

KUNDUZLAR BARAJ GÖLÜ (KIRKA, ESKİŞEHİR)'NDEKİ  
BALIKLARIN *LIGULA* SP. ENFEKSİYONU  
ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR  
YÜKSEK LİSANS TEZİ  
Musa ÖZBEK

Danışman  
Doç. Dr. M. Oğuz ÖZTÜRK

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI  
Aralık 2009

“Bu tez çalışması “08.FENED.14” numaralı proje olarak A.K.Ü BAPK tarafından desteklenmiştir.”

T.C  
AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KUNDUZLAR BARAJ GÖLÜ (KIRKA, ESKİŞEHİR)’NDEKİ BALIKLARIN  
*LIGULA* SP. ENFEKSİYONU ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR

Musa ÖZBEK

YÜKSEK LİSANS TEZİ  
Biyoloji Anabilim Dalı

Danışman  
Doç. Dr. M. Oğuz ÖZTÜRK

AFYONKARAHİSAR

2009

## ONAY SAYFASI

Musa ÖZBEK’İN Yüksek Lisans Tezi olarak hazırladığı ‘‘**Kunduzlar Baraj Gölü (Kırka, Eskişehir)’ndeki Balıkların *Ligula sp.* Enfeksiyonu Üzerine Araştırmalar**’’ başlıklı çalışması lisansüstü yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca değerlendirilerek oy birliği/ oy çokluğu ile kabul edilmiştir.

10 / 12 / 2009

Jüri Üyesi : Doç. Dr. M. Oğuz ÖZTÜRK  
(Danışman)

Jüri Üyesi : Yard. Doç. Dr. Sait BULUT

Jüri Üyesi : Yard. Doç. Dr. Selda TEKİN-ÖZAN

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu’nun ..... Gün ve sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Doç. Dr. Rıdvan ÜNAL  
Enstitü Müdürü

## ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

### KUNDUZLAR BARAJ GÖLÜ (KIRKA, ESKİŞEHİR)'NDEKİ BALIKLARIN *LIGULA* SP. ENFEKSİYONU ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR

Musa ÖZBEK

Afyon Kocatepe Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Danışman: Doç. Dr. M. Oğuz ÖZTÜRK

Bu çalışmada, Ağustos 2008 ile Mayıs 2009 tarihleri arasında Kunduzlar Baraj Gölü'ndeki bazı balık türlerinin (*Cyprinus carpio*, *Carassius gibelio*, *Barbus plebejus*, *Capoeta tinca*, *Chondrostoma nasus*, *Leuciscus cephalus*, *Alburnus escherichii*) *Ligula intestinalis* plerocercoid faunası araştırılmıştır. Yapılan inceleme sonucunda, üç balık türü (*Chondrostoma nasus* %1.1, 5.0±0, *Leuciscus cephalus* %12.1, 1.5±0,6, *Alburnus escherichii* %71.5, 3.0±2.1)'nün vücut boşluğunda *Ligula intestinalis* plerocercoidlerine rastlanılmıştır. Bu balık türlerinden *C. nasus*, Anadolu'daki *L. intestinalis* plerocercoidleri için yeni bir konak kayıdır. Ayrıca, her bir balıkta kaydedilen parazitlere ait enfeksiyon yaygınlığı ile ortalama, minimum ve maksimum enfeksiyon yoğunlukları mevsimlere, balıkların boy ve eşey gruplarına göre değerlendirilmiştir.

**2009, 47 sayfa**

**Anahtar Kelimeler:** *Alburnus*, *Chondrostoma*, helmint, Kunduzlar, *Leuciscus*, *Ligula*

## ABSTRACT

MSc

INVESTIGATIONS ON *LIGULA* SP. INFECTION OF FISHES FROM DAM LAKE  
KUNDUZLAR (KIRKA, ESKİŞEHİR)

Musa ÖZBEK

Afyon Kocatepe University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Supervisor: Ass. Prof. Dr. M. Oğuz ÖZTÜRK

In this study, the presences of *Ligula intestinalis* plerocercoid fauna of some fish species (*Cyprinus carpio*, *Carassius gibelio*, *Barbus plebejus*, *Capoeta tinca*, *Chondrostoma nasus*, *Leuciscus cephalus*, *Alburnus escherichii*) from Kunduzlar Dam Lake, Turkey were investigated between August 2008 and May 2009. In the end of the study, *Ligula intestinalis* plerocercoid was identified in the body cavity of 3 host fishes (*Chondrostoma nasus* %1.1, 5.0±0, *Leuciscus cephalus* %12.1, 1.5±0,6, *Alburnus escherichii* %71.5, 3.0±2.1). From these fish species, *C. nasus* is a new host record for *L. intestinalis* plerocercoids in Asia Minor. In addition, minimum-maximum and mean intensity of parasites and infection prevalence were determined using seasonal, sex and size distribution of the each host fish species.

**2009, 47 pages**

**Key Words:** *Alburnus*, *Chondrostama*, helminth, Kunduzlar, *Leuciscus*, *Ligula*

## TEŞEKKÜR

Öncelikle bu çalışmayı destekleyen Afyon Kocatepe Üniversitesi, Bilimsel Araştırmalar ve Projeler Komisyonu'na teşekkürü bir borç bilirim. Tez çalışması esnasında bilgisini ve desteğini benden esirgemeyen danışman hocam Sayın Doç. Dr. M. Oğuz ÖZTÜRK'e şükranlarımı sunarım.

Balıkların tür tanımlaması sürecinde yardımcı olan Sayın Prof. Dr. Füsun ERK'AKAN ile Sayın Yrd. Doç. Dr. Müfit ÖZOĞUL'a teşekkür ederim.

Tez savunma sınavımda jüri üyesi olarak görev alan ve tezdeki maddi hatalarının giderilmesinde katkıda bulunan Sayın Yrd. Doç. Dr. Selda TEKİN-ÖZAN ile Sayın Yrd. Doç. Dr. Sait BULUT'a teşekkürü bir borç bilirim.

Laboratuvar çalışmalarına katkıda bulunan değerli arkadaşlarım Esra KURUPINAR, Melike AÇIKEL, Bekir ATALAY'a ve çalışma sürecinin her aşamasında maddi ve manevi desteğini hiçbir zaman esirgemeyen Mustafa ÖZBEK ile sevgili AİLEME en içten teşekkürlerimi sunarım.

## İÇİNDEKİLER

<b>ÖZET</b>	i
<b>ABSTRACT</b>	ii
<b>TEŞEKKÜR</b>	iii
<b>RESİMLER DİZİNİ</b>	vi
<b>ÇİZELGELER DİZİNİ</b>	vii
<b>1. GİRİŞ</b>	1
<b>2. GENEL BİLGİLER</b>	2
2.1 Kunduzlar Baraj Gölü ile İlgili Genel Bilgiler	2
2.2 Kunduzlar Baraj Gölü'nün Hayvan Faunası Üzerine Yapılan Çalışmalar	2
2.3 <i>Ligula intestinalis</i> Linnaeus, 1758'in Biyolojik Özellikleri	3
2.4 Çeşitli Tatlı Su Balıklarındaki <i>Ligula intestinalis</i> Linnaeus, 1758 İnfeksiyonu Üzerine Yapılmış Bazı Parazitolojik Çalışmalar	4
<b>3. MATERYAL VE METOT</b>	9
3.1 Kunduzlar Baraj Gölü ile İlgili Genel Bilgiler	9
3.2 Materyal Temini	9
3.3 Parazit Aranması	13
3.4 Parazitlerin Tespiti ve Boyanması	14
3.5 Parazitlerin Tanımlanmasında Kullanılan Metotlar	14
<b>4. BULGULAR</b>	15
4.1 <i>Ligula intestinalis</i> (L., 1758) plerocercoid'in Taksonomik Ayrımı	15
4.1.1 <i>Ligula intestinalis</i> (L., 1758) plerocercoid'in Karakteristik Özellikleri	15
4.2 Parazitolojik Bulgular	19
4.3 Patolojik Bulgular	35

<b>5. TARTIŞMA VE SONUÇ</b>	36
5.1 Taksonomik Değerlendirme	36
5.2 Parazitolojik Değerlendirme	36
<b>6. KAYNAKLAR</b>	42
6.1 İnternet Kaynakları	47
<b>ÖZGEÇMİŞ</b>	



## RESİMLER DİZİNİ

<u>Resim</u>	<u>Sayfa</u>
3.1 Kunduzlar Baraj Gölü Haritası	10
3.2 Kunduzlar Baraj Gölü'nden genel bir görünüş	10
3.3 Kunduzlar Baraj Gölü'nden balık örneklerinin temini	11
3.4 Kunduzlar Baraj Gölü'nden yakalanmış <i>Chondrostoma nasus</i> 'un genel görünüşü	12
3.5 Kunduzlar Baraj Gölü'nden yakalanmış <i>Leuciscus cephalus</i> 'un genel görünüşü	12
3.6 Kunduzlar Baraj Gölü'nden yakalanmış <i>Alburnus escherichii</i> 'nin genel görünüşü	13
4.1 Karın boşluğu <i>Ligula intestinalis</i> plerocercoidi ile dolu <i>Alburnus escherichii</i>	16
4.2 <i>A. escherichii</i> 'nin karın peritonunu delerek dışarı çıkmış <i>L. intestinalis</i> plerocercoidi	16
4.3 <i>A. escherichii</i> 'nin karın boşluğundaki <i>L. intestinalis</i> plerocercoid bireyleri	17
4.4 Fizyolojik su ortamındaki <i>L. intestinalis</i> plerocercoid bireyleri	17
4.5 <i>A. escherichii</i> 'den alınan <i>L. intestinalis</i> plerocercoidi, enine kesit (orijinal)	18
4.6 <i>L. cephalus</i> 'dan alınan <i>L. intestinalis</i> plerocercoidi, enine kesit (orijinal)	18
4.7 <i>C. nasus</i> 'dan alınan <i>L. intestinalis</i> plerocercoidi, enine kesit (orijinal)	19

## ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
4.1 Kunduzlar Baraj Gölü'ndeki bazı balıklarda kaydedilen <i>Ligula intestinalis</i> plerocercoidlerine ait genel enfeksiyon değerleri	20
4.2 Konak balıklarda kaydedilen <i>L. intestinalis</i> plerocercoidlerine ait enfeksiyon değerlerinin mevsimlere göre dağılımı	21
4.3 <i>Alburnus escherichii</i> 'de kaydedilen <i>L. intestinalis</i> plerocercoidlerine ait enfeksiyon yaygınlığı ve ortalama parazit yoğunluğu değerlerinin mevsimlere göre dağılımı	22
4.4 <i>Leuciscus cephalus</i> 'ta kaydedilen <i>L. intestinalis</i> plerocercoidlerine ait enfeksiyon yaygınlığı ve ortalama parazit yoğunluğu değerlerinin mevsimlere göre dağılımı	22
4.5 <i>Chondrostoma nasus</i> 'ta kaydedilen <i>L. intestinalis</i> plerocercoidlerine ait enfeksiyon yaygınlığı ve ortalama parazit yoğunluğu değerlerinin mevsimlere göre dağılımı	23
4.6 Konak balıklarda kaydedilen <i>L. intestinalis</i> plerocercoidlerine ait enfeksiyon değerlerinin balık boy gruplarına göre dağılımı	24
4.7 <i>L. intestinalis</i> plerocercoidlerine ait enfeksiyon yaygınlığı ve ortalama parazit yoğunluğunun <i>Alburnus escherichii</i> boy gruplarına göre dağılımı	25
4.8 <i>L. intestinalis</i> plerocercoidlerine ait enfeksiyon yaygınlığı ve ortalama parazit yoğunluğunun <i>Leuciscus cephalus</i> boy gruplarına göre dağılımı	25
4.9 <i>L. intestinalis</i> plerocercoidlerine ait enfeksiyon yaygınlığı ve ortalama parazit yoğunluğunun <i>Chondrostoma nasus</i> boy gruplarına göre dağılımı	26
4.10 Konak balıklarda kaydedilen <i>L. intestinalis</i> plerocercoidlerine ait enfeksiyon değerlerinin balık eşey gruplarına göre dağılımı	26
4.11 <i>L. intestinalis</i> plerocercoidlerine ait enfeksiyon yaygınlığı ve ortalama parazit yoğunluğunun <i>Alburnus escherichii</i> eşey gruplarına göre dağılımı	27
4.12 <i>L. intestinalis</i> plerocercoidlerine ait enfeksiyon yaygınlığı ve ortalama parazit yoğunluğunun <i>Leuciscus cephalus</i> eşey gruplarına göre dağılımı	28
4.13 <i>L. intestinalis</i> plerocercoidlerine ait enfeksiyon yaygınlığı ve ortalama parazit yoğunluğunun <i>Chondrostoma nasus</i> eşey gruplarına göre dağılımı	28

4.14	<i>Alburnus escherichii</i> 'de kaydedilen <i>L. intestinalis</i> plerocercoid boy gruplarına ait infeksiyon yaygınlığı ve ortalama birey yoğunluğunun mevsimlere göre dağılımı	30
4.15	<i>Leuciscus cephalus</i> 'ta kaydedilen <i>L. intestinalis</i> plerocercoid boy gruplarına ait infeksiyon yaygınlığı ve ortalama birey yoğunluğunun mevsimlere göre dağılımı	31
4.16	<i>Chondrostoma nasus</i> 'ta kaydedilen <i>L. intestinalis</i> plerocercoid boy gruplarına ait infeksiyon yaygınlığı ve ortalama birey yoğunluğunun mevsimlere göre dağılımı	31
4.17	<i>L. intestinalis</i> plerocercoid boy gruplarına ait infeksiyon yaygınlığı ve ortalama birey yoğunluğunun <i>Alburnus escherichii</i> boy gruplarına göre dağılımı	32
4.18	<i>L. intestinalis</i> plerocercoid boy gruplarına ait infeksiyon yaygınlığı ve ortalama birey yoğunluğunun <i>Leuciscus cephalus</i> boy gruplarına göre dağılımı	32
4.19	<i>L. intestinalis</i> plerocercoid boy gruplarına ait infeksiyon yaygınlığı ve ortalama birey yoğunluğunun <i>Chondrostoma nasus</i> boy gruplarına göre dağılımı	33
4.20	<i>L. intestinalis</i> plerocercoid boy gruplarına ait infeksiyon yaygınlığı ve ortalama birey yoğunluğunun <i>Alburnus escherichii</i> eşey gruplarına göre dağılımı	33
4.21	<i>L. intestinalis</i> plerocercoid boy gruplarına ait infeksiyon yaygınlığı ve ortalama birey yoğunluğunun <i>Leuciscus cephalus</i> eşey gruplarına göre dağılımı	34
4.22	<i>L. intestinalis</i> plerocercoid boy gruplarına ait infeksiyon yaygınlığı ve ortalama birey yoğunluğunun <i>Chondrostoma nasus</i> eşey gruplarına göre dağılımı	34

## 1. GİRİŞ

Balıklar üzerinde etkili olan biyotik faktörlerden biri, zararları doğal ortamlarda pek fark edilmeyen ya da görülmeyen parazit kökenli canlılar ve bunların konak canlı üzerinde meydana getirdikleri etkidir. Balıklar üzerinde biyotik etkilere neden olan parazit gruplarından biri de sestodlardır.

Cestoda (Plathelminthes) sınıfının Pseudophyllidea taksonunda yer alan *Ligula intestinalis* plerocercoid, kuzey yarım kürenin bir çok bölgesindeki tatlısu balıklarında yaygın olarak bulunmaktadır (Lewellen ve White 1971, Dechtiar ve MacLean 1989, Xianghua ve Zhixiu 1987, Appleby ve Sterud 1996, Hajirostamloo 2008).

*Ligula intestinalis* plerocercoid, kuzey yarım kürenin subtropik kuşağında yer alan Anadolu'da da yaygın olarak bulunmaktadır. Bu parazit ile ilgili ilk çalışmalar Cantoray ve Özcan (1975) ile Başaran ve Kelle (1976) tarafından cyprinidae familyasına ait balık türleri üzerinde yapılmıştır. Daha sonraki çalışmalarda, *L. intestinalis* plerocercoidlerine ait enfeksiyon yaygınlığı ve parazit bolluğunun çeşitli balık türlerindeki dağılımı araştırılmıştır (Keskin ve Erk'akan 1987, Burgu vd. 1988, İnnal ve Keskin 2005, Kır ve Tekin-Özan 2005, Dörücü ve İspir 2005, Aydoğdu vd. 2008). Diğer araştırmacılar ise (Yıldız 2003, Kır vd. 2004, Tekin-Özan vd. 2006, Kurupınar ve Öztürk 2009), *Ligula* plerocercoidlerine ait enfeksiyon olgusunun mevsimlere, konak balık yaş grupları ve eşey özelliğine bağlı olarak gösterdiği değişimleri belirlemişlerdir. Ayrıca, balıkların kondisyon faktörü, fizyolojik ve anatomik yapıları üzerinde neden oldukları patolojik bozukluklar da incelenmiştir (Ergönül ve Altındağ 2005, Akmirza 2007, Korkmaz ve Zencir 2009).

Bu tez çalışmasının amacı, Kunduzlar Baraj Gölü'ndeki bazı balık türlerinin *Ligula intestinalis* plerocercoid faunasını belirlemektir. Bunun yanı sıra, ilgili konak balıklardaki söz konusu enfeksiyon yaygınlığını ve parazit yoğunluğunu mevsimlere, balıkların boy büyüklüğüne ve eşeylerine bağlı olarak saptamaktır. Ayrıca, Anadolu'nun farklı coğrafik bölgelerinde bulunan çeşitli tatlısu balıklarındaki *Ligula intestinalis* plerocercoid faunasının belirlenmesi çalışmalarına da katkıda bulunmaktadır.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1 Kunduzlar Baraj Gölü ile İlgili Genel Bilgiler

Kunduzlar Baraj Gölü inşaatına 1967 yılında başlanmış ve 1983 yılında bitirilmiştir. Toprak dolgu gövdeye sahip barajın dolgu hacmi 244000 m<sup>3</sup> gövde yüksekliği 28.6 m'dir. Yağış alan drenaj alanı 406 km<sup>2</sup> olan gölün minimum su kotu 1011.50 m, maksimum su kotu 1027.10 m'dir. Maksimum su seviyesindeki gölalanı 4.40 km<sup>2</sup> olan baraj gölünün toplam su depolama hacmi 18.7x10<sup>6</sup> m<sup>3</sup> tür (Anonim 1970).

### 2.2 Kunduzlar Baraj Gölü'nün Hayvan Faunası Üzerine Yapılan Çalışmalar

Altındağ ve Özkurt (1998), Kunduzlar ve Çatören Baraj Gölleri'nin (Kırka, Eskişehir) zooplankton faunasının belirlenmesi amacıyla çalışma yapmışlardır. Çalışma sonucunda, Rotifera'dan 8, Cladocera'dan 5 ve Copepoda'dan 2 tür olmak üzere toplam 15 tür teşhis edilmiştir.

Özkurt (2000), Çatören ve Kunduzlar (Kırka, Eskişehir) Baraj Gölleri'ndeki sazanların (*Cyprinus carpio*) dokularındaki bor birikimini incelemiştir. Araştırmacı, Çatören ve Kunduzlar Baraj Gölleri'ndeki borun su, dip çamuru ve planktonlarda artarak biriktiğini, besin zinciri yoluyla taşınarak, *Cyprinus carpio*'nun dokularında yığıldığını gözlemiştir. Bor birikimi, Çatören Barajı'ndaki balıkların kas, beyin ve karaciğerinde; Kunduzlar Barajı'ndaki balıklarda ise, kas, karaciğer ve beyinde daha fazla biriktiği tespit edilmiştir. Araştırmacı ayrıca, Çatören Barajı'ndaki bor kirliliğinin Kunduzlar'a göre daha fazla olduğunu ve bunun sonucunda balıkların büyümesinin engellediğini belirlemiştir.

Kunduzlar Baraj Gölü'nün biyolojik özelliklerinin tespiti amacıyla yapılan limno-ekolojik etüd çalışmaları neticesinde *Cyprinus carpio*, *Carassius carassius*, *Tinta tinca*, *Chondrostoma nasus*, *Capoeta capoeta*, *Capoeta tinca*, *Leuciscus cephalus* türleri tespit edilmiştir (Demirhan ve Büyükkuşoğlu 1999, Emiroğlu vd. 2004).

Demirayak (2004), Kunduzlar Baraj Gölü'ndeki *Carassius carassius* popülasyonunun büyüme özelliklerini araştırmıştır. Ekim 2002-Eylül 2003 tarihleri arasında incelenen 460 adet *Carassius carassius* üzerinde yaş-eşey, yaş-ağırlık, ağırlık-boy, yaş-boy ilişkileri ve kondisyon faktörü değerleri tespit edilmiştir. Bu kapsamda incelenen *Carassius carassius*'ların 0-V yaş arasında dağılım gösterdiği bulunmuştur.

Topuzoğlu (2006), Kunduzlar Baraj Gölü'ndeki *Chondrostoma nasus* popülasyonunun büyüme özelliklerini incelemiştir. Araştırmacı, Eylül 2004 – Ağustos 2005 tarihleri arasında yakaladığı 358 adet *Chondrostoma nasus*'un yaş-eşey, yaş-ağırlık, ağırlık-boy, yaş-boy ilişkileri arasındaki değerleri tespit etmiş ve *Chondrostoma nasus*'un I-V yaş arasında dağılım gösterdiğini bulmuştur.

### **2.3 *Ligula intestinalis* Linnaeus, 1758'in Biyolojik Özellikleri**

*Ligula intestinalis* (Linnaeus, 1758)'un olgunları balık yiyen su kuşlarında, coracidiumları *Cyclops* ve *Diaptomus*'larda procercoïd halinde bulunur. Parazitin biyolojik hayat döngüsü sürecinde öncelikle, sucul ortamdaki yumurta içinde coracidium gelişir. Coracidium larvası zooplankton özelliğindeki birçok farklı copepod tarafından yenir. Procercoïd gelişmesini copepodun mide duvarında 9-10 günde tamamlar.

İnfekte crustaceaların balıklar tarafından yenmesiyle ikinci konağa gelen procercoïdler, balıkların barsaklarını delerek karın boşluğuna göçmekte ve orada plerocercoid haline gelmektedir. *Ligula* plerocercoidlerinin boyları genelde 20-30 cm. olmakla beraber, bazen bir metreye de ulaşabilmektedir. İkinci ara konak olarak ödev gören balık türü sayısı yetmiş civarındadır.

Olgun *Ligula*'lar, enfekte balıkları veya bu balıklardan serbest kalan plerocercoidleri yiyen su kuşlarında görülmektedir. Bu kuşlarda gelişen *Ligula*'ların yumurtaları son konağın dışıysa suya geçmekte ve yeni bir gelişme döngüsü başlamaktadır (Güralp 1974).

## 2.4 Çeşitli Tatlı Su Balıklarındaki *Ligula intestinalis* Linnaeus, 1758 İnfeksiyonu Üzerine Yapılmış Bazı Parazitolojik Çalışmalar

Arme ve Owen (1968) İngiltere'deki tatlı su balıklarında en yaygın *Ligula intestinalis* enfeksiyonununun *Rutilus rutilus*'te olduğunu belirlemişlerdir. *R. rutilus*'lar yaşamlarının ilk 3 ayından sonra bu parazite yakalanmıştır. İnfeksiyon, 13 cm. ye ulaşan *R. rutilus*'lerde iyice yaygınlaşmış olup, bu enfeksiyonlu *R. rutilus*'lerin karaciğer ağırlığında ve hemogloblin seviyesinde azalma görülmüştür.

Harris ve Wheeler (1974) Thames Nehri (İngiltere)'deki *Alburnus alburnus*'larda ağır *Ligula intestinalis* enfeksiyonu kaydetmişlerdir. Araştırmacılar İngiltere'deki *A. alburnus*'larda bu parazitin daha önce hiç kaydedilmediğini belirtmektedir. İnfeksiyonun en fazla genç balıklarda görüldüğünü, balıklardaki yaş artışıyla da azaldığını kaydetmişlerdir. Ayrıca yazdan sonbahara doğru azalma gözlemişlerdir. *L. intestinalis* enfeksiyonu bulunan konaklar üzerinde yapılan gözlemler göstermiştir ki, enfeksiyonu takip eden yılın sonbahar ve kış periyodunda genç *A. alburnus*'lar ölmektedir.

Keskin ve Erk'akan (1987) yaptıkları çalışmada, yurdumuzun değişik yörelerindeki akarsu, baraj, göl ve gölet sistemlerinde yaşayan çeşitli balık türlerine ait 11780 balık örneğinin %6.9'unda Ligulosis enfeksiyonuna rastlamışlardır.

Grabda-Kazubska vd. (1987), Dgal-Wielki gölünden yakalanan 86 adet *Abramis brama*'da %4.6, 45 adet *Blicca bjoerkna*'da ise %6.6 *Ligula intestinalis* enfeksiyonu kaydetmişlerdir. *Rutilus rutilus* her iki gölde de yakalanmış olup, 116 adet örneğin incelendiği Dgal-Wielki gölündeki *R. rutilus*'lerde %5.1, 96 adet örneğin incelendiği Warnik Gölü'nde ise %3.2 *L. intestinalis* enfeksiyonu görülmüştür.

Burgu vd. (1988) kültür ve doğal ortamlarda yaşayan bazı balık türlerini ekto ve endoparazitler yönünden kontrol etmişlerdir. İncelenen 999 balıktan 597'sinin (%59.7) aralarında *L. intestinalis* plerocercoidlerinin de bulunduğu bir veya daha fazla parazit türü ile infekte olduğu saptanmıştır.

Dechtiar ve MacLean (1989) Algonquin Park Gölleri (Kanada)'ndeki balıkların parazitleri üzerine bir araştırma gerçekleştirmişlerdir. 28 balık türü üzerinde yapılan inceleme sonucunda, *Ligula intestinalis* enfeksiyonuna 4 balıkta rastlanmıştır. En yüksek enfeksiyon yaygınlığı *Pimephale promelas*'da (%20) kaydedilmiş olup, bunu *Catostomus commersoni* (%12), *Catostomus catostomus* (%8), *Notemigonus crysoleucas* (%3) ve *Semotilus atromaculatus* (%2) takip etmiştir.

Molnar ve Székely (1995) Macaristan'ın en önemli sulak alanlarından biri olan Balaton Gölü'nde yaşayan ve ekonomik öneme sahip 15 balık türü (*Stizostedion lucioperca*, *S. volgensis*, *Anguilla anguilla*, *Abramis brama*, *Carassius auratus gibelio*, *Neogobios fluviatilis*, *Gymnocephalus cernuus*, *Siluris glanis*, *Pelecus cultratus*, *Blicca Bjoerkna*, *Cyprinus carpio*, *Ctenopharyngodon idella*, *Hypophthalmichthys molitrix*, *Tinca tinca*, *Aspius aspius*) üzerinde parazitolojik çalışma yapmışlardır. Araştırma sürecinde incelenen 2 balık türünde (*Abramis brama*, *Neogobios fluviatilis*) *L. intestinalis* enfeksiyonuna rastlanmıştır. *L. intestinalis* olgusu %1.8 enfeksiyon yaygınlığı ve 1.3 parazit bolluğu ile *Abramis brama*'da ilkbahar aylarında kaydedilmiştir. Plerocercoidler, *Neogobios fluviatilis*'te ise %30 enfeksiyon yaygınlığı ve 1 parazit/balık ile yaz döneminde görülmüştür.

Appleby ve Sterud (1996) Güneydoğu Norveç'teki Glomma Irmağı'nda yaşayan *Blicca bjoerkna*, *Lota lota* ve *Gymnocephalus cernua*'nın parazit faunası üzerine yaptıkları çalışmada 36 parazit türü bulmuşlardır. *Ligula intestinalis* plerocercoidleri %40 enfeksiyon yaygınlığı ve 1 ile 12 adet arasında değişen parazit bolluğu ile *Blicca bjoerkna*'da kaydedilmiştir.

Öztürk vd. (2001) Kuş (Manyas) Gölü balık faunasında yer alan kaya balığı (*Gobios fluviatilis*)'nın vücut boşluğunda *Ligula pavloskii*'yi tespit etmişlerdir. Araştırma süresince incelenen 170 *Gobios fluviatilis*'in 64'ünde 27 adet *Ligula pavlovskii* bulunmuştur. Bu parazit türü Türkiye helmint faunası için yeni kayıt özelliği taşımaktadır.



Öztürk vd. (2002) Uluabat Gölü'ndeki 134 *Gobius fluviatilis*'in 98'inde 4 helmint türüne rastlamıştır. Helmint türlerinden biri olan *Ligula pavlovskii*'ye ait enfeksiyon yaygınlığı %3.7 ortalama parazit bolluğu 1.6 olarak kaydedilmiştir.

Kırkağaç-Uzbilek ve Yavuzcan-Yıldız (2002), toprak havuzlarda ticari sazan yemi ile beslenen sazanlarda endoparazit incelemesi yapmış ve bu balıkların abdominal boşluğunda *Ligula intestinalis* plerocercoidleri bulmuştur. Parazitlenmeden dolayı balıklarda ölüm oranının düşük olmasına karşın, büyümede yavaşlama gözlenmiştir.

Yıldız (2002) *Ligula intestinalis*'in biyolojisi, hayat döngüsü ve parazitik zararları üzerine bir değerlendirme çalışması gerçekleştirmiştir. Araştırmacı, balıkların vücut boşluklarında yer alan bu parazitin 1 metre uzunluğa varabilen plerocercoidlerinin varlığına işaret etmektedir. İnfekte balıklarda karın şişkin olup, gonadlardaki bozulma olgusuna yer vermektedir.

Öktener (2003) Türkiye'deki tatlı su balık parazitleri üzerine yapılan çalışmalarını derlediği araştırmasında, Plathelminthes filumundan Cestoda'ya ait 19 tür kaydetmiştir. Bu türler biri olan *Ligula intestinalis* plerocercoid 19 konakta görülmüştür.

Yıldız (2003) Kapulukaya Baraj Gölü'nden yakalanan kadife balıklarındaki (*Tinca tinca*) helmintleri belirlemek amacıyla bir çalışma yapmıştır. Araştırma 100 adet kadife balığı üzerinde yapılmıştır. Çalışma sonucunda balıkların %84'ü helmintlerle enfekte bulunmuş ve bu balıkların %5.9'unda *Ligula* sp. plerocercoidi tespit edilmiştir.

Kır vd. (2004) tarafından Karacaören I Baraj Gölü'nden yakalanan 202 adet sazan (*Cyprinus carpio*) parazitolojik yönden incelenmiş ve aralarında *L. intestinalis* plerocercoidlerinin de olduğu 3 tür endoparazit bulunmuştur. Parazitlere ait en yüksek mevsimsel enfeksiyon yaz periyodunda (%94.8) tespit edilmiştir. Eşeyssel bakımdan ise, erkek sazanların (%59.6) dişilere (%63.8) göre daha düşük enfeksiyon yaygınlığına sahip olduğu belirlenmiştir.

Cojocaru ve Chitimia (2004) tarafından Batı Romanya havzasındaki Timus ve Bega ırmaklarında yaşayan *Scardinius erythrophthalmus* ve *Abramis brama*'da *L. intestinalis* plerocercoidleri bulunmuştur.

Kır ve Tekin-Özan (2005) Kovada Gölü'ndeki Kadife balıklarının helmintleri üzerine yapmış oldukları çalışma sürecinde *Ligula intestinalis* plerocercoidlerine %2.8 enfeksiyon yaygınlığında rastlamışlardır.

Dörücü ve İspir (2005) Keban Baraj Gölü'nden avlanan balık türlerindeki iç parazitler üzerine yaptıkları çalışmada *Ligula intestinalis* plerocercoidlerine de rastlamışlardır.

Ergönül ve Altındağ (2005) tarafından Mogan Gölü (Ankara)'ndan yakalanan 272 adet kadife balığındaki *Ligula intestinalis* plerocercoid olgusu incelenmiştir. Parazitli ve parazitsiz balıkların yaş-boy, yaş-ağırlık ilişkisi ve kondüsyon faktörü hesaplanmıştır.

Museth (2005) Doğu Norveç'teki subalpin bir gölde yaşayan *Phoxinus phoxinus*'taki *Ligula intestinalis*'in enfeksiyonunu otluk kıyı şeridi ile otluk olmayan açık bölgelerde yaşayan balıklar arasında karşılaştırmış ve enfeksiyon değerleri bakımından bir farkın olmadığını kaydetmiştir. Aynı şekilde balıklardaki enfeksiyon oranı vertikal dağılımda da farklılık göstermemiştir. Ayrıca *Salmo trutta*'ların midesinden çıkan *P. phoxinus*'lar göstermektedir ki, bu predatör balık daha çok *Ligula* enfeksiyonlu *P. phoxinus*'ları avlamıştır. *P. phoxinus*'larda yaş arttıkça enfeksiyon azalmaktadır. Bu durum genç bireylerin infestasyona bağlı ölümleriyle açıklanmaktadır. Araştırmacı, *Ligula* plerocercoidleriyle parazitli konak balıkların karın bölgesindeki şişkinlikten dolayı fanyalı ağlarla daha kolay yakalandığını belirtmektedir. Bu durum, fanyalı ağlarla yakalanan balıklara göre trolle yakalanan balıklardaki enfeksiyon oranının daha düşük olma gerekçesini de açıklamaktadır.

İnnal ve Keskin (2005) Çamkoru Baraj Gölü'ndeki *L. cephalus*'un parazit faunasını araştırmışlardır. Söz konusu konak balıkta rastladıkları *Ligula intestinalis* plerocercoid enfeksiyonunu balığın yaş ve eşeyini dikkate alarak değerlendirmişlerdir.

Tekin-Özan vd. (2006) tarafından Beyşehir Gölü'nde yaşayan kadife balığı (*Tinca tinca*) üzerinde yapılan parazitolojik çalışmada endoparazit olarak Cestoda'dan *Ligula intestinalis* plerocercoidine rastlanmıştır.

Akmirza (2007) Sapanca Gölü'nde gerçekleştirdiği çalışmasında, 274 adet acı balığı (*Rhodeus amarus*) parazitolojik açıdan incelemiştir. İncelenen 274 balıktan 97'sinin, *Ligula intestinalis* plerocercoidleri ile enfekte olduğu görülmüştür. *Ligula intestinalis* plerocercoidleri ile enfekte olan balıkların ortalama ağırlığı 2.54 g, enfekte olmayan balıkların ortalama ağırlığı 2.98 g olarak kaydedilmiştir. Bu da 1 adet *Ligula intestinalis* plerocercoidinin ortalama balık ağırlık artışını %14.77 oranında yavaşlattığını göstermektedir.

İnnal vd. (2007) Türkiye'nin farklı bölgelerindeki su kaynaklarında yaşayan balıklarda bulunan *Ligula intestinalis* plerocercoidleri üzerine yapılan araştırma verilerini bir arada toplamışlardır. Bu çalışmaya göre, *Ligula* plerocercoidleri Cyprinidae, Esocidae, Pleronectidae ve Siluridae familyalarına ait 20 balık türünde kaydedilmiştir.

Tekin-Özan ve Barlas (2008) Beyşehir Gölü'ndeki Kadife balığının bazı organları ile bu balıkta kaydedilen *Ligula intestinalis* plerocercoidlerindeki ağır metal (Cu, Fe, Zn, Mn) birikimlerini atomik absorpsiyon spektrofotometresi kullanarak karşılaştırmışlardır. *L. intestinalis* plerocercoidlerindeki Cu miktarı balığın solungaçlarına göre 1.7 kat, Zn miktarı karaciğer dokusundan 2.1 kat, kas dokusundan 5.5 kat ve solungaçlardan 3.3 kat daha fazla bulunmuştur. Bununla birlikte *L. intestinalis* plerocercoidlerinin dokusundaki ağır metal birikimi ile sucul sistemlerdeki ağır metal kirliliği arasındaki korelasyon negatif olarak tespit edilmiştir.

Kurupınar ve Öztürk (2009) Örenler Baraj Gölü'nden temin ettikleri 103 *Leuciscus cephalus*'tan 13'ünün vücut boşluğunda (%12.6,  $2.1 \pm 1.2$  parazit/balık) *L. intestinalis* plerocercoidlerine rastlamışlardır.

### 3. MATERYAL VE METOT

#### 3.1 Kunduzlar Baraj Gölü ile İlgili Genel Bilgiler

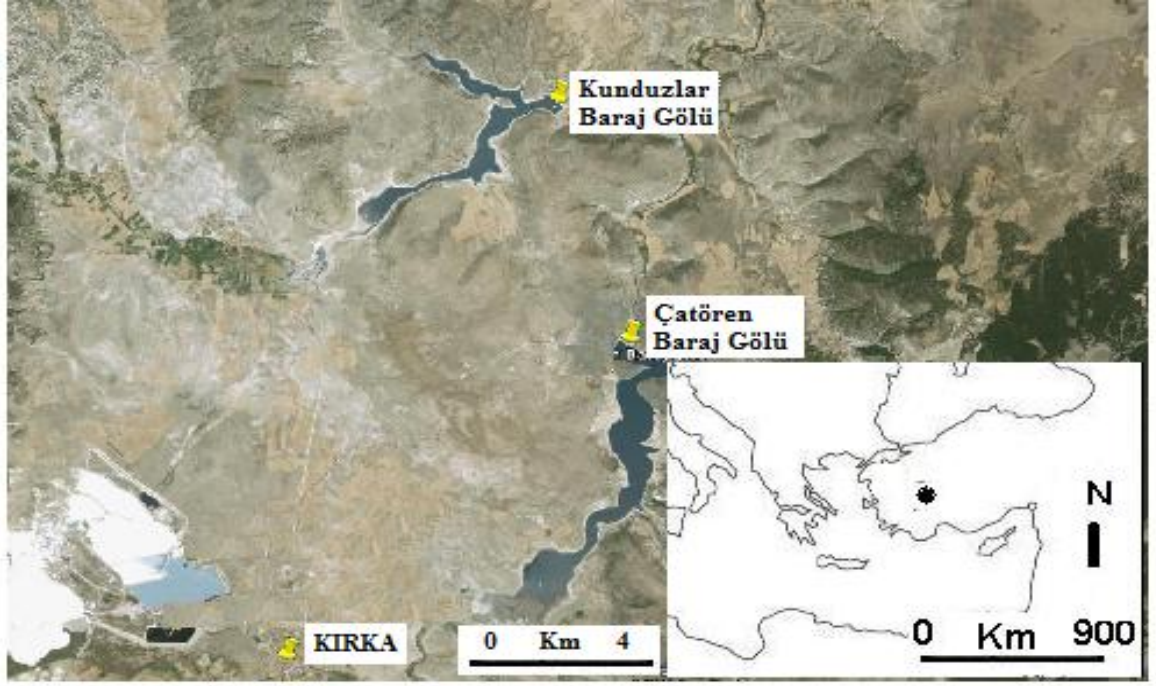
Eskişehir ili Seyitgazi ilçesi sınırları içerisinde yer alan Kunduzlar Baraj Gölü, 39°20'30" Kuzey Paraleli ile 30°32'25" Doğu Meridyeni koordinatlarındadır (Resim 3.1). Baraj Gölü, Seydisuyu çayının bir kolu olan Akin Deresi üzerine taşkın koruma ve sulama amaçlı olarak kurulmuştur (Resim 3.2) (Anonim 1970). Baraja ulaşım Afyonkarahisar-Eskişehir devlet kara yolundan Seyitgazi'ye 16 km kala ayrılan Akin Köyü yolu vasıtasıyla gidilmektedir.

#### 3.2 Materyal Temini

Araştırma kapsamında incelenen balık örnekleri, Ağustos 2008 ile Mayıs 2009 tarihleri arasında Kunduzlar Baraj Gölü'ne her mevsim birkaç kez gidilerek temin edilmiştir. Söz konusu balıklar, baraj gölünün yaklaşık 1 ile 3 m derinliğinden fanyalı ağlar ile gölde ticari balıkçılık yapan balıkçıların yardımı ve kendi olanaklarımızla yakalanmıştır (Resim 3.3). Yakalanan balıklar, içinde ortam suyu bulunan plastik kaplara aktarılıp, Afyon Kocatepe Üniversitesi Biyoloji Bölümü araştırma laboratuvarına getirilmiştir. 24 ile 48 saat içinde incelenen balıklar bu süre zarfında havalandırılmalı akvaryum tanklarında muhafaza edilmiştir.

İncelenen balıklar yaş-boy kategorilerine göre belirli boy gruplarına ayrılmıştır. *Chondrostoma nasus* (Resim 3.4)'un boy gruplarının oluşturulmasında Topuzoğlu (2006)'nun yapmış olduğu çalışma baz alınmıştır. Buna göre, 1. boy grubu <160 mm; 2. boy grubu 161-166 mm; 3. boy grubu 167-172 mm; 4. boy grubu 173-180 mm ve 5. boy grubu ise 181 mm< olarak belirlenmiştir.

*Leuciscus cephalus* (Resim 3.5)'un boy gruplamaları aşağıdaki şekilde oluşturulmuştur: 1. boy grubu 117-129 mm; 2. boy grubu 130-144 mm; 3. boy grubu 145-153 mm; 4. boy grubu 154-163 mm 5. boy grubu 164-173 mm, 6. boy grubu 174-187 mm'dir.



Resim 3.1 Kunduzlar Baraj Gölü Haritası (İnt. Kay.)



Resim 3.2. Kunduzlar Baraj Gölü'nden genel bir görünüş (orijinal)



Resim 3.3 Kunduzlar Baraj Gölü'nden balık örneklerinin temini (orijinal)



Resim 3.4 Kunduzlar Baraj Gölü'nden yakalanmış *Chondrostoma nasus*'un genel görünüşü (orijinal)



Resim 3.5 Kunduzlar Baraj Gölü'nden yakalanmış *Leuciscus cephalus*'un genel görünüşü (orijinal)



Resim 3.6. Kunduzlar Baraj Gölü'nden yakalanmış *Alburnus escherichii*'nin genel görünüşü (orijinal)

*Alburnus escherichii* (Resim 3.6)'nin boy grup dağılımı ise şu şekildedir: 1. boy grubu <105 mm; 2. boy grubu 106-111 mm; 3. boy grubu 112-119 mm; 4. boy grubu 120-129 mm ve 5. boy grubu ise 130-139 mm, 6. boy grubu 140-150 mm'dir.

Plerocercoidlerin boyları da cm temelinde ölçülerek, büyüklük değerlerine göre 4 grup altında toplanmıştır. Bu kapsamda I. grup 0-10,9 cm, II. grup 11,0-24,9 cm, III. grup 25,0-39,9 cm, IV. grup 40,0< cm'dir.

### 3.3 Parazit Aranması

Çalışma konusu kapsamında incelenen balıkların çatal boyları milimetre temelinde ölçülüp, eşey karakterleri not edilmiştir. Daha sonra ürogenital açıklıktan itibaren farinks seviyesine kadar uzunlamasına disseksiyon yapılarak karın boşluğunda *Ligula intestinalis* plerocercoidlerinin olup olmadığına bakılmıştır. Bulunan parazitlerin lokaliteleri, sayıları ve boy uzunlukları her balık için ayrı ayrı kaydedilmiştir.



### 3.4 Parazitlerin Tespiti ve Boyanması

*Ligula intestinalis* pleroserkoidleri %30'luk alkolde fiske edilip, %70'lik alkolde saklanmıştır. Mikrotom ile kesit alabilmek için, genç ve olgun *Ligula pleurosercoid*lerinden alınan 1 cm'lik numuneler 2 gün saf alkolde tutulmuştur. Bunu takiben 1:3, 1:1, 3:1 ve 1:1'lik alkol-ksilol serilerinden geçirilerek numunelerin saydamlaşması sağlanmıştır. Daha sonra etiketlenerek sıvı parafin ile bloklanıp, donması için 1 gün bekletilmiştir. Numune bloklardan kızaklı mikrotom ile 7 µ kalınlığında transversal kesit alınmıştır. Kesitler hematoksilin eosin ile boyanıp alkol-ksilol serilerinden (% 35, 50, 70, 85, 95, absolü alkol, xylol-1, xylol-2) geçirilerek boyanmıştır. Bu aşamalardan sonra kesit örneklerini daimi preparat haline getirmek için, lam merkezine bir damla kanada balsamı damlatılarak lamel ile kapatılmıştır. Preparatlar oda sıcaklığında 12-24 saat bekletilerek kurutulmuştur. Kuruyan preparatın bir köşesine parazitin türü, stok numarası, diğer köşesine ise konak canlıının yaşadığı lokalite, konak canlı türü, parazitin bulunduğu organ ve inceleme tarihi yazılmıştır.

### 3.5 Parazitlerin Tanımlanmasında Kullanılan Metotlar

Balıkların incelenmesi, parazit örneklerinin aranması ve preparasyonunda Pritchard ve Kruse (1982), *Ligula intestinalis* plerocercoid'in tür tanımlanmasında ise Bychovskaya-Pavlovskaya (1962)'dan yararlanılmıştır. Balıkların incelenmesi sonucunda elde edilen parazitolojik verilerin istatistiksel değerlendirilmesi SPSS 11.5 programı kullanılarak yapılmıştır.

Plerocercoidlere ait infeksiyon yaygınlığı ve ortalama yoğunluk değerlerinin hesaplanmasında Bush vd. (1997)'nin kullandığı metod dikkate alınmıştır. Mevsimlere, balıkların boy ve eşey gruplarına göre infeksiyon parametrelerinin gösterdiği farklılıkların hesaplanmasında Ki-Kare ve One-way analiz yöntemi (ANOVA) kullanılmıştır. Söz konusu değerler arasındaki farklılıklar  $p < 0,05$  olduğunda anlamlı olarak kabul edilmiştir.

## 4. BULGULAR

### 4.1. *Ligula intestinalis* (L., 1758) plerocercoid'in Taksonomik Ayrımı

Ağustos 2008 ile Mayıs 2009 tarihleri arasında gerçekleştirilen tez konusu kapsamındaki çalışma sürecinde, Kunduzlar Baraj Gölü'ndeki bazı balık türlerinin (14 *Cyprinus carpio*, 17 *Carassius gibelio*, 18 *Barbus plebejus*, 44 *Capoeta tinca*, 90 *Chondrostoma nasus*, 33 *Leuciscus cephalus*, 179 *Alburnus escherichii*) *Ligula* plerocercoid faunası araştırılmıştır. Yapılan inceleme sonucunda, üç balık türünün (*Chondrostoma nasus*, *Leuciscus cephalus*, *Alburnus escherichii*) vücut boşluğunda *Ligula* plerocercoidlerine rastlanılmıştır (Resim 4.1-4.4). Her üç balık türünde bulunan plerocercoidler üzerinde yapılan taksonomik inceleme sonucunda ilgili parazit, *Ligula intestinalis* plerocercoid (L.) olarak tanımlanmıştır (Bykhovskaya-Pavlovskaya 1962).

#### 4.1.1. *Ligula intestinalis* (L., 1758) plerocercoid'in Karakteristik Özellikleri

*Ligula intestinalis* plerocercoidi dorso-ventral yönde yassılaştırmış kayış şeklindeki bir sestodtur. Baş ve boyun kısmı belirgin değildir. Anteriör terminalde skoleks görevi yapan kassı yapı ovalimsi yapıdadır. Bu kısım üzerinde yer alan dorso-ventral yönde konumlanmış iz çentiği şeklinde iki bothrium vardır. Strobilanın yüzeyinde yalancı segmentasyon yapısı belirgindir. Spesifik genus özelliği olan ve genital porların meydana getirdiği uzunlamasına bir oluk, vücudun ventralinde median hat boyunca uzanır.

Genital organlar (testisler, yumurtalıklar, vitellüs folikülleri, genital kanallar) pleurosercoid safhada görülmektedir. Testisler dorsal yüzeye yakın merkezi parankimada, strobila boyunca tek tabaka halinde uzanmaktadır. Median parankimada yer alan ağsı yapıdaki yumurtalıklar, her bir genital komplekste, genital açıklığın zıt tarafında, düzensiz ardışık sarılmış at nalı şeklinde ventral yüzeye yakın olarak uzanır. Vitellüs folikülleri kortikal parankimanın dış kısmında, boyuna kas tabakasının yüzey kısmına yakın olarak ventral ve dorsal yönde yer alır (Resim 4.5-4.7).



Resim 4.1 Karın boşluğu *Ligula intestinalis* plerocercoidi ile dolu *Alburnus escherichii* (orijinal)



Resim 4.2 *A. escherichii*'nin karın peritonunu delerek dışarı çıkmış *L. intestinalis* plerocercoidi (orijinal)



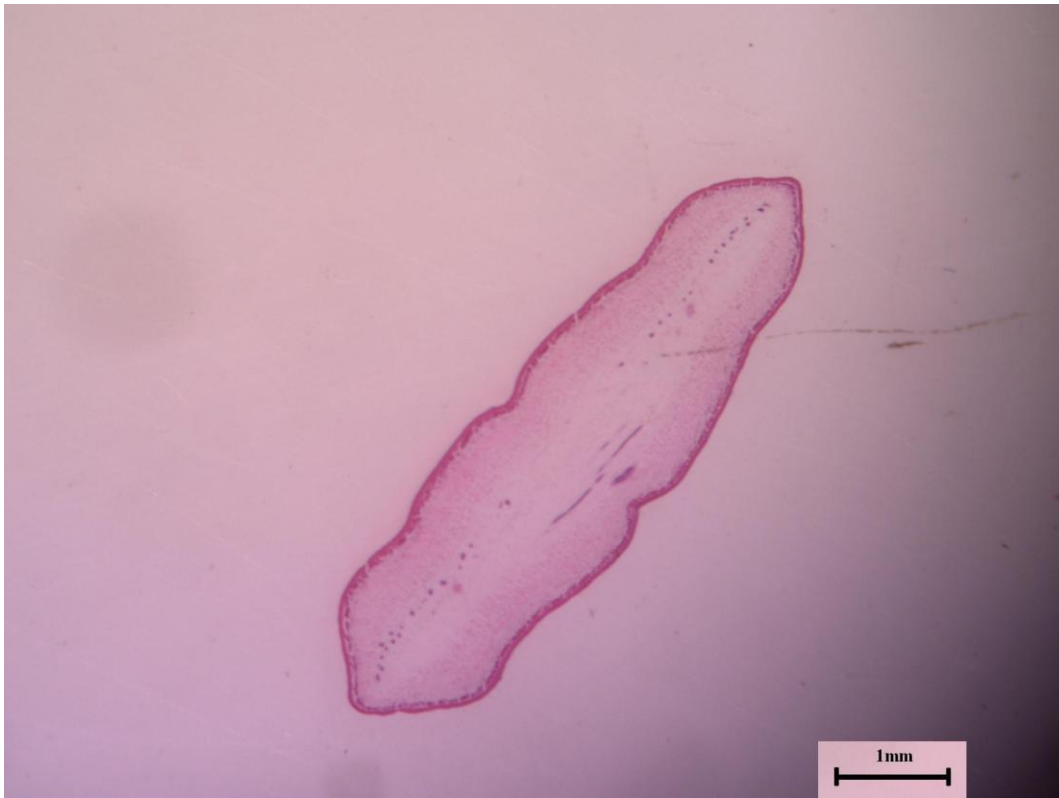
Resim 4.3 A. *escherichii*'nin karın boşluğundaki *L. intestinalis* plerocercoid bireyleri (orijinal)



4.4 Fizyolojik su ortamındaki *L. intestinalis* plerocercoid bireyleri (orijinal)



Resim 4.5 *A. escherichii*'den alınan *L. intestinalis* plerocercoidi, enine kesit (orijinal)



Resim 4.6 *L. cephalus*'dan alınan *L. intestinalis* plerocercoidi, enine kesit (orijinal)



Resim 4.7 *C. nasus*'dan alınan *L. intestinalis* plerocercoidi, enine kesit (orijinal)

#### 4.2 Parazitolojik Bulgular

Tez konusu kapsamında *Ligula intestinalis* plerocercoid faunası araştırılan Kunduzlar Baraj Gölü'ndeki balık türlerinden olan 90 *Chondrostoma nasus*'tan 1'i (enfeksiyon yaygınlığı %1.1, ortalama parazit yoğunluğu  $5.0 \pm 0$ ), 33 *Leuciscus cephalus*'tan 5'i (%15.2,  $1.2 \pm 0.6$ ) ve 179 *Alburnus escherichii*'den 128'inin (%71.5,  $2.9 \pm 2.1$ ) *Ligula intestinalis* plerocercoid ile enfekte olduğu tespit edilmiştir. Böylece üç balık türüne ait 302 adet balık bireyinde toplam 392 adet *L. intestinalis* plerocercoidi belirlenmiştir (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1 Kunduzlar Baraj Gölü'ndeki bazı balıklarda kaydedilen *Ligula intestinalis* plerocercoidlerine ait genel enfeksiyon değerleri. N: parazitli balık sayısı, enfeksiyon yaygınlığı (%), M: minimum-maksimum parazit sayısı, ortalama yoğunluk ve standart sapma ( $X \pm S.D.$ )

N & (%)	Balık türleri	Bulunduğu yer	M & ( $X \pm S.D.$ )
179 (71.5)	<i>Alburnus escherichii</i>	Vücut boşluğu	1-9 (2.9±2.1)
90 (1.1)	<i>Chondrostoma nasus</i>		5 (5.0±0.0)
33 (15.2)	<i>Leuciscus cephalus</i>		1-2 (1.2±0.6)

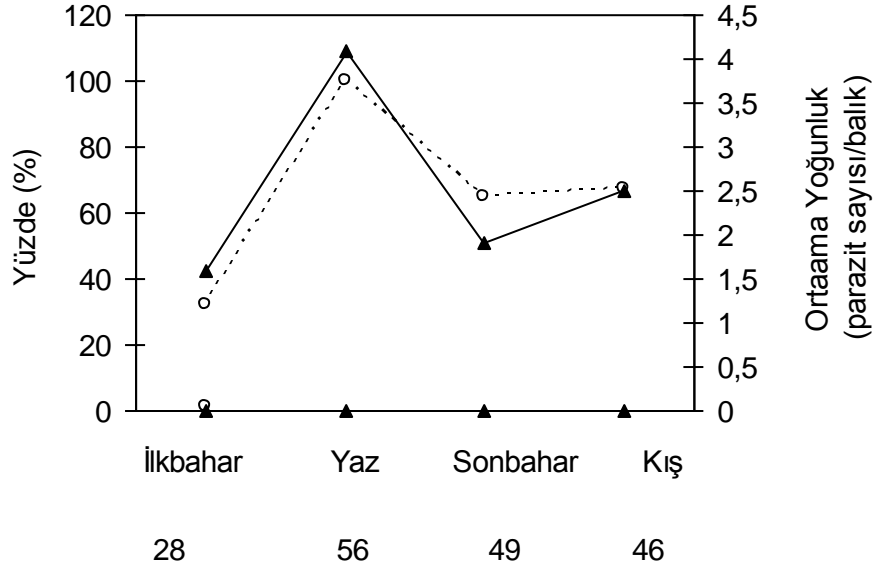
Genel enfeksiyon değerleri yukarıda özetlenen *L. intestinalis* plerocercoidlerine ait enfeksiyon yaygınlığı ile ortalama, minimum ve maksimum parazit sayısı gibi parametreler; mevsimlere, balıkların boy ve eşey gruplarına göre şu şekilde değerlendirilmiştir. *Alburnus escherichii*'deki *L. intestinalis* plerocercoid enfeksiyon yaygınlığı, ortalama enfeksiyon yoğunluğu ve bir balıkta rastlanan en bol parazit sayısına ait en yüksek değerler su sıcaklığının yüksek olduğu yaz döneminde tespit edilmiştir. Buna karşın ilkbahar döneminde ilgili enfeksiyon değerleri en düşük seviyeye inmiştir (Çizelge 4.2, 4.3). *Alburnus escherichii*'deki *L. intestinalis* plerocercoid enfeksiyonunun mevsimlere göre gösterdiği değişimler istatistikî bakımdan anlamlılık göstermektedir ( $P < 0.05$ ). *L. cephalus*'taki *L. intestinalis* plerocercoidlerine ait en yüksek enfeksiyon yaygınlığına (%50) kış döneminde rastlanılmıştır. Plerocercoidlere ait yoğunluğun ise, ilkbahardan yaz dönemine doğru artışa geçtiği görülmüştür. Sonbaharda ise, hiç enfeksiyon olgusuna rastlanılmaması dikkat çekicidir (Çizelge 4.2, 4.4). Bu kapsamda söz konusu balıktaki *L. intestinalis* plerocercoid enfeksiyonunun mevsimlere göre gösterdiği değişimler arasında istatistikî bakımdan bir anlamlılık yoktur ( $P > 0.05$ ). Diğer balık türü olan *C. nasus*'a ait sadece bir balık bireyinde bulunan 5 *L. intestinalis* plerocercoidine ise kış döneminde rastlanılmıştır (Çizelge 4.2, 4.5).

Çizelge 4.2 *L. intestinalis* plerocercoidlerine ait enfeksiyon değerlerinin mevsimlere göre dağılımı

Mevsimler	Enfeksiyon Verileri	<i>Alburnus escherichii</i>	<i>Leuciscus cephalus</i>	<i>Chondrostoma nasus</i>
İlkbahar	Parazitli Balık Sayısı	9 (%32.1)	1 (%5.2)	0
	Ortalama Parazit Sayısı ve Standart Sapma	1,56±0,9	1±0	0±0
	Min-Max. Parazit Sayısı	1-3	1-1	0-0
Yaz	Parazitli Balık Sayısı	56 (%100)	1 (%25.0)	0
	Ortalama Parazit Sayısı ve Standart Sapma	4,1±2,4	2±0	0±0
	Min-Max. Parazit Sayısı	1-9	2-2	0-0
Sonbahar	Parazitli Balık Sayısı	32 (%65.3)	0	0
	Ortalama Parazit Sayısı ve Standart Sapma	1,9±1,0	0±0	0±0
	Min-Max. Parazit Sayısı	1-5	0-0	0-0
Kış	Parazitli Balık Sayısı	31 (%67.4)	2 (%50.0)	1 (%2)
	Ortalama Parazit Sayısı ve Standart Sapma	2,5±1,6	1,5±0,7	5,0±0
	Min-Max. Parazit Sayısı	1-6	1-2	5-5
Toplam	Parazitli Balık Sayısı	128 (%71.5)	4 (%12.1)	1 (%1.1)
	Ortalama Parazit Sayısı ve Standart Sapma	3,0±2,1	1,5±0,6	5±0
	Min-Max. Parazit Sayısı	1±9	1±2	5-5

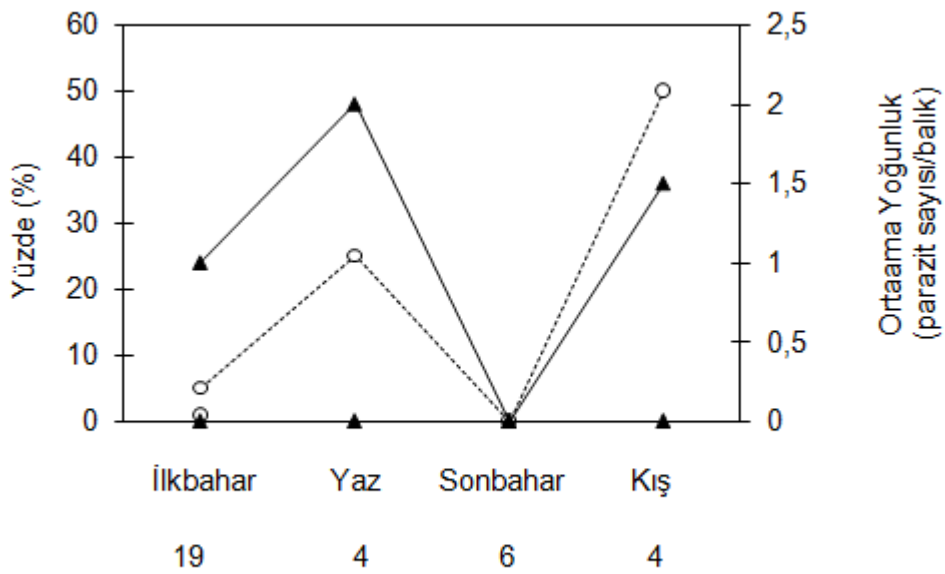


Çizelge 4.3 *Alburnus escherichii*'de kaydedilen *L. intestinalis* plerocercoidlerine ait infeksiyon yaygınlığı (kesik çizgi) ve ortalama parazit yoğunluğu (düz çizgi) değerlerinin mevsimlere göre dağılımı



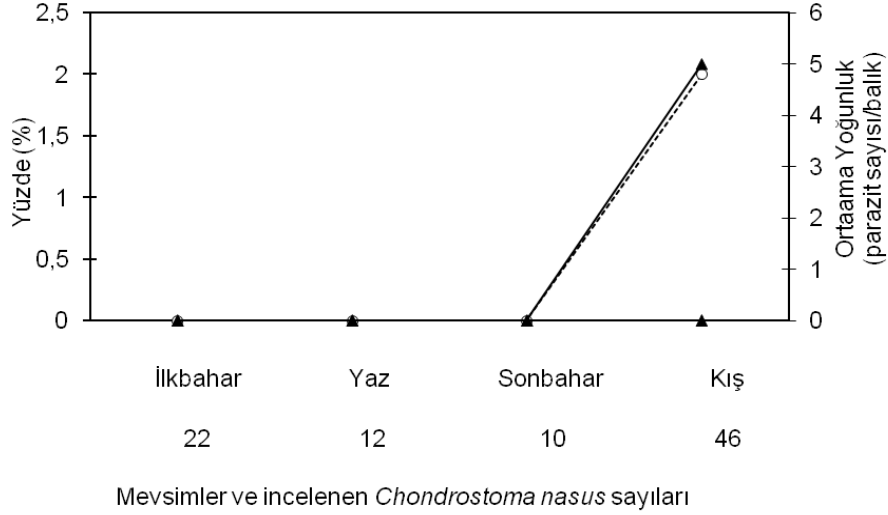
Mevsimler ve incelenen *Alburnus escherichii* sayıları

Çizelge 4.4 *Leuciscus cephalus*'ta kaydedilen *L. intestinalis* plerocercoidlerine ait infeksiyon yaygınlığı (kesik çizgi) ve ortalama parazit yoğunluğu (düz çizgi) değerlerinin mevsimlere göre dağılımı



*Leuciscus cephalus* mevsimler ve çalışılan balık sayısı

Çizelge 4.5 *Chondrostoma nasus*'ta kaydedilen *L. intestinalis* plerocercoidlerine ait enfeksiyon yaygınlığı (kesik çizgi) ve ortalama parazit yoğunluğu (düz çizgi) değerlerinin mevsimlere göre dağılımı

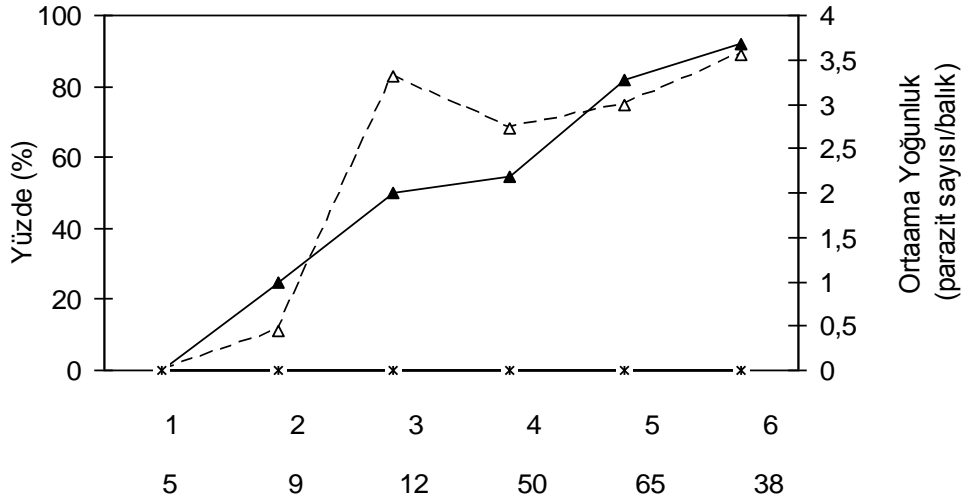


Oluşturulan balık boy grupları ile *Ligula intestinalis* plerocercoidlerine ait enfeksiyon değerleri arasındaki genel veriler Çizelge 4.6'da görülmektedir. *A. escherishii*'deki plerocercoid enfeksiyon yaygınlığı, ortalama enfeksiyon yoğunluğu ve bir balıkta rastlanan en bol parazit sayısı değerleri konak balığın boy artışına paralel olarak artış göstermiştir. Bu kapsamda en yüksek enfeksiyon değerleri en büyük boy grubundaki balıklarda görülmüştür ( $P < 0.05$ ) (Çizelge 4.7). Buna karşın *L. cephalus*'taki *L. intestinalis* plerocercoidlerine ait enfeksiyon olgusu, en yüksek seviyeye I. boy grubunda ulaşmıştır. Bunu 2. ve 4. boy grubu izlemiş, diğer boy gruplarında hiç enfeksiyona rastlanılmamıştır ( $P > 0.05$ ) (Çizelge 4.8). *C. nasus*'ta kaydedilen *L. intestinalis* plerocercoidleri ise 2. boy grubundan bir balıkta rastlanmıştır ( $P > 0.05$ ) (Çizelge 4.9).

Çizelge 4.6 Konak balıklarda kaydedilen *L. intestinalis* plerocercoidlerine ait enfeksiyon değerlerinin balık boy gruplarına göre dağılımı

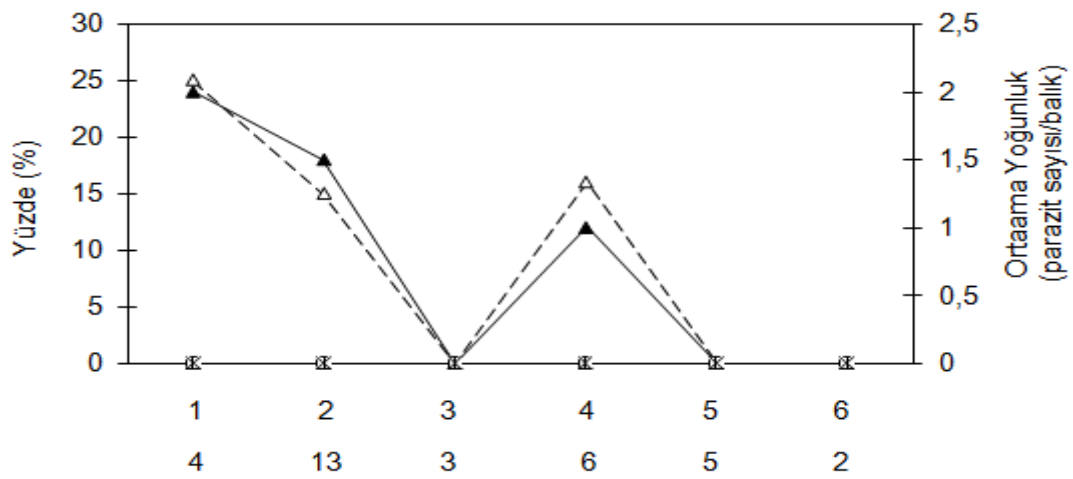
Balık Boy Grupları	Enfeksiyon Verileri	<i>Alburnus escherichii</i>	<i>Leuciscus cephalus</i>	<i>Chondrostoma nasus</i>
1	Parazitli Balık Sayısı	0	1 (%25)	0
	Ortalama Parazit Sayısı ve Standart Sapma	0±0	2±0	0±0
	Min-Max. Parazit Sayısı	0-0	2-2	0-0
2	Parazitli Balık Sayısı	1 (%11.1)	2 (%15.3)	1 (%3.3)
	Ortalama Parazit Sayısı ve Standart Sapma	1±0	1,5±0,7	5±0
	Min-Max. Parazit Sayısı	1-1	1-2	5-5
3	Parazitli Balık Sayısı	10 (%83.3)	0	0
	Ortalama Parazit Sayısı ve Standart Sapma	2,0±1,1	0±0	0±0
	Min-Max. Parazit Sayısı	1-4	0-0	0-0
4	Parazitli Balık Sayısı	34 (%68.0)	1 (%16.6)	0
	Ortalama Parazit Sayısı ve Standart Sapma	2,2±1,3	1±0	0±0
	Min-Max. Parazit Sayısı	1-5	1-1	0-0
5	Parazitli Balık Sayısı	49 (%75.3)	0	0
	Ortalama Parazit Sayısı ve Standart Sapma	3,3±2,3	0±0	0±0
	Min-Max. Parazit Sayısı	1-9	0-0	0-0
6	Parazitli Balık Sayısı	34 (%89.4)	0	-
	Ortalama Parazit Sayısı ve Standart Sapma	3,7±2,4	0±0	-
	Min-Max. Parazit Sayısı	1-5	0-0	-
Toplam	Parazitli Balık Sayısı	128 (%71.5)	4 (%12)	1 (%1)
	Ortalama Parazit Sayısı ve Standart Sapma	3,0±2,1	1,5±0,6	5±0
	Min-Max. Parazit Sayısı	1-9	1±2	5-5

Çizelge 4.7 *L. intestinalis* plerocercoidlerine ait infeksiyon yaygınlığı (kesik çizgi) ve ortalama parazit yoğunluğunun (düz çizgi) *Alburnus escherichii* boy gruplarına göre dağılımı



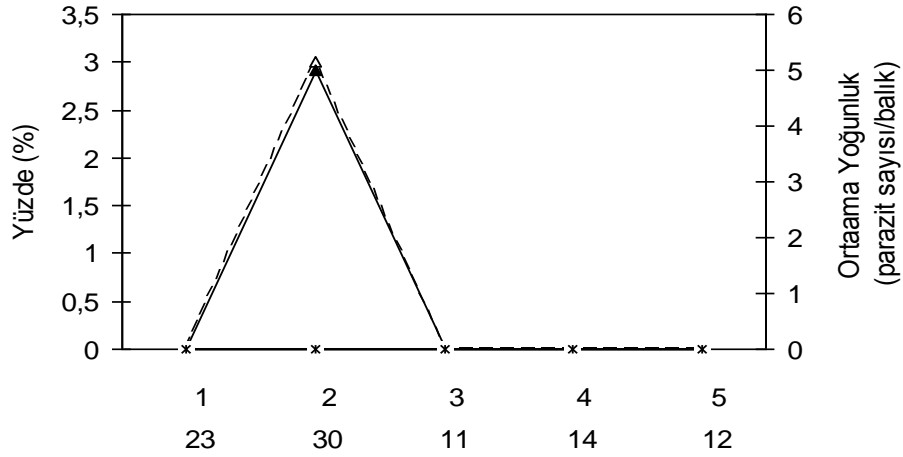
*Alburnus escherichii* boy grupları (üstte) ve incelenen balık sayıları

Çizelge 4.8 *L. intestinalis* plerocercoidlerine ait infeksiyon yaygınlığı (kesik çizgi) ve ortalama parazit yoğunluğunun (düz çizgi) *Leuciscus cephalus* boy gruplarına göre dağılımı



*Leuciscus cephalus* boy grupları (üstte) ve incelenen balık sayıları

Çizelge 4.9 *L. intestinalis* plerocercoidlerine ait infeksiyon yaygınlığı (kesik çizgi) ve ortalama parazit yoğunluğunun (düz çizgi) *Chondrostoma nasus* boy gruplarına göre dağılımı



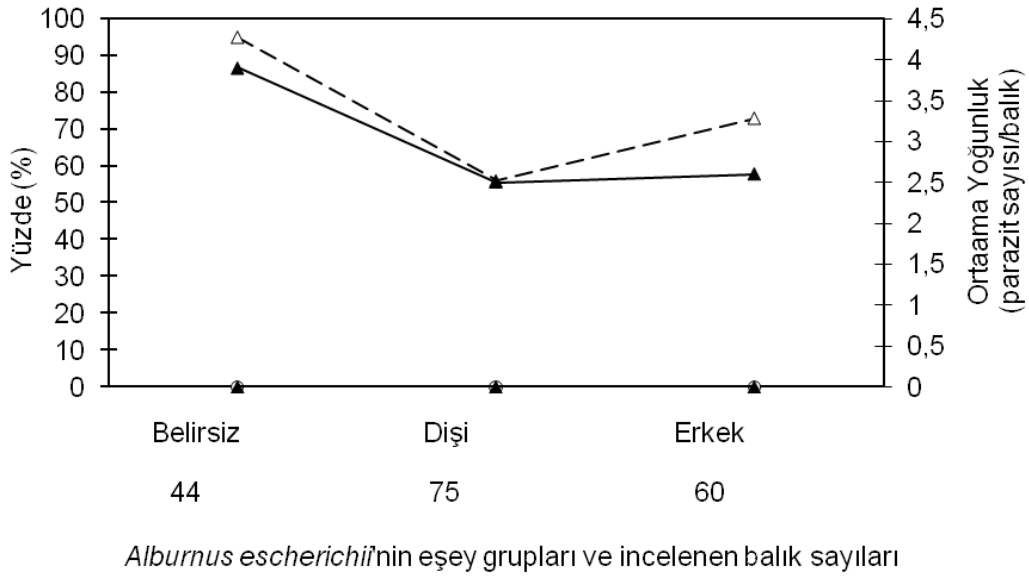
*Chondrostoma nasus* boy grupları (üstte) ve incelenen balık sayıları

Çizelge 4.10 Konak balıklarda kaydedilen *L. intestinalis* plerocercoidlerine ait infeksiyon değerlerinin balık eşey gruplarına göre dağılımı

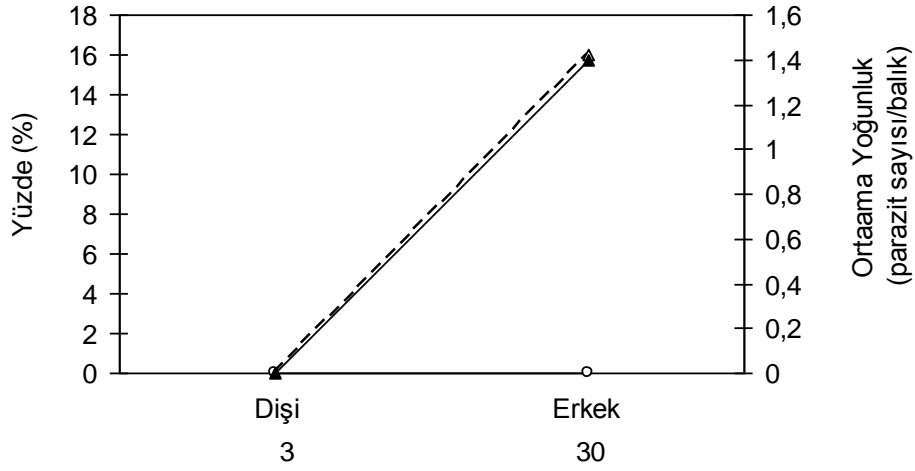
Balık Cinsiyet Grupları	Enfeksiyon Verileri	<i>Alburnus escherichii</i>	<i>Leuciscus cephalus</i>	<i>Chondrostoma nasus</i>
Dişi	Parazitli Balık Sayısı	42 (%56.0)	0	0
	Ortalama Parazit Sayısı ve Standart Sapma	2,5±2,1	0±0	0±0
	Min-Max. Parazit Sayısı	1-9	0-0	0-0
Erkek	Parazitli Balık Sayısı	44 (%73.3)	4 (%13.3)	1 (%2.1)
	Ortalama Parazit Sayısı ve Standart Sapma	2,6±1,5	1,4±0,6	5±0
	Min-Max. Parazit Sayısı	1-7	1-2	5-5
Belirsiz	Parazitli Balık Sayısı	42 (%95.4)	-	-
	Ortalama Parazit Sayısı ve Standart Sapma	3,9±2,4	-	-
	Min-Max. Parazit Sayısı	1-9	-	-

Araştırma süresinde incelenen balık numuneleri cinsiyetlerine göre 2 veya 3 grup altında toplanmıştır. Bu kapsamda oluşturulan cinsiyet grupları ile söz konusu parazit türüne ait enfeksiyon değerleri arasındaki ilişkiler Çizelge 4.10'da görülmektedir. Buna göre, 179 adet *A. escherichii* üzerinde yapılan cinsiyet ayrımı sonucu 74 dişi, 60 erkek ve 45 cinsiyeti belirlenemeyen birey tespit edilmiştir. Bu balık türünün cinsiyeti belirlenemeyen grubundaki enfeksiyon olgusu diğer eşey gruplarına göre, belirgin şekilde daha yüksektir ( $P<0,05$ ) (Çizelge 4.11). Diğer yandan, *L. intestinalis* plerocercoidlerinin *L. cephalus* ve *C. nasus*'un sadece erkek bireylerinde bulunmuş olması ise kayda değer bir veridir (Çizelge 4.12, 4.13).

Çizelge 4.11 *L. intestinalis* plerocercoidlerine ait enfeksiyon yaygınlığı (kesik çizgi) ve ortalama parazit yoğunluğunun (düz çizgi) *Alburnus escherichii* eşey gruplarına göre dağılımı

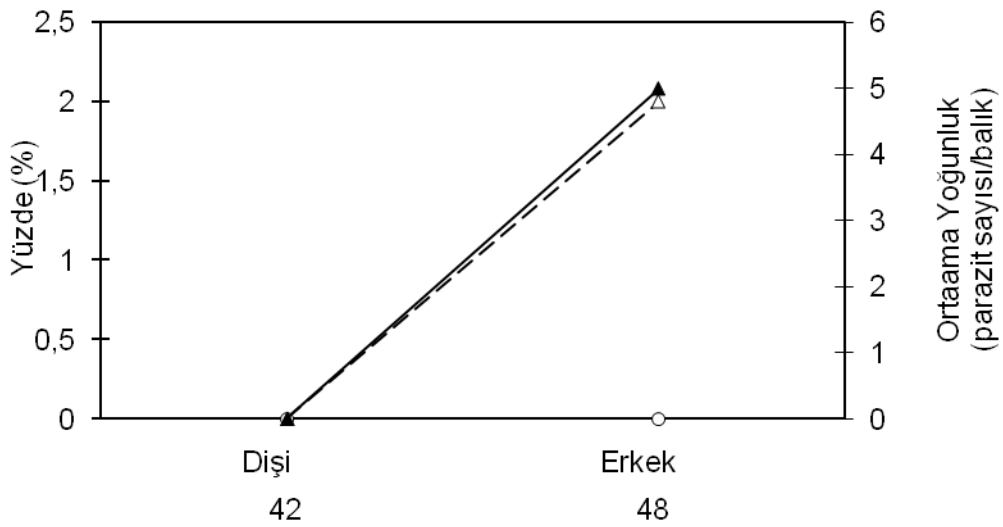


Çizelge 4.12 *L. intestinalis* plerocercoidlerine ait infeksiyon yaygınlığı (kesik çizgi) ve ortalama parazit yoğunluğunun (düzçizgi) *Leuciscus cephalus* eşey gruplarına göre dağılımı



*Leuciscus cephalus*'un eşey grupları ve incelenen balık sayıları

Çizelge 4.13 *L. intestinalis* plerocercoidlerine ait infeksiyon yaygınlığı (kesik çizgi) ve ortalama parazit yoğunluğunun (düzçizgi) *Chondrostoma nasus* eşey gruplarına göre dağılımı



*Chondrostoma nasus*'un eşey grupları ve incelenen balık sayısı

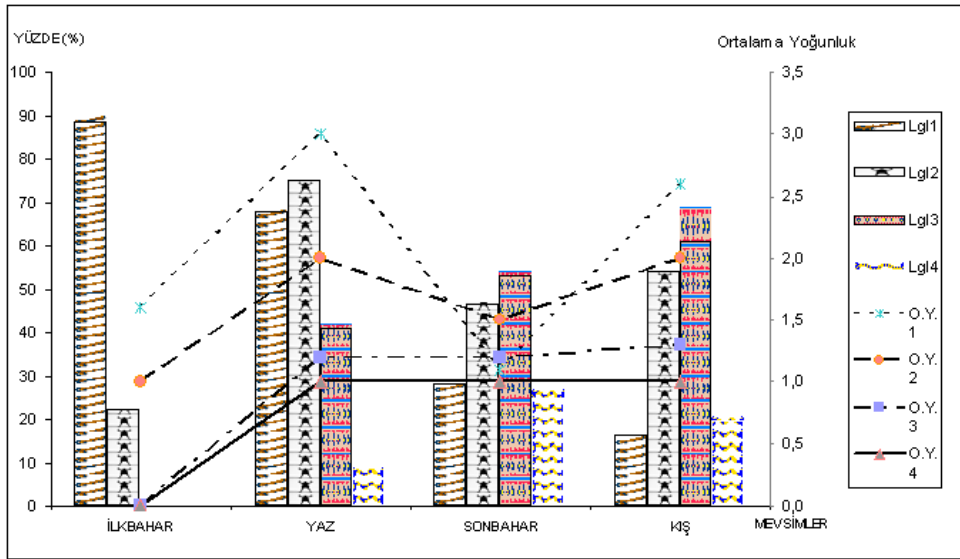
Plerocercoidlerin boyları cm temelinde ölçülerek, büyüklük değerlerine göre 4 grup altında toplanmıştır. Bu kapsamda I. grup 0-10,9 cm, II. grup 11,0-24,9 cm, III. grup 25,0-39,9 cm, IV. grup 40,0< cm dir. Oluşturulan plerocercoid grupları ile balıkların boy, eşey grupları ve mevsimsel dönemleri arasında bir etkileşim görülmektedir. Buna göre ilkbahar döneminde incelenen *A. escherichii*'lerde sadece ilk iki gruba ait plerocercoid bireylerine rastlanılmıştır. Bunlardan 1. boy grubundaki plerocercoidlerin daha baskın olarak yer aldığı görülmüştür (Çizelge 4.14). Yaz döneminde tüm boy gruplarından bireyler görülmekle beraber, ilk üç boy grubundaki plerocercoidlere ait değerler 4. gruba göre daha yüksektir. Sonbahar ve kış dönemlerinde ise, 2. ve 3. gruptaki plerocercoidlerin bulunma değerleri arasında fark olmamasına karşın, 1. ve 4. boy grubundaki plerocercoidlerde belirgin bir azalma görülmüştür ( $P>0,05$ ). *L. cephalus*'ta bulunan plerocercoidler ise 1. ve 3. boy gruplarında yer almaktadır (Çizelge 4.15). Söz konusu plerocercoidlerden 1. boy grubundakiler sadece ilkbaharda, 2. boy grubundakiler sadece yaz döneminde görülürken, 2. ve 3. boy grubuna ait plerocercoidlere kış döneminde rastlanmıştır. *C. nasus*'ta kış döneminde kaydedilen 1 ile 3. gruplara ait plerocercoidlerin boylarına göre bulunma değerleri birbirine yakındır (Çizelge 4.16).

Plerocercoid boy gruplarında yer alan ilgili parazit bireylerine ait yaygınlık değerleri ile *A. escherichii*'nin boy grupları arasındaki ilişki şu şekildedir (Çizelge 4.17). Enfeksiyonun ilk olarak görüldüğü 2. boy grubundaki *A. escherichii*'lerde rastlanan plerocercoidlerin tamamı 1. boy grubundaki *Ligula*'lardan meydana gelmektedir. Konak balığın 3. ve daha büyük boy gruplarındaki bireylerinde rastlanan plerocercoidlerin 1 ile 4. boy grubunda yer alan parazitlerden oluştuğu görülmüştür. Bu verilerden de görüldüğü gibi, *A. escherichii* bireylerinin 3. ve daha büyük boy grubundaki balıklar yeni *L. intestinalis* plerocercoidleriyle enfeksiyona yakalanmaktadır (Çizelge 4.17). *L. cephalus*'ların ise, en küçük boya sahip bireylerinde 2. ve 3. boy grubundan plerocercoidlere rastlanırken, 2. boy grubundaki balıkların 2. gruptaki plerocercoidlerle, 4. boy grubundaki *L. cephalus*'ların ise, 1. boy grubuna ait plerocercoidlerle enfekte olduğu görülmüştür (Çizelge 4.18). *C. nasus*'ta kaydedilen 1, 2 ve 3. boy gruplarına ait plerocercoidler ise 2. boy grubundan bir balıkta bulunmuştur (Çizelge 4.19).

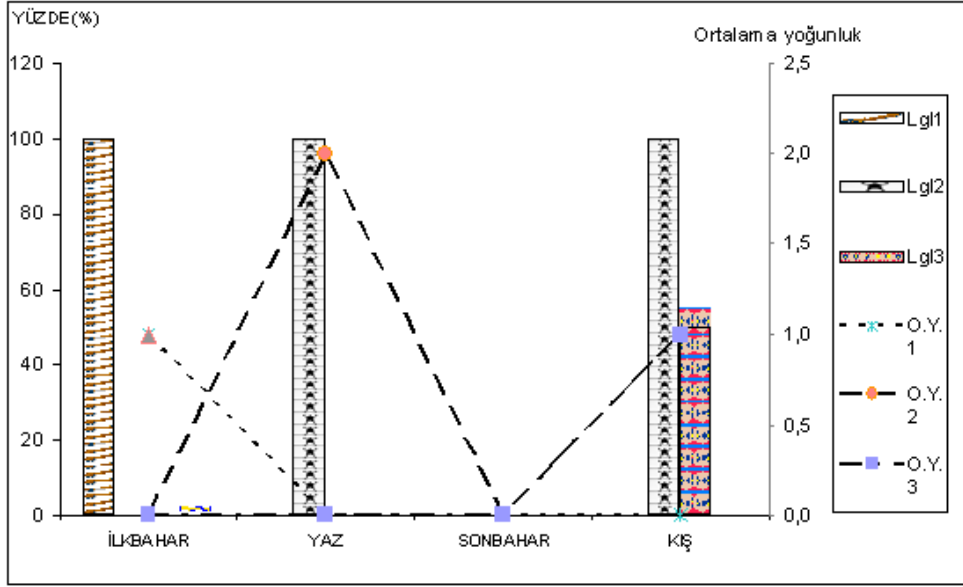


Her boy grubundan plerocercoidlere *A.escherichii*'nin eşey gruplarının tamamında rastlanmıştır (Çizelge 4.20). Bununla birlikte 2. boy grubuna ait plerocercoidler, eşeyi belirlenemeyen balıklar ile dişi balıklarda daha yaygındır. Ayrıca 4. gruba ait en büyük boya sahip plerocercoidler eşeyi belirlenemeyen balıklara göre dişi ve erkek balıklarda daha yaygın olarak kaydedilmiştir (Çizelge 4.20). *L. cephalus*'un sadece erkek bireylerinde rastlanan 2. boy grubundaki plerocercoidlerin yaygınlığı diğer gruplara göre belirgin şekilde daha fazladır (Çizelge 4. 21). *C. nasus*'unda sadece erkek bireylerinde görülen ilk üç boy grubuna ait plerocercoidlerin yoğunluk değerleri birbirine eşit seviyededir (Çizelge 4.22).

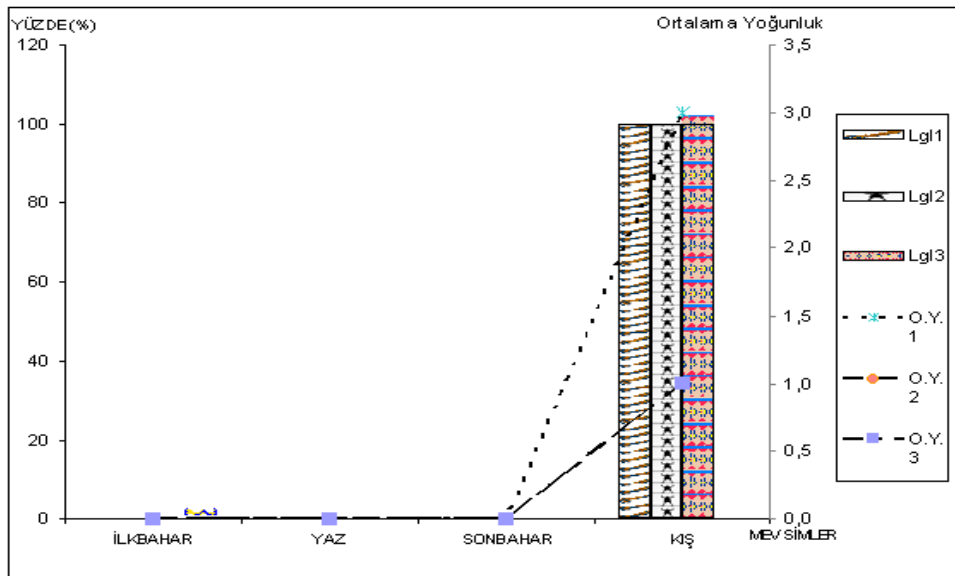
Çizelge 4.14 *Alburnus escherichii*'de kaydedilen *L. intestinalis* plerocercoid boy gruplarına ait infeksiyon yaygınlığı ve ortalama birey yoğunluğunun mevsimlere göre dağılımı



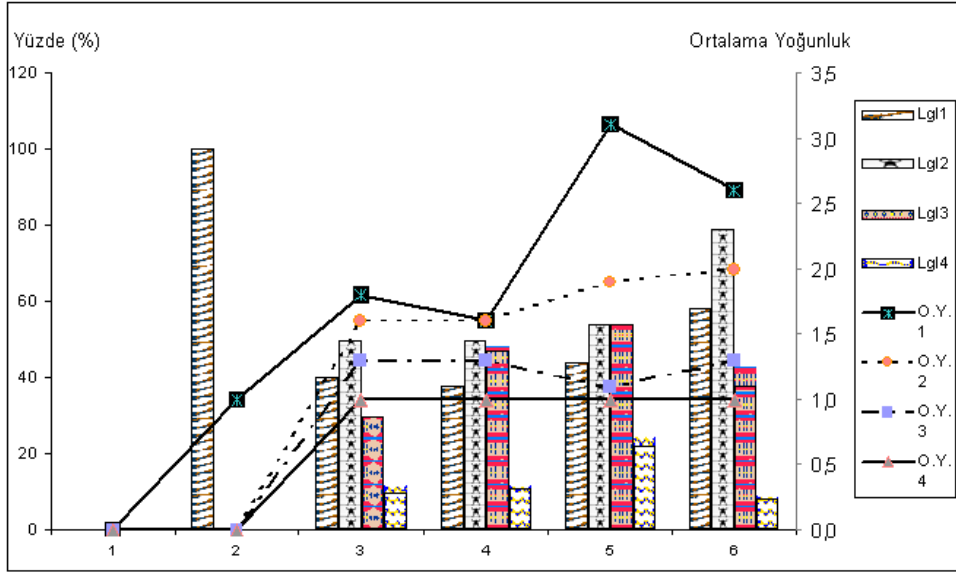
Çizelge 4.15 *Leuciscus cephalus*'ta kaydedilen *L. intestinalis* plerocercoid boy gruplarına ait infeksiyon yaygınlığı ve ortalama birey yoğunluğunun mevsimlere göre dağılımı



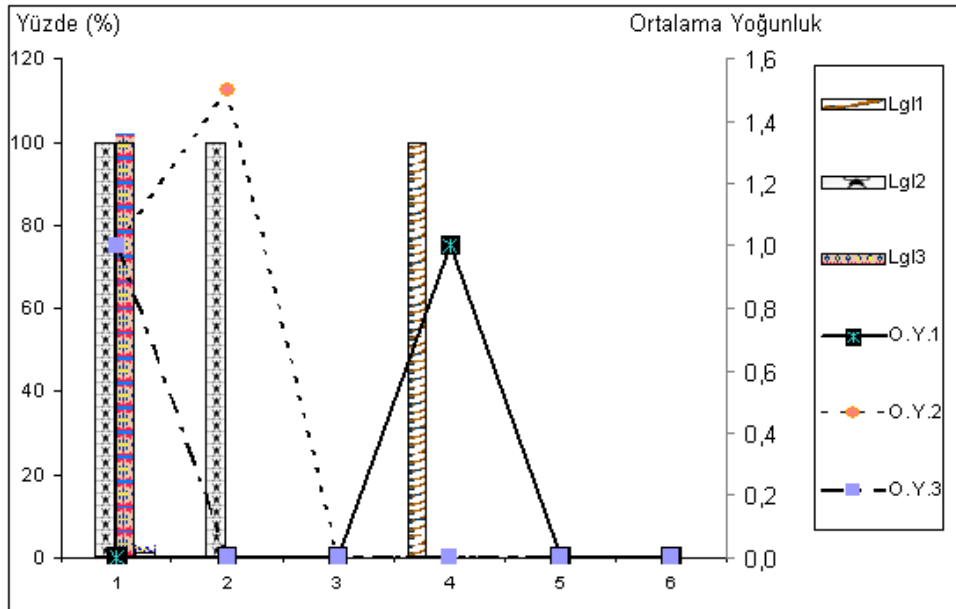
Çizelge 4.16 *Chondrostoma nasus*'ta kaydedilen *L. intestinalis* plerocercoid boy gruplarına ait infeksiyon yaygınlığı ve ortalama birey yoğunluğunun mevsimlere göre dağılımı



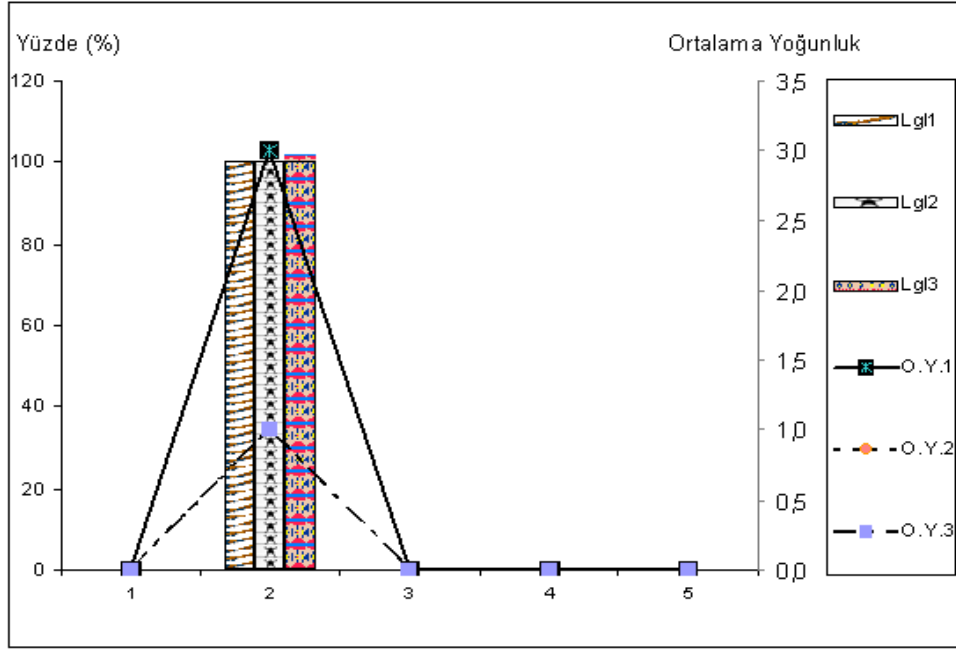
Çizelge 4.17 *L. intestinalis* plerocercoid boy gruplarına ait infeksiyon yaygınlığı ve ortalama birey yoğunluğunun *Alburnus escherichii* boy gruplarına göre dağılımı



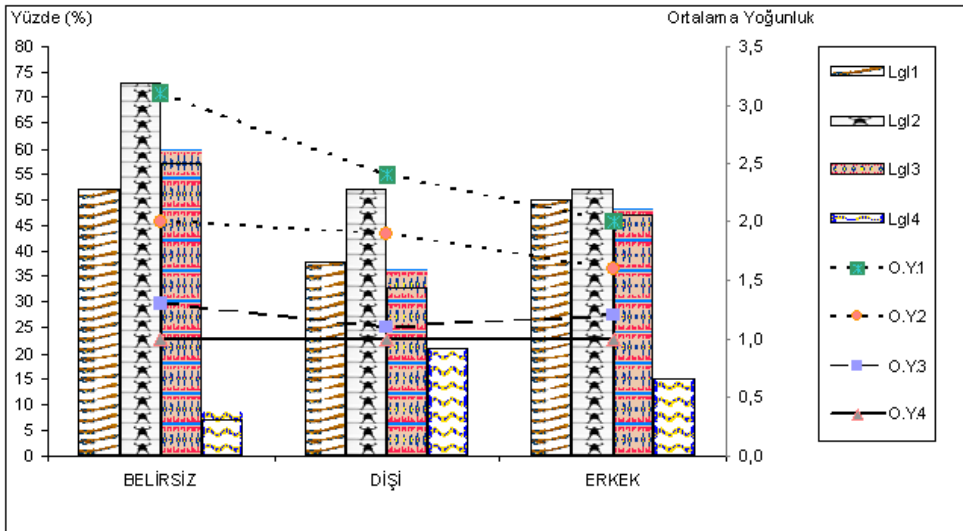
Çizelge 4.18 *L. intestinalis* plerocercoid boy gruplarına ait infeksiyon yaygınlığı ve ortalama birey yoğunluğunun *Leuciscus cephalus* boy gruplarına göre dağılımı



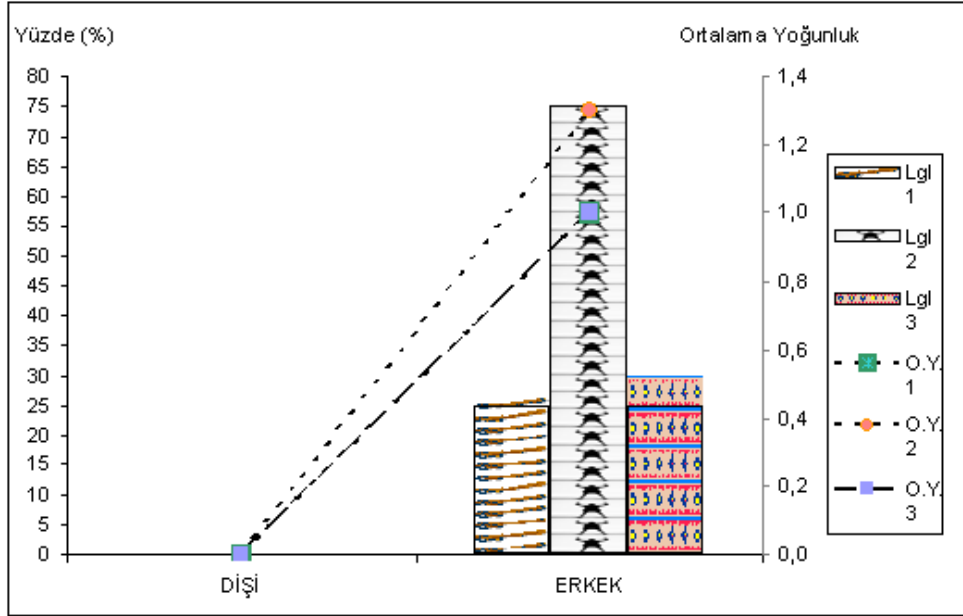
Çizelge 4.19 *L. intestinalis* plerocercoid boy gruplarına ait infeksiyon yaygınlığı ve ortalama birey yoğunluğunun *Chondrostoma nasus* boy gruplarına göre dağılımı



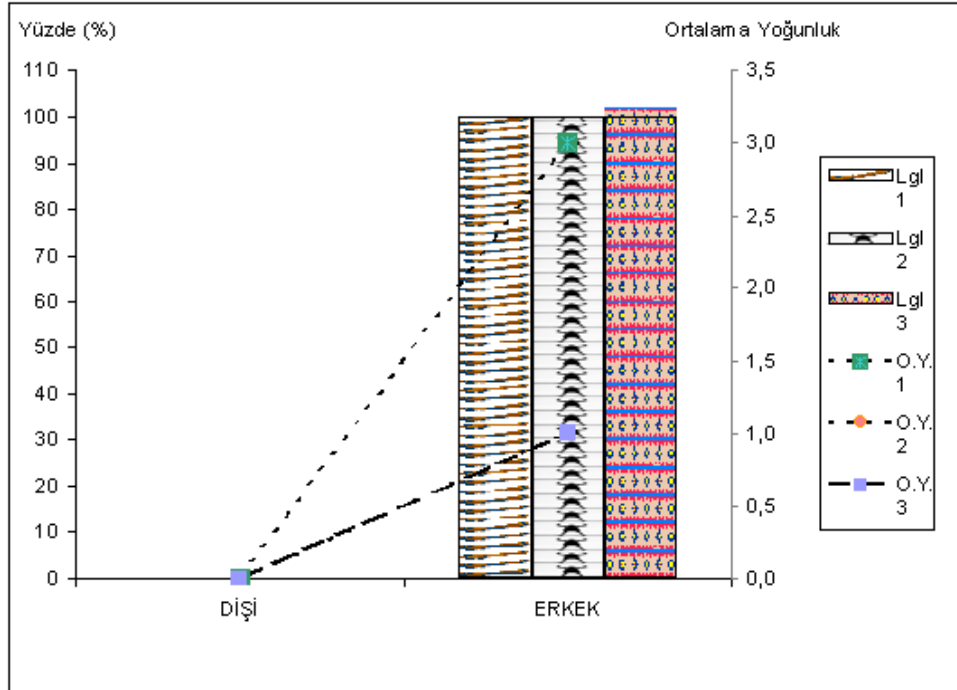
Çizelge 4.20 *L. intestinalis* plerocercoid boy gruplarına ait infeksiyon yaygınlığı ve ortalama birey yoğunluğunun *Alburnus escherichii* eşey gruplarına göre dağılımı



Çizelge 4.21 *L. intestinalis* plerocercoid boy gruplarına ait infeksiyon yaygınlığı ve ortalama birey yoğunluğunun *Leuciscus cephalus* eşey gruplarına göre dağılımı



Çizelge 4.22 *L. intestinalis* plerocercoid boy gruplarına ait infeksiyon yaygınlığı ve ortalama birey yoğunluğunun *Chondrostoma nasus* eşey gruplarına göre dağılımı



### 4.3. Patolojik Bulgular

Doğal bir ortam olan Kunduzlar Baraj Gölündeki *L. intestinalis* plerocercoidleri ile enfeksiyonlu balık bireylerinin, balık sürüsünden ayrı olarak şişkin karınlarıyla makrofitler arasında zayıf ve güçsüz bir şekilde yüzdükleri gözlenmiştir. Bununla birlikte, laboratuarda akvaryum ortamında bekletilen infekte ve infekte olmayan balıklar üzerinde yapılan gözlemler sonucunda, *Ligula* plerocercoidlerinin infekte balık bireylerinin hareketleri üzerinde bir etkiye neden olmadıkları belirlenmiştir.

Özellikle 10 cm. den büyük boya sahip plerocercoidlerin bulunduğu balıkların karınlarındaki şişkinlik ve gerginliğin daha belirgin olduğu görülmüştür. Bu süreçte, gelişip büyüyen plerocercoidlerin, konak balığın karın boşluğunu iyice doldurduğu ve karın zarı etrafında katlanmalar meydana getirdiği gözlenmiştir.

Plerocercoidlerle enfekte balık bireylerinin yüzme kesesinde herhangi bir etkilenmeye rastlanılmamakla birlikte, kalbin anteriore doğru itildiği, hacimce küçülmüş olan karaciğerin ince bir doku şeklinde plerocercoidin üzerine yayıldığı tespit edilmiştir. Ayrıca, gonadlarda da belirgin bozulma ve küçülme kaydedilmiştir. Gonadların gelişimi üzerine olan plerocercoidlerin etkisi, plerocercoid taşımayan balıklardaki gonad gelişimi ile karşılaştırıldığında daha belirgin olarak fark edilmiştir. Aşırı bozulma ve küçülmenin olduğu bu tip gonadları çıplak gözle tanımlamak zor olmuştur. Bu balıkların eşey tayini için mikroskopik incelemeye gereksinim duyulmuş hatta bazı balıkların eşey tanımlaması yapılamamıştır.

## 5. TARTIŞMA VE SONUÇ

### 5.1 Taksonomik Değerlendirme

Araştırma konusu kapsamında yapılan çalışma sonucunda, Kunduzlar Baraj Gölü balık faunasında yer alan 7 balık türünden 3'ünde *Ligula intestinalis* plerocercoidlerine rastlanılmıştır. *L. intestinalis* plerocercoid, segmentli vücutlarının kurdela şeklinde uzaması ve anteriörde tutunma organı olarak görev yapan skoleks bulundurmaları ile Platyhelminthes'in Cestoidea sınıfına dâhil olmaktadır. Bu tür, skoleks'lerinin lateral kısımlarında iki adet bothrium taşıması, gövde halkalarının her birinde bir veya iki çift ovaryum bulunması ve uterusun ventralden dışarı açılması gibi özellikleri nedeniyle Pseudophyllidea takımına dâhil olmaktadır (Bychovskaya-Pavlovskaya 1962).

Söz konusu parazit, pleurosercoid safhasındaki skoleksi üzerinde iz şeklinde iki adet bothrium taşıması, strobilada yalancı bir segmentasyon göstermesi, strobilanın ventralindeki genital açıklıkların bir sıra halinde dizilmesi ile Ligulidae familyasındaki *Ligula* genusuna dahil olmaktadır. *L. intestinalis* plerocercoid, strobilasındaki kassı yapıların boyuna ve enine iki tabaka halinde sıralanması, ovaryumun median da iki lop halinde yer almasıyla diğer türlerden ayrıcalık göstermektedir (Bychovskaya-Pavlovskaya 1962).

### 5.2 Parazitolojik Değerlendirme

Konak balık çeşitliliği çoğunlukla cyprinid balık türleri ile sınırlı olan *Ligula intestinalis* plerocercoidi Anadolu'daki cyprinid balık türleri üzerinde geniş bir dağılım göstermektedir (İnnal vd. 2007). Güralp (1974) Hirfanlı, Mamasın, Porsuk ve Kesikköprü Baraj Gölleri'ndeki Beneklikaya, Karagöz ve Kepez balıklarında bu parazitin yaygın dağılım gösterdiğini belirtmektedir. Mevcut araştırma sonuçları da bu yönde olup, çalışma sürecinde incelenen 7 cyprinid balık türü (*Cyprinus carpio*, *Carassius gibelio*, *Barbus plebejus*, *Capoeta tinca*, *Chondrostoma nasus*, *Leuciscus cephalus*, *Alburnus escherichii*)'nden 3 (*Chondrostoma nasus*, *Leuciscus cephalus*, *Alburnus escherichii*)'ünde *L. intestinalis* plerocercoidlerine rastlanılmıştır. Elde edilen

bu veriler, *L. intestinalis* plerocercoidlerinin cyprinidae'ye ait çeşitli balık türlerinin vücut boşluklarına yerleştiğine dair görüşlerle paralellik göstermektedir (Bychovskaya-Pavlovskaya 1962, Bauer 1965, Arme 2002, Kır vd. 2004, İnnal ve Keskin 2007).

*L. intestinalis* plerocercoidlerine ait infeksiyon yaygınlığı balık türlerine göre değişkenlik göstermektedir. Szalai vd. (1989), *L. intestinalis* plerocercoidlerini *Perca* sp.'da nadiren, *Catostomus* sp.'de çoğunlukla ve *Notropis* sp.'de yaygın olarak kaydetmiştir. Mevcut araştırma alanındaki balıklarda bulunan *L. intestinalis* plerocercoidlerine ait infeksiyon da benzer bir dağılım göstermiştir. Araştırma kapsamında incelenen balık türleri içindeki en yaygın parazit olgusu *Alburnus escherchii*'de (%71.5) kaydedilmiş olup, bunu sırayla *Leuciscus cephalus* (%15.2) ve *Chondrostoma nasus* (%1.1) takip etmiştir. Morgan (2003), *Galaxias truttaceus*'daki *L. intestinalis* plerocercoid yoğunluğunu 1,5 parazit/balık, maksimum birey sayısını da 10 adet bulmuştur. İnnal ve Keskin (2005), Çamkoru Göleti'ndeki *Leuciscus cephalus*'larda tespit ettiği *L. intestinalis* plerocercoidlerinin sayısını minimum 1, maksimum 3 birey olarak kaydetmiştir. *L. intestinalis* plerocercoidlerine ait infeksiyon yoğunluğu *Rhodeus amarus*'ta 1,0 (Akmirza 2007), Beyşehir Gölü'ndeki *Tinca tinca*'da 6,6 (Tekin-Özan vd. 2006), Gölbaşı Göleti'ndeki *Scardinius erythrophthalmus*'ta 7 (Aydoğdu vd. 2008) ve Örenler Baraj gölündeki *L. cephalus*'ta 2,1 adet (Kurupınar ve Öztürk 2009) tespit edilmiştir. Söz konusu araştırma ortamındaki konak balıklarda kaydedilen maksimum parazit sayısı ise, *Alburnus escherchii*'de 9, *Leuciscus cephalus*'ta 2 ve *Chondrostoma nasus*'ta 5 adettir. *L. intestinalis* plerocercoid yoğunluğunu etkileyen başlıca faktörün besin diyetleri içindeki *Cyclops* oranı ve su kalitesi olduğu belirtilmiştir (Brown vd. 2002). Araştırmacı, sıcak, hafif dalgalı ve sığ suların *Ligula* için en iyi ortamlar olduğuna işaret etmektedir. Bu görüşlere paralel olarak, *Cyclops* grubu canlıları bünyesinde barındıran durgunsu özelliğindeki Kunduzlar Baraj Gölü'nde (Altındağ ve Özkurt 1998), *L. intestinalis* plerocercoidleri için uygun bir ortam özelliği taşımaktadır.

Termofilik bir tür olarak bilinen *L. intestinalis* plersocercoidinin gelişme hızı, düşük sıcaklıktaki sularda yavaşlamakta veya durmaktadır. Xianghua ve Zhixin (1987) Çin'in Kuzey bölgelerinde sıcaklık ortalamasının düşük olmasından dolayı, plerocercoidlerin



infektif hale gelebilmeleri için genellikle bir yıldan daha fazla zamana gereksinim duyduklarını tespit etmiştir. Araştırmacı plerocercoidlerin ilkbahardan sonbahara kadar gelişerek infektif safhaya ulaştığını, bu dönemden sonra suyun soğuması nedeni ile infekte balıkların büyük çoğunluğunun hayatını kaybettiğini belirlemiştir. Korkmaz ve Zencir (2009), Beyşehir Gölü kadife balıklarındaki *L. intestinalis* plerocercoidlerine ait maksimum enfeksiyon yaygınlığını Ekim’de (%96.8), minimum ise Temmuz’da (%25.0) kaydetmiştir. Kır ve Tekin-Özan (2005), *L. intestinalis* plerocercoidlerini Kovada Gölü’ndeki kadife balıklarında, Ekim’de yüksek Ocak ayında ise, daha düşük enfeksiyon değerlerinde rastlamışlardır. Tekin-Özan vd. (2006), Beyşehir Gölü kadife balıklarındaki plerocercoid enfeksiyon olgusunu (%52.9) tüm mevsimlerde tespit etmişlerdir. Araştırmacılar, maksimum enfeksiyon yaygınlığını ve bir balıkta rastlanan en fazla parazit sayısını (21 adet) ilkbaharda kaydetmişlerdir. Kurupınar ve Öztürk (2009), *L. cephalus*’taki, *L. intestinalis* plerocercoid enfeksiyonunu yaz, sonbahar ve kış dönemlerinde rastlamasına karşın, en yüksek enfeksiyon yaygınlığı ve bir balıkta rastlanan en fazla parazit sayısını yaz döneminde bulmuşlardır. Mevcut araştırma alanındaki balıklarda görülen *L. intestinalis* plerocercoid enfeksiyonu, yukarıdaki araştırmacıların bulgularına paralel olarak sonbahar ve yaz döneminde en yüksek seviyede görülürken, ilkbahar ve kış periyodunda daha düşük seviyeye inmiştir.

Balıklardaki *L. intestinalis* enfeksiyon yaygınlığı üzerinde etkili olan faktörlerden biri de balığın yaşı ve aldığı besin diyeti içindeki *L. intestinalis* prosercoidleri ile infekte copepodların varlığı olarak belirtilmektedir (Brown vd. 2002). Arme ve Owen (1968), *L. intestinalis* plerocercoidlerine balıkların ilk olarak üçüncü aylarında yakalandıklarını, altıncı ayda enfeksiyon yaygınlığının %50’ye ulaştığını, 2. yaşta ise enfeksiyon yoğunluğunun daha da arttığını kaydetmiştir. Araştırmacı bu verilerden yola çıkarak, *Ligula* ile enfekte olma olgusu ile konak balık boy büyüklüğü arasında doğrudan bir ilişkinin varlığını savunmakta ve görüşünü şu şekilde açıklamaktadır: Besin diyetleri arasında önemli yer tutan copepodlar aracılığıyla genç balıklara geçen *Ligula*, enfeksiyondan kısa bir süre sonra özellikle genç balıklarda yaygın enfeksiyona neden olmaktadır. Yaşlı balıklar ise genellikle daha az enfeksiyona yakalanmaktadır. Bu durum enfeksiyonlu populasyonun genelinde, yaşlı balık bireylerine ait yaygınlığın artmasına neden olmaktadır. Hartley (1947)’de genç balıkların besin diyetleri arasında

copepodların büyük yer tutmasından dolayı *Ligula* yaygınlığının yüksek, buna karşın yaşlı balıkların copepodla beslenmelerindeki azalmaya paralel olarak plerocercoid enfeksiyon yaygınlığının düşük olduğunu kaydetmiştir. Benzer şekilde yaşlı balıklara ait yeni plerocercoid enfeksiyon olgusundaki belirgin azalma, muhtemelen bu balıkların besinleri içinde aldıkları copepod oranı ile ilişkilendirilmektedir (Dubinina, 1980). Bu görüşü destekleyen Dence (1958)'de, 3 yaş ve yukarı konak balıklardaki *Ligula* enfeksiyon olgusunda azalma görüldüğünü belirtmektedir. Korkmaz ve Zencir (2009), Beyşehir Gölü kadife balıklarındaki *L. intestinalis* plerocercoidlerine ait enfeksiyon olgusunu küçük boy grubundaki balıklarda bulmuştur. Yıldız (2003), *L. intestinalis* plerocercoidlerini kadife balıklarının 200 ve 400 gr ağırlığındaki I. ve II. boy grubuna ait bireylerinde rastlamıştır. Kırkağaç-Uzbilek ve Yavuzcan-Yıldız (2002), toprak havuzlardaki ot sazı (*Ctenopharyngodon idella*)'nın I yaşındaki bireylerinde *L. intestinalis* plerocercoidlerine rastlamıştır. Kurupınar ve Öztürk (2009)'ün araştırmasında ise, en yüksek enfeksiyon yaygınlığı I. boy grubundaki *L. cephalus*'larda kaydedilmiş olup, enfeksiyon yaygınlığının balık boy artışıyla ters orantılı değişim gösterdiği ve IV. boy grubunda tamamen sona erdiği vurgulanmaktadır. Yukarıdaki bulgulara paralel olarak, Kunduzlar Baraj Gölü'ndeki *C. nasus* ve *L. cephalus*'un küçük boylu bireylerinde kaydedilen plerocercoid enfeksiyon olgusunun diğer boy gruplarındaki balık bireylerine göre daha fazla olması yukarıdaki araştırmacıların verilerini destekler niteliktedir. Bununla birlikte, *A. escherichii*'deki *L. intestinalis* plerocercoidlerine ait en yüksek enfeksiyon olgusuna, boyca en büyük balıklarda rastlanırken, balık boylarının küçülmesine paralel olarak, ilgili enfeksiyonda değerleri de gittikçe azlama göstermiş ve en küçük balıkların yer aldığı I. boy grubunda tamamen sona ermiştir. Bu durum, söz konusu balığın beslenme rejiminin diğer balık türlerinden farklılık göstermesiyle açıklanabilir.

Balıkların eşey özelliklerine göre, söz konusu parazite ait enfeksiyon değerlerinin farklılık gösterdiği belirtilmektedir. İnnal ve Keskin (2005), *L. intestinalis* plerocercoidleriyle infekte *L. cephalus*'ların tamamının erkek olduğuna dikkat çekmiştir. Kurupınar ve Öztürk (2009)'te *L. cephalus*'ta kaydedilen *L. intestinalis* plerocercoidlerine ait enfeksiyon yaygınlığını, bir balıkta rastlanılan maksimum parazit sayısı ve ortalama parazit yoğunluğunu erkek bireylerde dişilere göre daha fazla tespit

etmiştir. Yukarıdaki bulgulara paralel olarak, Kunduzlar Baraj Gölü'ndeki *C. nasus* ve *L. cephalus*'ların sadece erkek bireylerinde, *A. escherichii*'lerin ise, erkek bireylerinde dişilere göre daha baskın olacak şekilde ilgili plerocercoid infeksiyonuna rastlanılmıştır.

Diğer yandan *L. intestinalis* plerocercoidlerin büyüklükleri ve infeksiyon yaygınlığı ile konak balıkların yaşı arasında doğrudan ilişki olduğuna işaret edilmektedir (Arme ve Owen, 1968). Szalai vd. (1989), genç plerocercoidlere ait en fazla yaygınlığa genç balıklarda, en az yaygınlığa ise yaşlı balıklarda rastlamıştır. Xianghua ve Zhixin (1987), konak balıklarda bir yıldan daha fazla yaşayan plerocercoidlerin oldukça büyük boylara ulaşabildiğini tespit etmiştir. İnnal ve Keskin (2005)'de *L. intestinalis* plerocercoidlerini, I yaşındaki *L. cephalus*'larda 4,1 cm, II yaşındaki balıklarda ise, 5,4 cm olarak kaydetmiştir. Hajirostamloo (2008), plerocercoid boy uzunluğunun konak balık boyuna bağlı olarak değişmekle beraber genellikle 6.7-24.5 cm arasında yer aldığını tespit etmiştir. Bauer (1965)'de olgun *L. intestinalis* plerocercoidlerinin 10-100 cm boylarında olduğunu ve parazitin konak balığa bir defa geçtiğinde bütün yaşamı boyunca orada kaldığına işaret etmektedir. Araştırma alanındaki genç *L. intestinalis* plerocercoidlerine her boy grubundan balık bireylerinde rastlanmakla birlikte, 40-52 cm boyundaki en büyük plerocercoidlere 4. boy grubundaki balıklarda rastlanılmış olması söz konusu araştırmacıların bulgularıyla örtüşmektedir.

*Ligula* plerocercoidlerinin bulunduğu balık bireylerinde birçok sağlık problemleri görülmektedir. Taylor ve Hole (1989), plerocercoidlerin gelişimleri sırasında kıvrılarak konak balığın vücut boşluğunu doldurması sonucu, kalbin anteriöre doğru itildiğini, gonadların ve karaciğerin küçülerek deforme olduğunu, parazitin temas ettiği karın duvarı yüzey dokusunda incelme meydana geldiğine işaret etmektedir. Brown vd. (2002), *L. intestinalis* plerocercoidlerinin bulunduğu, balıkların karın duvarında şişme ve gerilme, kan parametrelerinde ve gonadlarında zayıflama ile kondisyon faktörlerinde azalma gibi çeşitli fizyolojik bozuklukların görüldüğünü, hatta infeksiyonun ağır olduğu balıkların ölüme sürüklendiğine yer vermektedir. Szalai vd. (1989) plerocercoidlerin hızla gelişerek, infekte balıklardaki gonad gelişimini baskıladığını ve bunun sonucunda balıkların steril hale geldiğini belirtmektedir. Kurupınar ve Öztürk (2009)'te, *L. intestinalis* plerocercoidleri ile infekte *L. cephalus*'larda gonad erimesi, karın

duvarında incelme, iç organlarda bozuşma gibi fiziki hasarlar gözlemiştir. Bu verilere paralel olarak, mevcut araştırma alanındaki infekte balıkların karınlarında şişkinlik, karın duvarında incelme ve delinme, gonadlarda erime, küçülme veya tamamen kaybolma gibi bulgulara rastlanılmıştır.

Szalai vd. (1989) *L. intestinalis* plerocercoidleriyle infeksiyonlu balıkların normal yumurtlama göçüne katılmadığını ve daha çok suyun derin kısımlarında zaman geçirdiğini, ancak gölün kıyı kesimine geldiklerinde pelikan ve martı gibi balıkçıl kuşlar tarafından kolayca avlandıklarına işaret etmektedir. Arme ve Owen (1968)'de infekte balıkların normal yüzme hareketi göstermesine rağmen, av olarak yakalanma ihtimallerinin daha yüksek olduğuna işaret etmektedir. Benzer bulgular mevcut çalışma sürecindeki balıklarda da kaydedilmiştir. Kunduzlar Baraj Gölü'nde ördek ve gri balıkçıl gibi kuş türleri bulunmaktadır. Araştırma alanından balık örneklerinin temin edilmesi sürecinde, ilgili balıkçıl kuşların çok fazla çaba harcamadan gölün kıyı kesimlerinden kolayca balık avladıkları gözlenmiştir. Söz konusu parazitin yaşam döngüsünü devam ettirmede son konak görevi olan bu kuşların, *L. intestinalis* plerocercoidlerinin ortamdaki varlıklarını sürdürmede önemli rol oynadıkları tartışmasız bir gerçektir.

Sonuç olarak, bugüne kadar üzerinde herhangi bir parazitolojik araştırma yapılmayan Kunduzlar Baraj Gölü'ndeki 7 balık türü *L. intestinalis* plerocercoid yönünden incelenmiştir. Bu balıklardan 3'ünde *L. intestinalis* plerocercoid olgusuna rastlanılmıştır. Söz konusu balık türlerinde bulunan *L. intestinalis* plerocercoid Kunduzlar Baraj Gölü için yeni kayıt özelliği taşımaktadır. Bununla birlikte, Anadolu'da yayılış gösteren *C. nasus*'taki *L. intestinalis* plerocercoid'in varlığı ilk defa bu çalışmayla kaydedilmiştir. Böylece *L. intestinalis* plerocercoid'in Anadolu'daki coğrafik yayılışına yeni bir lokalite ve yeni bir balık türü ilave edilmiştir. Ayrıca, *L. intestinalis* plerocercoidlerine ait infeksiyon değerlerinin mevsim, eşey ve konak balık boy uzunluğuna göre gösterdikleri değişimler belirlenmiştir.

## 6. KAYNAKLAR

- Akmirza, A., 2007, “*Ligula intestinalis* L. plerocercoidlerinin acı balığın (*Rhodeus amarus* Bloch, 1782 ) büyümesi üzerine etkisi”, J. Black Sea/Mediterranean Environment, Vol.13, pp. 155-160.
- Altındağ, A., Özkurt, Ş., 1998, “Kunduzlar ve Çatören Baraj Göllerinin zooplankton faunası üzerinde bir çalışma”, Tr. J. of Zoology, Vol.22, pp.323–331.
- Anonim, 1970, “Yukarı Sakarya Seyitgazi Projesi Kunduzlar-Çatören Barajları Planlama Raporu”, DSİ Etüt ve Planlama Teksirnamesi, Ankara.
- Appleby, C., Sterud, E., 1996, “Parasites of white bream (*Blicca bjoerkna*), burbot (*Lota lota*) and ruffe (*Gymnocephalus cernua*) from the River Glomma, south-eastern Norway”, Bulletin Scand. Society Parasitology, Vol.6 (1), pp.18-24.
- Arme, C., 2002, “*Ligula intestinalis* a tapeworm contraceptive”, Biologist, Vol.49, pp. 265-269.
- Arme, C., Owen, R., 1968, “Occurrence and pathology of *Ligula intestinalis* infections British Fishes”, The Journal of Parasitology, Vol.54 (2), pp.272-280.
- Aydoğdu, A., Emence, H., İnnal, D., 2008, “Gölbaşı Baraj Gölü (Bursa)’ndeki eğrez balıkları (*Vimba vimba* L. 1758)’nda görülen helmint parazitler”, Türkiye Parazitoloji Dergisi, Vol.32 (1), pp.86-90.
- Başaran, A., Kelle, A., 1976, “Devegeçidi Baraj Gölü’nde yaşayan bazı balık türlerinde *Ligula intestinalis* L. plerocercoidlerinin yayılma oranı ve etkileri”, Biyoloji Dergisi, Vol.26, pp.45-56.
- Bauer, O.N., 1965, “Parasites of freshwater fish and the biological basins for their control”, Israel Program Scientific Translations, Jerusalem.
- Brown, S.P., Loot, G., Teriokhin, A., Gue’gan, J.F., 2002, “Host manipulation by *Ligula intestinalis*: A cause or consequence of parasite aggregation”, International Journal Parasitology, Vol.32, pp.817-824.
- Burgu, A., Oğuz, T., Körting, W., Güralp, N., 1988, “İç Anadolu’nun bazı yörelerinde tatlisu balıklarının parazitleri”, Etlik Vet. Mikrob. Derg, Vol.6 (3), pp.143-165.

- Bush, A.O., Lafferty, K.D., Lotz, J.M., Shostak, A.W., 1997, "Parasitology meets ecology on its own terms", Journal of Parasitology, Vol.83, pp.575-583.
- Bykhovskaya-Pavlovskaya, I.E., 1962, "Key to the parasites of the freshwater fishes of the U.S.S.R.", Translated Birroh A. and Cole, Z.S. 1964 Israel Program for Scientific Translations, Jerusalem.
- Cantoray, R., Özcan, A., 1975, "Elazığ ve çevresindeki tatlı su balıklarında ligulose." Fırat Üniv. Vet. Fak. Derg., Vol.2, pp.298-301.
- Cojocar, C., Chitimia, L., 2004, "Study of the parasite fauna of fishes in the Banat Region", Revista Romana de Medicina Veterinara, Vol.14 (44), pp.19-24.
- Dechtiar, A.O., MacLean, J.A., 1989, "Parasites of Fishes From Algonquin Park Lakes", Ontario Fisheries Technical Report Series, No. 29.
- Demirayak, S., 2004, "Kunduzlar Sulama Barajı'nda (Seyitgazi) Yaşayan *Carassius carassius* Populasyonunun Büyüme Parametrelerinin Araştırılması", Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Demirhan, Ş., Büyükkuşoğlu, S., 1999, "Kunduzlar Baraj Gölü Avlanabilir Stok Tespiti Çalışmaları", DSİ Genel Müd., Su Ürünleri Şube Müd., Yayın No: 292.11875.
- Dence, W.A., 1958, "Studies on *Ligula*-infected common shiners (*Notropis cornutus frontalis*) in the Adirondacks", Journal of Parasitology, Vol.44, pp.334-338.
- Dörücü, M., İspir, Ü., 2005, "Keban Baraj Gölü'nden avlanabilen balık türlerinde iç paraziter hastalıkların incelenmesi", F. Ü. Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, Vol.17 (2), pp.400-404.
- Dubinina, M.N., 1980, "Tapeworm (Cestoda, Ligulidae) of the fauna of the U.S.S.R.", Amernd Publishing Co., New Delhi.
- Emiroğlu, Ö., Yetim, M., Kütük, F., Kalkan, R., Karagöz, E., 2004, "Çatören Sulama Barajı'ndaki kababurun balığı (*Chondrostoma nasus* L., 1758)'nın büyüme parametrelerinin araştırılması", XVII. Ulusal Biyoloji Kongresi, Adana.
- Ergönül, M.B., Altındağ, A., 2005, "*L. intestinalis* pleuroceroidlerinin kadife balığını büyüme özelliklerine etkisi", Turk. J. Vet. Anim. Sci., Vol.29, pp.1337-1341.

- Grabda-Kazubska, B., Baturo-Warszawska, B., Pojmanska, T., 1987, "Dynamics of parasite infestation of fish in Lakes Dgal Wielki And Warniak in connection with introduction of phytophagous species", *Acta Parasitologica Polonica*, Vol.32, pp. 1-28.
- Güralp, N., 1974, "Helmintoloji", Ankara Üniv. Veteriner Fakültesi Yayınları, Ankara.
- Hajirostamloo, M., 2008, "The occurrence and parasite-host of *Ligula intestinalis* in Sattarkhan Lake (East Azerbaijan-Iran)", *Journal of Animal and Veterinary Advances*, Vol.7 (3), pp.221-225.
- Harris, M.J., Wheeler, A., 1974, "*Ligula intestinalis* of bleak *Alburnus alburnus* (L.) in the Tidal Thames", *Journal of Fish Biology*, Vol.6, pp.181-188.
- Hartley, P.H.T., 1947, "The natural history of some British freshwater fishes.", *Proc. Zool. Scot. London*, Vol.11, pp.129-206.
- İnnal, D., Keskin, N., 2005, "The infection of european chub (*Leuciscus cephalus* L. 1758) with *Ligula intestinalis* plerocercoids in Çamkoru Lake (Turkey)", *Journal of Animal and Veterinary Advances*, Vol.5 (2), pp.108-110.
- İnnal, D., Keskin, N., Erk'akan, F., 2007, "Distribution of *Ligula intestinalis* (L.) in Turkey" *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, Vol.7, pp. 19-22.
- Keskin, N., Erk'akan, N., 1987, "Ülkemizin tatlısu balıklarında ligulosis", *Hacettepe Fen ve Mühendislik Dergisi*, Vol.8, pp.57-70.
- Kır, İ., Ayvaz, Y., Barlas, M., Tekin Özan, S., 2004, "Karacaören I Baraj Gölü'nde yaşayan sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758)'lardaki parazitlerin mevsimsel dağılımları ve etkileri", *Türkiye Parazitoloji Dergisi*, Vol.28 (1), pp.45-49.
- Kır, İ., Tekin-Özan, S., 2005, "Occurrence of helminths in tench (*Tinca tinca*) of Kovada (Isparta) Lake, Turkey", *Bull. Eur. Ass. Fish Pathol.*, Vol.25 (2), pp.75-81.
- Kırkağaç-Uzbilek, M., Yavuzcan-Yıldız, H., 2002, "A report on spontaneous diseases in the culture of grass carp (*Ctenopharyngodon idella* Val. 1884), Turkey", *Turkish J. Vet. Anim. Sci.*, Vol.26, pp.407-410.
- Korkmaz, A.Ş., Zencir, O., 2009, "Annual dynamics of tapeworm, *Ligula intestinalis* parasitism in tench (*Tinca tinca*) from Beysehir Lake, Turkey", *Journal of Animal and Veterinary Advances*, Vol.8 (9), pp.1790-1793.

- Kurupınar, E., Öztürk, M.O., 2009, “Mevsimsel değişime ve boy büyüklüğüne bağlı olarak *L. cephalus* L.’un (Örenler Baraj Gölü, Afyonkarahisar) helmint faunası üzerine bir araştırma”, Türkiye Parazitoloji Dergisi, Vol.33 (3), pp.248-253.
- Lewellen, G.R., White, D.A., 1971, “The yellow perch fishers of Deer Creek Reservoir, Utah, with notes on parasitism by *Ligula intestinalis*”, Great Basin Naturalist, Vol.31 (3), pp.169-176.
- Molnar, K., Székely, C., 1995, “Parasitological survey of some important fish of Lake Balaton”, Parasit. Hung., Vol.28, pp.63-82.
- Morgan, D.L., 2003, “Distribution and biology of *Galaxias truttaceus* (Galaxiidae) in south-western Australia, including first evidence of parasitism of fishes in Western Australia by *Ligula intestinalis* (Cestoda)”, Environmental biology of fishes, Vol.66, pp.155–167.
- Museth, J., 2005, “Effects of *Ligula intestinalis* on habitat use, predation risk and catchability in European Minnows”, J. of Fish Biology, Vol.59 (4), pp.1070-1080.
- Öktener, A., 2003, “A checklist of metazoan parasites recorded in freshwater fish from Turkey” Zootaxa, Vol.394, pp. 1-28.
- Özkurt, Ş., 2000, “Çatören ve Kunduzlar (Eskişehir) Baraj Göletleri’ndeki sazanların (*C. carpio*) dokularında bor birikimi”, Turk. J. Biol., Vol.24, pp. 663–676.
- Öztürk, M. O., Oğuz, M. C., Altunel, F. N., 2001, “Manyas Gölü’ndeki kaya balıkları (*G. fluviatilis*)’nın metazoon parazitleri üzerine bir araştırma ve Türkiye helminth faunası için yeni kayıt”, Türkiye Parazitoloji Dergisi, Vol.25 (1), pp.88-93.
- Öztürk, M.O., Aydoğdu, A., Doğan, I., 2002, “The occurrence of the helminth fauna in sand goby (*Gobius fluviatilis* Pallas, 1811) from Lake Uluabat, Turkey”, Acta Veterinaria (Beograd), Vol.52 (5-6), pp.381-392.
- Pritchard M.H., Kruse G.O.W., 1982, “The collection and preservation of animal parasites” Univercity Nebraska Press, Lincoln, U.S.A.
- Szalai, A. J., Yang, X., and Dick, T. A., 1989, “Changes in numbers and growth of *Ligula intestinalis* in the Spottal shiners (*Notropis hudsonis*), and their roles in transmission”, J. Parasitol., Vol.75 (4), pp.571-576.



- Taylor, M., Hoole, D., 1989, “*Ligula intestinalis* L. (Cestoda) an ultrasuctural study of the cellular response of roach fry, *Rutilus rutilus* to an unusual intramuscular infection.”, J. Fish Diseases, Vol.12, pp.523-528.
- Tekin-Özan, S., Kır, İ., Ayvaz, Y., Barlas, M., 2006, “Beyşehir Gölü kadife balığı (*Tinca tinca* L., 1758)’nın parazitleri üzerine bir araştırma”, Türkiye Parazitoloji Dergisi, Vol.30 (4), pp.333-338.
- Tekin-Özan, S., Barlas, M., 2008, “Concentrations of selected heavy metals in *Ligula intestinalis* L. 1758 plerocercoids (Cestoda) compared to it host’s (*Tinca tinca* L.1758) organs from Beyşehir Lake”, Helminthologia, Vol.45 (2), pp.76-80.
- Topuzoğlu, E., 2006, “Kunduzlar Baraj Gölü’nde (Seyitgazi) yaşayan *Chondrostoma nasus* L., 1758 popülasyonunun büyüme parametrelerinin araştırılması”, Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Xianghua, L., Zhixin, L., 1987, “Distribution of ligulid tapeworms in China”, J. Parasitology, Vol.73 (1), pp.36-48.
- Yıldız, K., 2002 “*Ligula intestinalis*’in oluşturduğu parazitik katrasyona yeni bir bakış: Kontraseptif etki”, Türkiye Parazitoloji Dergisi, Vol.26 (2), pp.214-215.
- Yıldız, K., 2003, “Kapulukaya Baraj Gölü’ndeki kadife balıklarında (*Tinca tinca*) helmint enfeksiyonları”, Turk. J. Vet. Anim. Sci., Vol.27, pp.671-675.

## **6.1 İnternet Kaynakları**

## **Eriřim Tarihi**

[http://harita.turkcebilgi.com/Afyon\\_haritasi](http://harita.turkcebilgi.com/Afyon_haritasi)

17.11.2009

## ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı	Musa ÖZBEK
Doğum Yeri	Eskişehir
Doğum Tarihi	16.07.1985
Medeni Hali	Bekâr
Yabancı Dili	İngilizce

### Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Lise	Eskişehir Mustafa Kemal Lisesi 1999-2002
Lisans	Afyon Kocatepe Üniv. Fen-Edebiyat Fak. Biyoloji Bölümü 2002-2007
Yüksek Lisans	Afyon Kocatepe Üniv. Fen Bilimleri Ens. Biyoloji Anabilim Dalı 2007-2009