.10).

2.5.2. Parazitlerin Değerlendirilmesi

Parazitolojik yönden muayenesi yapılan sazan, bıyıklı balık ve havuz balığının parazitli olanları ve bunlarda saptanan parazitlerin yerleşim yerleri tablolarda gösterilmiştir (Tablo 3.2.1.-3.2.4.). Bu parazitlerin enfekte oranları, mevsimlere göre enfekte oranları, cinsiyete göre enfekte oranları ve yaşa göre enfekte oranları tablolarda sunulmuştur (Tablo 3.2.5.-3.2.7.), (Tablo 3.2.1.1.-3.2.1.3.), (Tablo 3.2.2.1.-3.2.2.3.), (Tablo 3.2.3.1.-3.2.3.3.). Yine parazitli ve parazitsiz balıkların boy ve ağırlık yönünden karşılaştırılması yapılarak Tablo 3.2.4.1.-3.2.4.3.'de verilmiştir.

2.6. Kondüsyon Faktörü

Kondüsyon faktörü, balıklarda tıknazlık ve besililik durumlarının bir göstergesidir. Bu nedenle Karacaören I Baraj Gölü'nden yakalanan sazan, bıyıklı balık ve havuz balığının kondüsyon faktörleri, yaş grupları ve cinsiyete göre hesaplanarak tablolar halinde gösterilmiştir (Tablo 3.2.5.1.-3.2.5.3.).

Kondüsyon faktörü; canlı ağırlığın, total uzunluğun kübü ile orantılı olduğunu kabul eden;

$$K = \frac{W}{L^3} \times 100 \text{ izometrik büyüme denklemiyle hesaplanmıştır.}$$

Burada; K : Kondüsyon faktörü,

W : Balığın ağırlığı (gr),

L : Balığın total boyu (cm)'dur.

Ayrıca yoğun olarak görülen parazitlerin, balıkların yaş guruplarına göre dağılımları ve bu parazitli balıkların ortalama kondüsyonları hesaplanarak tablolarda verilmiştir (Tablo 3.2.6.1.-3.2.6.3.).

3. BULGULAR

3.1. Gölün Fiziksel ve Kimyasal Yapısı

Tablo 3.1.1. Karacaören I Baraj Gölü'nün Fiziksel ve Kimyasal Su Analiz Sonuçlarının Mevsimsel Ortalama Değerleri.

Parametreler	Birimi	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış
Sıcaklık	°C	13.30	24.30	22.40	11.70
Çöz. Oksijen	mg/lt	8.90	8.60	8.70	8.80
% Oksijen	-	87.90	104.80	102.70	83.80
Bulanıklık	NTU	2.30	0.80	1.35	1.83
pH	-	6.90	7.60	7.80	7.00
E.C.(İletkenlik)	µmhos	283.10	287.40	285.00	271.30
NH ₄ ⁺	mg/lt	1.08	1.38	0.67	1.65
NO ₂ ⁻	mg/lt	0.00	0.00	0.00	0.00
NO ₃ ⁻	mg/lt	0.91	0.83	0.90	0.95
O-PO ₄ ⁻³	mg/lt	0.23	0.40	0.25	0.25
Cl ⁻	mg/lt	29.4	49.20	31.00	32.0
SO ₄ ⁻²	mg/lt	42.20	36.90	43.50	53.70
A.B.Yet.	mmol/lt	2.60	1.70	1.90	2.90
Top.sertlik	°dH	12.40	22.70	13.40	12.20
Karbonat Sertl.	°dH	7.30	4.80	5.30	8.10
Sülfat Sertl.	°dH	5.10	17.90	8.10	4.10
Ca ⁺⁺	mg/lt	51.40	102.10	42.10	40.00
Mg ⁺⁺	mg/lt	27.00	41.30	39.00	29.50

Tablo 3.1.2. Karacaören I Baraj Gölü'nün Fiziksel ve Kimyasal Su Analiz Sonuçlarının Yıllık Ortalama Değerleri.

Parametreler	Birimi	Yıllık Ort.
Sıcaklık	°C	17.92
Çöz. Oksijen	mg/lt	8.75
% Oksijen	-	94.80
Bulanıklık	NTU	1.57
pH	-	7.32
E.C.(İletkenlik)	µmhos	281.70
NH ₄ ⁺	mg/lt	1.19
NO ₂ ⁻	mg/lt	0.00
NO ₃ ⁻	mg/lt	0.89
O-PO ₄ ⁻³	mg/lt	0.28
Cl ⁻	mg/lt	35.40
SO ₄ ⁻²	mg/lt	44.07
A.B.Yeteneği	mmol/lt	2.27
Top. sertlik	°dH	15.17
Karbonat Sertl.	°dH	6.37
Sülfat Sertl.	°dH	8.80
Ca ⁺⁺	mg/lt	58.90
Mg ⁺⁺	mg/lt	34.20

3.1.1. Sıcaklık (°C)

Su sıcaklığı balıkların biyolojik ve fizyolojik aktivitesine etki eder. Bütün balıkların faaliyetleri sıcaklığın belli bir dereceden aşağıya düşmesiyle azalır. Kışın 4.4 °C'nin altına düşen sular balıkçılık için elverişli olarak kabul edilmez.

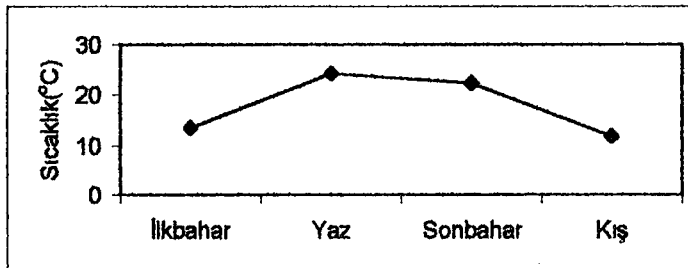
Alabalıklar fazla oksijene ihtiyaç duyan balıklardır. Suyun oksijen miktarı birinci derecede su sıcaklığına bağlıdır. Su sıcaklığı ne kadar yükselirse çözülmüş oksijen miktarı da o kadar düşer.

Havuzlarda yüzey suyu sıcaklığı alt kısımlardan daha fazladır. Alt tabakadaki soğuk su ile karışmayan yüzey suları daha ılık ve aydınlık olur. Göl suyunun farklı sıcak ve soğuk tabakalar halinde ayrılması "Termal Tabakalaşma" olarak adlandırılır.

Sıcaklık, gölün yüzeyinden derinliklere doğru derece derece azalır. Bu azalma 4 °C'ye kadar iner. En üst ılık tabaka epilimnion, en alt soğuk tabaka hipolimnion olarak adlandırılır. Epilimnion ve hipolimnion arasında kalan ve sıcaklığı ani olarak değişebilen tabaka da metalimnion (termoklin tabaka) olarak adlandırılır. Bu tabakalaşmayı büyük ve derin göllerde görmek mümkündür. Küçük sığ göllerde yaz aylarında su tamamen ılımandır (Tanyolaç, 1993).

Karacaören I Baraj Gölü'nün mevsimsel ortalama su sıcaklıkları 11.7-24.3 °C arasında değişmektedir. Gölde sıcaklığın ilkbahar, yaz, sonbahar, kış ortalama değerleri Şekil 3.1.1.1.'de gösterilmiştir.

En düşük sıcaklık 11.7 °C ile kış mevsiminde, en yüksek sıcaklık ise 24.3 °C ile yaz'ın ölçülmüştür.



Şekil 3.1.1.1. Karacaören I Baraj Gölü'nde mevsimsel sıcaklık değişimi.

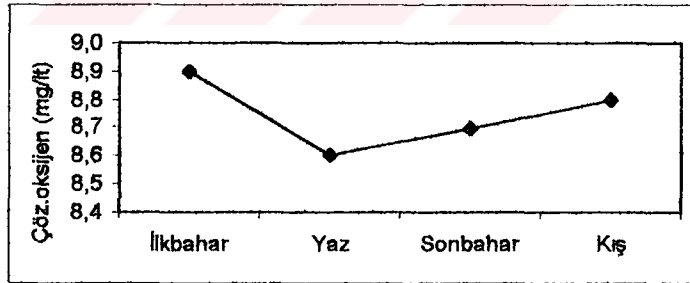
3.1.2. Çözünmüş Oksijen

Oksijen, doğal sulardaki organizmaların dağılımı için gereklidir. Çözünmüş oksijen konsantrasyonu; su sıcaklığına, su yüzeyinde olan hava basıncına, tuz miktarına ve suyun kirlenme derecesine bağlıdır.

Bilindiği gibi belli değerin altındaki oksijen konsantrasyonu balık üremesini ve gelişmesini tehdit eder, hatta engeller. Deneme sonuçlarında alabalık yumurtalarının gelişmesi için minimum oksijen değeri 4 mg/l olarak bulunmuştur. Oksijen değeri 4 mg/l'den aşağı olursa gelişmede rahatsızlık beklenebilir (Goldwald, 1965).

Günther (1973)'e göre oksijenin minimum değeri 2.6 mg/l olursa balık ölümlerine yol açar. Goldwald (1965)'e göre 5.8 mg/l, Gökkuşuğu alabalıkları için hemen hemen sınır noktasıdır. Klee (1990)'e göre yüksek oksijen doygunluğu alabalık havuzlarında göz kabarcığı hastalığına sebep olur. Bu hastalıktan özellikle yavrular zarar görür.

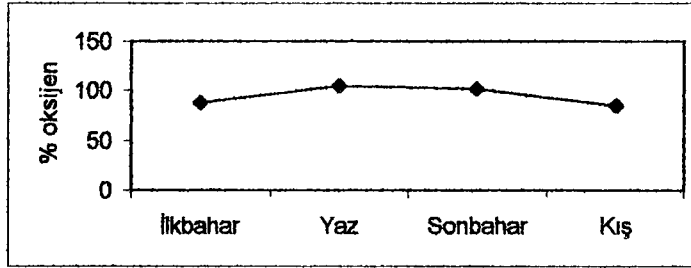
Karacaören I Baraj Gölü'nün mevsimsel ortalama çözünmüş oksijen değerleri Şekil 3.1.2.1.'de gösterilmiştir. Buna göre en yüksek değer 8.9 mg/l ile ilkbahar'da ölçülmüştür. Bunu 8.8 mg/l ile kış, 8.7 mg/l ile sonbahar ve 8.6 mg/l ile yaz mevsimi izlemiştir. Bu sonuçlar da gölün, canlıların yaşaması için uygun bir ortama sahip olduğu görülmektedir.



Şekil 3.1.2.1. Karacaören I Baraj Gölü'nde mevsimsel çözünmüş oksijen değişimi.

3.1.3. % Oksijen (Oksijen Doygunluğu)

Karacaören I Baraj Gölü'nün mevsimsel ortalama oksijen doygunluğu değerleri Şekil 3.1.3.1.'de gösterilmiştir. Çalışma sırasında gölde; yaz mevsiminde % 104.8, sonbaharda % 102.7, ilkbaharda % 87.9, kış'ın ise % 83.8 oksijen doygunluğu tespit edilmiştir. Yaz mevsiminde en yüksek oksijen doygunluğunun ölçülmesi, sıcak olan bu aylarda primer üreticilerin bol olmasından kaynaklanmaktadır.



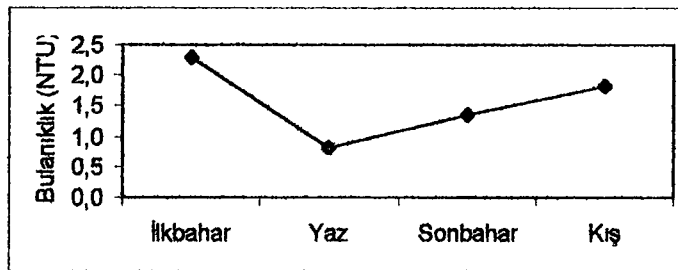
Şekil 3.1.3.1. Karacaören I Baraj Gölü'nde mevsimsel % oksijen değişimi.

3.1.4. Bulanıklık (NTU)

Doğal su hiçbir zaman saf su kadar berrak değildir. Çünkü tabii sulara ışığın geçirgenliği; suda çözülmüş halde bulunan organik ve inorganik bileşiklerin miktarına, su içinde yüzen mineral maddelere, bitkisel ve hayvansal planktonlara bağlı olarak değişmektedir. Akarsuların aşağı havzalarında (ilkbaharda üst havzada) bulanıklık en yüksek düzeydedir. Turbiditenin yoğun olmadığı göllerde planktonlar gelişerek suyun yeşil görünmesine neden olabilir. Akarsuların çoğu akış sırasında oldukça fazla alüvyon ve diğer parçacıkları taşıdığından bulanık görülür. Bulanık suda ışık çok çabuk soğurulduğundan fitoplankton azalır (Tanyolaç, 1993).

Karacaören I Baraj Gölü'nün mevsimsel ortalama bulanıklık değerleri Şekil 3.1.4.1.'de gösterilmiştir. Gölde ölçülen bulanıklık (turbidite) 0.8-2.3 arasında değişmektedir. Bernhart ve Clasen (1982)'e göre ortalama görüş derinliği 10 metre olan göller Oligotrof, 4 metre Mezotrof, 2.5 metre Ötrof göl olarak sınıflandırılmıştır.

Bu değerlendirmeye göre Karacaören I Baraj Gölü Ötrof göl sınıfına girmektedir.

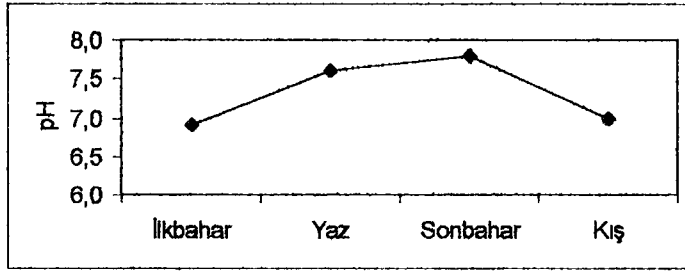


Şekil 3.1.4.1. Karacaören I Baraj Gölü'nde mevsimsel bulanıklık değişimi.

3.1.5. pH

Balık üretimi için verimli suların pH değeri 6.5-8.5 arasında değişir. Çünkü bu sınırlar içinde hidrojen karbonat ve karbonik asit tamponlamada etki gösterir. Tabii suların çoğu, karbonat ve bikarbonat ihtiva etmesi nedeniyle hafif bazik özellik gösterir.

Karacaören I Baraj Gölü'nün mevsimsel ortalama pH'ı 6.9-7.8 arasında değişim göstermiştir. Minimum değer kar ve yağmur sularının yoğun olduğu ilkbahar mevsiminde 6.9 olarak ölçülmüştür. Maksimum değer ise 7.8 ile sonbahar'da tespit edilmiştir. Gölün mevsimsel ortalama pH değerleri Şekil 3.1.5.1.'de gösterilmiştir. Bu değerlere göre Karacaören I Baraj Gölü nötr durumdadır.

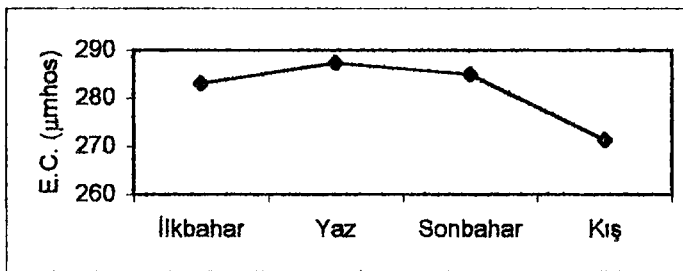


Şekil 3.1.5.1. Karacaören I Baraj Gölü'nde mevsimsel pH değişimi.

3.1.6. Elektrik İletkenliği (E.C.)

Bir suyun elektrik iletkenliği, suda bulunan tuzların veya çözünebilir maddelerin miktarlarının toplamıdır. Suyun elektrik iletkenliği hem jeolojik hem de dışarıdan gelen etkilere bağlıdır. Deniz suyu bol miktarda tuz içermesi nedeniyle iyi bir elektrik iletkenidir. İletkenlik, tuzluluk ve sıcaklık artışına paralel olarak artar.

Karacaören I Baraj Gölü'nün mevsimsel ortalama elektrik iletkenliği değerleri Şekil 3.1.6.1.'de gösterilmiştir. Buna göre en yüksek değer 287.4 μ mhos'la yaz mevsiminde ölçülmüştür. Bunu 285.0 μ mhos ile sonbahar, 283.1 μ mhos ile ilkbahar, 271.3 μ mhos ile kış mevsimi izlemektedir.



Şekil 3.1.6.1. Karacaören I Baraj Gölü'nde mevsimsel E.C. değişimi.

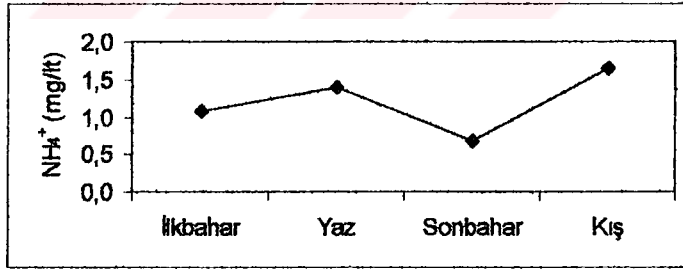
3.1.7. Azot Bileşikleri (NH_4^+ , NO_2^- , NO_3^-)

Sularda azot; inorganik olarak amonyum, nitrit ve nitrat, organik olarak ise mikroorganizmalar tarafından parçalanmış proteinlerde ve hayvanların dışkılarındaki serbest aminoasitler, enzimler ve peptitler halinde bulunur. Sulardaki en fazla öneme sahip azot bileşikler nitrat ve amonyumdur. Nitrat, fototrof bitkiler için önemli bir azot kaynağı olup gübrelenmiş ekili alanların yıkanmasıyla ve aynı zamanda atık sularda bulunan proteinlerin mineralizasyonu sonucunda oluşan son ürünler olarak sulara karışır.

Artan çevre kirliliği dolayısıyla ve özellikle de endüstriyel kirlenme sonucu meydana gelen asit yağmurları ile yüzey sularında nitrat ve sülfat konsantrasyonlarının da arttığı bildirilmektedir (Seto ve ark., 1992).

3.1.7.1. NH_4^+ (Amonyum) İyonu

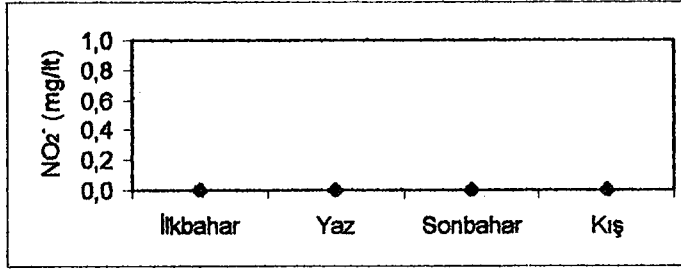
Karacaören I Baraj Gölü'nün mevsimsel ortalama NH_4^+ değerleri Şekil 3.1.7.1.1.'de gösterilmiştir. Buna göre en yüksek ortalama değer, Isparta ili atık sularının Isparta deresi ile göle karıştırılması dolayısıyla 1.65 mg/l olarak kışın tespit edilmiştir. Bunu 1.38 mg/l ile yaz, 1.08 mg/l ile ilkbahar, 0.67 mg/l ile sonbahar mevsimi takip etmiştir. Bu durum, Kalyoncu (1996)'nın Isparta çayı algleri üzerine yaptığı bir çalışmanın sonuçları ile paralellik arz etmektedir.



Şekil 3.1.7.1.1. Karacaören I Baraj Gölü'nde mevsimsel NH_4^+ değişimi.

3.1.7.2. NO_2^- (Nitrit) İyonu

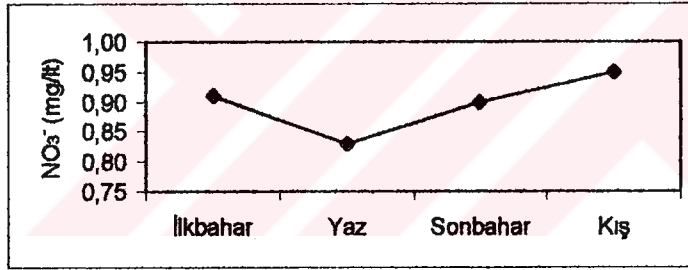
Karacaören I Baraj Gölü'nün NO_2^- değerleri analiz limitlerinin altında (ALA) olup Şekil 3.1.7.2.1.'de gösterilmiştir.



Şekil 3.1.7.2.1. Karacaören I Baraj Gölü'nde mevsimsel NO₂⁻ değişimi.

3.1.7.3. NO₃⁻ (Nitrat) İyonu

Karacaören I Baraj Gölü'nün mevsimsel ortalama NO₃⁻ değerleri Şekil 3.1.7.3.1.'de gösterilmiştir. Buna göre en yüksek ortalama değer amonyum iyonunda olduğu gibi kış mevsiminde 0.95 mg/l olarak ölçülmüştür. Bunu sırasıyla 0.91 mg/l ile ilkbahar, 0.90 mg/l ile sonbahar, 0.83 mg/l ile yaz mevsimi izlemiştir. Gölün nitrat değerlerinde mevsimsel bir fark görülmemesiyle beraber normal bir suda bulunması gereken değerler mevcuttur.



Şekil 3.1.7.3.1. Karacaören I Baraj Gölü'nde mevsimsel NO₃⁻ değişimi.

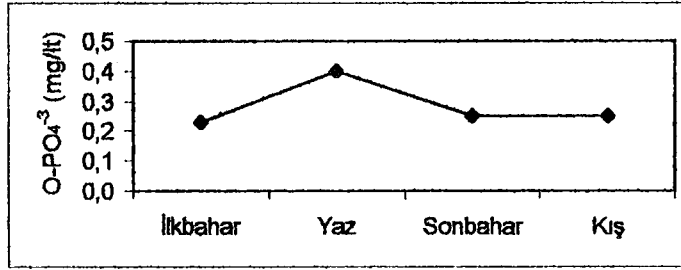
3.1.8. O-PO₄⁻³ (Ortofosfat) İyonu

Göllerde ve akarsularda fosfat daima üç şekilde bulunur. Bunlar; anorganik çözülmüş olarak ortofosfat, organik çözülmüş fosfat ve organik parçalanma sonucunda oluşan fosfat'dır. Bütün bu fosfat çeşitleri toplam fosfat miktarını verir (Schwörbel, 1980). Kirlenmemiş kaynaklarda özellikle dağ akarsularında fosfat miktarı 0.1 mg/l'yi geçmez ve çoğunlukla 0.03 mg/l'dir. Fosfatın 0.1 mg/l olduğu değerler şüphe uyandırmalıdır. Eğer fosfat miktarı 0.3 mg/l'den yüksek ise kirlenmeden söz edilebilir. Atıksu kirlenmesinde fosfat miktarı garantili bir indikatördür (Höll, 1979).

Tarım arazilerine uygulanan fosforlu gübrelerin bir kısmı yüzey akış sularıyla akarsuya karışır. Ayrıca kanalizasyon suları ve endüstriyel atıklardan da fosfat suya geçer.

Fosfat atıkları göllerde ve akıntının yavaş olduğu yerlerde, aşırı beslenmeye ve dolayısıyla aşırı alg üremesine (Ötrofikasyon) neden olmaktadır.

Karacaören I Baraj Gölü'nün mevsimsel ortalama $O-PO_4^{-3}$ değerleri Şekil 3.1.8.1.'de gösterilmiştir. Yaz mevsiminde buharlaşma nedeniyle su miktarının azalmasına bağlı olarak 0.40 mg/l ile en yüksek fosfat değeri ölçülmüştür. Bunu 0.25 mg/l ile sonbahar ve kış, 0.23 mg/l ile ilkbahar mevsimi takip etmiştir.



Şekil 3.1.8.1. Karacaören I Baraj Gölü'nde mevsimsel $O-PO_4^{-3}$ değişimi.

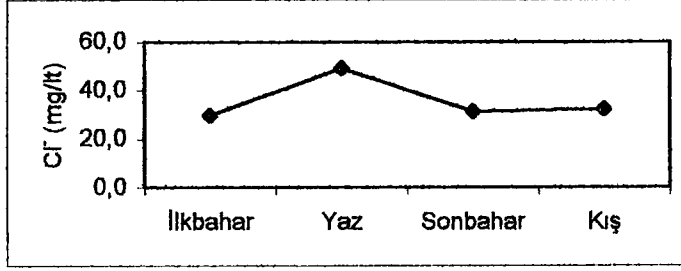
3.1.9. Cl⁻ (Klorid) İyonu

Hemen hemen bütün sular belli bir klorid iyonuna sahiptir. Değişime uğramamış taşların bulunduğu bölgelerdeki sularda tabii olarak klorid miktarı 10 miligramın altındadır. Normal kaynak suları 10-30 mg/l klorid ihtiva eder. Alplerdeki tuz bakımından az olan kayaların bulunduğu yerlerdeki yüzey ve kaynak sularında 10 mg/l'nin altında klorid bulunur. Bu miktar yüzlerce mg/l'yi geçebilir. Tuz miktarı yüksek olan yerlerde klorid miktarı da oldukça yüksektir. Tuz endüstrisinin atık sularının verilmiş olduğu akarsularda yüksek miktarda klorid bulunur.

Kum ve taşların karışık olduğu jeolojik formasyonlarda klorid miktarı düşüktür. Jeolojik ve minerolojik olmayan bazı durumlarda sulardaki klorid miktarının yüksek olması, atık sulardan dolayı suyun kirlenmesinden kaynaklanmaktadır. Klorid miktarının yüksek olması aynı zamanda potasyum permanganat ihtiyacı, amonyum, nitrit, nitrat ve fosfatın da yüksek olmasını ifade eder. Böyle sularda klorid çoğunlukla 30-100 mg/l arasındadır (Hütter, 1984).

Karacaören I Baraj Gölü'nün mevsimsel ortalama klorid değerleri, sıcak olan Yaz mevsiminde yüksek, diğer mevsimlerde ise düşük seviyededir. Gölün mevsimsel ortalama klorid değerleri Şekil 3.1.9.1.'de verilmiştir. En yüksek ortalama klorid değerine 49.2 mg/l ile yaz mevsiminde rastlanmıştır. Bunu 32.0 mg/l ile kış, 31.0 mg/l ile sonbahar ve 29.4 mg/l ile ilkbahar mevsimi izlemiştir. Kurak geçen yaz mevsiminde buharlaşmaya bağlı

olarak suyun klorid konsantrasyonu artmıştır. Diğer mevsimlerde ise normal sularda bulunması gereken klorid değerleri ölçülmüştür.

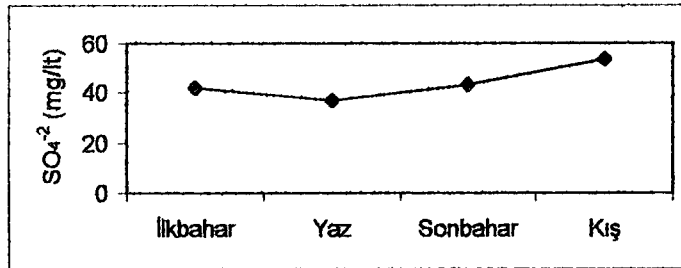


Şekil 3.1.9.1. Karacaören I Baraj Gölü'nde mevsimsel Cl⁻ değişimi.

3.1.10. SO₄⁻² (Sülfat) İyonu

Tabii sular normal olarak az bir sülfat konsantrasyonu ihtiva eder (çoğunlukla 10-30 mg/l arasında). Kum ve taş formasyonuna sahip sular sülfat bakımından fakir sulardır. Kirlenmiş sularda çok miktarda klorid, nitrat ve fosfat yanında yüksek miktarda sülfat da bulunur. Bu değer yaklaşık olarak 100-200 mg/l ve daha fazla olabilir (Höll, 1979).

Karacaören I Baraj Gölü'nün mevsimsel ortalama SO₄⁻² değerleri Şekil 3.1.10.1.'de gösterilmiştir. En yüksek ortalama değer 53.7 mg/l ile kış mevsiminde ölçülmüştür. Gölde, kış mevsimini sırasıyla 43.5 mg/l ile sonbahar, 42.2 mg/l ile ilkbahar ve 36.9 mg/l ile yaz mevsimi izlemiştir. Kalyoncu (1996)'da, Isparta deresi ve Ağlasun kolunda yaptığı ölçümlerde en yüksek değere kış mevsiminde rastlamıştır.



Şekil 3.1.10.1. Karacaören I Baraj Gölü'nde mevsimsel SO₄⁻² değişimi.

3.1.11. Asit Bağlama Yeteneği (A.B.Y.)

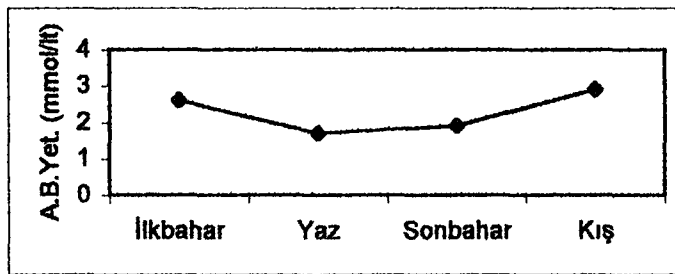
Asit bağlama yeteneği bir suyun asitliğine karşı tamponlamanın bir ölçüsüdür. Normal olarak bu tamponlama kapasitesi karbonat miktarına bağlıdır. Gerçekte burada söz konusu olan kalsiyumhidrojen karbonattır. Bu, aynı zamanda bağlanmış karbonik asit olarak gösterilir. Böyle sulara asit katıldığında karbondioksit ve suya parçalanır. Bundan başka bir suyun asit bağlama yeteneği bazik ve organik atıksu karışımı ile yükselir. Bu faktör özellikle büyük akarsularda önemli rol oynar. O halde asit bağlama yeteneği tamponlar parametresidir ki hem doğal hem de antropojenik durumların göstergesidir. Buna göre asit bağlama yeteneği ve pH değeri arasında dar ve direkt bir ilişki vardır.

Jens (1969), asit bağlama yeteneğine göre suların verimlilik durumu şöyle sınıflandırmıştır.

- ✓ 0 - 0.5 : Az verimli ama hemen hemen hiç kirlenmemiş.
- ✓ 0.5 - 1.0 : Verimli.
- ✓ 1.0 - 2.5 : Atık su karışımı yoksa balık yetiştiriciliğine çok uygun.
- ✓ 2.5'den fazla : Verimli ama birçok suya atık su karıştığından dolayı asit bağlama yeteneği yüksektir.

Kireç bakımından zengin tabii suların asit bağlama yeteneği 8.0 ve daha fazla olabilir. Böyle durgun sularda su çiçeği oluşumuna doğru bir eğilim vardır ve güneş ışınlarının yansımaları ile pH değerlerinde uygun olmayan yükselmeler görülür.

Karacaören I Baraj Gölü'nde asit bağlama yeteneğinin en yüksek mevsimsel ortalama değeri 2.9 mmol/l ile kış mevsiminde tespit edilmiştir. Bunu 2.6 mmol/l ile ilkbahar, 1.9 mmol/l ile sonbahar ve 1.7 mmol/l ile yaz mevsimi izlemiştir. Gölün mevsimsel ortalama asit bağlama yeteneği değerleri Şekil 3.1.11.1.'de gösterilmiştir. Elde edilen bu bulgulara göre göl, fazla bir atık suyun karışmamış olmasıyla verimli bir göl durumundadır.



Şekil 3.1.11.1. Karacaören I Baraj Gölü'nde mevsimsel A.B.Yeteneği değişimi.

3.1.12. Toplam Sertlik ve Karbonat Sertliği ($^{\circ}\text{dH}$)

Suyun sertliği denince, suda bulunan toprak alkali iyonların miktarı anlaşılır. Toprak alkali iyonları adı altında kalsiyum, magnezyum, stronsiyum ve baryum iyonları yer almaktadır (Höll, 1979). Suyun sertliği kalsiyum ve magnezyum tuzlarının miktarına bağlıdır. Yüksek miktarda kalsiyum ve magnezyum içeren sular "Sert Sular" olarak nitelendirilir. Bunun birimi de CaO mg/l olarak gösterilir.

1 Alman Sertliği ($^{\circ}\text{dH}$) = 10 mg CaO/l veya 7.19 MgO/l'dir (Klee, 1990).

Karbonat sertliği; karbonat, hidrojenkarbonat ve hidroliz sonucu oluşan hidroksit iyonunun toprak alkalileri ile olan bileşiklerinin bağlı miktarıdır. Genellikle toplam sertlikten daha düşük olan karbonat sertliğine aynı zamanda "Geçici Sertlik" adı da verilir.

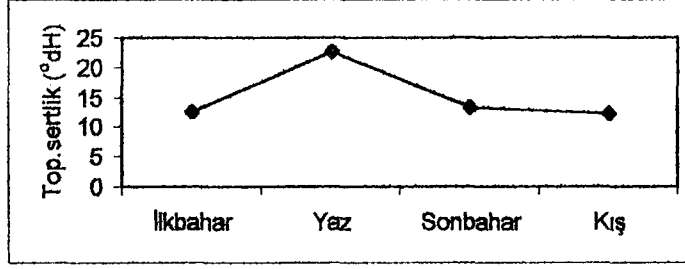
Su sertliği aynı zamanda kirlenme indikatörü olarak da iş görür. Çünkü hayvan dışkı, üre ve atık sulardan dolayı kirlenmiş kaynaklarda sadece su sertliğinde yükselmeler olmaz aynı zamanda Ca^{++} ve Mg^{++} oranında da bozulmalar görülür. Normal olarak Ca^{++} , Mg^{++} 'dan fazladır. $\text{Ca}^{++} / \text{Mg}^{++}$ oranı kirlenmemiş sularda aşağı yukarı 4-5 / 1 'dir (Klee, 1990).

Suların sertlik derecesinin sınıflandırılması, Klee (1990)'ye göre;

- ✓ 0 - 4 $^{\circ}\text{dH}$: Çok yumuşak
- ✓ 4 - 8 $^{\circ}\text{dH}$: Yumuşak
- ✓ 8 - 12 $^{\circ}\text{dH}$: Orta sert
- ✓ 12 - 18 $^{\circ}\text{dH}$: Oldukça sert
- ✓ 18 - 30 $^{\circ}\text{dH}$: Sert
- ✓ 30'dan büyük : Çok sert
- ✓ 50'den büyük : Alışılmışın dışında sert.

3.1.12.1. Toplam Sertlik ($^{\circ}\text{dH}$)

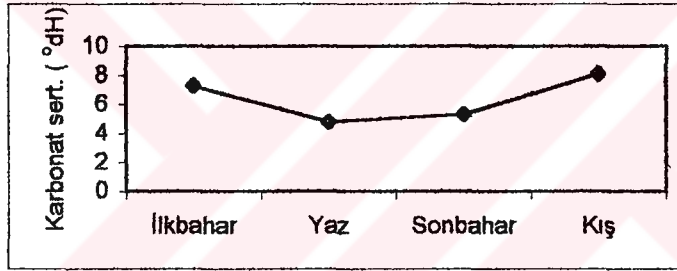
Karacaören I Baraj Gölü'nün mevsimsel ortalama toplam sertlik değerleri Şekil 3.1.12.1.1.'de verilmiştir. Gölde en yüksek değer 22.7 $^{\circ}\text{dH}$ ile yaz mevsiminde ölçülmüştür. Bunu 13.4 $^{\circ}\text{dH}$ ile sonbahar, 12.4 $^{\circ}\text{dH}$ ile ilkbahar, 12.2 $^{\circ}\text{dH}$ ile kış mevsimi takip etmiştir. Klee (1990)'nin yukarıda belirttiği sınıflandırmaya göre göl yazın sert; ilkbahar, sonbahar ve kış mevsimlerinde ise oldukça sert sular sınıfına girmektedir. Yıllık ortalama su sertliği bakımından ise 15.17 $^{\circ}\text{dH}$ ile oldukça sert sular sınıfına girmektedir.



Şekil 3.1.12.1.1. Karacaören I Baraj Gölü'nde mevsimsel toplam sertlik değişimi.

3.1.12.2. Karbonat Sertliği (Geçici Sertlik) °dH

Karacaören I Baraj Gölü'nün mevsimsel ortalama karbonat sertliği veya geçici sertlik değerleri 8.1-4.8 °dH arasında değişmektedir. Gölün mevsimsel ortalama karbonat sertliği değerleri Şekil 3.1.12.2.1.'de gösterilmiştir.

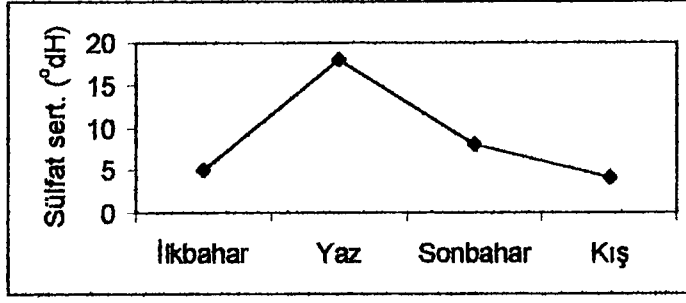


Şekil 3.1.12.2.1. Karacaören I Baraj Gölü'nde mevsimsel karbonat sertliği değişimi.

3.1.13. Sülfat Sertliği (Kalıcı Sertlik) °dH

Sülfat sertliği diğer adıyla "Kalıcı Sertlik" toplam sertlikten karbonat sertliği çıkarılınca geriye kalan değerdir. Acı sular genellikle magnezyum sülfat içerir. Alçılı sular ise genellikle kalsiyum sülfat ihtiva eder. Böyle suların analizleri sonucu yüksek derecede sülfat sertliği tespit edilir.

Karacaören I Baraj Gölü'nün mevsimsel ortalama sülfat sertliği değerleri Şekil 3.1.13.1.'de verilmiştir. Gölde en yüksek değer 17.9 °dH ile yaz mevsiminde ölçülmüştür. Bunu sırasıyla 8.1 °dH ile sonbahar, 5.1 °dH ile ilkbahar ve 4.1 °dH ile de kış mevsimi izlemiştir.



Şekil 3.1.13.1. Karacaören I Baraj Gölü'nde mevsimsel sülfat sertliği değişimi.

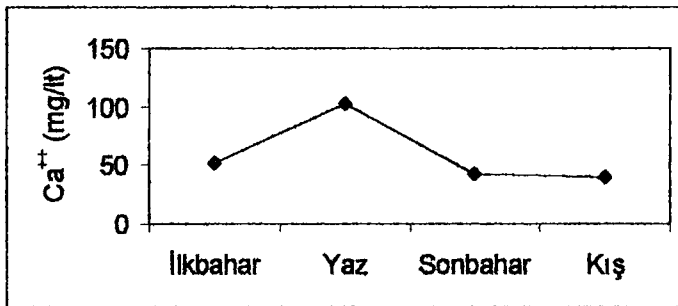
3.1.14. Kalsiyum ve Magnezyum

Tabiatta kalsiyum en çok karbonat halinde bulunur. Bu nedenle 700'den fazla kalsiyum minerali bilinmektedir. Bunlardan en çok bilinenleri; kalsit, mermer, kireçtaşı, tebeşir, mergel ve dolomittir. Sülfatla bileşik olarak da en çok tanınan alçı ve anhidrittir. Bunlardan başka katılaşmış granit, diorit ve bazalt gibi taşlar halinde bulunur.

Kalsiyum gibi magnezyum da magnefit, dolomit bileşiklerinde olduğu gibi karbonat halinde bulunur (Hütter, 1984).

3.1.14.1. Ca⁺⁺ (Kalsiyum) İyonu

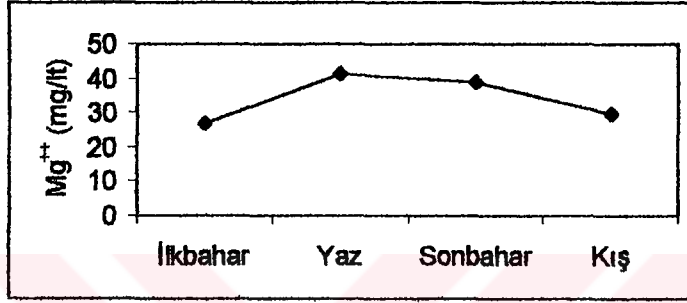
Karacaören I Baraj Gölü'nün mevsimsel ortalama kalsiyum değerleri Şekil 3.1.14.1.1.'de verilmiştir. Gölün kalsiyum değerleri sırasıyla en yüksek 102.1 mg/l ile yaz, 51.4 mg/l ile ilkbahar, 42.1 mg/l ile sonbahar ve 40.0 mg/l ile kış mevsiminde ölçülmüştür.



Şekil 3.1.14.1.1. Karacaören I Baraj Gölü'nde mevsimsel Ca⁺⁺ değişimi.

3.1.14.2. Mg⁺⁺ (Magnezyum) İyonu

Karacaören I Baraj Gölü'nün mevsimsel ortalama magnezyum değerleri Şekil 3.1.14.2.1.'de verilmiştir. Buna göre en yüksek ortalama değer 41.3 mg/l ile yaz mevsiminde, en düşük değer ise 27.0 mg/l ilkbahar mevsiminde ölçülmüştür. Gölün magnezyum değeri normal olarak kalsiyumdan azdır, fakat Klee (1990)'nin söz ettiği Ca⁺⁺ / Mg⁺⁺ oranı gölde bozulmuştur. Bu bozulma, gölü besleyen akarsulara kanalizasyon ve atık suların karışmasının yanı sıra buharlaşmaya da bağlıdır.



Şekil 3.1.14.2.1. Karacaören I Baraj Gölü'nde mevsimsel Mg⁺⁺ değişimi.

3.2. Balıklarda Tespit Edilen Parazitler ve Etkileri

Karacaören I Baraj Gölü'nde yapılan bu çalışmada sazanda hem ekto hem de endo parazitlere rastlanırken, bıyıklı balıkta sadece endo parazitlere, havuz balığında ise sadece ekto parazitlere rastlanmıştır.

Parazitolojik yönden muayenesi yapılan sazanalarda ekto parazit olarak; Crustacea'dan *Argulus foliaceus* (Şekil 3.2.1.)'ya Trematoda'dan *Dactylogyrus minutus* (Şekil 3.2.2.-3.2.3.)'a; endo parazit olarak Cestoda'dan; *Caryophyllaeus laticeps* (Şekil 3.2.4.-3.2.5.), *Ligula intestinalis* (Şekil 3.2.6) ve *Bothriocephalus acheilognathi* (Şekil 3.2.7.)'ye, bıyıklı balıkta endo parazit olarak; Cestoda'dan, *Ligula intestinalis*'e, Nematoda'dan; *Rhabdochona denuta* (Şekil 3.2.8.-3.2.9)'ya, Trematoda'dan ise *Phyllodistomum elongatum* (Şekil 3.2.10.)'a, havuz balığında ise sadece ekto parazit olarak Crustacea'dan *Argulus foliaceus*'a rastlanmıştır.



Şekil 3.2.1. *Argulus foliaceus* (x40).



Şekil 3.2.2. *Dactylogyrus minutus* (x80).



Şekil 3.2.3. *Dactylogyrus minutus*'da haptorum görünümü (x400).



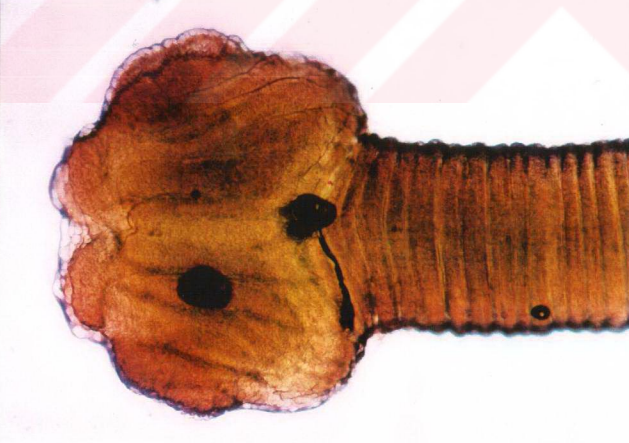
Şekil 3.2.4. *Caryophyllaeus laticeps*'in vücut anterior kısmı (x80).



Şekil 3.2.5. *Caryophyllaeus laticeps*'in vücut posterior kısmı (x80).



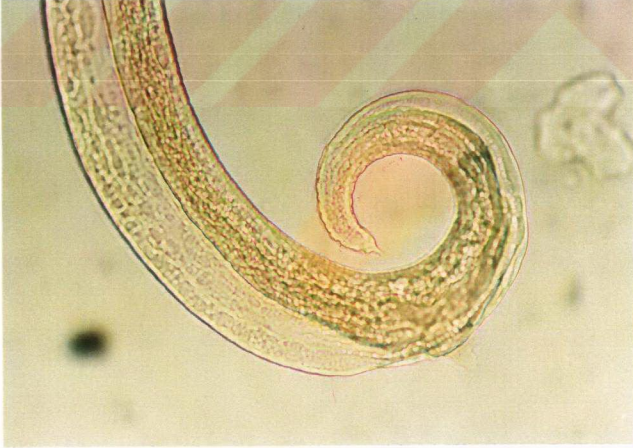
Şekil 3.2.6. *Ligula intestinalis*.



Şekil 3.2.7. *Bothriocephalus acheilognathi*'de scolexin görünümü (x80).



Şekil 3.2.8. *Rhabdochona denudata*'nın vücut anterior kısmı (x80).



Şekil 3.2.9. *Rhabdochona denudata*'nın vücut posterior kısmı (x80).



Şekil 3.2.10. *Phyllodistomum elongatum* (x80).

Bu parazitlerin balıklar üzerindeki toplam sayıları Tablo 3.2.1.-3.2.3.'de, parazitlerin balıklar üzerindeki yerleşim yerleri de Tablo 3.2.4.'de verilmiştir.

Tablo 3.2.1. Karacaören I Baraj Gölü'nden Yakalanan Parazitli Sazanlar ile Bunlarda Saptanan Parazitlerin Adları ve Sayıları.

Yak. Mevsim	Sazanların		Ekto parazitinin		Endo parazitinin	
	Cinsiyeti	Yaşı	Adı	Sayısı	Adı	Sayısı
Sonbahar 1996	E	IV	<i>A. foliaceus</i>	7	-	-
	E	IV	<i>A. foliaceus</i>	5	-	-
	E	III	<i>A. foliaceus</i>	4	-	-
	E	IV	<i>A. foliaceus</i>	9	<i>C. laticeps</i>	67
	E	III	<i>A. foliaceus</i>	2	<i>C. laticeps</i>	7
	E	III	<i>A. foliaceus</i>	5	<i>L. intestinalis</i>	1
	E	III	<i>A. foliaceus</i>	2	-	-
	E	V	-	-	<i>C. laticeps</i>	9
	D	IV	<i>A. foliaceus</i>	1	-	-
	E	III	<i>A. foliaceus</i>	4	-	-
	D	IV	-	-	<i>L. intestinalis</i>	1
			-	-	<i>B. acheilognathi</i>	33
	E	VIII	<i>A. foliaceus</i>	6	<i>C. laticeps</i>	7
	E	IV	-	-	<i>B. acheilognathi</i>	21
	D	V	<i>A. foliaceus</i>	2	<i>C. laticeps</i>	4
Kış 1997	E	IV	-	-	<i>C. laticeps</i>	2
	E	V	<i>A. foliaceus</i>	1	-	-
	D	VIII	<i>D. minutus</i>	13	-	-
	E	VIII	<i>A. foliaceus</i>	11	-	-
	E	VIII	<i>A. foliaceus</i>	5	-	-
	E	V	-	-	<i>C. laticeps</i>	16
	E	IV	<i>A. foliaceus</i>	2	-	-
	D	IV	<i>A. foliaceus</i>	3	-	-
	D	IV	<i>A. foliaceus</i>	2	-	-
	D	IX	<i>A. foliaceus</i>	5	-	-
	E	VI	<i>D. minutus</i>	5	-	-
	E	V	<i>A. foliaceus</i>	2	-	-
	E	V	<i>D. minutus</i>	13	<i>C. laticeps</i>	9
	E	V	-	-	<i>C. laticeps</i>	17
	E	IV	<i>D. minutus</i>	9	<i>C. laticeps</i>	63
E	VIII	<i>D. minutus</i>	17	-	-	
İlkbahar 1997	E	VII	<i>D. minutus</i>	9	<i>C. laticeps</i>	3
	D	VIII	<i>D. minutus</i>	13	-	-
			<i>A. foliaceus</i>	2	-	-
	D	V	-	-	<i>C. laticeps</i>	156
	D	IV	-	-	<i>C. laticeps</i>	11
	E	II	-	-	<i>B. acheilognathi</i>	13
	E	IV	<i>D. minutus</i>	5	<i>L. intestinalis</i>	2
	D	III	<i>D. minutus</i>	6	-	-
	E	VI	<i>D. minutus</i>	8	-	-
			<i>A. foliaceus</i>	2	-	-
	E	VI	<i>A. foliaceus</i>	3	-	-
			<i>D. minutus</i>	11	-	-
	E	VII	<i>A. foliaceus</i>	4	<i>C. laticeps</i>	32
			<i>D. minutus</i>	29	-	-
	E	VII	<i>A. foliaceus</i>	3	-	-
D	VI	<i>D. minutus</i>	11	<i>B. acheilognathi</i>	9	
E	VII	-	-	<i>C. laticeps</i>	5	
E	VIII	<i>D. minutus</i>	17	-	-	
		<i>A. foliaceus</i>	5	-	-	

Tablo 3.2.1.'in Devamı.

D	IV	-	-	<i>C. laticeps</i>	4
E	IV	<i>D. minutus</i>	11	-	-
E	IV	-	-	<i>B. acheilognathi</i>	25
E	VII	<i>D. minutus</i>	8	-	-
E	VII	<i>D. minutus</i>	7	-	-
E	VII	<i>D. minutus</i>	16	-	-
E	III	-	-	<i>C. laticeps</i>	11
D	V	<i>D. minutus</i>	27	<i>B. acheilognathi</i>	46
D	VII	<i>A. foliaceus</i>	5	-	-
		<i>D. minutus</i>	26	-	-
D	VII	-	-	<i>C. laticeps</i>	11
D	VII	<i>D. minutus</i>	19	-	-
E	VIII	<i>D. minutus</i>	13	-	-
<hr/>					
D	II	<i>A. foliaceus</i>	7	-	-
D	II	<i>D. minutus</i>	46	-	-
D	IV	<i>A. foliaceus</i>	9	-	-
		<i>D. minutus</i>	32	-	-
D	V	<i>A. foliaceus</i>	5	-	-
		<i>D. minutus</i>	13	-	-
E	V	<i>A. foliaceus</i>	4	-	-
		<i>D. minutus</i>	18	-	-
D	III	<i>A. foliaceus</i>	7	-	-
D	III	<i>A. foliaceus</i>	13	-	-
		<i>D. minutus</i>	11	-	-
E	I	<i>A. foliaceus</i>	5	-	-
D	II	<i>A. foliaceus</i>	7	<i>C. laticeps</i>	4
		<i>D. minutus</i>	27	-	-
D	II	<i>D. minutus</i>	8	-	-
D	III	<i>D. minutus</i>	21	-	-
D	II	<i>D. minutus</i>	25	<i>C. laticeps</i>	3
		<i>A. foliaceus</i>	4	-	-
D	II	<i>A. foliaceus</i>	9	-	-
E	II	<i>A. foliaceus</i>	81	-	-
D	III	<i>A. foliaceus</i>	9	<i>C. laticeps</i>	6
Yaz 1997	D	<i>A. foliaceus</i>	51	-	-
		<i>D. minutus</i>	17	-	-
E	II	<i>A. foliaceus</i>	2	-	-
D	III	<i>A. foliaceus</i>	3	-	-
E	IV	<i>A. foliaceus</i>	9	-	-
D	III	<i>A. foliaceus</i>	5	-	-
D	III	<i>A. foliaceus</i>	3	-	-
E	IV	<i>A. foliaceus</i>	18	<i>L. intestinalis</i>	1
E	III	<i>A. foliaceus</i>	4	-	-
E	III	<i>A. foliaceus</i>	13	-	-
		<i>D. minutus</i>	9	-	-
D	II	<i>A. foliaceus</i>	8	-	-
E	II	-	-	<i>B. acheilognathi</i>	13
D	II	-	-	<i>B. acheilognathi</i>	37
D	III	<i>A. foliaceus</i>	9	-	-
		<i>D. minutus</i>	7	-	-
D	III	<i>D. minutus</i>	5	<i>B. acheilognathi</i>	47
D	IV	<i>A. foliaceus</i>	7	-	-
E	IV	<i>A. foliaceus</i>	11	-	-
D	IV	<i>D. minutus</i>	8	-	-
E	III	<i>A. foliaceus</i>	6	-	-
D	III	<i>D. minutus</i>	5	-	-

Tablo 3.2.1.'in Devamı.

	E	I	-	-	<i>B. acheilognathi</i>	4
	D	I	<i>A. foliaceus</i>	13	<i>L. intestinalis</i>	1
	E	I	<i>A. foliaceus</i>	6	-	-
	D	III	<i>A. foliaceus</i>	6	-	-
	E	IV	<i>A. foliaceus</i>	4	-	-
	D	VI	<i>A. foliaceus</i>	8	-	-
			<i>D. minutus</i>	17	-	-
	E	II	<i>D. minutus</i>	7	<i>B. acheilognathi</i>	16
	D	III	<i>A. foliaceus</i>	5	-	-
			<i>D. minutus</i>	6	-	-
	E	III	<i>A. foliaceus</i>	8	-	-
Sonbahar 1997	D	I	-	-	<i>B. acheilognathi</i>	11
	D	III	<i>A. foliaceus</i>	6	<i>B. acheilognathi</i>	6
			-	-	<i>C. laticeps</i>	2
	E	III	<i>A. foliaceus</i>	3	<i>B. acheilognathi</i>	2
			<i>D. minutus</i>	5	-	-
	E	IV	<i>D. minutus</i>	4	-	-
	E	I	<i>D. minutus</i>	9	<i>B. acheilognathi</i>	17
			<i>A. foliaceus</i>	4	-	-
	E	II	<i>A. foliaceus</i>	6	-	-
	E	I	-	-	<i>B. acheilognathi</i>	16
Kış 1998	D	I	-	-	<i>B. acheilognathi</i>	22
	E	VI	<i>A. foliaceus</i>	4	-	-
	D	II	<i>A. foliaceus</i>	3	-	-
İlkbahar 1998	D	VIII	<i>D. minutus</i>	8	-	-
	E	III	<i>D. minutus</i>	11	-	-
	E	VII	<i>D. minutus</i>	26	<i>C. laticeps</i>	6
	E	VII	<i>D. minutus</i>	9	-	-
	E	III	<i>D. minutus</i>	8	-	-
	D	III	<i>D. minutus</i>	17	-	-
	D	II	<i>D. minutus</i>	9	<i>C. laticeps</i>	13
			-	-	<i>B. acheilognathi</i>	62
	E	II	<i>D. minutus</i>	6	<i>B. acheilognathi</i>	1
	E	II	<i>D. minutus</i>	11	-	-
Yaz 1998	D	III	<i>D. minutus</i>	12	-	-
	E	II	-	-	<i>B. acheilognathi</i>	9
	E	III	<i>A. foliaceus</i>	6	-	-
	D	III	<i>A. foliaceus</i>	6	-	-
			<i>D. minutus</i>	7	-	-
	E	IV	<i>A. foliaceus</i>	9	-	-
	E	IV	<i>A. foliaceus</i>	9	<i>B. acheilognathi</i>	4
		<i>D. minutus</i>	8	-	-	

Tablo 3.2.2. Karacaören I Baraj Gölü'nden Yakalanan Parazitli Bıyıklı Balıklar ile Bunlarda Saptanan Parazitlerin Adları ve Sayıları.

<u>Bıyıklı balıkların</u>			<u>Ekto parazitin</u>		<u>Endo parazitin</u>	
Yak. Mevsim	Cinsiyeti	Yaşı	Adı	Sayısı	Adı	Sayısı
Sonbahar 1996	D	III	-	-	<i>L. intestinalis</i>	1
	E	IV	-	-	<i>L. intestinalis</i>	2
	E	II	-	-	<i>R. denudata</i>	8
	E	I	-	-	<i>P. elongatum</i>	16
	D	III	-	-	<i>R. denudata</i>	13
	E	II	-	-	<i>P. elongatum</i>	3
	D	I	-	-	<i>R. denudata</i>	34
	E	I	-	-	<i>P. elongatum</i>	16
	E	I	-	-	<i>P. elongatum</i>	12
İlkbahar 1997	D	I	-	-	<i>P. elongatum</i>	7
			-	-	<i>R. denudata</i>	4
	E	II	-	-	<i>P. elongatum</i>	10
	E	I	-	-	<i>P. elongatum</i>	3
	E	I	-	-	<i>P. elongatum</i>	21
	E	II	-	-	<i>P. elongatum</i>	2
			-	-	<i>R. denudata</i>	2
	E	I	-	-	<i>P. elongatum</i>	3
	D	IV	-	-	<i>L. intestinalis</i>	1
	E	III	-	-	<i>L. intestinalis</i>	2
Yaz 1997	E	IV	-	-	<i>L. intestinalis</i>	5
	D	III	-	-	<i>L. intestinalis</i>	1
Sonbahar 1997	D	IV	-	-	<i>L. intestinalis</i>	1
	E	IV	-	-	<i>L. intestinalis</i>	1
Yaz 1998	E	III	-	-	<i>L. intestinalis</i>	1

Tablo 3.2.3. Karacaören I Baraj Gölü'nden Yakalanan Parazitli Havuz Balıkları ile Bunlarda Saptanan Parazitlerin Adları ve Sayıları.

<u>Bıyıklı balıkların</u>			<u>Ekto parazitin</u>		<u>Endo parazitin</u>	
Yak. Mevsim	Cinsiyeti	Yaşı	Adı	Sayısı	Adı	Sayısı
Sonbahar 1996	D	III	<i>A. foliaceus</i>	4	-	-
	E	II	<i>A. foliaceus</i>	3	-	-
	E	I	<i>A. foliaceus</i>	11	-	-
Yaz 1997	E	I	<i>A. foliaceus</i>	7	-	-
	E	II	<i>A. foliaceus</i>	5	-	-
	E	I	<i>A. foliaceus</i>	3	-	-
	D	III	<i>A. foliaceus</i>	5	-	-
	E	III	<i>A. foliaceus</i>	5	-	-
Sonbahar 1997	E	III	<i>A. foliaceus</i>	3	-	-
	E	III	<i>A. foliaceus</i>	3	-	-
	E	II	<i>A. foliaceus</i>	2	-	-
	D	III	<i>A. foliaceus</i>	6	-	-
	E	II	<i>A. foliaceus</i>	4	-	-
	E	I	<i>A. foliaceus</i>	6	-	-
	E	II	<i>A. foliaceus</i>	4	-	-
Yaz 1998	D	I	<i>A. foliaceus</i>	3	-	-
	E	I	<i>A. foliaceus</i>	5	-	-
	D	III	<i>A. foliaceus</i>	3	-	-

Tablo 3.2.4. Karacaören I Baraj Gölü'nde Yaşayan Sazan, Bıyıklı Balık ve Havuz Balığında Tespit Edilen Parazit Türleri ve Yerleşim Yerleri.

Parazit Türü	Balık Türü	Yerleşim Yeri
<i>Argulus foliaceus</i>	<i>Cyprinus carpio</i>	Vücut yüzeyi
<i>Argulus foliaceus</i>	<i>Carassius carassius</i>	Vücut yüzeyi
<i>Dactylogyrus minutus</i>	<i>Cyprinus carpio</i>	Solungaçlar
<i>Caryophyllaeus laticeps</i>	<i>Cyprinus carpio</i>	Sindirim sistemi
<i>Ligula intestinalis</i>	<i>Cyprinus carpio</i>	Karın boşluğu
<i>Ligula intestinalis</i>	<i>B. capito pectoralis</i>	Karın boşluğu
<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	<i>Cyprinus carpio</i>	Sindirim sistemi
<i>Rhabdochona denudata</i>	<i>B. capito pectoralis</i>	Sindirim sistemi
<i>Phyllodistomum elongatum</i>	<i>B. capito pectoralis</i>	Sindirim sistemi

Balıkların cinsiyeti ve parazitlerin türü yönünden enfekte balıkların sayı ve yüzdeleri, toplam parazit sayıları ve yoğunlukları (en az - en çok) Tablo 3.2.5-3.2.7'de verilmiştir. Buna göre; erkek sazanların 71'i (% 59.6), dişi sazanların 53'ü (% 63.8) ve her iki cinsiyetten toplam 124'ü (% 61.3); erkek bıyıklı balıkların 15'i (% 36.5), dişi bıyıklı balıkların 7'si (% 12.2) ve her iki cinsiyetten toplam 22'si (% 22.4); erkek havuz balıklarının 13'ü (% 8.1), dişi havuz balıklarının 5'i (% 4.3) ve her iki cinsiyetten toplam 18'i (% 6.5) parazitlerle enfekte bulunmuştur.

Tablo 3.2.5. Sazanlarda Bulunan Parazit Türleri, Enfekte Oranları ve Yoğunlukları.

Parazit Türleri	Toplam Erkek Balık Sayısı		Toplam Dişi Balık Sayısı		Toplam Balık Sayısı		
	Enf. Et. Balık S. (%)	Toplam Sayı	Enf. Et. Balık S. (%)	Toplam Sayı	Enf. Et. Balık S. (%)	Toplam Sayı	
		119		83		202	
		Enfekte Balık Sayısı		Enfekte Balık Sayısı			
		71 (%59.6)		53 (%63.8)		124 (%61.3)	
		Parazit Türünün		Parazit Türünün			
		Enf. Et. Balık S. (%)	Toplam Sayı	Yoğunluk (En az-En Çok)	Enf. Et. Balık S. (%)	Toplam Sayı	Yoğunluk (En az-En Çok)
<i>A. foliaceus</i>	25 (%35.3)	207	14 (%26.5)	69	39 (%31.6)	276	1 - 81
<i>D. minutus</i>	12 (%16.9)	120	11 (%20.8)	163	23 (%18.6)	283	4 - 46
<i>C. laticeps</i>	6 (%8.4)	60	4 (%7.6)	182	10 (%8.0)	242	2 - 156
<i>B. acheilognathi</i>	7 (%9.8)	101	3 (%5.6)	70	10 (%8.0)	171	4 - 37
<i>A. fol.+D. minutus</i>	5 (%7.0)	90	10 (%18.9)	262	15 (%12.0)	352	10 - 68
<i>A. fol.+C. laticeps</i>	3 (%4.3)	98	2 (%3.7)	21	5 (%4.0)	119	6 - 76
<i>A. fol.+L. intest.</i>	2 (%2.8)	25	1 (%1.9)	14	3 (%2.5)	39	6 - 19
<i>B. ach.+L. intest.</i>	-	-	1 (%1.9)	34	1 (%0.8)	34	34
<i>D. minut.+C. latic.</i>	4 (%5.6)	138	-	-	4 (%3.1)	138	12 - 72
<i>D. minut.+L. intest.</i>	1 (%1.4)	7	-	-	1 (%0.8)	7	7
<i>D. minut.+B. ach.</i>	2 (%2.8)	30	3 (%5.6)	145	5 (%4.0)	175	7 - 73
<i>A. f.+B. a.+C. l.</i>	-	-	1 (%1.9)	14	1 (%0.8)	14	14
<i>A. f.+B. a.+D. m.</i>	3 (%4.3)	61	-	-	3 (%2.5)	61	10 - 30
<i>A. f.+C. l.+D. m.</i>	1 (%1.4)	65	2 (%3.7)	70	3 (%2.5)	135	65 - 70
<i>D. m.+C. l.+B. a.</i>	-	-	1 (%1.9)	84	1 (%0.8)	84	84
Toplam	71 (%100)	1002	53 (%100)	1128	124 (%100)	2130	1 - 156

3.2.1. Balıkların Mevsimlik Enfeksiyon Durumları

Sazanlarda, bıyıklı balıklarda ve havuz balıklarında enfeksiyonun mevsimlere göre dağılımı Tablo 3.2.1.1.-3.2.1.3'de verilmiştir. Tablo 3.2.1.1'e göre sazanda en yüksek enfekte oranı % 94.8 ile Yaz 1997, en düşük enfekte oranının ise % 12.5 ile Kış 1997 mevsiminde olduğu görülmüştür. Diğer mevsimlerde ise; İlkbahar 1997'de % 65, Sonbahar 1997'de % 63.6, Kış 1996'da % 59.2, İlkbahar 1998'de % 56.2, Yaz 1998'de % 50, Sonbahar 1996'da % 46.6 ile sazandan enfekte olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 3.2.1.2. incelendiğinde bıyıklı balığın en yüksek enfekte oranı % 46.8 ile İlkbahar 1997, en düşük enfekte oranının ise % 11.1 ile Sonbahar 1996 mevsiminde olduğu görülmüştür. Diğer mevsimlerde ise; Sonbahar 1997'de % 22.2, Yaz 1997'de % 15.7, Yaz 1998'de ise % 14.2 oranında enfekte olduğu görülmüştür. Kış 1996, Kış 1997 ve İlkbahar 1998 mevsimlerinde de bıyıklı balığın herhangi bir parazitle enfekte olmadığı görülmüştür.

Tablo 3.2.1.3'e göre de havuz balığının en yüksek enfekte oranı % 50 ile Yaz 1998'de, en düşük enfekte oranının ise % 6.2 ile Sonbahar 1996 mevsiminde olduğu görülmüştür. Sonbahar 1997'de % 17.5, Yaz 1997 mevsiminde % 12.9 oranında enfekte olan havuz balıklarının Kış 1996, İlkbahar 1997, Kış 1997 ve İlkbahar 1998 mevsimlerinde enfekte olmadıkları tespit edilmiştir.

Tablo 3.2.1.1. Sazanların Alındıkları Mevsimlere Göre Enfekte Oranları.

Mevsimler	Toplam Sazan Sayısı	Enfeksiyonlu Sazan Sayısı	%
Sonbahar 1996	30	14	46.6
Kış 1996	27	16	59.2
İlkbahar 1997	40	26	65.0
Yaz 1997	39	37	94.8
Sonbahar 1997	22	14	63.6
Kış 1997	16	2	12.5
İlkbahar 1998	16	9	56.2
Yaz 1998	12	6	50.0
Toplam	202	124	% 61.3

Tablo 3.2.1.2. Bıyıklı Balıkların Alındıkları Mevsimlere Göre Enfekte Oranları.

Mevsimler	Topl. Bıyıklı Balık Sayısı	Enfek. Bıyıklı Balık Sayısı	%
Sonbahar 1996	9	1	11.1
Kış 1996	2	-	0
İlkbahar 1997	32	15	46.8
Yaz 1997	19	3	15.7
Sonbahar 1997	9	2	22.2
Kış 1997	14	-	0
İlkbahar 1998	6	-	0
Yaz 1998	7	1	14.2
Toplam	98	22	% 22.4

Tablo 3.2.1.3. Havuz Balıklarının Alındıkları Mevsimlere Göre Enfekte Oranları.

Mevsimler	Topl. Havuz Balığı Sayısı	Enfek. Havuz Balığı Sayısı	%
Sonbahar 1996	32	2	6.2
Kış 1996	42	-	0
İlkbahar 1997	34	-	0
Yaz 1997	31	4	12.9
Sonbahar 1997	40	7	17.5
Kış 1997	45	-	0
İlkbahar 1998	40	-	0
Yaz 1998	10	5	50.5
Toplam	274	18	% 6.5

3.2.2. Balıkların Cinsiyetlerine Göre Mevsimlik Enfeksiyon Durumları

Tablo 3.2.2.1.-3.2.2.3.'de sazanların, bıyıklı balıkların ve havuz balıklarının cinsiyetlerine göre mevsimlik enfekte oranları verilmiştir. Tablo 3.2.2.1. incelendiğinde erkek sazanlarda Yaz 1997 mevsiminde % 92.8 ile en yüksek enfeksiyon görülürken, dişi sazanlarda % 100 ile Yaz 1998 mevsimi en yüksek enfeksiyonun olduğu mevsim olarak

gözlenmiştir. Erkeklerde en düşük enfekte oranı Kış 1997 mevsiminde % 11.1 ile gerçekleşirken, dişilerde ise % 14.2 ile yine Kış 1997 mevsiminde tespit edilmiştir. Her iki cinsiyette de toplam enfekte oranlarına bakıldığında önemli bir farkın olmadığı anlaşılmaktadır (erkeklerde % 59.6, dişilerde % 63.8).

Tablo 3.2.2.2.'ye göre de İlkbahar 1997 mevsiminde erkek bıyıklı balıklarda % 55, dişi bıyıklı balıklarda ise % 33.3 ile en yüksek enfeksiyonun olduğu görülmektedir. En düşük enfeksiyona ise, Yaz 1997 mevsiminde erkeklerde % 25, dişilerde de % 9 olarak rastlanılmıştır. Toplam enfekte oranları da erkeklerde % 36.5, dişilerde ise % 12.2'dir. Sonbahar 1996 mevsiminde erkeklerde, Yaz 1998 mevsiminde dişilerde, Kış 1996, Kış 1997 ve İlkbahar 1998 mevsiminde de hem erkeklerde hem dişilerde parazitli balığa rastlanılmamıştır.

Tablo 3.2.2.3.'e bakıldığında da yaz 1998 mevsiminde erkek havuz balıklarında % 42.8, dişi havuz balıklarında ise % 66.6 ile en yüksek enfeksiyonun olduğu görülmektedir. En düşük enfeksiyona ise, Sonbahar 1996 mevsiminde erkeklerde % 6.6, dişilerde de % 5.8 olarak rastlanılmıştır. Yaz 1997'de dişilerde, Kış 1996, İlkbahar 1997, Kış 1997, İlkbahar 1998'de de hem erkeklerde hem dişilerde parazitli balığa rastlanılmamıştır. Toplam erkek havuz balıklarında % 8.1, toplam dişi havuz balıklarında da % 4.3 oranında enfekte olmuş balıklara rastlanılmıştır.

Tablo 3.2.2.1. Sazanların Alındığı Mevsimlere Göre Cinsiyete Bağlı Enfekte Oranları.

Mevsimler	Erkek			Dişi		
	Top. Sazan Sayısı	Enf. Sazan Sayısı	%	Top. Sazan Sayısı	Enf. Sazan Sayısı	%
Sonbahar 1996	21	11	52.3	9	3	33.3
Kış 1996	20	12	60.0	7	4	57.1
İlkbahar 1997	23	16	69.5	17	10	58.8
Yaz 1997	14	13	92.8	25	24	96.0
Sonbahar 1997	11	8	72.7	11	6	54.5
Kış 1997	9	1	11.1	7	1	14.2
İlkbahar 1998	11	6	54.5	5	3	60.0
Yaz 1998	10	4	40.0	2	2	100
Toplam	119	71	% 59.6	83	53	% 63.8

Tablo 3.2.2.2. Bıyıklı Balıkların Alındığı Mevsimlere Göre Cinsiyete Bağlı Enfekte Oranları.

Mevsimler	Erkek			Dişi		
	Top. Bıyıklı Balık Sayısı	Enf. Bıyıklı Balık Sayısı	%	Top. Bıyıklı Balık Sayısı	Enf. Bıyıklı Balık Sayısı	%
Sonbahar 1996	4	-	0	5	1	20.0
Kış 1996	2	-	0	-	-	-
İlkbahar 1997	20	11	55.0	12	4	33.3
Yaz 1997	8	2	25.0	11	1	9.0
Sonbahar 1997	2	1	50.0	7	1	14.2
Kış 1997	2	-	0	12	-	0
İlkbahar 1998	-	-	-	6	-	0
Yaz 1998	3	1	33.3	4	-	0
Toplam	41	15	% 36.5	57	7	% 12.2

Tablo 3.2.2.3. Havuz Balıklarının Alındığı Mevsimlere Göre Cinsiyete Bağlı Enfekte Oranları.

Mevsimler	Erkek			Dişi		
	Top. Havuz Balığı Sayısı	Enf. Havuz Balığı Sayısı	%	Top. Havuz Balığı Sayısı	Enf. Havuz Balığı Sayısı	%
Sonbahar 1996	15	1	6.6	17	1	5.8
Kış 1996	15	-	0	27	-	0
İlkbahar 1997	13	-	0	21	-	0
Yaz 1997	26	4	15.3	5	-	0
Sonbahar 1997	22	5	22.7	18	2	11.1
Kış 1997	31	-	0	14	-	0
İlkbahar 1998	30	-	0	10	-	0
Yaz 1998	7	3	42.8	3	2	66.6
Toplam	159	13	% 8.1	115	5	% 4.3

3.2.3. Balıkların Yaşlarına Göre Mevsimlik Enfeksiyon Durumları

Sazanların, bıyıklı balıkların ve havuz balıklarının yaşlarına göre mevsimlik enfekte oranları Tablo 3.2.3.1.-3.2.3.3.'de gösterilmiştir. Tablo 3.2.3.1.'in incelenmesinden anlaşılacağı üzere % 100 ile, II yaşındaki sazanların Yaz 1997 ve Sonbahar 1997, III yaşındaki sazanların Yaz 1998, IV yaşındaki sazanların Yaz 1997 ve Yaz 1998, V yaşındaki sazanların Yaz 1997, VI yaşındaki sazanların Kış 1996, Sonbahar 1997 ve Kış 1997, VII yaşındaki sazanların İlkbahar 1998, VIII yaşındaki sazanların Sonbahar 1996 ve İlkbahar 1998 mevsimlerinde enfekte oldukları görülmektedir. Toplam enfekte balık yüzdeleri ise sırasıyla en fazla % 80 ile VII yaşında, % 75 ile VIII yaşında, % 70.2 ile IV yaşında, % 66.6 ile VI yaşında, % 61.5 ile III yaşında, % 61.2 ile II yaşında, % 61.1 ile V yaşında, % 33.3 ile I yaşında ve % 25 ile IX yaşında tespit edilmiştir.

Tablo 3.2.3.2.'ye göre de % 66.6 ile I yaşındaki bıyıklı balıkların İlkbahar 1997 ve IV yaşındaki bıyıklı balıkların Sonbahar 1997 mevsiminde en fazla enfekte oldukları görülmektedir. Toplam enfekte bıyıklı balık yüzdeleri ise sırasıyla en fazla % 40 ile I yaşında, % 26 ile IV yaşında, % 19 ile II yaşında ve % 15 ile III yaşında olduğu anlaşılmaktadır. V yaşındaki bıyıklı balıkların ise hiç enfekte olmadıkları belirlenmiştir.

Tablo 3.2.3.3. incelendiğinde ise; % 100 ile en fazla III yaşındaki havuz balıklarının Yaz 1998 mevsiminde, % 5 ile de en az II yaşındaki havuz balıklarının Sonbahar 1996 mevsiminde enfekte oldukları görülmektedir. Toplam enfekte havuz balığı yüzdeleri ise; % 10.7 ile En fazla I yaşında bulunmuştur. Bunu % 7.4 ile III yaş, % 4.7 ile de II yaş grubu havuz balıkları izlemiştir.

3.2.4. Balıkların Parazitli ve Parazitsiz Oluşlarına Göre Boy ve Ağırlıklarının

Karşılaştırılması

Çalışmamızda aynı anda alınan, aynı yaşta ve aynı cinsiyette olan parazitli ve parazitsiz sazanların, bıyıklı balıkların ve havuz balıklarının boy ve ağırlıkları arasında farklılıkların görüldüğü tespit edilerek Tablo 3.2.4.1.-3.2.4.3.'de gösterilmiştir. Tablo 3.2.4.1. incelendiği zaman parazitsiz sazanlara göre parazitli olanlardaki kayıplar ortalama olarak boy bakımından % 4.4, ağırlık bakımından ise % 15.5 şeklinde olduğu görülmektedir.

Tablo 3.2.4.2.'ye göre de parazitsiz bıyıklı balıklara göre parazitli bıyıklı balıklardaki kayıplar ortalama olarak boy bakımından % 5.8, ağırlık bakımından ise % 18.2 şeklinde olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 3.2.3.1. Sazanın Alındığı Mevsimlere Göre Yaşa Bağlı Enfekte Oranları.

Sazanın Yakalandığı Mevsimler	Yaş Grupları																								Toplam				
	I			II			III			IV			V			VI			VII			VIII			IX			Topl. Enfekt. Balık Sayı	Enfekt. Balık Sayısı
	Top. B.S.	Enf. B.S.	%	Top. B.S.	Enf. B.S.	%	Top. B.S.	Enf. B.S.	%	Top. B.S.	Enf. B.S.	%	Top. B.S.	Enf. B.S.	%	Top. B.S.	Enf. B.S.	%	Top. B.S.	Enf. B.S.	%	Top. B.S.	Enf. B.S.	%	Top. B.S.	Enf. B.S.	%		
Sonbahar 1996	2	-	0	1	-	0	10	5	50	6	60	4	2	50	2	-	0	-	-	1	1	100	-	-	-	30	14		
Kış 1996	-	-	-	-	-	-	4	-	0	5	71.4	6	5	83.3	1	1	100	-	-	5	4	80	4	1	25	27	16		
İlkbahar 1997	-	-	-	2	1	50.0	3	2	66.6	8	62.5	5	2	40	4	3	75	13	10	76.9	5	3	60	-	-	40	26		
Yaz 1997	5	4	80.0	11	11	100	15	14	93.3	6	100	2	2	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	39	37		
Sonbahar 1997	7	4	57.1	2	2	100	9	5	55.5	3	66.6	-	-	-	1	1	100	-	-	-	-	-	-	-	-	22	14		
Kış 1997	4	-	0	6	1	16.6	4	-	0	-	-	1	-	0	1	1	100	-	-	-	-	-	-	-	-	16	2		
İlkbahar 1998	1	-	0	7	3	42.8	4	3	75	1	0	-	-	-	-	-	-	2	2	100	1	1	100	-	-	16	9		
Yaz 1998	5	-	0	2	1	50	3	3	100	2	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	6		
Toplam	24	8	33.3	31	19	61.2	52	32	61.5	37	26	18	11	61.1	9	6	66.6	15	12	80	12	9	75	4	1	25	202	124	

Tablo 3.2.3.2. Bıyıklı Balığın Alındığı Mevsimlere Göre Yaşa Bağlı Enfekte Oranları.

Bıyıklı Balığın Yakalandığı Mevsimler	Yaş Grupları															Toplam	
	I			II			III			IV			V			Topl. Balık Sayısı	Enfek. Balık Sayısı
	Toplam Balık S.	Enfek. Balık S.	%	Toplam Balık S.	Enfek. Balık S.	%	Toplam Balık S.	Enfek. Balık S.	%	Toplam Balık S.	Enfek. Balık S.	%	Toplam Balık S.	Enfek. Balık S.	%		
Sonbahar 1996	1	-	0	2	-	0	6	1	16.6	-	-	-	-	-	-	9	1
Kış 1996	-	-	-	-	-	-	2	-	0	-	-	-	-	-	-	2	-
İlkbahar 1997	12	8	66.6	10	4	40	5	1	20	5	2	40	-	-	-	32	15
Yaz 1997	-	-	-	5	-	0	11	2	18.1	3	1	33.3	-	-	-	19	3
Sonbahar 1997	3	-	0	-	-	-	3	-	0	3	2	66.6	-	-	-	9	2
Kış 1997	3	-	0	3	-	0	3	-	0	4	-	0	1	-	0	14	-
İlkbahar 1998	1	-	0	-	-	-	-	-	-	3	-	0	2	-	0	6	-
Yaz 1998	-	-	-	1	-	0	3	1	33.3	1	-	0	2	-	0	7	1
Toplam	20	8	40	21	4	19	33	5	15.1	19	5	26.3	5	-	0	98	22

Tablo 3.2.3.3. Havuz Balığın Alındığı Mevsimlere Göre Yaşa Bağlı Enfekte Oranları.

Havuz Balığın Yakalandığı Mevsimler	Yaş Grupları															Toplam		
	I			II			III			IV			V			Toplam Balık Sayısı	Enfekt. Balık Sayısı	
	Toplam Balık S.	Enfekt. Balık S.	%	Toplam Balık S.	Enfekt. Balık S.	%	Toplam Balık S.	Enfekt. Balık S.	%	Toplam Balık S.	Enfekt. Balık S.	%	Toplam Balık S.	Enfekt. Balık S.	%			
Sombahar 1996	6	-	0	20	1	5	6	1	16.6	-	-	-	-	-	-	-	32	2
Kış 1996	-	-	-	28	-	0	14	-	0	-	-	-	-	-	-	-	42	-
İlkbahar 1997	-	-	-	13	-	0	20	-	0	0	0	1	-	-	-	-	34	-
Yaz 1997	19	3	15.7	10	1	10	2	-	0	-	-	-	-	-	-	-	31	4
Sombahar 1997	11	-	0	7	2	28.5	20	5	25	2	0	2	-	-	-	-	40	7
Kış 1997	9	-	0	13	-	0	16	-	0	7	0	7	-	-	-	-	45	-
İlkbahar 1998	7	-	0	9	-	0	15	-	0	7	0	7	-	-	-	-	40	-
Yaz 1998	4	3	75	5	1	20	1	1	100	-	-	-	-	-	-	-	10	5
Toplam	56	6	10.7	105	5	4.7	94	7	7.4	17	0	2	-	-	0	274	18	

Tablo 3.2.4.1. Parazitli ve Parazitsiz Sazanların Boy ve Ağırlık Yönünden Karşılaştırılması.

Alındığı Mevsimler (Ay)	Sazanın			Parazitsiz Sazanda		Parazitli Sazanda		Kayıplar	
	Cinsiyeti	Yaşı	Boy (mm)	Ağırlık (gr)	Boy (mm)	Ağırlık (gr)	Boy (%)	Ağırlık (%)	
Sonbahar 1996 (Kasım)	D	V	328	426.3	300	340	8.5	20.2	
Kış 1997 (Aralık)	E	IV	292	340.3	276	281.1	5.4	17.3	
İlkbahar 1997 (Mayıs)	E	VII	488	1476.1	472	1240.5	3.2	15.9	
Yaz 1997 (Ağustos)	E	I	171	73	157	66.3	8.1	9.1	
Sonbahar 1997 (Ekim)	D	III	265	290.5	252	247.3	4.9	14.8	
Kış	-	-	-	-	-	-	-	-	
İlkbahar 1998 (Mayıs)	D	II	218	184.6	216	180.4	0.9	2.2	
Yaz	-	-	-	-	-	-	-	-	
Ortalama			293.6	465.1	280.5	392.6	% 4.4	% 15.5	

Tablo 3.2.4.2. Parazitli ve Parazitsiz Bıyıklı Balıkların Boy ve Ağırlık Yömünden Karşılaştırılması.

Bıyıklı Balğın			Parazitsiz B. Balıkda		Parazitli B. Balıkda		Kayıplar	
Alındığı Mevsimler (Ay)	Cinsiyeti	Yaşı	Boy (mm)	Ağırlık (gr)	Boy (mm)	Ağırlık (gr)	Boy %	Ağırlık %
Sonbahar 1996 (Ekim)	D	III	359	468	331	354.5	7.7	24.2
Kış 1996	-	-	-	-	-	-	-	-
İlkbahar 1997 (Nisan)	E	I	210	112.7	205	90.4	2.3	19.7
Yaz 1997 (Temmuz)	D	III	329	339	292	273	11.2	19.4
Sonbahar 1997 (Eylül)	D	IV	384	617.5	379	539.4	1.3	12.6
Kış 1997	-	-	-	-	-	-	-	-
İlkbahar 1998	-	-	-	-	-	-	-	-
Yaz 1998	-	-	-	-	-	-	-	-
Ortalama			320.5	384.3	301.7	314.3	% 5.8	% 18.2

Tablo 3.2.4.3. incelendiği zaman parazitsiz havuz balıkları ile parazitliler arasında kayıpların olduğu görülmektedir. Bu kayıplar ortalama olarak boy bakımından % 4.4, ağırlık bakımından ise % 7.7 olarak belirlenmiştir.

3.2.5. Parazitli ve Parazitsiz Balıklarda Kondüsyon Faktörü

Parazitli ve parazitsiz sazanların, bıyıklı balıkların ve havuz balıklarının yaş grupları ve cinsiyetlerine göre minimum, maksimum ve ortalama kondüsyon değerleri hesaplanarak Tablo 3.2.5.1.-3.2.5.3.'de verilmiştir. Bu tablolar incelendiği zaman; sazan, bıyıklı balık ve havuz balıklarının gerek yaş grupları, gerekse dişi-erkek balıkları arasında kondüsyon faktöründe kayda değer bir farkın olmadığı görülmektedir. Bu sonuç da bize Karacaören I Baraj Gölü'nde yaşayan bu balıkların normal bir gelişim içinde olduğunu göstermektedir.

3.2.6. Bazı Parazit Türlerinin Balıkların Yaş Gruplarına Göre Dağılımları

Sazanda yoğun olarak bulunan *Caryophyllaeus laticeps* ve *Bothriocephalus acheilognathi* ile bıyıklı balıklarda yoğun olarak bulunan *Phyllodistomum elongatum*'un balıkların yaş gruplarına göre dağılımları ve bu balıkların ortalama kondüsyon faktörleri hesaplanarak Tablo 3.2.6.1.-3.2.6.3'de gösterilmiştir. Bu tablolar sırasıyla incelendiği zaman *Caryophyllaeus laticeps*'in I, VI ve IX yaşındaki sazanlarda, *Bothriocephalus acheilognathi*'nin ise VII, VIII ve IX yaş grubu sazanlarda bulunmadığı görülmektedir. *Caryophyllaeus laticeps*'in diğer yaş gruplarındaki sazanlarda belli bir yaşı seçmeden rastgele bulunduğu, *Bothriocephalus acheilognathi*'nin ise I - IV yaşındaki sazanlarda sıkça görüldüğü tespit edilmiştir. Her iki parazit türünün, sazanların yaşları ilerledikçe büyüme ve beslenmeye olan etkilerinin arttığı belirlenmiştir.

Bıyıklı balıklarda ise, yoğun olarak bulunan *Phyllodistomum elongatum*'un I ve II yaşındaki balıklarda bulunduğu, diğer yaş gruplarında ise bulunmadığı tespit edilmiştir. Her iki yaş grubundaki bıyıklı balıkların kondüsyonlarında önemli bir farkın olmadığı ve beslenmelerinin oldukça düşük olduğu görülmüştür.

Tablo 3.2.4.3. Parazitli ve Parazitsiz Havuz Balığının Boy ve Ağırlık Yönünden Karşılaştırılması.

Abındığı Mevsimler (Ay)	Havuz Balığının			Parazitsiz H. Balığında			Parazitli H. Balığında			Kayıplar		
	Cinsiyeti	Yaşı	Boy (mm)	Ağırlık (gr)	Boy (mm)	Ağırlık (gr)	Boy (mm)	Ağırlık (gr)	Boy (mm)	Ağırlık (gr)	Boy (mm)	Ağırlık (gr)
Sonbahar 1996 (Eylül)	D	III	250	312	246	300.1			1.6	3.8		
Kış 1996	-	-	-	-	-	-			-	-		
İlkbahar 1997	-	-	-	-	-	-			-	-		
Yaz 1997 (Haziran)	E	I	180	94.6	165	76.3			8.3	19.3		
Sonbahar 1997 (Eylül)	E	III	244	223	228	203.5			6.5	8.7		
Kış 1997	-	-	-	-	-	-			-	-		
İlkbahar 1998	-	-	-	-	-	-			-	-		
Yaz 1998 (Ağustos)	D	I	157	69.2	155	65.1			1.2	5.9		
Ortalama			207.7	174.7	198.5	161.2			% 4.4	% 7.7		

Tablo 3.2.5.1. Parazitli ve Parazitsiz Sazanların Yaş Grupları ve Cinsiyetlerine Göre Kondüsyon Faktörleri.

Yaş Grupları	Cinsiyeti	Parazitsiz Sazanda Kondüsyon Faktörü					Parazitli Sazanda Kondüsyon Faktörü				
		Sazan Sayısı	Minimum	Maksimum	Ortalama	Sazan Sayısı	Minimum	Maksimum	Ortalama		
I	E	10	1.327	2.061	1.624	5	1.346	1.713	1.517		
	D	6	1.492	1.894	1.641	3	1.605	1.702	1.639		
II	E	8	1.395	1.864	1.574	9	1.153	1.904	1.452		
	D	4	1.356	1.781	1.534	10	1.203	1.614	1.346		
III	E	11	1.233	1.591	1.428	14	1.230	1.664	1.379		
	D	9	1.364	1.927	1.577	18	1.202	1.927	1.422		
IV	E	7	1.286	1.628	1.417	17	1.243	1.861	1.397		
	D	4	1.192	1.839	1.524	9	1.203	2.364	1.514		
V	E	4	1.075	1.374	1.219	7	1.193	1.591	1.213		
	D	3	1.208	1.376	1.264	4	1.151	1.567	1.260		
VI	E	2	1.202	1.203	1.202	4	1.141	1.407	1.204		
	D	1	1.551	1.551	1.551	2	1.216	1.270	1.243		
VII	E	3	0.953	1.270	1.105	9	0.737	1.530	1.152		
	D	1	1.236	1.236	1.236	2	1.046	1.249	1.147		
VIII	E	1	1.216	1.216	1.216	6	1.110	1.346	1.229		
	D	1	1.215	1.215	1.215	4	1.064	1.285	1.180		
IX	E	2	1.164	1.400	1.282	-	-	-	-		
	D	1	1.449	1.449	1.449	1	1.446	1.446	1.446		
ORT.	E+D	78	1.273	1.548	1.392	124	1.193	1.614	1.337		

Tablo 3.2.5.2. Parazitli ve Parazitsiz Bıyıklı Balıkların Yaş Grupları ve Cinsiyetlerine Göre Kondüsyon Faktörleri.

Yaş Grupları	Cinsiyeti	Parazitsiz Bıyıklı Balıklarda Kondüsyon Faktörü				Parazitli Bıyıklı balıklarda Kondüsyon Faktörü			
		B. Balık Sayısı	Minimum	Maksimum	Ortalama	B. Balık Sayısı	Minimum	Maksimum	Ortalama
I	E	5	1.001	1.216	1.071	6	1.014	1.138	1.051
	D	6	1.058	1.420	1.230	3	1.057	1.210	1.127
II	E	12	0.876	1.206	1.048	4	0.936	1.152	1.045
	D	5	0.955	1.200	1.047	-	-	-	-
III	E	7	0.887	1.251	1.078	2	0.993	0.993	0.993
	D	21	0.934	1.371	1.090	3	0.977	1.102	1.058
IV	E	2	1.172	1.240	1.206	3	1.027	1.328	1.185
	D	12	0.962	1.291	1.146	2	0.990	1.278	1.134
V	E	-	-	-	-	-	-	-	-
	D	5	0.932	1.339	1.133	-	-	-	-
ORT.	E+D	75	0.975	1.281	1.116	23	0.999	1.171	1.084

Tablo 3.2.5.3. Parazitli ve Parazitsiz Havuz Balıklarının Yaş Grupları ve Cinsiyetlerine Göre Kondüsyon Faktörleri.

Yaş Grupları	Cinsiyeti	Parazitsiz Havuz Balıklarında Kondüsyon Faktörü				Parazitli Havuz balıklarında Kondüsyon Faktörü			
		H. Balığı Sayısı	Minimum	Maksimum	Ortalama	H. Balığı Sayısı	Minimum	Maksimum	Ortalama
I	E	35	1.350	2.071	1.726	5	1.556	1.698	1.628
	D	15	1.625	2.161	1.815	1	1.748	1.748	1.748
II	E	57	1.249	2.280	1.783	5	1.550	2.045	1.772
	D	43	1.466	2.123	1.842	-	-	-	-
III	E	44	1.393	2.068	1.724	3	1.716	1.813	1.708
	D	43	1.466	2.221	1.838	4	1.493	2.015	1.789
IV	E	10	1.356	1.768	1.600	-	-	-	-
	D	7	1.658	2.147	1.882	-	-	-	-
V	E	-	-	-	-	-	-	-	-
	D	2	1.698	1.736	1.717	-	-	-	-
ORT.	E+D	256	1.473	2.063	1.769	18	1.612	1.863	1.729

Tablo 3.2.6.1. *Caryophyllaeus laticeps*'in Sazanların Yaş Gruplarına Göre Dağılımları ve Bu Balıkların Ortalama Kondüsyonları.

Yaş Grupları	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Enf. Sazan Say.	-	3	4	5	6	-	4	2	-
Ort. Kondüsyon	-	1.489	1.472	1.463	1.367	-	1.213	1.205	-

Tablo 3.2.6.2. *Bothriocephalus acheilognathi*'nin Sazanların Yaş Gruplarına Göre Dağılımları ve Bu Balıkların Ortalama Kondüsyonları.

Yaş Grupları	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Enf. Sazan Say.	5	7	3	4	1	1	-	-	-
Ort. Kondüsyon	1.583	1.488	1.397	1.369	1.316	1.270	-	-	-

Tablo 3.2.6.3. *Phyllodistomum elongatum*'un Bıyıklı Balıkların Yaş Gruplarına Göre Dağılımları ve Bu Balıkların Ortalama Kondüsyonları.

Yaş Grupları	I	II	III	IV	V
Enf. Bıyıklı Balık. Say.	7	3	-	-	-
Ort. Kondüsyon	1.074	1.077	-	-	-

4. TARTIŞMA ve SONUÇ

4.1. Tartışma

Türkiye'de su kalitesi ve tatlısu balık parazitleri konusunda az sayıda çalışma mevcuttur. Çalışma alanı olan Karacaören I Baraj Gölü fiziksel ve kimyasal su analiz sonuçlarına göre verimli yani ötrof karakterdedir. Oksijence zengin, fazla kirlenmemiş bir özellik göstermektedir. Bu nedenle gölde çok çeşitli parazit faunasına rastlanmamıştır. Klee (1990)'nin belirttiği sertlik sınıflandırmasına göre de göl suyu; yazın sert, ilkbahar, sonbahar ve kış mevsimlerinde ise oldukça sert sular sınıfına girmektedir. Yine Klee (1990)'nin belirttiği kirlenmemiş sularda aşağı yukarı 4-5/1 olan kalsiyum magnezyum oranı gölde bozulmuştur. Bu oran ilkbahar mevsiminde 51.4/27, yaz mevsiminde 102.1/41.3, sonbahar mevsiminde 42.1/39 ve kış mevsiminde ise 40/29.5 olarak belirlenmiştir.

Ülkemizde tatlısu balık parazitleri üzerine bazı yayınlar yapılmış olsa da bıyıklı balık ve havuz balıklarının sindirim kanalı helmintleri üzerine yapılan herhangi bir çalışmaya rastlanılamamıştır. Türkiye'de yapılan bu çalışmalardan Yetim (1985), Eskişehir'deki balık pazarlarından temin ettiği balıklardan sazanda *Caryophyllaeus sp.* ve *Proteocephalus sp.*'yi tespit etmiştir. İç Anadolu Bölgesi göl, baraj gölü ve nehirlerden alınan sazanalarda yapılan parazitolojik muayeneler neticesinde, *Caryophyllaeus laticeps* ve *Pomphorhynchus leavis*'e rastlanmıştır (Burgu ve ark., 1988). Sazan ve akbalıkların sindirim kanalı helmintleri üzerinde çalışma yapan Türkmen (1990), sazanalarda Cestodlardan *Caryophyllaeus laticeps* ve *Bothriocephalus acheilognathi*, Acanthocephala'dan *Neoechinorhynchus rutili*'yi tespit etmiştir. Bu çalışmasında Türkmen (1990), sazanda tespit ettiği *Bothriocephalus acheilognathi*'yi ve akbalıklarda tespit ettiği *Capillaria sp.*'nin ülkemiz balıklarında ilk kez bulunduğunu belirtmiştir. Sağlam (1992), Keban Baraj Gölü'nde 11 farklı türün eksternal parazitleri üzerine yaptığı çalışma sonucunda sazanda *Dactylogyrus minutus*, *Dactylogyrus ancylostylus* ve *Oodinium pillularis*; bıyıklı balıkta *Dactylogyrus minutus*, *Dactylogyrus ancylostylus* ve *Diplozoon barbi* yumurtalarına rastlarken havuz balığında ise hiç eksternal parazitlere rastlayamamıştır. Van yöresinde bulunan sazanalarda sindirim kanalı helmintleri üzerinde çalışan Topçu (1993), 254 adet sazanın 128 tanesinde Cestodlardan; *Caryophyllaeus laticeps*, *Bothriocephalus acheilognathi*, Nematodlardan *Rhabdochona demudata*, Acanthocephala'dan ise *Neoechinorhynchus rutili* ve *Pseodoechinorhynchus clavula* tespit

ederek bu parazit türlerinden *Rhabdochona demudata* ve *Pseudoechinorhynchus clavula*'nın Türkiye balıklarında ilk defa bildirildiğini kaydetmektedir. Koyun ve arkadaşları (1997)'da Kütahya ve çevresinde yaşayan sazan ve havuz balığında *Argulus foliaceus* tespit etmişlerdir.

Karacaören I Baraj Gölü'nde yapılan bu çalışmada; sazanda ekto parazit olarak; crustaceden *Argulus foliaceus*, trematodlardan *Dactylogyrus minutus*, endo parazit olarak cestodlardan *Caryophyllaeus laticeps*, *Ligula intestinalis* ve *Bothriocephalus acheilognathi*, bıyıklı balıkta endo parazit olarak cestodlardan *Ligula intestinalis*'e, nematodlardan *Rhabdochona demudata*, trematodlardan ise *Phyllodistomum elongatum*'a; havuz balığında ise sadece ekto parazit olarak *Argulus foliaceus*'a rastlanmıştır. Bu türlerden *Phyllodistomum elongatum* Türkiye balıklarında ilk defa bildirilmektedir. Bu çalışma ile yurdumuz balık türlerinde tespit edilmemiş olan bir yeni tür daha ilave edilmektedir. Böylelikle balık parazitleri hakkında literatüre bir ölçüde katkıda bulunulmuştur. Ayrıca bu çalışma, Türkiye'de bıyıklı balık ve havuz balıklarının barsak parazitleri üzerine yapılan ilk çalışmadır.

Türkmen (1990) ve Topçu (1993), yaptıkları çalışmalarında sazanın sindirim kanalında trematodlara rastlayamadıklarını belirtmişler ve Türkiye'de bu balıkların sindirim kanalında trematod örneklerinin görüldüğüne dair bir literatüre rastlamadıklarını bildirmektedirler.

Bu araştırma sonucunda da sazanın sindirim kanalında helmintlerden trematod türlerine rastlanmazken bıyıklı balığın sindirim kanalında ise, trematodlardan *Phyllodistomum elongatum*'a ilk defa rastlanmıştır.

Sağlam (1992), Keban Baraj Gölü'nde yaptığı çalışma sonucunda sazanda ve bıyıklı balıkta eksternal parazit olarak tespit ettiği *Dactylogyrus* türlerinden çalışmamızda sadece sazanda *Dactylogyrus minutus* türü belirlenmiştir. Yine sağlam (1992)'ın sazan ve havuz balığında rastlayamadığı *Argulus foliaceus* çalışmamızda tespit edilmiştir. Koyun ve ark. (1997)'da Kütahya ve çevresinde yaptığı çalışmalarında sazan ve havuz balığında *Argulus foliaceus* türünü belirtmişlerdir.

Burgu ve ark. (1988)'nın sazanda belirttiği *Acanthocephala* türlerinden *Pomphorhynchus leavis*, Türkmen (1990)'nin belirttiği *Neoechinorhynchus rutili*, Topçu (1993)'nun belirttiği *Neoechinorhynchus rutili* ve *Pseudoechinorhynchus clavula* türlerine çalışmamızda rastlanılmamıştır.

Burgu ve ark. (1988) kış mevsimi dışında diğer mevsimlerde elde etmiş oldukları 218 adet sazandan sadece 3 (% 1.37)'ünün sindirim kanalında helmintlere rastlarken, Türkmen (1990), 72 adet balıktan 30 (% 42)'unun, Topçu (1993)'da 254 adet sazandan 128 (% 51)'inin enfekte olduğunu bildirmiştir. Petkow (1972), Plevne bölgesinde yaşayan sazanalarda *Bothriocephalus acheilognathi*'ye % 13.7 oranında rastlamış ve bununla beraber balıklardan enfekte olanların herbirinde 1-9 cestod bulunduğunu belirtmiştir. Mokhayer (1976), İran'da sazanalarda *Bothriocephalus acheilognathi* ile % 1.4, *Caryophyllaeus fimbriceps* ile de % 5.7 oranında enfekte olduğunu kaydetmiştir. Kiskaroly ve Dzuviç (1978), Bosna- Hersek'te sazanalarda yoğun bir şekilde, Boomker ve ark. (1980)'da Güney Afrika'daki sazanalarda ise % 50 civarında *Bothriocephalus acheilognathi* ile enfekte olduklarını bildirmektedirler. İngiltere'de balık yetiştirilen üç çiftlikte yapılan bir araştırma sonucunda *Bothriocephalus acheilognathi*'nin ilk kez belirlendiği hatta Essex'deki bir çiftlikte enfeksiyonun % 96.4'e kadar yükseldiği görülmüştür (Andrews ve ark., 1981). Muzzal (1982), Red Cedar Nehri'ndeki balıkların *Bothriocephalus sp.*, *Rhabdochona sp.*, *Neoechinorhynchus sp.* ile % 58 oranında, Mitterpark ve Hunady (1984), Çekoslovakya'nın doğu bölgesinde bir balık çiftliğinde *Caryophyllaeus fimbriceps*'in sazanalarda önemli kayıplara yol açtığını ve enfeksiyonun % 34 ile % 74 arasında olduğunu bildirmişlerdir. Barlas (1988) ise, Fulda Nehri'nde 17 balık türünden toplam 362 adet balığın % 58.3'ünün çeşitli parazitlerle enfekte olduklarını tespit etmiştir.

Bu çalışmada ise; 202 sazandan 124 (% 61.3)'ünün, 98 bıyıklı balıktan 22 (% 22.4)'sinin ve 274 havuz balığından 18 (% 6.5)'inin enfekte olduğu belirlenmiştir. Bu çalışmalar arasındaki farklılık, araştırmamızda hem ekto hem de endo parazitlerin incelenmiş olması, su kalitesi, balık ve ara konak zooplankton yoğunluğunun yanında, alınan numune sayısına da bağlı olabilir.

Burgu ve ark. (1988), sazanalarda genel olarak parazitlenme durumunun ilkbahar aylarında arttığını, yaz ve sonbahar aylarında ise daha düşük oranlarda olduğunu; Türkmen (1990), enfeksiyon oranının kış ve ilkbahar aylarında yüksek oranda, yaz ve kısmen de sonbaharda düşük oranda bulunduğunu; Topçu (1993), mevsimsel enfeksiyonun en yüksek kış, daha sonra sırasıyla ilkbahar, sonbahar ve yaz aylarında olduğunu; Koyun ve ark. (1997)'da çalışmalarında *Argulus foliaceus*'un mayıs-eylül ayları arasında görüldüğünü bildirmişlerdir. Kakacheva-Avramova (1972), tatlısu balıklarında helmint enfeksiyonlarının ilkbaharda % 44.31 ve sonbaharda % 24.4 ile yaz aylarından (% 9.10) daha yaygın olduğunu ifade etmektedir. Yine aynı araştırmacı (1973), Orta ve Doğu

Balkanlar'da sazanlar ve diğer tatlısu balıklarında helmint enfeksiyon oranlarının ilkbahar ve yaz aylarında % 58 ile sonbahardan daha fazla olduğunu belirtmiştir. Tesarchik (1976) ise, Çekoslovakya'da yaptığı araştırmada enfekte balıklara ekim ile temmuz aylarında rastlarken, ağustos ve eylül aylarında enfeksiyonun olmadığını bildirmektedir.

Araştırmamızda; her üç tür balıkta da yılın sıcak mevsimlerinde yüksek oranlarda parazit enfeksiyonuna rastlanılmıştır. Bu oranlar sazanda % 94.4 ile yaz ve % 65 ile ilkbahar, bıyıklı balıkta % 46.8 ile ilkbahar ve % 22.2 ile sonbahar, havuz balığında ise % 50 ile yaz ve % 17.5 ile sonbahar mevsimlerinde tespit edilmiştir. Bıyıklı balık ve havuz balığında kış mevsimlerinde enfeksiyonlu balığa rastlanılmamıştır. Bu bulgularımız ile yukarıda belirtilen literatürler arasında bazı farklılıklar olsa da çoğunlukla paralellik görülmektedir. Bazı literatürlerle uyuşmayan sonuçlarımız arasındaki farklılıklar da olağan karşılanmalıdır. Çünkü balıkların sindirim kanalı parazitleri genelde bir zooplankton aracılığıyla bulaşmaktadır. Bu nedenle zooplanktonun gelişmesine etki eden mevsimsel faktörler, dolaylı olarak bu parazitleri de etkileyecektir. Değişik çalışmalar arasındaki farklılıklar da bununla ilgili olabilir. Bu konuda Özçelik (1978), ekto parazitlerin ve metacercarilerin invazyonu yaşama ortamına, ergin trematodların, cestodların ve acanthocephalanın invazyonu ise balıkların yiyeceklerine bağlı olduğunu bildirmiştir. Bu yüzden parazitlerle çalışma yapılan yerlerde ara konak zooplanktonların belirlenmesi ve bunların mevsimlik aktivitelerinin de incelenmesi bu tip çalışmalara katkıda bulunacaktır.

Türkmen (1990), aynı ayda alınan dişi ve erkek balıklar arasındaki enfeksiyon oranında, Topcu (1993)'da erkek sazanların % 49, dişi sazanların ise % 51 oranında helmint türleri ile enfekte olmalarıyla erkek ve dişi balıklar arasında belirgin bir farklılığın olmadığını vurgulamışlardır. Sutherland (1988)'da yaptığı çalışmasında parazitlenme açısından sazanların erkek ve dişileri arasında önemli bir farkın olmadığını ifade etmektedir.

Karacaören I Baraj Gölü'nde yapılan bu çalışmada da, balıkların cinsiyetlerine bağlı enfekte oranları; erkek sazanlarda % 59.6 dişi sazanlarda % 63.8, erkek bıyıklı balıklarda % 36.5 dişi bıyıklı balıklarda % 12.2, erkek havuz balıklarında % 8.1 dişi havuz balıklarında ise % 4.3 oranlarında tespit edilmiştir. Bu oranlara bakıldığında sazanların ve havuz balıklarının cinsiyete bağlı enfekte oranlarında belirgin bir farkın olmadığı görülmektedir. Bu veriler, yukarıda belirtilen literatürlere paralellik arz etmektedir. Bıyıklı balıkta ise, erkek balıklar dişi balıklara göre yüksek oranda parazitle enfekte olmuşlardır.

Güralp (1968), balıklarda yaş arttıkça bütün parazit türleri açısından konağın yaşı ile birlikte, parazit türünün toplam sayısının ve enfeksiyon şiddetinin arttığını bildirmiştir. Türkmen (1990), balıkların yaşları ve enfeksiyon oranları arasında bir bağlantı vermemekle beraber, bir balık hariç hepsinde mono enfeksiyon görüldüğünü ve sadece bir balıkta iki türle enfeksiyona rastlandığını ifade etmiştir. Topçu (1993), yaptığı çalışmasında II yaşta olanlarda % 51.5, III yaşta olanlarda % 50.7, IV yaşta olanlarda % 38.4, V ve yukarı yaşta olanlarda % 69.8 oranında enfeksiyon tespit etmiş, bunun yanı sıra genelde mono enfeksiyon görülürken bir balıkta üç türle, bir balıkta ise iki türle enfeksiyon belirlemiştir.

Çalışmamızda ise sazanlarda; I yaşında olanlarda % 33.3, II yaşında olanlarda % 61.2, III yaşında olanlarda % 61.5, IV yaşında olanlarda % 70.2, V yaşında olanlarda % 61.1, VI yaşında olanlarda % 66.6, VII yaşında olanlarda % 80, VIII yaşında olanlarda % 75, IX yaşında olanlarda ise % 25 oranlarında enfeksiyonun olduğu tespit edilmiştir. IX yaşındaki sazanların örnek sayısının az olması nedeniyle istisna edilecek olursa, bu sonuçlarımız Güralp (1968) ve Topçu (1993)'nun sonuçlarını desteklemektedir. Bunun yanı sıra ekto ve endo parazitleri incelenen 124 enfeksiyonlu sazanın 82'si bir parazit türüyle, 34'ü iki parazit türüyle ve 8'de üç parazit türüyle enfekte olmuşlardır. Sazanların parazit türleriyle enfekte olma sayılarına bakıldığında Türkmen (1990) ve Topçu (1993)'nun sonuçlarıyla bizim sonuçlarımız arasında farklılıkların olduğu ortaya çıkmaktadır. Bu farklılıklar, sözü edilen araştırmacıların sadece sazanların sindirim kanalı helmintlerini (endoparazitleri), bu çalışmada ise hem ekto hem de endo parazitlerin incelenmiş olmasından kaynaklanmaktadır. Bıyıklı balıkta ise; yaşa göre enfeksiyon oranları I yaşında olanlarda % 40, II yaşında olanlarda % 19, III yaşında olanlarda % 15.1, IV yaşında olanlarda % 26.3 ve V yaşında olanlarda ise parazitli balığa rastlanılmamıştır. Bıyıklı balıklarda genelde mono enfeksiyon görülürken sadece iki balıkta iki türle enfeksiyona rastlanmıştır. Bu balıklardan elde edilen parazitolojik bulgular, yeterli sayıda balığın incelenememesi ve balıklarda ekto parazitlere rastlanmaması nedeniyle Güralp (1968) ve Topçu (1993)'nun bulgularıyla uyuşmamaktadır. Havuz balıklarında yaşa bağlı enfeksiyon oranları ise, sadece yaz ve sonbahar aylarda rastlanılan ekto parazitlerle I yaşındaki balıklar % 10.7, II yaşındaki balıklar % 4.7, III yaşındaki balıklar % 7.4'dür. Bu balıkların da mono enfeksiyona yakalandığı görülmüştür.

Türkmen (1990) ve Topçu (1993) aynı ayda, aynı cinsten ve aynı yaşta parazitli ve parazitsiz balıklarda ağırlık ve boy yönünden farklılıkların olduğunu belirtmişler;

parazitsiz balıkların parazitli balıklara göre daha ağır ve daha uzun olduklarını ifade etmişlerdir. Özçelik (1978), Almanya'da Konstans Gölü'nde *Ligula intestinalis*'in balıkların gelişmesi üzerine olumsuz etkilerin olduğunu bildirmiş; Zitnan ve Hanzelova (1984)'da , Çekoslovakya'da yaptıkları bir araştırma neticesinde enfekte olan ve olmayan balıklarda ağırlık ve boy bakımından farklılıkların olduğunu ortaya koymuşlardır. Almanya'nın Fulda Nehri'nde yapılan bir araştırmada da *Pomphorhynchus leavis*'in bıyıklı balığının, *Ligula intestinalis*'inde kızılkanat balığının gelişmesi üzerine olumsuz etkilerin olduğu belirlenmiştir (Barlas, 1988).

Bu araştırmada da, parazitsiz balıkların parazitli balıklarla boy ve ağırlık yönünden mukayeseleri yapılmış ve neticede parazitli balıkların hem boy hem de ağırlık bakımından geri kaldıkları saptanmıştır. Parazitli olan balıklardan; ortalama olarak sazanlarda boy yönünden % 4.4, ağırlık yönünden % 15.5, bıyıklı balıklarda boy yönünden % 5.8, ağırlık yönünden % 18.2, havuz balığında boy yönünden % 4.4, ağırlık yönünden ise % 7.7 oranında geri oldukları tespit edilmiştir.

Çalışmamızda ayrıca parazitli ve parazitsiz sazanların, bıyıklı balıkların ve havuz balıklarının yaş grupları ve cinsiyetlerine göre kondüsyon faktörleri hesaplanmıştır. Buna göre parazitsiz sazanların ortalama kondüsyonu 1.392, parazitli sazanların ortalama kondüsyonu 1.337, parazitsiz bıyıklı balıkların ortalama kondüsyonu 1.116, parazitli bıyıklı balıkların ortalama kondüsyonu 1.084, parazitsiz havuz balıklarının ortalama kondüsyonu 1.769, parazitli havuz balıklarının ortalama kondüsyonu da 1.729 olarak tespit edilmiştir. Çubuk (1998) ise, 1995-1997 yılları arasında aynı gölde yaptığı çalışmada sazanların ortalama kondüsyonunu 1.737, bıyıklı balıkların ortalama kondüsyonunu 1.504 ve havuz balıklarının ortalama kondüsyonunu da 2.382 olarak belirlemiştir. Her iki çalışmanın sonuçlarına bakıldığı zaman, balıkların ortalama kondüsyonlarının Çubuk (1998)'un çalışmasında daha yüksek olduğu görülmektedir. Bunun nedeni de, araştırmacının ortalama kondüsyon hesabında balıkların çatal boyunu kullanmasında, çalışmamızda ise total boyunun kullanılmasından kaynaklanmaktadır. Yine çalışmamızda gölde yaşayan parazitli ve parazitsiz balıklar arasındaki kondüsyonda yaş grupları ve cinsiyete göre dikkate değer bir farka rastlanmazken, parazitli balıkların beslenmesinin parazitsiz balıklara göre nispeten biraz daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, *Caryophyllaeus laticeps* ve *Bothriocephalus acheilognathi*'nin daha çok küçük yaş grubu sazanlarda, *Phyllodistomum elongatum* ise I ve II yaşındaki bıyıklı balıklarda daha yoğun buldukları ve bu balıkların kondüsyonlarını düşürdükleri belirlenmiştir.

4.2. Sonuç

Bu çalışma ile Karacaören I Baraj Gölü'nün ötrof yapıda, az kirlenmiş ve balık yetiştiriciliği açısından uygun bir yer olduğu belirlenmiştir. Gölde yaşayan balıklardan, sazanlarda ekto parazit olarak *Argulus foliaceus* ve *Dactylogyrus minutus*'a, endo parazit olarak *Caryophyllaeus laticeps*, *Ligula intestinalis*, *Bothriocephalus acheilognathi*, bıyıklı balıkta *Ligula intestinalis*, *Rhabdochona demudata* ve *Phyllodistomum elongatum*'a havuz balığında ise sadece *Argulus foliaceus*'a rastlanılmıştır. Bunlardan *Phyllodistomum elongatum* yurdumuz balıklarında ilk defa bildirilmektedir. Balıklarda sözü edilen bu parazitlerin sazanda ilkbahar ve yaz, bıyıklı balıkta ilkbahar ve sonbahar, havuz balığında ise yaz ve sonbahar mevsimlerinde en yüksek enfeksiyon oranlarına rastlanılmıştır. Erkek ve dişi sazanlarla havuz balıklarında enfekte olma ve parazit yoğunluğu bakımından kayda değer bir fark tespit edilemezken bıyıklı balıkta enfeksiyon oranının erkek balıklarda dişi balıklara göre daha yüksek seviyede olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca değişik yaş gruplarındaki sazanlar ele alındığında yaşlı sazanların genç sazanlara oranla daha yüksek enfekte oranına sahip oldukları görülmüştür. Bıyıklı balık ve havuz balığında ise yaş grupları ile enfeksiyon oranları arasında herhangi bir bağlantı kurulamamıştır. Enfekte olan balıkların enfekte olmayanlara göre boy ve ağırlık yönünden daha düşük değerlere sahip oldukları belirlenmiş, ayrıca yaş grupları ve cinsiyete göre parazitli ve parazitsiz balıkların kondüsyonları arasında da kayda değer bir fark tespit edilememiştir. Bunlara ilaveten *Caryophyllaeus laticeps* ve *Bothriocephalus acheilognathi*'nin küçük yaş grubu sazanlarda daha sık bulunduğu ve yaş ilerledikçe etkilerinin de arttığı, *Phyllodistomum elongatum* ise I ve II yaşındaki bıyıklı balıklara özelleşerek kondüsyonlarını düşürdüğü belirlenmiştir.

5. KAYNAKLAR

- AKSAKAL, H. N., 1992. Ulubat Gölü Kadife Balıklarında (*Tinca tinca* L., 1758) Endo parazit Yaşayan Plathelminth Parazitlerin Tespitine Yönelik Çalışmalar. Uludağ Üniv. Fen Bil. Enst. Biyoloji Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Bursa.
- ALTUNEL, F. N., 1979. Parasitisme chez quelques Anguilles (*Anguilla anguilla* L., 1758) du Lac de Bafa. Rapp. Comm. Int. Mer. Med. 25-26 (10) : 135-136.
- ALTUNEL, F. N., 1988. Bazı Kefal Türlerinde (*Liza ramada*, *Liza saliens*, Mugilidae) Plathelminth Parazit Salgınları. IX. Ulusal Biyo. Kong. 21-23 Eylül 1988, Cilt 2, 13-18. Sivas.
- AMIN, O. M., 1986. Caryophyllaeidae (Cestoda from Lake Fishes in Wisconsin With a Description of *Isoglaridacris multivitellaria* sp. n. from *Erimyzon sucetta* (Catostomidae) Proc. Helminth. Soc. Washington. 53 (1) : 48-58.
- AMLACHER, E., 1976. Taschenbuch der Fischkrankheiten. 3. Auflage, G. Fischer, Stuttgart.
- ANDREWS, C., CHUBB, J. C., COLES, T. and DEARSLEY, A., 1981. The Occurrence of *Bothriocephalus acheilognathi* Yamaguti, 1934 (*B. gowkongensis*) (Cestoda : Pseudophyllidea) in the British Isles. J. Fish Dis. 4 (1) : 89-93.
- ANONİM, 1985. Su Ürünleri ve Su Ürünleri Sanayii (5. Beş Yıllık Kalkınma Planı, Özel İhtisas Komisyonu Raporu). T.C. Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı Yayınları, No : 1989.
- ANONİM, 1994. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müd. Bazı Göllerde Ekolojik ve Etüt Çalışmaları. Cilt 4, 114 s.
- ARDA, M., 1974. Balıklarda Bakteriyel, Mantar, Viral ve Ekolojik Nedenlerden İleri Gelen Hastalıklar ve Tedavileri. Ankara Üniv. Vet. Fak. Yay. No : 300, pp. 22-25, Ankara.
- ASTANIN, L. P., 1974. Ob. Opreddenii Vozrasta Ryb. Po. Kostyum. (Age Determation in Fish from Bones), Zoologicheskii Zhurnal, 26, 3.

- AYDOĞDU, A., YILDIRIM, H. S., ALTUNEL F. N., 1997. İznik Gölü'nden Yakalanan Akbalık (*Rutilus frisii*)'ların Ekto ve Endo Parazitleri Üzerine Bir Araştırma. IX. Ulusal Su Ür. Sempozyumu, 17-19 Eylül 1997, Eğirdir-Isparta.
- BALIK, İ., 1997. Beyşehir Gölü Su Ürünleri Geliştirme Projesi. Balık Populasyonlarının Araştırılması ve Sudak Populasyonunun Göl Balıkçılığı Üzerine Etkileri. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Eğirdir Su Ür. Arş. Enst. Müd. 93 s.
- BALTA, F., 1997. Kültürü Yapılan Alabalıklarda (*Oncorhynchus mykiss*) Görülen *Flexibacter psychrophila* Enfeksiyonu.
- BARLAS, M., 1988. Limnologische Untersuchungen an der Fulda unter Besonderer Berücksichtigung der Fischparasiten, ihrer Wirtsspektren und der Wassergüte. Universität Kassel. Dissertation.
- BAUER, O. N. (Ed.), 1987. Key to the Parasites of Freshwater Fishes in the Fauna of the U.S.S.R. Vol.3, 315-317.
- BERNHART, H. J. AND CLASEN, J., 1982. "Gedanken zur Übertragung der Ergebnisse des OECD-Untersuchungsprogrammes in die Praxis des Seenschutzes." Z.f. Wasser und Abwasser Forschung 15, 96-103, Germany.
- BOOMKER, J., HUCHZERMEYER, F. W., NAUDE, T. W., 1980. Botheriocephalosis in the Common Carp in the Eastern Transwaal. J. South African Vet. Ass. 51 (4) : 263-264.
- BURGU, A., OĞUZ, T., KORTING, W., GÜRALP, N., 1988. İç Anadolu'nun Bazı Yörelerinde Tatlısu Balıklarının Parazitleri. Etlik Vet. Mikrob. Derg., 3 (6) : 143 - 166.
- BYKHOVSKAYA - PAVLOVSKAYA, I. E., et. al., 1964. Key to Parasites of Freshwater Fishes of the U.S.S.R. Israel Program for Scientific Translations, Jerusalem.
- CANTORAY, R., ÖZCAN, A., 1975. Elazığ ve Çevresindeki Tatlısu Balıklarında Ligulose. Fırat Üniv. Vet. Fak. Derg. 2 : 298-301.
- CHENG, C. T., 1973. General Parasitology. Academic Press Inc. London, 965 p.

- CHUBB, J. C., POOL, D. W., VELTKAMP, C. J., 1987. A Key to the Species of Cestodes (Tapeworms) Parasitic in British and Irish Freshwater Fishes. *J. Fish Biol.* 31, 517-543.
- CHUGUNOVA, L. P., 1963. Age Growth Studies in Fish National Science Foundation, 132 p., Washington.
- ÇUBUK, H., 1998. Karacaören I Baraj Gölü'nde Balık Avcılığına Esas Olabilecek Kriterlerin Tespiti. *Eğirdir Su Ür. Arş. Enst. Müd.* 52 s. Isparta.
- EKİNGEN, G., 1975. Some Parasites Found on Brown Trout (*Salmo trutta*, L., 1758) in Munzur Stream. *Fırat Üniv. Vet. Fak. Derg.* 2 : 283-290.
- EKİNGEN, G., 1976. Some Parasites Found on European Catfish (*Silurus glanis* L., 1758) and Brown Trout (*Salmo trutta*, L., 1758) in Turkey. *Fırat Üniv. Vet. Fak. Derg.* 3 : 112-115.
- EKİNGEN, G., 1983. Tatlısu Balık Parazitleri. *Fırat Üniv. Su Ür. Yüksek Okulu* Yay. No : 1, 253 s.
- GELDİAY, R., BALIK, S., 1974. Türkiye Tatlısu Balıklarında Rastlanan Başlıca İç ve Dış Parazitler. *Ege Üniv. Fen Fak. Monog. Ser. No : 14*, İzmir.
- GELDİAY, R., BALIK, S., 1996. Türkiye Tatlısu Balıkları. *Ege Üniv. Basımevi.* II. Baskı. İzmir, 532 s.
- GOLDWALD, S. T., 1965. Der Einfluss Zeitweiligen Sauerstoffmangels in Verschiedenen Stadien auf die Embryonalentwicklung der Regenbogenforelle (*Salmo gairdneri*) 2. *Fischerei*, 13 : 63-84.
- GUNTHER, V., 1973. Hydrochemische Untersuchungen an Zwei Schlizwighollsteinischen F.M. *Fischwirt* : 49-52.
- GÜRALP, N., 1968. Yurdumuz Baraj Göllerinde Ligulose. *Türk Vet. Hek. Dern. Derg.* 38 : 29-30.
- HOFFMAN G. L., 1967. Parasites of North American Freshwater Fishes. *Univ. California Press Berkeley and Los Angeles, California.*
- HOLL, K., 1979. Wasser (Untersuchung, Beurteilung, Aufbereitung, Chemie, Bakteriologie, Virologie, Biologie). 6. Aufl. de Gruyter Berlin. New York.
- HOŞSUCU, B., 1986. İzmir Körfezi Çipura balıklarında (*Sparus auratus* L., 1758) Rastlanan Parazitlerden Monogenetik Trematodlar Üzerine Bir

- Ön Çalışma. Ege Üniv. Su Ür. Yük. Okulu, Su Ür. Derg. Cilt 3, Sayı 9-10, Sayfa 11-12.
- HUTTER, L. A., 1984. Wasser und Wasseruntersuchung. 2. Auflage. Laborbücher: Chemie. Diesterweg Salle Sauerlander, Frankfurt am Main. Berlin, München. 344 p.
- JENS, G., 1969. Die Bewertung der Fischgewässer. Verlag Paul Parey-Hamburg und Berlin. 135 p.
- KAESTNER, A., 1969. Lehrbuch der Speziellen Zoologie. Gustav Fischer Verlag Stuttgart. 898 p.
- KAKACHEVA - AVRAMOVA, D., 1972. Helminth fauna of Fish in the Tundzha River. Izvestiya na Tsentralnata Khelminthologichna Laboratoriya, 15 : 89-107.
- KAKACHEVA - AVRAMOVA, D., 1973. Helminth fauna of Fish in Rivers of the Central and Eastern Balkan Mountains. Izvestiya na Tsentralnata Khelminthologichna Laboratoriya, 16 : 87-110.
- KALYONCU, H., 1996. Isparta Çayı Algleri Üzerine Bir Araştırma. S. Demirel Üniv. Fen Bil. Enst., Yüksek Lisans Tezi.
- KESKİN, N., 1988. Türkiye'de *Leuciscus cephalus*'da (Tatlısu kefali) *Philometra abdominalis* Nybelin, 1928 (Philometridae) Olgusu. Doğa Derg. 12 (1) : 70-74.
- KISKAROLY, M. I., DZUVIÇ, A., 1978. Bothriocefaloza Saranske Mladina Jednon Ribnjaku, Ichthyologia, 10 (1) : 77-83.
- KLEE, O., 1990. Wasser Untersuchen. Einfache Analysenmethoden und Beurteilungskriterien. Biologische. Arbeitsbücher Quelle und Meyer. 230 p.
- KOYUN, M., BULUT, S., YILMAZ, F., ALAŞ, A., SOLAK, K., 1997. Kütahya ve Çevresinde Yaşayan Cyprinidae Familyasına Ait Bazı Balık Türlerinde Görülen *Argulus foliaceus* L. Üzerine Bir Araştırma. IX. Ulusal Su Ür. Sempozyumu, 17-19 Eylül 1997, Eğirdir-Isparta.
- KÜÇÜK, F., 1997. Antalya Körfezine Dökülen Akarsuların Balık Faunası ve Bazı Ekolojik Parametreleri Üzerine Bir Araştırma. S. Demirel Üniv. Fen Bil. Enst. Doktora Tezi., Isparta.

- MITTERPARK, J., HUNADY, J., 1984. Economic Importance of *Caryophyllaeus fimbriceps* in Carp. Veterinarstvi, 34 (3), 125.
- MOKHAYER, B., 1976. Fish Disease in Iran. Riv. H. Pisc. Htiop. A. 9 (4) : 123-128.
- MOLNAR, K., 1977. On the Synonyms of *Bothriocephalus acheilognathi* Yamaguti, 1934. Parasit. Hung, 10 : 61-62.
- MUZZAL, M. P., 1982. Metazoan Parasites of Fish from Red-Cedar River. Proc. Helminthol. Soc. Wash. 49 (1), 93-98.
- OĞUZ, M. C., 1991. Ekinli Lagününde Yakalanan Dere Pisisi Balıkları (*Pleuronectes flesus luscus* L., 1758) Üzerine Parazitolojik Bir Araştırma. Tr. J. of Zoology. 15, 150-163.
- OĞUZ, M. C., ALTUNEL, F. N., 1995. Sazan Balıklarında (*Cyprinus carpio* L., 1758) Görülebilen Myxosporea Enfeksiyonları ve Yaz Aylarındaki Dağılımı. Tr. J. of Zoology, 19, 71-76.
- ÖZÇELİK, A., 1978. Untersuchungen über Fischparasitäre Helminthen im Bodensee. Dis. Uni. Gießen.
- PETKOV, P., 1972. Occurrence of *Bothriocephalus acheilognathi* in Carp Bred in Artificial Water - Reservoirs in the Pleven District. Veterinarnomeditsinski Nauki, 9 (9) : 75-78.
- POLAT, N., 1988. Keban Baraj Gölü'ndeki *Acanthobrama marmid* (Heckel, 1843)'de Yaş Belirlenmesi. IX. Ulusal Biyoloji Kongresi, 21-23 Eylül 1988, 2 : 393-398, Sivas.
- REICHENBACH - KLINKE, H. H., 1962. Die Parasiten der Donaufische - Arch. Hydrobiol. Suppl. 27 : 40-56.
- REICHENBACH - KLINKE, H. H., 1966. Krankheiten und Schädigungen der Fischer, Stuttgart.
- SAĞLAM, N., 1992. Keban Baraj Gölü'nde Yakalanan Balıklarda Görülen Eksternal Parazitlerin İncelenmesi. Fırat Üniv. Fen Bil. Enst. Su Ür. Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. Elazığ.
- SARIEYYÜPOĞLU, M., SAĞLAM, N., 1991. Keban Baraj Gölü'nün Kirli Bölgesinde Yakalanan *Capoeta trutta* Balıklarında Görülen *Ergasilus sieboldi* ve *Argulus foliaceus*. Ege Üniv. Su Ür. Derg. Cilt 8, Sayı 31-32, Sayfa 143-154.

- SCHWORBEL, J., 1980. Methoden der Hydrobiologie. Süßwasserbiologie. G. Fischer Verlag. Stuttgart, New York. 261 p.
- SETO, S., OOHARA, M., IWASE, K., 1992. "Some Statistical Characteristics of Concentration and Wet Deposition in Relation to Rainfall Amount for Sulfate and Nitrate in Rain Water". Atmospheric Environment vol:26 A., No.16, 3029-3038, Printed in Great Britain.
- SKRJABIN, K. I. AND OTHERS, 1964. Keys to the Trematodes of Animal and Man. English Translation, University of Illinois Press, Urbana, 351 p.
- SUTHERLAND, D. R., 1988. Seasonal Distribution and Ecology of three Helminth Species Infecting Carp (*Cyprinus carpio*) in Northwest Iowa, U.S.A. Can. J. Zool. (67) : 692-698.
- TANYOLAÇ, J., 1993. Limnoloji. Hatipoğlu Yayınevi, Ankara. 120 s.
- TESARCHIK, J. F., 1975. Localization of the Spiny Headed Worms *Neoechinorhynchus rutili* in the Intestine of Carp and their Spantoseous Elimination under Aquariumcontions. Bul. Vuhr. Vond. 11 (11) : 18-22.
- TESARCHIK, J. F., 1976. Findings of the Spinyheaded Warm *Neoechinorhynchus rutili* Müller, 1780 in the Couse of a Ten Years Research Activity. Bul. Vuhr. Vond. 12 (1) : 27-29.
- TOPÇU, A., 1993. Van Yöresinde Bulunan Sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758)'ların Sindirim Kanalı Helmintleri. Yüzüncü Yıl Üniv. Fen Bil. Enst. Biyoloji Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Van.
- TÜRKMEN, H., 1990. İznik Gölü'ndeki Sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758) ve Akbalıkların (*Rutilus frisii* Nordmann, 1840) Sindirim Kanalı Helmintleri. İst. Üniv. Sağ. Bil. Enst. Parazitoloji Anabilim Dalı, Doktora Tezi, İstanbul.
- YAMAGUTI, S., 1961. Systema Helminthum. Vol. 3. The Nematod of Vertebrates. Interscience, New York.
- YETİM, M., 1985. Eskişehir'deki Tüketilen Balıklarda Görülen Parazitler. Anadolu Üniv. Fen Bil. Enst. Biyoloji Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir.

- YILDIRIM, M. Z., KARA, D., BECER, Z. A., 1996. Eğirdir Gölü Sudak Balıklarında (*Stizostedion lucioperca* L., 1758) Tespit Edilen *Bucephalus polymorphus* Baer, 1827 (Trematoidea : Gasterostomata) Üzerine Araştırmalar. Türkiye Parazitoloji Dergisi, 20 (1) : 105-112.
- ZITNAN, R., 1984. New Helminthoses of the Carp in the Carpathian Region of Czechoslovakia, Synp. Biol. Hungarica, 24 : 157-172.
- ZITNAN, R., HANZELOVA, V., 1984. Negative Effects of Bothriocephalosis on Weight in Carps. Folia Vet. 26 (1-2) : 173-181.



6. ÖZGEÇMİŞ

01.07.1969 yılında Antalya'nın Serik ilçesinde doğdum. İlk, orta ve lise öğrenimimi ilçemde tamamladım. 1988 yılında Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Biyoloji Bölümü'nde lisans öğrenimime başladım ve aynı fakülteden 1992 yılında mezun oldum. Eylül 1993 yılında Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Hidrobiyoloji Anabilim Dalı'na Araştırma Görevlisi olarak atandım. 1995 yılında Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Eğitimi Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisansımı tamamladım. Halen S. Demirel Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü'nde Araştırma Görevlisi olarak görev yapmaktayım.

Evli ve bir çocuk babasıyım.