

**KARAKAYA BARAJ GÖLÜ KÖMÜRHAN
BÖLGESİNDEN YAKALANAN BAZI BALIKLARDA
ENDOHELMİNTLERİN ARAŞTIRILMASI**

Sibel BARATA

**Yüksek Lisans Tezi
Su Ürünleri Yetiştiriciliği Anabilim Dalı
Danışman: Prof. Dr. Mustafa DÖRÜCÜ**

OCAK-2012

T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KARAKAYA BARAJ GÖLÜ KÖMÜRHAN BÖLGESİNDEN YAKALANAN BAZI
BALIKLARDA ENDOHELMİNTLERİN ARAŞTIRILMASI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Sibel BARATA

(08228101)

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih:

Tezin Savunulduğu Tarih:

Tez Danışmanı:

Prof. Dr. Mustafa DÖRÜCÜ (F.Ü)

Diğer Jüri Üyeleri:

Prof. Dr. Naim SAĞLAM (F.Ü)

Prof. Dr. Metin ÇALTA (F.Ü)

OCAK-2012

ÖNSÖZ

Lisansüstü eğitimimin her aşamasında bana yol gösteren, araştırmanın planlanmasında, gerçekleştirilmesinde ve değerlendirilmesinde engin bilgi, ve tecrübelerini benden esirgemeyen, her zaman yol gösteren çok değerli hocam Sayın Prof. Dr. Mustafa DÖRÜCÜ'ye, tez çalışmamın yürütülmesine imkan sağlayan Su Ürünleri Fakültesi Dekanlığına ve Su Ürünleri Yetiştiricilik Bölümüne, mikroskopta fotoğraf çekimlerine yardımcı olan hocam Sayın Prof. Dr. Naim SAĞLAM'a, laboratuvar aşamasında yardımlarından dolayı değerli hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Mikail Özcan'a, balıklarımın teşhisinde, yaş tayini ve tezimin yazım aşamasında bilgilerini esirgemeyen değerli hocam Yrd. Doç.Dr. Özgür Canpolat'a, balık temininde yardımlarından dolayı balıkçı Abit Alkaşı'ya, tez çalışmamı 2089 Nolu proje ile destekleyen Fırat Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (FÜBAP) koordinatörlüğüne en içten teşekkürlerimi sunarım.

Hayatımın her aşamasında olduğu gibi tez çalışmam süresince maddi ve manevi olarak yanımda olan, sabırlarını, anlayışlarını, sevgilerini esirgemeyen canım anneme, babama ayrıca ağabeyime ve çok kıymetli eşime sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
ÖNSÖZ	II
İÇİNDEKİLER	III
ÖZET	V
SUMMARY	VII
ŞEKİLLER LİSTESİ	IX
TABLolar LİSTESİ	XII
1. GİRİŞ	1
1.1. Genel Bilgiler.....	8
1.1.1. Trematoda.....	8
1.1.2. Cestoda	9
1.1.3. Acanthocephala	10
1.1.4. Parazit Türleri	10
1.1.4.1. <i>Diplostomum sp.</i>	10
1.1.4.2. <i>Khawia sinensis</i>	13
1.1.4.3. <i>Ligula intestinalis</i>	15
1.1.4.4. <i>Neoechinorhynchus rutili</i>	17
2. MATERYAL VE METOT	19
2.1. Çalışma alanı.....	19
2.2. Balık Materyali	21
2.2.1. <i>Cyprinus carpio carpio</i> Linnaeus	21
2.2.2. <i>Capoeta trutta</i>	22
2.2.3. <i>Alburnus mossulensis</i>	24
2.2.4. <i>Acanthobrama marmid</i>	25
2.3. Yararlanılan alet ve ekipman	26
2.4. Yöntem	26
2.5. İstatistiksel Analizler	31
3. BULGULAR	32
3.1. Aylara Göre Su Sıcaklığı, Çözünmüş Oksijen ve pH Değerleri.....	41
3.2. Bulunan Parazit Türleri	42
3.2.1. <i>Diplostomum sp.</i>	42
3.2.2. <i>Khawia sinensis</i>	44

3.2.3.	<i>Ligula intestinalis</i>	45
3.2.4.	<i>Neoechinorhynchus rutili</i>	47
3.3.	Parazitlere Ait Enfestasyon Değerlerinin Mevsimlere Bağlı Değişimi.....	49
3.4.	Parazitlere Ait Enfestasyon Değerlerinin Aylara Bağlı Değişimi	51
3.5.	Parazitlere Ait Enfestasyon Değerlerinin Yaşlara Göre Değişimi.....	53
3.6.	Parazitlere Ait Enfestasyon Değerlerinin Boylara Göre Değişimi	55
3.7.	Parazitlere Ait Enfestasyon Değerlerinin Ağırlıklara Göre Değişimi.....	57
3.8.	Parazitlere Ait Enfestasyon Değerlerinin Cinsiyete Göre Değişimi	58
4.	SONUÇLAR VE TARTIşMA	61
5.	ÖNERİLER	67
6.	KAYNAKLAR	68
	ZGEÇMİş	73

ÖZET

Bu çalışma, Temmuz 2010 ve Haziran 2011 tarihleri arasında Karakaya Baraj Gölü Kömürhan Bölgesinde yakalanabilen 128 *Acanthobrama marmid* Heckel, 1843, 121 *Cyprinus carpio carpio* Linnaeus, 1758, 126 *Capoeta trutta* (Heckel, 1843), 138 *Alburnus mossulensis* Heckel, 1843 olmak üzere toplam 513 balık üzerinde yürütülmüştür. İncelenen balıkların 399'u enfeste olmuştur ve 4 tür parazite rastlanmıştır. Yapılan otopside *Acanthobrama marmid*'in vücut boşluğunda *Ligula intestinalis*, bağırsağında *Neoechinorhynchus rutili*, göz sıvısında *Diplostomum* sp. olmak üzere 3 adet parazit türü teşhis edilmiştir. *Cyprinus carpio carpio*'nun bağırsağında *Khawia sinensis*, göz sıvısında *Diplostomum* sp. olmak üzere 2 adet parazit türü teşhis edilmiştir. *Capoeta trutta*'nın bağırsağında *Neoechinorhynchus rutili*, göz sıvısında *Diplostomum* sp. olmak üzere 2 adet parazit türü teşhis edilmiştir. *Alburnus mossulensis*'in bağırsağında *Neoechinorhynchus rutili*, göz sıvısında *Diplostomum* sp. olmak üzere 2 adet parazit türü teşhis edilmiştir.

Yapılan parazitolojik muayenede 121 tane enfeste *Acanthobrama marmid*'den 119 'u *Diplostomum* sp., 3'ü *Neoechinorhynchus rutili*, 6'sı *Ligula intestinalis* ile enfeste olmuştur. *Diplostomum* sp. ile enfeste olan *Acanthobrama marmid* 'lerde toplam 3029 adet *Diplostomum* sp. bulunmuş olup, yoğunluğu 27,05, yaygınlığı 0,93, bolluğu 23,66 olarak hesaplanmıştır. *Neoechinorhynchus rutili* ile enfeste olan *Acanthobrama marmid* 'lerde toplam 4 adet *Neoechinorhynchus rutili* bulunmuş olup yoğunluğu 1,33, yaygınlığı 0,02, bolluğu 0,03 olarak hesaplanmıştır. *Ligula intestinalis* ile enfeste olan *Acanthobrama marmid* 'lerde toplam 23 adet *Ligula intestinalis* bulunmuş olup yoğunluğu 3,83, yaygınlığı 0,05, bolluğu 0,18 olarak hesaplanmıştır.

Cyprinus carpio carpio'da 92 adet *Diplostomum* sp. ile enfeste balık bulunurken toplam *Diplostomum* sp. 1159 olarak tespit edilmiş ve yoğunluk 0,99, yaygınlık 0,77, bolluk 0,76 olarak hesaplanmıştır. 7 adet *Khawia sinensis* ile enfeste balık sayısı bulunurken toplam 13 adet *Khawia sinensis* tespit edilmiş olup yoğunluk 0,07, yaygınlık 0,76, bolluk 0,58 olarak hesaplanmıştır.

Capoeta trutta'da 82 tane balık *Diplostomum* sp. ile enfeste olmuş olup, *Diplostomum* sp. sayısı 955 olarak bulunmuştur. *Diplostomum* sp.'nin yoğunluğu 11,65, yaygınlığı 0,65, bolluğu 7,58 olarak hesaplanmıştır. 106 tane *Capoeta trutta*'yı enfeste

eden *Neoechinorhynchus rutili*'nin toplam parazit sayısı 3958 olarak bulunmuş olup, yoğunluğu 41,23, yaygınlığı 0,76, bolluğu ise 31,41 olarak hesaplanmıştır.

Alburnus mossulensis'de 64 tane balık *Diplostomum* sp. ile enfeste olmuş, *Diplostomum* sp. sayısı 192 olarak bulunmuş, yoğunluğu 2,95, yaygınlığı 0,47, bolluğu 1,39 olarak hesaplanmıştır. 2 tane *Alburnus mossulensis*'i enfeste eden *Neoechinorhynchus rutili*'nin toplam parazit sayısı 2 olarak bulunmuş olup, yoğunluğu 1, yaygınlığı 0,01, bolluğu ise 0,01 olarak hesaplanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Karakaya Baraj Gölü, Balık, Parazit, Endohelminth.

SUMMARY

STUDY OF ENDOLHELMINTHES OF SOME FISHES CAUGHT IN KOMURHAN REGION OF KARAKAYA DAM LAKE

This study was carried out on a total of 513 fish; 128 *Acanthobrama marmid* Heckel, 1843, 121 *Cyprinus carpio carpio* Linnaeus, 1758, 126 *Capoeta trutta* (Heckel, 1843), 138 *Alburnus mossulensis* Heckel, 1843 caught in Kömürhan Region of Karakaya Dam Lake between July 2010 and June 2011.

Four parasite species were encountered in 399 infested fish. After autopsy, 3 parasite species, *Ligula intestinalis*, *Neoechinorhynchus rutili* and *Diplostomum* sp. were found in body cavity, intestine and eyes of *Acanthobrama marmid* respectively. *Khawia sinensis* and *Diplostomum* sp were found in intestine and in eyes of *Cyprinus carpio carpio* respectively. Again, *Neoechinorhynchus rutili* and *Diplostomum* sp. were found in intestine and in eyes of

Capoeta trutta respectively. *Neoechinorhynchus rutili* and *Diplostomum* sp. were also found in intestine and in eyes *Alburnus mossulensis* respectively

Parasitologic examination showed that 119 out of 121 *Acanthobrama marmid* were infested with *Diplostomum* sp., 3 with *Neoechinorhynchus rutili* and 6 with *Ligula intestinalis*.

A total of 3029 *Diplostomum* sp. were counted in *Acanthobrama marmid*; intensity, prevalence and abundance of that were 27.05, 0.93 and 23.66 respectively. Total 4 *Neoechinorhynchus rutili* were found in *Acanthobrama marmid*; intensity, prevalence and abundance of that were 1.33, 0.05 and 0.03 respectively. 23 *Ligula intestinalis* were detected in *Acanthobrama marmid*; intensity, prevalence and abundance of that were 3.83, 0.05 and 0.18 respectively. A total of 1159 *Diplostomum* sp. were found in 92 infested *Cyprinus carpio carpio*; intensity, prevalence and abundance of that were 0.99, 0.77 and 0.76 respectively. 13 *Khawia sinensis* were found in 7 infested *Cyprinus carpio carpio*, intensity; prevalence and abundance of that were 0.07, 0.76 and 0.58 respectively. Total 995 *Diplostomum* sp. were found in 82 infested *Capoeta trutta*; intensity, prevalence and abundance of that were 11.65, 0.65 and 7.58 respectively. 3958 *Neoechinorhynchus rutili* were counted in 106 infested *Capoeta trutta*; intensity, prevalence and abundance of that were 41.23, 0.76 and 31.41 respectively. 119 *Diplostomum* sp. were in 64 infested *Alburnus mossulensis*; intensity, prevalence and abundance of that were 2.95, 0.47 and

1.39 respectively. Finally, 2 *Neoechinorhynchus rutili* were detected in 2 infested *Alburnus mossulensis*; intensity, prevalence and abundance of that were 0.01 and 0,01 respectively.

Keywords: Karakaya Dam Lake, Fish, Parasites, Endohelminths.

ŞEKİLLER LİSTESİ

	Sayfa No
Şekil 1.1.	Diplostomum sp.'nin yaşam döngüsü 12
Şekil 1.2.	<i>Khawia sinensis</i> 'in yaşam döngüsü..... 14
Şekil 1.3.	<i>Ligula intestinalis</i> 'in yaşam döngüsü..... 16
Şekil 1.4.	<i>Neoechinorhynchus rutili</i> 'in yaşam döngüsü..... 18
Şekil 2.1.	Karakaya Baraj Gölü 20
Şekil 2.2.	<i>Cyprinus carpio carpio</i> 22
Şekil 2.3.	<i>Capoeta trutta</i> 23
Şekil 2.4.	<i>Alburnus mossulensis</i> 24
Şekil 2.5.	<i>Acanthobrama marmid</i> 25
Şekil 2.6.	Balıklara otopsi uygulanması..... 27
Şekil 2.7.	İç organların mikroskop altında incelenmesi..... 28
Şekil 2.8.	Balığın iç organları ve göz merceği 30
Şekil 3.1.	Çalışma alanında yüzey suyu sıcaklık değerlerinin aylara göre değişimi. 41
Şekil 3.3.	Çalışma alanında pH değerlerinin aylara göre değişimi..... 42
Şekil 3.4.	<i>Diplostomum</i> sp..... 43
Şekil 3.5.	<i>Diplostomum</i> sp.'nin görünüşü 44
Şekil 3.6.	<i>Khawia sinensis</i> 'in mikroskopik görünümü 44
Şekil 3.7.	<i>Khawia sinensis</i> 'in görünüşü.. 45
Şekil 3.8.	<i>Ligula intestinalis</i> 'in mikroskopik görünümü..... 46
Şekil 3.9.	<i>Ligula intestinalis</i> 'in görünüşü (Orijinal)..... 46
Şekil 3.10.	<i>Neoechinorhynchus rutili</i> 'in mikroskopik görünümü 47
Şekil 3.11.	<i>Neoechinorhynchus rutili</i> 'nin görünüşü 48
Şekil 3.12.	<i>Acanthobrama marmid</i> 'de enfestasyon oranının mevsimlere göre değişimi..... 49

Şekil 3.13.	<i>Cyprinus carpio carpio</i> 'da enfestasyon oranının mevsimlere göre değişimi.....	49
Şekil 3.14.	<i>Capoeta trutta</i> 'da enfestasyon oranının mevsimlere göre değişimi.....	50
Şekil 3.15.	<i>Alburnus mossulensis</i> 'de enfestasyon oranının mevsimlere göre değişimi.....	50
Şekil 3.16.	<i>Acanthobrama marmid</i> 'de enfestasyon oranının aylara göre değişimi.....	51
Şekil 3.17.	<i>Cyprinus carpio carpio</i> 'da enfestasyon oranının aylara göre değişimi.....	51
Şekil 3.18.	<i>Capoeta trutta</i> 'da enfestasyon oranının aylara göre değişimi.....	52
Şekil 3.19.	<i>Alburnus mossulensis</i> 'de enfestasyon oranının aylara göre değişimi.....	52
Şekil 3.20.	<i>Acanthobrama marmid</i> 'de enfestasyon oranının yaş gruplarına göre değişimi.....	53
Şekil 3.21.	<i>Cyprinus carpio carpio</i> 'da enfestasyon oranının yaş gruplarına göre değişimi.....	53
Şekil 3.22.	<i>Capoeta trutta</i> 'da enfestasyon oranının yaş gruplarına göre değişimi.....	54
Şekil 3.23.	<i>Alburnus mossulensis</i> 'de enfestasyon oranının yaş gruplarına göre değişimi.....	54
Şekil 3.24.	<i>Acanthobrama marmid</i> 'de enfestasyon oranının balık boy gruplarına göre değişimi.....	55
Şekil 3.25.	<i>Cyprinus carpio carpio</i> 'da enfestasyon oranının balık boy gruplarına göre değişimi.....	55
Şekil 3.26.	<i>Capoeta trutta</i> 'da enfestasyon oranının balık boy gruplarına göre değişimi.....	56
Şekil 3.27.	<i>Alburnus mossulensis</i> 'de enfestasyon oranının balık boy gruplarına göre değişimi.....	56
Şekil 3.28.	<i>Acanthobrama marmid</i> 'de enfestasyon oranının balık ağırlık gruplarına göre değişimi.....	57
Şekil 3.29.	<i>Cyprinus carpio carpio</i> 'da enfestasyon oranının balık ağırlık gruplarına göre değişimi.....	57
Şekil 3.30.	<i>Capoeta trutta</i> 'da enfestasyon oranının balık ağırlık gruplarına göre değişimi.....	58
Şekil 3.31.	<i>Alburnus mossulensis</i> 'de enfestasyon oranının balık ağırlık gruplarına göre değişimi.....	59

Şekil 3.32.	<i>Acanthobrama marmid</i> 'de enfestasyon oranının balık cinsiyetine göre değişimi.....	59
Şekil 3.33.	<i>Cyprinus carpio carpio</i> 'da enfestasyon oranının balık cinsiyetine göre değişimi.....	59
Şekil 3.34.	<i>Capoeta trutta</i> 'da enfestasyon oranının balık cinsiyetine göre değişimi	60
Şekil 3.35.	<i>Alburnus mossulensis</i> 'de enfestasyon oranının balık cinsiyetine göre değişimi.....	60

TABLULAR LİSTESİ

	Sayfa No
Tablo 3.1. Parazit türlerinin konakçıda yerleşim yeri ve toplam sayıları	33
Tablo 3.2. Avlanan balık türlerinde aylara göre enfestasyon durumu	34
Tablo 3.3. Avlanan balık türlerinde parazitlerin yoğunluğu, yaygınlığı ve bolluğu.....	35
Tablo 3.4. <i>A. marmid</i> 'de <i>Diplostomum</i> sp.'nin aylara göre enfestasyon durumu	36
Tablo 3.5. <i>A. marmid</i> 'de <i>N. rutili</i> 'nin aylara göre enfestasyon durumu	36
Tablo 3.6. <i>A. Marmid</i> 'de <i>Ligula intestinalis</i> 'in aylara göre enfestasyon durumu	37
Tablo 3.7. <i>C. carpio carpio</i> 'da <i>Diplostomum</i> sp'nin aylara göre enfestasyon durumu ..	38
Tablo 3.8. <i>C. carpio carpio</i> 'da <i>Khawia sinensis</i> 'in aylara göre enfestasyon durumu	38
Tablo 3.9. <i>C. trutta</i> 'da <i>Diplostomum</i> sp.'nin aylara göre enfestasyon durumu.....	39
Tablo 3.10. <i>C. trutta</i> 'da <i>N. rutili</i> 'nin aylara göre enfestasyon durumu	39
Tablo 3.11. <i>A. mossulensis</i> 'de <i>Diplostomum</i> sp'nin aylara göre enfestasyon durumu	40
Tablo 3.12. <i>A. mossulensis</i> 'de <i>N.rutili</i> 'nin aylara göre enfestasyon durumu.....	40

1. GİRİŞ

Sürekli gelişen ve değişen teknolojik yenilikler ve hızla artan dünya nüfusu, insanların ihtiyaçlarını karşılayabilecekleri doğal kaynakların giderek azalmasına yol açmaktadır. Bu da dengeli beslenme problemini beraberinde getirmektedir. İnsanların dengeli beslenebilmeleri için vazgeçilmez olan hayvansal kökenli protein kaynaklarının sınırlı olması, insanları yeni protein kaynaklarını aramaya yöneltmiştir. Bu bağlamda hayvansal kökenli protein kaynaklarından biri olan hayvansal su ürünlerinin, üç tarafı denizlerle çevrili, göl ve akarsular bakımından zengin bir coğrafyaya sahip olan Türkiye’de, gereksinim duyulan protein ihtiyacının karşılanmasında önemli yere sahip olduğu düşünülmektedir. Balıkçılık sektörü insanların hayvansal protein ihtiyacını karşılamasının yanı sıra, ülke ekonomisine yaptığı katkıyla da önemli bir ihrac kalemini oluşturmaktadır. Ancak balıkçılık sektöründe ürün kaybının en aza indirilmesi için, hastalık yapıcı etkenlerin bilinmesi ve mücadele çalışmalarının yapılması gerekmektedir (Öge, 1999).

Balıklar, içerdikleri protein ve vitamin değerleri açısından su ürünleri içerisinde ilk sırayı almaktadır. Protein ihtiyacını karşılamak üzere doğal veya kültür ortamlarındaki yetiştiriciliği yapılan yavru veya ergin balıkların parazit enfeksiyonuna yakalanmaları, parazitli balıklardan direkt temas ya da aldığı besinler vasıtası ile olmaktadır (Oğuz vd., 1996).

Balık yetiştiriciliğinde karşılaşılan en önemli sorunlardan biri, zararları doğal ortamlarda pek fark edilmeyen veya saptanamayan parazit kökenli hastalıklar ve parazitlerin doğrudan konak canlı üzerinde meydana getirdikleri etkiler olarak bildirilmektedir (Öztürk, 2000).

Bilindiği gibi parazitizm olguları konakçı canlıda verim düşüklüğü, dirençsizlik hatta ölüme sebep olabilmektedir. Bu nedenle doğal ortamlardaki balıkların parazit faunalarının tespit edilmesine yönelik çalışmalar, mücadele ve koruma tedbirlerinin alınması yönünden büyük önem taşımaktadır (Oğuz vd., 1996).

Bütün canlılar gibi balıklar da kendi parazitlerinin çeşitli zararlı etkileri altındadırlar. Gerek ekto ve gerekse endoparazitlerin yaptıkları bu bozuklukları şöyle sıralayabiliriz (Ekingen, 1983).

1. Soyucu ve sömürücü etki: Parazitin balığın doğrudan doğruya besinine ortak olması ve onun vitamin, mineral madde, tuzlar gibi besin maddelerini alarak balığı bundan yoksun bırakmaları sonucu oluşan bir etkidir.
2. Mekanik ve fonksiyonel etkiler: Parazitlerin kas ve diğer iç organlarda yara, yırtık ve benzeri gibi oluşturdukları bozukluklar mekanikselidir. Bu bozukluklar tamamen parazit ve balığın durumuna bağlı olarak oluşan lokal lezyonlardır. Parazitlerin mide, bağırsak ve diğer benzeri kanalları tıkayarak ya da onları delerek hayatsal faaliyetleri durdurması da fonksiyonel etkileri oluşturur.
3. Toksik etkiler: Parazitler tarafından salınan toksik sekresyonların oluşturduğu bozukluklardır. Böylelikle balıkların vücut dirençleri parazitler tarafından yok edilerek çeşitli hastalıklara karşı duyarlı bir duruma gelirler.
4. Konakçının beslenmesi ile ilgili etkiler: Parazitlerin balıklarda oluşturdukları iştahsızlık nedeniyle normal beslenmenin olmaması ve metabolik olayların bozulmasıdır.
5. Parazitlerin balıkların solungaç lamellasına yerleşerek solunumun engellenmesi: Balık, paraziti elemine etmek için, bulunduğu bölgede hücre proliferasyonu oluşur. Solungaç lamella ve filamentleri bu proliferasyon sonucu birbirine yapışır ki bu durumda suda erimiş bir şekilde bulunan oksijen, filamentlerdeki kapillar damarlara giremez ve balık solunum gücünü çeker, anoxia'dan ölüme sürüklenir.

Parazitler, sayılan bu etkileriyle balıklarda zaman zaman ölümlere neden olabildikleri gibi konakların ölmediği durumlarda, yaptıkları patolojik etkilerle önemli ölçüde maddi kayıplardan sorumlu olmaktadır. Balıklarda paraziter enfeksiyonlara bağlı oluşan patojeniteler; diğer taraftan bakteriyel, viral ve mantar hastalıklarına da zemin hazırlamakta ve bu hastalıkların balıktan balığa bulaşmasında rol oynamaktadır (Öge, 1999; 2005).

Diğer taraftan günümüzde birçok ülkede tatlı sular ve denizler, endüstriyel atıklar sebebiyle su ürünleri açısından verimsiz hale gelmiştir. Su ortamında oluşan kimyasal ağırlıklı kirlilik, balıkları ve diğer arakonak canlıları hastalıklara karşı dirençsiz bırakabilmekte, bunun sonucunda da bazı parazitler baskın populasyon olarak ön plana çıkabilmektedir (Oğuz, 1996).

Türkiye’de oldukça geniş bir su potansiyeli olmasına karşın, su ürünleri üretiminin diğer ülkelere göre çok düşük olduğu gözlenmektedir (Öge, 1999). Kullanılabilir su kaynakları ve bunların içerdikleri su ürünlerini daha iyi tanıma, tanıma ve koruma

konusunda yoğun çalışmalar yapılmalıdır. Üç tarafı denizlerle çevrili Türkiye’de, uzunluğu 150000 km den fazla olan akarsu potansiyeli yanında yüzlerce doğal göl, baraj gölü ve göletler bulunmaktadır. Bu nedenle son senelerde kültür balıkçılığının hızlandığı görülmekte, halkın beslenmesinde tatlı su balıklarının önem kazandırılmasına çalışılmaktadır. Bir yandan balık yetiştiriciliğinin geliştirilmesi ve yaygınlaştırılması çalışmaları sürdürülürken öte yandan bu yetiştiricilik sırasında ortaya çıkabilecek sorunların da ortadan kaldırılmasına gayret edilmelidir. Kültür balıkçılığında parazit popülasyonunun azlığına karşın, fazla sayıda balığın sınırlı bir alanda barındırılması parazit hastalıklarının sıklıkla ortaya çıkmasına neden olabilmektedir (Tiğın vd., 1992).

Balık parazitlerinin ortaya çıkışında; çevresel faktörler, popülasyon yoğunluğu ve konak çeşitliliği de önemli rol oynamaktadır. Bu parazitler, uygun ortam şartlarında besin zinciri yoluyla diğer canlılara hatta insanlara da ulaşabilmektedir. Balık parazitlerinin çoğu iyi pişirme veya dondurma işlemleri sonucu ölmektedir. Zoonoz özellikte olmayan parazitlerin balıktaki hoş olmayan görünüşleri, bu tür balıkların insanlar tarafından tüketilmelerini engellemektedir. Böyle parazitli balıkların çoğunluğunda iplik gibi solucanların görülmesi, balığın görünüşünü bozmakta ve balık değerini kaybederek alıcı bulamaz hale gelmektedir (Ekingen, 1983).

Paraziter hastalıklar, bulaşma döneminde çoğunlukla gözden kaçmakta, ancak stres faktörlerinin etkisiyle bağışıklık sisteminin zayıflaması ya da dar alanda fazla balığın barındırılması gibi nedenler sonucunda kendini belli etmektedir. Bu hastalıklar, balıklarda belirtilerinin ilk görüldüğü zamanlarda tedavi edilmezse kontrol edilemeyen bir şekilde yayılabilmektedir (Öge, 2005).

Bu nedenle parazit türlerinin olumsuz etkilerini en aza indirebilmek için; hangi tür parazitin hangi tür balıklarda barındığı, bu parazitlerin mevsimsel bulunma oranları ile yaş ve cinsiyete bağlı etkilerinin de bilinmesi gerekmektedir (Kır ve Özan, 2003). Bu bağlamda bir bölgede balıklardaki parazit faunasının bilinmesi, ileride kültürü yapılacak balık stokları üzerinde koruyucu ve tedavi edici uygulamaların etkin bir biçimde yapılmasına olanak sağlayacaktır.

Balıklarda çok bulunan önemli parazit gruplarından biri de helmintlerdir. Bunlar, balıkların hem iç hem de dış organlarında yaşayan yuvarlak, uzun, yassı veya şerit şeklindeki kurtçuklardır. Gelişmelerini bir veya birden fazla ara konakçıda tamamlayarak olgun parazit haline gelirler. Bu parazitler gelişimleri sırasında konakçı durumundaki

balıkları etkileyerek iştahının azalmasına, zayıflamasına, deformasyonlara veya ölümüne yol açarak büyük ekonomik kayıplara neden olurlar (Molnar, 1987; Hoole vd., 2001).

Balıklarda yaklaşık olarak 10 000 parazit türünün yaşadığı ve bu parazit türlerinin % 27'si Crustacea, % 18'i Protozoa, % 15'i Monogenea, % 17'si Trematoda, % 10'u Cestoda, % 7'si Nematoda, % 4'ü Acanthocephala ve % 1'i de Huridinea gruplarını içermektedir (Cengizler, 2000).

Balıklar sulardaki beslenme piramidinin üst kısmını oluşturduğundan parazit enfestasyonu ile her zaman karşı karşıyadırlar. Parazitler balıklarda az miktarda bulunduğu önemsizken, fazla miktarda olduklarında sorun oluşturmaktadırlar. Doğal ekosistemlerin kirlilik nedeniyle dengesi bozulduğunda (evsel ve endüstriyel atıklar, toksik maddeler) parazitlerin balıklar üzerindeki zararlı etkileri artmaktadır (Ekingen, 1983).

Balık parazitleri üzerine yapılan çalışmaların artırılması, ülkemiz parazit faunasının belirlenmesini ve bilinen türlerin yeniden teyit edilmesini sağlayacaktır. Ülkemizde mevcut olan bazı balık parazitlerinin biyolojilerinin konak-parazit ilişkisi açısından daha derinlemesine araştırılması önem arz etmektedir.

Bu araştırma ile Karakaya Baraj Gölü Kömürhan Bölgesinde avlanan balıklarda görülebilen endohelminthlerin tanınması ve bu konuda çalışacak diğer araştırmacılara bir basamak teşkil etmesi hedeflenmektedir.

Karakaya Baraj Gölünde Fırat Nehir Sisteminde bulunan balıklar mevcuttur. Ekonomik değeri olan balıklar; Sazan (*Cyprinus carpio*), Karabalık (*Capoeta trutta*), Küpeli (*Barbus rajanorum mystaceus*), Bıyıklı Balık (*Barbus esocinus*), Tatlı Su Kefali (*Squalius cephalus*), Tahta Balığı (*Acanthobrama marmid*), Gümüş Balığı (*Chalcalburnus mossulensis*), Kababurun (*Chondrostoma regium*)'dur (Sarıeyyüpoğlu vd., 2008).

Karakaya Baraj Gölü'nden geçen yıllarda istihsal edilen toplam balık istihsalı yaklaşık 700 ton/yıldır. Hektara düşen balık miktarı ise 23,5 kg. olmuştur. 2006 yılı DSİ'nin 8,9 ve 10. avlak sahalarında yapmış olduğu stok çalışmaları sonucunda bu alanlarda toplam istihsal 100 ton/yıl olmuştur. Bu değer 8900 hektara oranlandığında ise hektara düşen balık miktarı 11,2 kg olmaktadır. Bu değer Karakaya Baraj Gölü'nden verimli faydalanamadığımızı ifade etmektedir (Sarıeyyüpoğlu vd., 2008).

Yurtdışında endohelminthlerle ilgili yapılan bazı çalışmalara bakılacak olunursa; Baltık Denizi'ndeki Bothnia Koyu'nda yapılan bir çalışmada beyaz balık (*Coregonus nosus*)'ta *Neoechinorhynchus rutili* parazit türü tespit edilmiştir (Valtonen, 1979). Dörücü

vd., (1995), İskoçya’da *Salma trutta* ve *Oncorhynchus mykiss* parazitlerini çalışmışlar ve *Neoechinorhynchus rutili* parazit türünü tespit etmişlerdir.

Türkiye’de parazitlerle ilgili yapılmış olan bazı çalışmalarda ise; Oğuz (1991), Ekinli Lagünü’nden yakalanan dere pisisi (*Pleuronectes flesus*) üzerine yaptığı araştırmada bir Monogenea, 27 *Scolex pleuronectis*, bir *Nybelina* sp. (Cestoda), 20 *Contracaecum* sp. (Ascaridida), 130 *Cucullanellus minutus* (Spirurida), 14 *Telosentis exiguus* (Acanthocephala) ve bir Hirudinea bulmuştur.

Türkmen ve Tüzer (1992), İznik Gölü’nde balık parazitleri üzerinde yaptıkları çalışmada Sazan (*Cyprinus carpio*) ve Akbalık (*Rutilus frisii*) türlerinin helmint lerinin incelemeleri sonucunda sazanlarda; *Caryophyllaeus laticeps*, *Bothriocephalus acheilognathi* ve *Neoechinorhynchus rutili*, akbalıklarda ise; *B. acheilognathi* ve *Capillaria* sp.’yi tespit etmişlerdir. Ayrıca *Bothriocephalus acheilognathi* ve *Capillaria* sp.’nin Türkiye için ilk kayıt olduğunu bildirmişlerdir.

Oğuz ve Öztürk (1993), Apolyont Gölü’ndeki kızılkanat (*Scardinius erythrophthalmus* L., 1758) balıklarında *Asymphylogora markewitschi* (Digenea) ve *Rhabdochona* sp.’yi (Nematoda) tespit etmişler ve bu türlerin Türkiye için yeni kayıt olduğunu belirtmişlerdir.

Öge ve Aydın (1995), Mogan Gölü’nden yakalanan beş kadife balığının (*Tinca tinca*) parazitolojik araştırması sonucunda *Ligula*’nın pleuroserkoidlerine rastlamışlardır.

Oğuz vd., (1996), Uluabat (Apolyont) Gölü’nden yakalanan sazanlar (*Cyprinus carpio*) üzerine yaptıkları bir çalışmada, 46 sazan balığından 28 balığın parazitli olduğunu tespit etmişlerdir. Çalışma sonucunda toplam 506 *Dactylogyrus extensus* (Monogenea) ve dokuz *Bothriocephalus* sp. (Cestoda) bulduklarını belirtmişlerdir.

Aydoğdu vd., (2000), İznik Gölü’nden yakalanan 65 *Rutilus rubilio*’nun 57’sinin parazitli olduğunu tespit etmişler ve sonuçta *Dactylogyrus sphyrna*, *Neoechinorhynchus rutili* ve *Eustrongylides* sp.’ye rastlamışlardır.

Öztürk (2000), yapmış olduğu doktora tezi çalışmasında Kuş (Manyas) Gölü’nde yaşayan *Blicca bjoerkna*, *Chalcalburnus chalcoides*, *Cyprinus carpio*, *Gobius fluviatilis*, *Rutilus rutilus*, *Vimba vimba* ve *Scardinius erythrophthalmus* balık türlerinin parazitlerini incelemiş ve 8 Monogenea türü, 5 Cestoda türü, 2 Nematoda türü tespit etmiştir. Bulunan türlerden *Gyrodactylus scardinii*, *Dactylogyrus chalcalburni*, *Ligula pavlovskii*, *Pseudocapillaria tomentosa*, *Diplozoon homoion*, *Caryophyllaeides fennicus* ve *Eustrongylides excisus*’un Türkiye helmint faunası için yeni kayıt olduğunu bildirmiştir.

Manyas (Kuş) Gölü'nde yaşayan *Blicca bjoerkna*, *Rutilus rutilus*, *Scardinius erythrophthalmus* ve *Vimba vimba* türlerinde sestod taraması yapılan bir çalışmada, vücut boşluğu ve sindirim borularında *Caryophyllaeus laticeps*, *Caryophyllaides fennicus*, *Ligula intestinalis* plerosekoidi olmak üzere üç sestod türünün bulunduğu belirtilmiştir (Öztürk ve Altunel, 2001).

Kır vd., (2004), Karacaören Baraj Gölü'nden yakalanan sazan balıklarının (*Cyprinus carpio* L., 1758) ekto-endoparazitlerini incelemişler ve yakalanan toplam 202 balıktan ekto-parazit olarak *Argulus foliaceus* ve *Dactylogyrus minutus*, endoparazit olarak *Caryophyllaeus laticeps*, *Ligula intestinalis* ve *Bothriocephalus acheilognathi* türlerini bulmuşlardır. Bunlardan *Ligula intestinalis* Türkiye sazanlarında ilk defa bildirilmiştir.

Kır ve Özcan (2005), Işıkli Baraj Gölü'nde (Denizli) yaşayan turna balıklarının (*Esox lucius* L.) endoparazitleri üzerine yaptıkları bir çalışmada sestodlardan bir tür (*Bathybothrium rectangulum*), nematodlardan iki tür (*Raphidascaris acus*, *Camallanus truncatus*) ve akantosefallerden bir tür (*Neoechinorhynchus rutili*) tespit etmişlerdir. *Raphidascaris acus* en fazla rastlanılan parazit türü olmuştur. Ayrıca *Bathybothrium rectangulum* türünün Türkiye turna balıkları için yeni kayıt olduğunu bildirmişlerdir.

Özcan (2005), Beyşehir Gölü'nden yakalanan sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758) ve kadife balıklarını (*Tinca tinca* L., 1758) incelemiş ve sazanlarda *Dactylogyrus minutus* (Monogenea), *Caryophyllaeus laticeps* (Cestoda) ve *Bothriocephalus acheilognathi* (Cestoda), kadife balıklarında *Ligula intestinalis* (Cestoda) plerocercoidi, *Caryophyllaeus laticeps*, *Bothriocephalus acheilognathi* ve *Proteocephalus torulosus* (Cestoda), *Asymphylogora tincae* (Digenea) ve *Acanthocephalus anguillae* (Acanthocephala)'yi tespit etmiştir. Bu türlerden *Acanthocephalus anguillae*'ye Türkiye kadife balıklarında ilk defa rastlandığını bildirmiştir.

Öztürk (2005), Eber Gölü'ndeki (Afyon) sazan balıklarının (*Cyprinus carpio* L.) metazoon parazit faunası üzerine yaptığı bir çalışmada *Gyrodactylus elegans*, *dactylogyrus extensus* (Monogenea), *Posthodiplostomum cuticola* (Digenea), *Bothriocephalus acheilognathi* (Cestoda), *Argulus foliaceus* (Arthropoda) türlerini tespit etmiştir.

Sarikum Lagün Gölü'nde (Sinop) bulunan dere pisisi (*Platichthys flesus* L., 1758) ve dişlisazancıkların (*Aphanius chantrei* Gaillard, 1895) parazit faunası üzerine yapılan çalışmada 19 parazit türü tespit edilmiştir (Öztürk, 2005).

Aydoğdu ve Selver (2006), Mustafa Kemalpaşa Deresi'nde (Bursa) inci balığının (*Alburnus alburnus* L.) helmint faunası üzerine yaptıkları bir çalışmada 24 inci balığının

(*Alburnus alburnus*) hepsinin parazitli olduğunu tespit etmişler, solungaçlarda *Dactylogyrus alatus*, *Dactylogyrus fraternus* ve *Diplozoon homoion* (Monogenea) türlerine, bağırsaklarda *Bothriocephalus acheilognathi* (Cestoda) ve *Rhapdochona denudata* (Nematoda)'ya, balığın göz, vücut yüzeyi ve yüzgeçlerinde ise *Diplostomum* sp.'ye (Digenea) rastlamışlardır.

Tahta balığı parazitleri üzerine yapılan çalışmada *Caryophyllaeus laticeps*, *Bothriocephalus acheilognathi*, *Aspidogaster limacoides*, *Asymphyllodora imitans*, *Tetracotyl* sp., *Diplostomum* sp., *Tylodelphys clavata*, *Posthodiplostomum cuticola* ve *Glochidia* larvası tespit edilmiş olup, *Asymphyllodora imitans*'ın Türkiye için yeni kayıt olduğunu bildirilmiştir (Soylu, 2006).

Kır ve Özcan (2007), yapmış oldukları çalışmada Kovada Gölü'nde (Isparta) yaşayan sazan balıklarında (*Cyprinus carpio* L., 1758) ektoparazit olarak *Dactylogyrus minutus*'un (Monogenea), endoparazit olarak *Bothriocephalus acheilognathi* ve *Caryophyllaeus laticeps*'in (Cestoda) bulunduğunu bildirmişlerdir.

Bölgemizde balık parazitleri ile ilgili olarak yapılmış diğer bazı çalışmalar ise şunlardır:

Sarıyyüpoğlu ve Sağlam (1991), Keban Baraj Gölü'nün kirli bölgesinde yakalanan 15 *Capoeta trutta*'da dış parazitlerden *Ergasilus sieboldi* ve *Argulus foliaceus*'i tespit etmişlerdir.

Sağlam (1991), Keban Baraj Gölü'nün farklı bölgelerinden avlanan *Cyprinus carpio*, *Capoeta trutta*, *Capoeta capoeta umbla*, *Acanthobrama marmid*, *Chondrostoma regium*, *Barbus rajanorum mystacaus*, *Barbus capito pectoralis*, *Chalcolburnus massilensis*, *Barbus esacinus*, *Leuciscus cephalus orientalis* türlerini incelemiş ve balıklarda bir çok dış parazit bulmuştur.

Özdemir ve Sarıyyüpoğlu (1993), Keban Baraj Gölü'nde yaşayan balıklardan tek bir türün (*Barbus capito pectoralis*) parazitlerini incelemiş ve *Ligula intestinalis*, *Neoechinorhynchus* sp. parazit türlerini ve Pseudophyllidae, Piscicolidae ailelerine ait parazitleri tespit etmişlerdir.

Keban Baraj gölünde bulunan *Acanthobrama marmid*'lerde görülen *Ligula intestinalis* (Cestoda: Pseudophyllidea)'in ekolojisi çalışılmış ve aylık periyotlarla avlanan 954 balık parazitolojik olarak incelenmiştir (Türk ve Dörücü, 2000).

Keban baraj gölünde yapılan başka bir çalışmada *Acanthobrama marmid* gözlerinde bulunan *Diplostomum* sp. etkeninin ağır oküler bozukluğa ve konakçının ölümüne neden

olduğu, bu göz lensi parazitlerinin yoğunluğunun eylül ayında maksimuma ulaştığı tespit edilmiştir (Dörücü vd., 2002).

Keban Baraj Gölü'nün Koçakale Bölgesi'nden *Capoeta trutta* balık örneklerinin incelenmesi sonucunda *Neoechinorhynchus rutili*'ye (Acanthocephala) rastlanmıştır. Daha önce birçok balıkta gözlenen *Neoechinorhynchus rutili*'nin, bu çalışmayla *Capoeta trutta*'da da bulunduğu belirtilmiştir (Sağlam ve Sarıyüpoğlu, 2002).

Keban Baraj Gölü'nden avlanan, *Acanthobrama marmid*, *Barbus esocinus*, *Barbus xanthopterus*, *Capoeta trutta*, *Capoeta capoeta umbla*, *Chalcalburnus mossulensis*, *Chondrostoma regium*, *Cyprinus carpio* ve *Leuciscus cephalus* türlerine ait balıklar iç parazitler yönünden incelenmiş ve 5 tür parazite rastlanmıştır. Bu parazit türleri ve balıklarda bulunduğu yerler *Khawia armeniaca* mide ve bağırsakta, *Neoechinorhynchus rutili* bağırsakta, *Diplostomum* sp. gözde, *Bothriocephalus gowkongensis* bağırsakta ve *Ligula intestinalis* sölomda bulunmuştur (Dörücü ve İspir, 2005).

1.1. Genel Bilgiler

Bu bölümde çalışma boyunca tespit edilen parazitlerle ilgili genel bilgilere yer verilmiştir.

1.1.1. Trematoda

Trematodlar halkın “Kelebek” olarak adlandırdığı yassı helmintlerdir. Vücutları bölümlenmemiş olup tek parçalıdır (Tınar vd., 2006). Vücut 1 mm'den 15 cm'ye kadar değişen büyüklüklerde oval, yaprak ya da dil şeklindedir. Vücudun üzeri küçük iğne, fırça ve pullardan oluşan bir kutikula ile kaplanmıştır. Çoğunda iki çekmen (ağız çekmeni, ventral çekmen) vardır (Markevic, 1951; Bykhovskaya, 1964).

Balıklarda görülen trematodlar, biyolojileri yönünden iki gruba ayrılmaktadır. Ya olgun formları balıkta yaşamakta ve yumurtladıktan sonra da büyümesini dış çevrede tamamlamakta ya da deriye nüfuz ederek metaserker olarak esas konak tarafından yenilinceye kadar dokunun içinde kalmaktadır (Ekingen, 1983). Trematodlar birçok arakonakta gelişme dönemi geçirmektedirler. Birinci arakonakları tatlı sularda yaşayan sümüklüler veya midyeler, ikinci arakonakları ise çoğunlukla balıklardır. Son konaklar ise türlere göre balıklar veya balık yiyen su kuşlarıdır (Erer, 2002). Trematodlar ovipardır.

Yumurtadan çıkan miracidiumlar suda ancak birkaç saat yaşayabilirler. Miracidiumlar ilk arakonak tarafından alındığında, seksüel üremeyle çoğalarak sırasıyla sporokist, redi ve serkerler oluşmaktadır. Serbest yüzebilen ve 24 saat canlı kalabilen serkerler, ikinci arakonağı enfekte etmektedirler. Bazı balık türlerinde serker doğrudan balığa girmekte ve burada olgunlaşarak ergin hale geçmektedir. Trematod sınıfındaki bazı parazitlerde ise balık arakonak olarak rol oynamakta ve serker balıkta metaserker formu meydana getirmek için kistlenmektedir. Metaserkerler birkaç yıl canlı kalabilmekte ve arakonağın birçok yerinde bulunabilmektedir. Eğer metaserkerlerle enfekte balıklar, başka balıklar ya da su kuşları tarafından yenilirse siklus tamamlanmaktadır (Tokşen vd., 1996).

Trematodların larva ya da olgun formları balıklarda görülmektedir (Erer, 2002). Olgun trematodlar ve bunların yanı sıra olgun cestodlar ve nematodların larva ve/veya olgunları sindirim kanalı, vücut boşluğu veya diğer iç organlarda yerleşerek çeşitli yaraların oluşumuna ve kanamaların meydana gelmesine sebep olmaktadır. İlerleyen olgularda balığın zayıflamasına, hatta ölümüne neden olabilmektedirler (Akmirza, 2000).

1.1.2. Cestoda

Cestoda'lar Plathelminthes kökünde yer alan halkın şerit olarak adlandırdığı, yassı, hermafrodit helmintlerdir (Tınar vd., 2006). Boyları birkaç milimetreden bir çok metreye kadar değişen farklı uzunluklar göstermektedir. Vücutları şekil ve fonksiyon bakımından farklı üç kısım göstermektedir. Bunlar sırasıyla Scolex (Baş), Proliferasyon bölgesi (Boyun), Strobila (Zincir)'dir (Güralp, 1974).

Halk arasında şerit olarak bilinen yassı kurtların 3400 türü tanımlanmıştır. Bunların yaklaşık 800'ü balıklarda erişkin evrede görülmektedir. Endoparazitik hayat sürmektedirler. Parazitin vücudu, anteriorda bir baş kısmı (scolex) ve benzer halkalardan (proglottid) oluşan bir zincirden (strobila) oluşmaktadır. Her proglottidde erkek ve dişi üreme organları mevcut olup bunlar bazen çift olarak bulunmaktadır. Proglottiddeki bu organların yerleşme şekli identifikasyonda önem taşımaktadır. Cestodlarda yeni strobilalar boyun kısmından gelişmekte, yani en yaşlı proglottid en sonda bulunmaktadır. Eğer halkada olgun yumurta varsa buna gebe halka denilmektedir. Halka dışkıyla atıldıktan sonra, parçalanma veya çürüme sonucu olgun yumurtalar çevreye bırakılmakta ve bunu yiyen balıklarda cestod larvaları gelişmeye başlamaktadır (Tokşen vd., 1996).

Sindirim sistemleri olmadığı ve besinlerini vücut yüzeylelerinden aldıkları için, erişkinleri genelde konaklarının ince bağırsaklarında yaşarlar (Tınar vd., 2006).

Seksüel olgunluğa ulaştıklarında, bağırsaklarda nadiren de vücut boşluğunda lokalize olmaktadır (Markevic, 1951; Bykhovskaya, 1964).

Çoğunlukla doğada serbest yaşayan balıklarda görülmekle birlikte, kültür balıklarında da bazen görülmektedir. Yaşam döngüsünün iki devresi balıklarda görülmektedir. Olgunları bağırsak ve pilorik sekada, pleroserkoidleri aynı ya da değişik türlerin iç organları ve kaslarında bulunmaktadır. Larval evreleri; copepod, amfibia, isopodlarda görülmektedir (Ekingen, 1983).

1.1.3. Acanthocephala

Bu şubenin tüm üyeleri, omurgalı hayvanların bağırsaklarında parazit olarak yaşar. Vücutlarının ön kısmında bulunan kanca, bağırsak duvarına tutunmaya yardımcı bir yapıdır. Vücutları hortum (proboskis), boyun ve gövde olmak üzere üç bölüme ayrılır. Boynun arka kısmında bulunan iki adet kese “Lemniski” adını alır ve dış ortamdan yağ alımında görevlidir. Sindirim sistemi ve boşaltım organları bulunmaz. Ayrı eşeylidirler ve erkekler oransal olarak dişilerden daha küçük boydadır. Erkeklerde arka arkaya konumlu iki adet testis bulunur. Dişilerin yumurta kanalında bulunan özel bir yapı olan “uterus çanı” gelişmiş yumurtaları diğerinden ayırmada görevlidir. Üç adet kalın kabukla örtülü olan yumurtalar, gelişimlerine devam edebilmeleri için bir konak canlı tarafından yutulmalıdır. Bu canlılar daima aynı cins konakta yaşama zorunluluğu göstermezler (Oytun, 1958; Hoffman, 1967; Ekingen, 1983; Guralp, 1974; Saygı, 1999; Williams ve Jones, 1994; Tınar, 2006).

1.1.4. Parazit Türleri

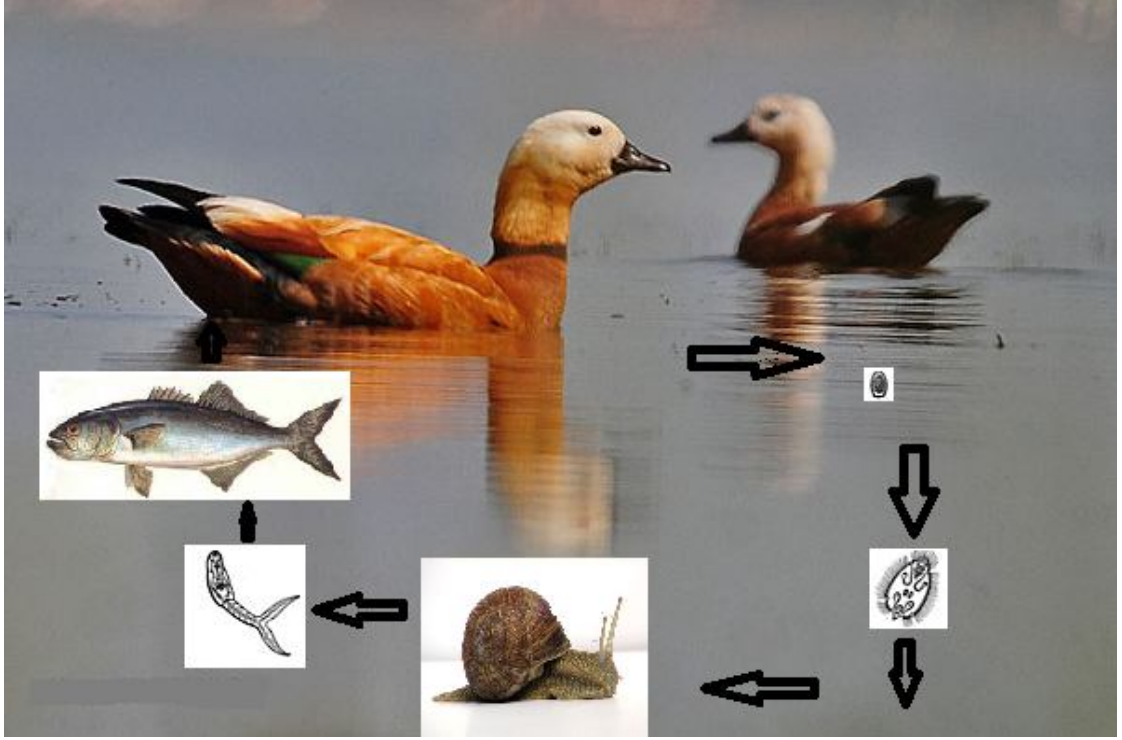
1.1.4.1. *Diplostomum* sp.

- Alem** : Animalia
Şube : Platyhelminthes
Sınıf : Trematoda
Takım : Strgeatida

Aile : Diplostomatidae
Cins : Diplostomum
Tür : *Diplostomum* sp.

Vücutun ön kısmı yaprak şeklinde arka kısmı konkavdır. Arka kısım ön kısmın posteriodorsalinden çıkan küçük bir konik çıkıntı şeklindedir. Genellikle lateral çekmen denilen bir çift yan organı vardır. Ve gerçek parazit kisti yoktur. Parazitler balığın canlılığını kaybetmesi halinde de yaşamlarını belirli bir dönem daha sürdürebilirler (Karabulut, 2009).

Diplostomum cinsine bağlı türler ovipar olup bunların 0,1 X 0,006 mm ebatındaki yumurtaları, son konak su kuşlarının dışkılarıyla suya geçmektedir. Suda yumurtalardan miracidiumlar çıkmaktadır. Miracidium'ların gelişme periyotları yaklaşık üç hafta olup, bu süreden sonra ilk arakonak su sümüklülerine tutunmaktadır (Tokşen vd, 1996; Erer, 2002). Bundan sonraki gelişim arakonak su sümüklüsünün bağırsağında olup, ana sporokistlerden birçok kız sporokist, bunlardan da arakonağın karaciğerinde redi ve 0.205 X 0.085 mm ebatındaki çatal kuyruklu serkerler oluşmaktadır. Su sümüklülerinden çıktıktan sonra, yumurtlamak için kıyıya gelen balıklara geçmektedirler. Balıklar, parazitin biyolojisinde ikinci arakonak olarak yer alırlar. Serkerlerin balıklara geçişi ya stiletleri yardımıyla balığın kaudal bölgesindeki yumuşak deriyi delerek olmakta ya da doğrudan balığın solungaçlarından nüfuz ederek olmaktadır. Serkerler genelde kan dolaşımı yoluyla gözlere ulaşmakta ve burada gelişerek metaserker formuna dönüşmektedir. Metaserkerlere, en yoğun görüldüğü gözler dışında, deri ve solungaçlarda da rastlanmaktadır. Olgun trematoda benzer şekilde ve hareketli olan metaserkerler, kistlenmemişlerdir (Markevic, 1951; Tiğın vd., 1992; Tokşen vd., 1996; Erer, 2002; Öge, 2005; Arda vd., 2005). Metaserkerlerle enfekte balıklar son konak su kuşları tarafından yenildiğinde, bu kuşların bağırsak kanalında *Diplostomum* türleri seksüel olgunluğa ulaşmaktadır (Şekil 1.1) (Markevic, 1951; Erer, 2002; Arda vd., 2005). Seksüel olgunluğa ulaşan bu parazitin 2-3 mm uzunluğunda olduğu bildirilmiştir (Erer, 2002).



Şekil 1.1. Diplostomum sp.'nin yaşam döngüsü (Chappell vd., 1994).

Tatlı su balıklarında, özellikle de alabalık ve sazan türlerinde önemlidir. Diplostomidae familyasındaki değişik türlerin larvaları, balığın gözünde dejenerasyonlara neden olmakta ve “Göz Kurdu Hastalığı” olarak bilinen “Larval Göz Diplostomidosisi”ni oluşturmaktadır. Bu hastalığı oluşturan etkenler arasında; *Diplostomum spathaceum*, *D. baeri*, *D. indistintum*, *D. erythophthalmi*, *D. mergi*, *D. paraspachaceum*, *D. commutatum*, *D. complanatum*, *Tylodelphys clavata*, *T. podicipana*, *Posthodiplostomum brevicaudatum* türleri bulunmaktadır. Tam gelişmiş olan metaserkerler, penetratif ve göç eden serkerlerden ve gelişmekte olan metaserkerlerden daha az zararlı olmaktadır. *Diplostomum sp.* metaserkerleri öncelikle göze sonra diğer vücut bölümlerine (yüzgeçler, deri gibi) yerleşmektedir. Ölü balıklarda metaserkerlere beyinde de rastlamak mümkündür. Balıkların gözünde bulunan bu metaserkerler, sayıca fazla olduklarında deriden giriş sırasında balığı öldürebildikleri gibi göz lekelenmesine, göz merceğinde opaklığa, ön göz kamarasında sulu eksudant toplanmasından dolayı korneanın şişmesine (keratoglobus), göz merceğinin bulanıklığına (parazitik katarakt), intraoküler basınç artışına, ekzoftalmusa, korneada yırtılmaya ve sonuçta balığın kör olmasına neden olabilmektedir. Kataraktlı balıkların lensleri kirli süt rengindedir ve deforme olmuştur. Kör olan balıklar, yemi

göremediklerinden dolayı beslenemeyip, zayıflamaya başlamakta, yüzme bozukluğundan dolayı da su kuşlarına kolaylıkla yem olmaktadır. *Diplostomum sp.* Metaserkerlerinin oluşturduğu enfeksiyonda, balığın başında kanlı odaklar vardır. Özellikle solungaçlar kanla örtülmüş ve kırmızıdır. Bu haldeki 5 cm'den küçük balıklar, 15-30 dakika içinde ölmektedir. Ölümler, bronşiyel damarlardaki dejenerasyonun yol açtığı asfeksi ve perikardiumdaki anjioreksiden dolayı görülmektedir (Markevic, 1951; Bykhovskaya, 1964; Tiğın vd., 1992; Tokşen vd., 1996; Öge, 1999; Erer, 2002; Arda vd., 2005).

Yapılan bu çalışmada, *Diplostomum sp.*'nin yoğun olarak bütün balıkları enfeste ettiği görülmüştür. *Acanthobrama marmid*'de aylara göre enfeste balık sayısı tabloda görüldüğü üzere bütün aylarda hemen hemen aynı miktarda balığı enfeste etmiş olup, en az parazit sayısı Aralık ayında, en fazla Eylül ayında görülmüştür. *Cyprinus carpio carpio*'da aylara göre enfeste balık sayısı tabloda görüldüğü üzere bütün aylarda görülmüştür. En az parazit sayısı Temmuz ayında, en fazla parazit sayısı Ekim ayında görülmüştür. *Capoeta trutta*'da aylara göre enfeste balık sayısı tabloda görüldüğü üzere Temmuz ayında incelenen hiçbir balıkta gözlenmemiş olup, en az parazit sayısı Kasım ayında, en fazla parazit sayısında Şubat ayında tespit edilmiştir. *Alburnus mossulensis*'de aylara göre enfeste balık sayısı tabloda görüldüğü üzere bütün aylarda görülmüş olup, en az parazit sayısı Temmuz, Ocak, Mart aylarında, en fazla parazit sayısı Mayıs ayında görülmüştür.

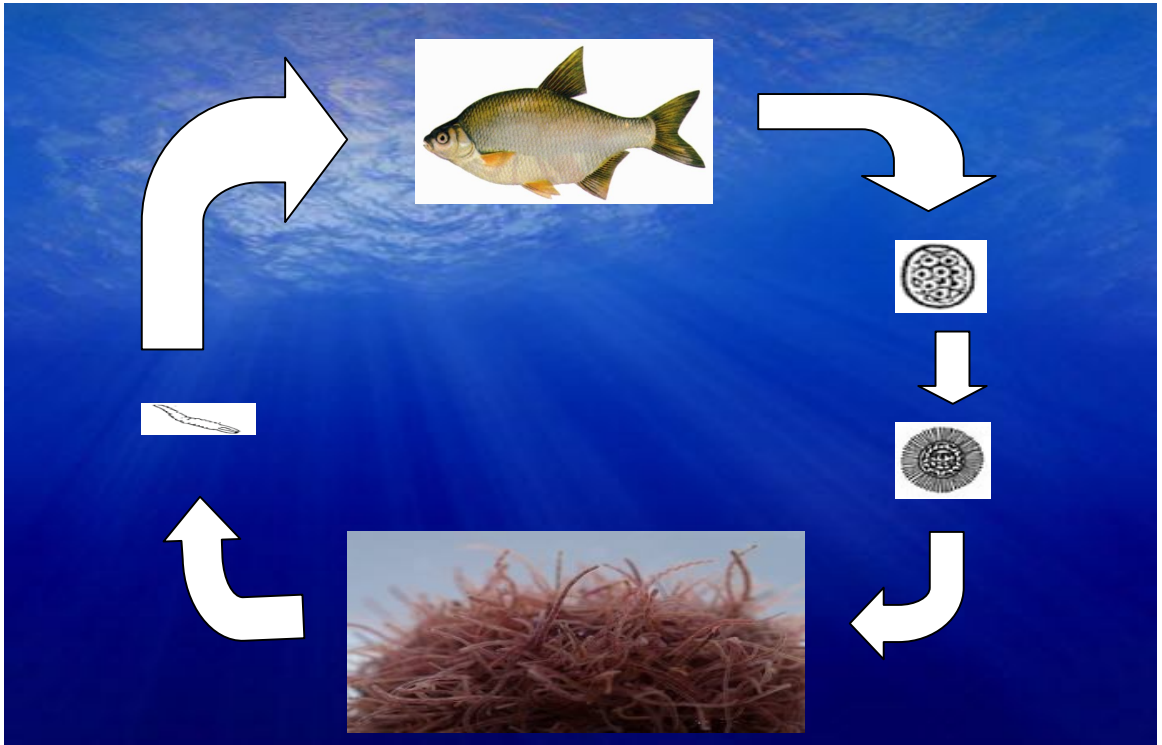
1.1.4.2. *Khawia sinensis* (Hsü, 1935)

Alem	: Animalia
Şube	: Platyhelminthes
Sınıf	: Cestoidea
Alt Sınıf	: Eustoda
Takım	: Caryophyllidea
Aile	: Caryophyllaeidae
Cins	: <i>Khawia</i>
Tür	: <i>Khawia sinensis</i> (Hsü, 1935)

Vücut ince, uzun olup, skoleks az veya çok büyümüştür. Vücudun posteriorunda tek üreme organ takımı bulunur ve segmentsizdir. Skoleks yelpaze biçiminde olmakla birlikte girinti ve çıkıntı daha azdır. Belirli bir boyun (proliferasyon bölgesi) yoktur. Vitellojen

bezler parankima çevresinde, arka kısımda testisler etrafında yer alır. Testisler çok sayıda olup, skoleksin arkasından sirrus kesesine kadar uzanırlar. Dış vezikula seminalis yoktur. Sirrus kesesi iyi gelişmiştir. Sirrus, genital deliğe utero-vaginal açıklığın hemen önünde açılır. Ovaryum “H” şeklindedir. Vitellojen bezler yanlarda iç longitudinal kasların hemen dışında boyun ile ovaryum arasında bulunurlar. Uterus ovaryum ile sirrus kesesi arasında kıvrımlaşır (Hoffman, 1967; Ekingen, 1983; Cheng, 1986; Williams ve Jones, 1994 Tınar, 2006).

Son konak sazan ve alabalık başta olmak üzere çeşitli, tatlı su balıklarında gelişirler. Suya gelen yumurtalardan çıkan korasidyum *Oligochaeta* sınıfına bağlı akuatik solucanlar tarafından alınır. Bunlarda proserkoidler gelişir. Balıkların enfestasyonu bunların alınması ile olur (Şekil 1.2) (Tınar, 2006).



Şekil 1.2. *Khawia sinensis*'in yaşam döngüsü (Arme, 1983; Williams ve Jones, 1994; Arda vd., 2005).

Khawia'lar balıklarda ağır enfeksiyonlar meydana getirirler. Özellikle 1 – 2 aylık yavru balıklarda ciddi problemlere ve hatta yoğun enfeksiyonlarda ölümlere neden olur. Bir balıkta 60'dan fazla parazite rastlanabilir. Kataralden hemorajiye kadar değişen enterit

tablosu oluşur. Bağırsak lumeninde tıkanma ve parazitin skoleksinin temas ettiği yerlerde nekroz odakları şekillenir. Enfekte balıklarda gelişim geriliği görülür (Tınar, 2006).

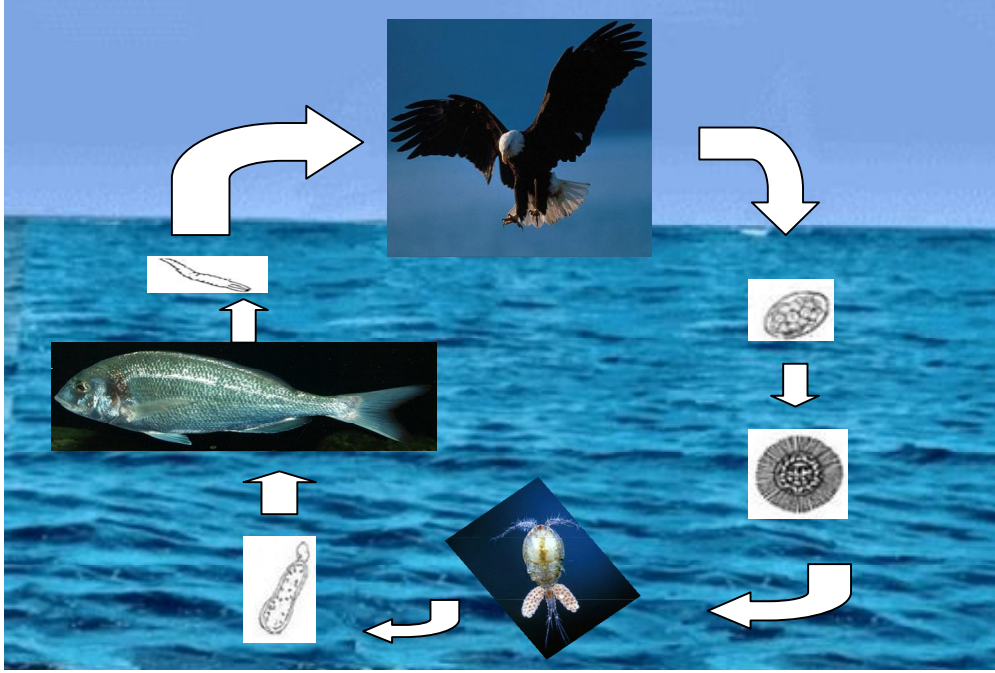
Khawia sinensis 80 – 170 mm x 3,5 – 5,0 mm boyutlarında, vücudu segmentsiz, başı yelpaze şeklinde ve çok çentiklidir. Ovaryumu H şeklindedir ve ön lobu, arka lobuna göre daha kalındır. *K. sinensis*, balıkların bağırsağında yaşayarak onların besinlerine ortak olur. Balıklarda metabolizma bozuklukları ve bağırsak yaralanmalarına neden olur. Yaşlı balıklar parazit taşıyıcısıdır. Hasta balıklarda zayıflama ve bağırsak yangısı görülür (Arda vd., 2005).

1.1.4.3. *Ligula intestinalis* (Linnaeus, 1758)

Âlem	: Animalia
Şube	: Platyhelminthes
Sınıf	: Cestoidea
Alt Sınıf	: Eustoda
Takım	: Diphylobothriidea
Aile	: Diphylobothriidae
Cins	: Ligula
Tür	: <i>Ligula intestinalis</i> (Linnaeus, 1758)

Olgunları su kuşlarının bağırsaklarında yaşayan, pleroserkoidleri çeşitli tatlı su balıklarının karın boşluğunda bulunan bir şerittir. Olgunları 28 cm civarındadır. Pleroserkoidleri 20 – 40 cm uzunluğunda, 0,6 – 1,5 mm genişliğinde, büyük, ince ve segmentsizdir. Skoleksinde olgun şeritteki benzer bothria bulunur. Kemer şeklindeki kaslı yapı gösteren pleroserkoidlerde dış segmentasyon göstermez. Ancak üzerindeki büküm ve kırışıklar nedeniyle segmentliymiş gibi bir yapı gösterir. Olgun parazitler pleroserkoidlerin morfolojik yapısına çok benzer. Türkiye’de yaygın olup, zaman zaman baraj göllerinde büyük sorun oluşturabilir (Tınar, 2006).

Olgunları balık yiyen su kuşlarında, coracidiumları ise serbest olarak suda yaşamakta ve bunları yiyen cyclops ve diaptomuslarda procercoid haline geçmektedirler (Güralp, 1974).



Şekil 1.3. *Ligula intestinalis*'in yaşam döngüsü (Arme, 1983; Williams ve Jones, 1994; Tınar, 2006).

Su kuşlarının dışkıları ile suya geçen parazit yumurtalarından suda serbest yüzebilen korasidyumlar oluşur, korasidyumlar ara konak bir kopepod (*Diaptomus gracilis*) tarafından alınır. Arakonağın karın boşluğunda gelişen korasidyumlar bağırsak duvarına ulaşarak proserkoid olurlar. Bu küçük kabuklular bir balık tarafından yenildiğinde proserkoidler balığın karın boşluğu içerisinde gelişmelerine devam ederek pleroserkoid olurlar. Oluşan pleroserkoidlerin ağırlığı yaklaşık olarak balık ağırlığının % 10'u kadar olabilir, uzunluğu 20 – 40 cm, genişliği ise 0,5 – 1.5 cm kadardır. Parazitin rengi beyazdan fildişiye kadar değişim gösterir. Son konaklar ya pleroserkoid taşıyan balıkları yiyerek ya da balıkların karınlarının patlamasıyla su yüzeyine yayılan pleroserkoidleri yiyerek enfeksiyona yakalanırlar. Balığın bir su kuşu tarafından yenilmesiyle, yüksek vücut sıcaklığı nedeniyle iki günde seksüel olgunluğa erişen şeritler yumurta üretmeye başlarlar (Şekil 1.3) (Timur ve Timur, 2003; Tınar, 2006).

Hasta balıklarda büyümede yavaşlama ve zayıflama görülür. Parazitin yoğun olduğu olgularda, ağız tabanının arkası ve yutak bölgesinde vücut, kursak şeklinde genişlemiştir. Otopside, peritonitis, iç organlarda atrofi, kanamalar, nekrotik beyaz bölgeler ascites dikkati çeker (Arda vd., 2005).

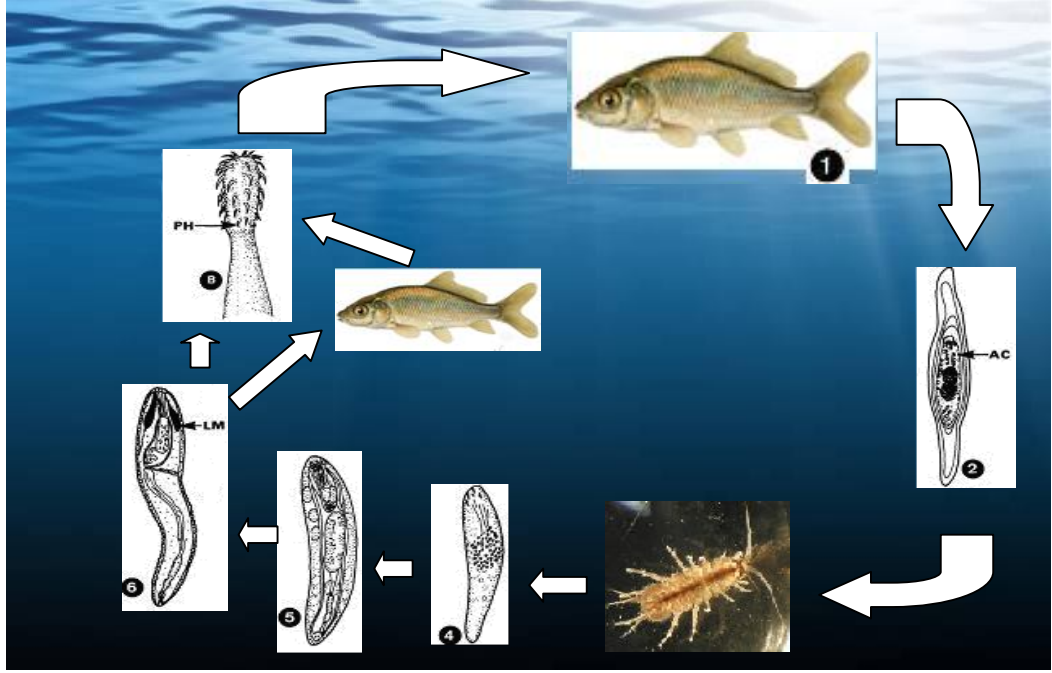
Hastalıktan korunmada üzerinde durulacak başlıca hususlar, bu sestodun olgunlarını taşıyan ve balık yiyen su kuşlarını balıkçılık işletmeleri ve göllerin çevresinden uzak tutmak ve su üzerinde hareketsiz kalan plerocercoidli balıkları mümkün olduğu kadar geniş ölçüde toplayıp imha etmektir (Güralp, 1974).

1.1.4.4. *Neoechinorhynchus rutili* (Müler, 1780)

- Şube** : Acanthocephala
Sınıf : Eocanthocephala
Takım : Neoechinorhynchida
Aile : Neoechinorhynchidae
Cins : Neoechinorhynchus
Tür : *Neoechinorhynchus rutili* (Müler, 1780)

Vücut küçük ve silindirik. Proboskis kısa ve proboskis üzerinde her birinde 3 adet çengel bulunan 6 adet çengel sırası vardır. Anteriör çengel daha uzundur (Dörücü ve İspir, 2005).

Neoechinorhynchus rutili yaşam döngüsü içinde birkaç ara konakta yaşamını sürdürebilir. Her zaman aynı cins ara konakta yaşama zorunlulukları da yoktur. Olgun haldeki parazitler sazan, alabalık, kefal vb. balıkların bağırsaklarında yaşarlar. Yeterli olgunluğa ulaşan yumurtalar balığın gaitası ile suya bırakılırlar ve böylece ara konağa geçme şansı bulurlar. Ara konak *Asellus aquaticus*'tur. Ara konağa geçen yumurtalar ara konakçının bağırsak boşluğuna yerleşerek uygun süre içerisinde buraya acanthor larvası bırakır. Acanthor larvalar ara konakçının vücut boşluğuna geçerek acanthella larvası haline gelir. Burada bir veya iki ay içerisinde enfeksiyon oluşturabilecek duruma gelen yumurtalara enfektif larvası denir. Üç adet kalın kabuk ile örtülü yumurtalar gelişimlerine devam edebilmeleri için konak bir canlı tarafından yutulmalıdır (Şekil 1.4) (Karabulut, 2009).



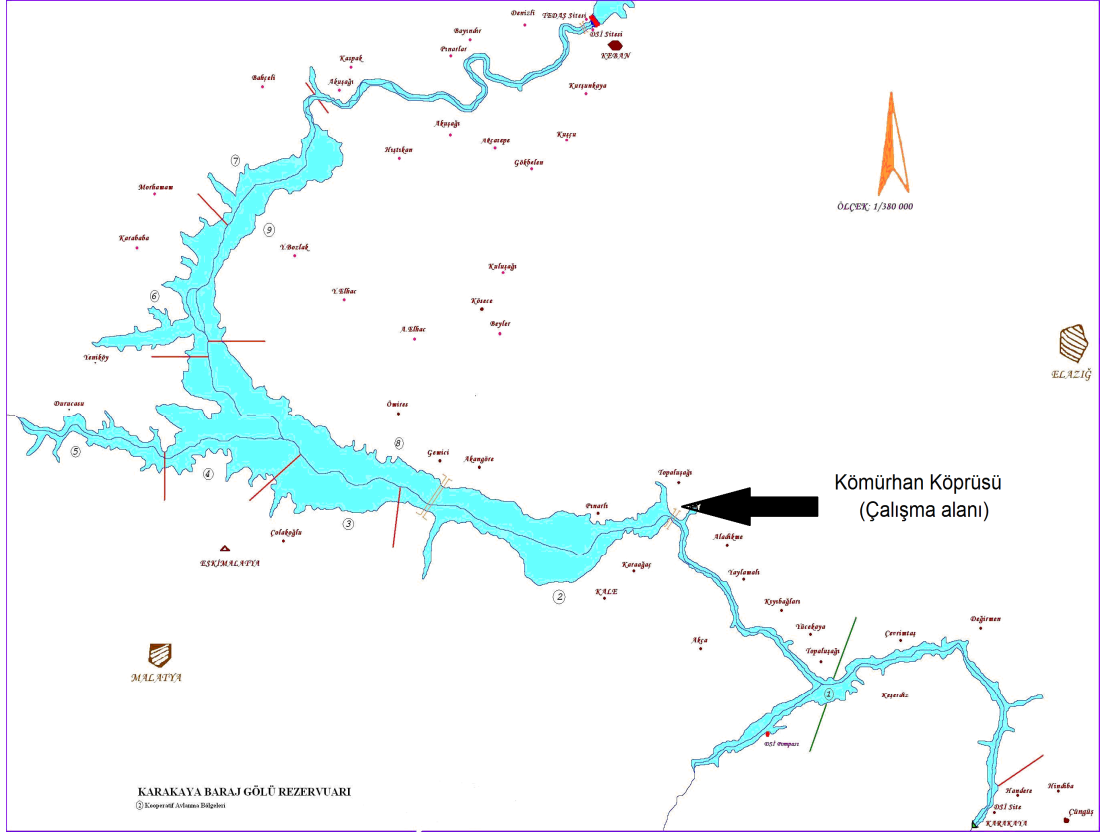
Şekil 1.4. *Neoechinorhynchus rutili*'in yaşam döngüsü

1. Ergin parazitler son konakları olan sazan, alabalık, kefal veya diğer balıkların bağırsak duvarına bağlanırlar. 2. Tam olarak olgunlaşan yumurtalar balığın dışkıyla ara konağa 3 – 6 geçer. (Ara konak: *Asellus aquaticus*) ve ara konakçının bağırsak boşluğuna geçen yumurtalar buraya acanthor larvası bırakır. 4. Acanthor larvalar vücut boşluğuna geçerek acanthella larvasına dönüşür. 5. 30 – 60 gün içinde çevre şartlarına dayanıklı olgun yumurtalar oluşur (Enfektif larvası). 6. Parazitler son konağı olan balıklara ara konağın balık tarafından yutulması durumunda geçer. Balığa geçen enfektif larvaları balığın bağırsağına girer ve hiç olgunlaşma geçirmeden balıkta hastalığa sebep olabilir (Hoffman, 1967; Grabda, 1991).

2. MATERYAL VE METOT

2.1. Çalışma alanı

Karakaya Baraj Gölü, Fırat Nehri üzerinde Keban Barajı'ndan sonra üçüncü büyük baraj (göl alanı bakımından) gölünü oluşturur. Karakaya Barajı, Keban Barajı'nın 166 km mansabında, Diyarbakır ilinin Çüngüş ilçesi yakınlarında Seki bağları mevkiinde inşa edilmiştir. Karakaya Barajı enerji üretimi açısından Atatürk Barajı'ndan sonra ikinci en büyük elektrik üretim tesisidir. Fırat Nehri üzerindeki üçüncü baraj gölü olan Karakaya Barajının göl alanı Keban Barajı'nın mansabına kadar uzanmaktadır (Anul, 1995). Karakaya Barajı, Güneydoğu Anadolu projesi'nin bir parçası olarak elektrik enerjisi üretimi amacıyla 1976-1987 yılları arasında inşa edilmiştir. Karakaya Barajı Fırat Nehri üzerinde Keban Barajı ve HES'in 166 km mansabında, Atatürk Barajı ve HES'in 180 km mansabında yer almaktadır. Diyarbakır'a 150 km uzaklıkta bulunan baraj adını yakınında bulunan Karakaya köyünden almıştır. Beton kemer gövde ağırlık tipi olan barajın gövde hacmi $2.000.000 \text{ m}^3$, normal su kotunda göl hacmi $9.580,00 \text{ hm}^3$, normal su kotunda göl alanı $268,00 \text{ km}^2$ 'dir. Baraj yılda 102 hm^3 , içme ve kullanma suyu sağlamaktadır. Karakaya Baraj Gölü'nün Diyarbakır, Malatya, Elazığ ve Adıyaman illerine kıyısı bulunmaktadır (Şekil 2.1) (Küçükylmaz vd., 2010).



Şekil 2.1. Karakaya Baraj Gölü (Küçükylmaz vd., 2010)

Karakaya Baraj Gölü $38^{\circ} 8'$ ile $39^{\circ} 13'$ doğu boylamları, $38^{\circ} 47'$ ile $38^{\circ} 8'$ kuzey enlemleri arasında yer alır. Baraj gölü'nün maksimum işletme kotu ise 670 m'dir. Maksimum işletme kotunda yüzey alanı 29 800 hektar ve bu kotta depolama hacmi 9.58×10^9 metreküptür. Aktif hacmi ise 5.58×10^9 metreküptür (Anul, 1995).

Karakaya Baraj Gölü'ne Fırat Nehri ana akarsu olmak üzere yanlardan Sultansuyu, Tohma Çayı ve diğer küçük dere ve çaylar da katılmaktadır. Tohma Çayı Sivas ili Gürün ilçesi Mazkıran dağlarının doğu eteklerinden doğar ve doğuya doğru akıp, kuzeyden gelen Ayvalı Tohması Çayı ile birleşerek Karakaya Baraj Gölü'ne ulaşır. Sultansuyu ise Malatya ili Akçadağ sınırları içersinde olup Sultansuyu Barajı'nda toplandıktan sonra Karakaya Baraj Gölü'ne akmaktadır. Karakaya Baraj Gölü, su tutmaya başladığı 1987 yılından itibaren başlamıştır (Anul, 1995).

2.2. Balık Materyali

Çalışma, Temmuz 2010 ve Haziran 2011 tarihleri arasında Karakaya Baraj Gölü Kömürhan Bölgesi'nden balıkçıların yardımıyla yaygın olarak avlanabilen dört tür balık üzerinden yapılmıştır. İncelenen balık türlerini *Cyprinus carpio carpio*, *Capoeta trutta*, *Acanthobrama marmid*, *Alburnus mossulensis* türleri oluşturmaktadır.

Çalışmada, *Cyprinus carpio carpio* 121 adet, *Capoeta trutta* 126 adet, *Acanthobrama marmid* 128 adet, *Alburnus mossulensis* 138 adet olmak üzere toplam 513 adet balık kullanılarak endohelminth yönünden incelenmiştir.

Avlamada, sazan 70 mm, karabalık 42 mm, gümüş balıkları 15 mm, tahta balıkları 15mm göze genişliğine sahip galsama ağları kullanılarak avlanmıştır. Yakalanan balıklar Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Balık Hastalıkları laboratuvarına getirilerek incelenmiştir.

2.2.1 *Cyprinus carpio carpio* Linnaeus, 1758

Cyprinus carpio carpio'nun kompresiform vücut biçimi bulunmaktadır. Başы büyük, burun ucu yuvarlaktır. Gözler normal büyüklüktedir, irisin etrafı siyah ve sarı renkli pigmentlerle çevrelenmiştir. Dudaklar kalın, iyi gelişmiş ve etlidir. İki çift bıyık taşır, bir çift ağız köşelerinden bir çift üst dudak üzerinden çıkar. İki çift burun deliğı vardır, burun delikleri birbirine bitişiktir. Oval şekilli ve lateral olarak yassılaşımış vücut, kenarı siyah pigmentlerle çevrili iri sikloit kolay dökülmeyen pullarla örtülüdür. Yanal çizgi tamdır ve vücudun tam ortasında yer alır, kavis yapmamıştır. Solungaç dikenleri kısa (kaide geniş), sivri uçlu, sık dizilişli ve iç yüzeyi tırtıklıdır. Farinks dişleri kısa, küt birbirine bitişik ve üstten basıktır (Şekil 2.2) (Polat ve Uğurlu, 2011).



Şekil 2.2. *Cyprinus carpio carpio* (Orijinal)

Kulakları ile hava keselerini birleştiren ve adına Weber cihazı denen bir küçük kemik zincirine sahiptir. Sırt yüzgeci hayli uzun, anal yüzgeci kısa, vücut iri pullarla kaplı, vücut rengi beslenme koşullarına göre, altın sarısından mavi, koyu veya kahve yeşiline kadar değişen, çoğunlukla altın kırmızısı renkte, dudaklar, yanak ve karın sarımsıdır (Çelikkale, 2002).

Besinleri, alg, büyük su bitkileri, plankton, küçük hayvanlar ya da çamurlardan süzülen bazı organik parçalardır (Bat vd., 2008).

2.2.2. *Capoeta trutta* (Heckel, 1843)

Vücut yanlardan yassılaştırmış ve yüksek yapılı olup, orta büyüklükteki pullarla örtülüdür. Baş boyu maksimal vücut yüksekliğinden daima küçüktür. Ağız küçük ve ventral konumlu olup, köşelerinde bir çift kısa bıyık taşır. Dorsal yüzgecin sonuncu kemik ışınının çok fazla gelişmiş olması, bu türü diğerlerinden kolaylıkla ayırır. Çünkü sözü edilen bu ışın gayet iyi kemikleşmiş olup posterior kenarı boyunca çok kuvvetli dişler taşır,

uzunluğu ise yumuşak ışınların yaklaşık 2 katına eşittir. Anal yüzgeç dorsale oranla çok daha küçüktür ve geriye yatırıldığında serbest ucu kuyruk yüzgecinin kaidesine erişmez (Şekil 2.3) (Geldiay ve Balık, 1996).



Şekil 2.3. *Capoeta trutta* (Orijinal)

Kuyruk yüzgeci ise derin çatallı ve loplarının uçları sivridir. Renk sırtta koyu iken yanlarda ve karın altında gri – kahverengiye dönüşür. Vücudun dorsal yarısında, yani L.

Lateral'in üst zonunda düzensiz dağılmış küçük ve siyah renkli benekler bulunur. Çoğunlukla aynı beneklerden dorsal yüzgeç üzerinde de görülebilir. Diğer yüzgeçler beneksizdir. Uzunluğu 50 cm kadar olabilir (Geldiay ve Balık, 1996).

2.2.3. *Alburnus mossulensis* Heckel, 1843

Vücut ince uzun yapılı ve yanlardan hafifçe basıktır. Maksimal vücut yüksekliği, standart boyun 4,6 – 5,9 da biri kadardır. Baş boyu hemen hemen vücut yüksekliğine eşittir. Gözler gayet iri olup çapları baş boyunun 2 – 2,5 ta biri kadardır. Anal yüzgeç dorsalin tamamen gerisinden başlar. Ventral yüzgeçlerle anal yüzgeç arasında hafif bir karina görülür. Dorsal ve analin serbest kenarları düzdür. Ağız yukarıya doğru yönelmiştir. Boyu 11 – 12 cm civarındadır (Şekil 2.4) (Geldiay ve Balık, 1996).



Şekil 2.4. *Alburnus mossulensis* (Orijinal)

Renk genel olarak gri – beyaz olup, L. Lateralin üst bölgesinde baştan kuyruğa kadar uzanan siyah renkli kalınca birer bant vardır (Geldiay ve Balık, 1996).

2.2.4. *Acanthobrama marmid* Heckel, 1843

Baş ve vücut yanlardan yassılaştırılmıştır. Maksimal vücut yüksekliği kuyruksuz vücut uzunluğunda 3 – 3,5 defa vardır. Baş boyu vücut yüksekliğinden çok daha küçüktür ve aşağı yukarı uzunluğu dorsal yüzgeç boyuna eşittir. Ağız küçük ve terminal konumlu olup, dudakları ve bıyıkları yoktur. Dorsal ve anal yüzgeçlerin serbest kenarı içeriye doğru hafif girintilidir. Kaudal yüzgeç derin lopludur ve loplarının uçları sivridir. Vücut, ense bölgesinden başlayarak dorsal yüzgecin önüne kadar eğik bir şekilde yükselir; Anal yüzgecin başlangıcından itibaren ise belirgin olarak daralır. Boyu 20 cm ağırlıkları ise 150 – 200 gr kadardır (Şekil 2.5) (Geldiay ve Balık, 1996).



Şekil 2.5. *Acanthobrama marmid* (Orijinal)

Vücudun genel rengi gri – sarı, yüzgeçleri ise, pembemsidir. Yanal çizginin altında ve üstünde kalan bölgedeki pullar üzerinde gayet ince siyah noktacıklar vardır (Geldiay ve Balık, 1996).

2.3. Yararlanılan alet ve ekipman

Karakaya Baraj Gölü Kömürhan Bölgesi'nde su sıcaklığı, çözülmüş oksijen miktarı ve pH her ay düzenli olarak ölçülmüştür. pH ve sıcaklık değeri için ORION 3 STAR, sudaki çözülmüş oksijen miktarı için YSI 5500 marka aletler kullanıldı.

Laboratuarda; NIKON Mikroskop, KYOWA Mikroskop, fotoğraf çekimleri için ise, OPTTECH ve CLEMEX mikroskoplar kullanıldı. Kullanılan aletler ise; diseksiyon iğnesi, lam, lamel, numune şişesi, pastör pipet, bistüri, diseksiyon makasları, piset, değişik ebatlarda petri kutuları, cam malzemeler (mezür, beher vs.), balık boy ölçüm tahtası, cetvel kullanıldı.

2.4. Yöntem

Balıklar üzerine çalışmaya balıkların teşhisi ile başlanmış olup Geldiay ve Balık (1996)'dan yararlandı. Balıkların ağırlıkları hassas terazide belirlendi; total, çatal, standart boyları ölçüm tahtasında ölçülüp kaydedildi. Balıklardan türüne göre pul, dorsal yüzgeç ışını, otolit alınarak yaş tespit edilerek kaydedildi. Sonra Arda vd., (2005)'te verilen bilgilere göre otopsi yapıldı (Şekil 2.6). Balığın cinsiyeti belirlendi. Balığın iç organları çıkarılıp petri kutularına bırakıldı. İç organların muayenesi esnasında, organların rengine, durumuna, kıvamına ve ayrıca bunlarda bulunan lezyonların özelliklerine dikkat edildi. Önce vücut boşluğunda ve iç organlarda makroskobik olarak parazit incelemesi yapıldı. Balığın iç organları stero mikroskop altında parazitolojik yönden muayene edildi (Şekil 2.7). Balıkların karaciğeri petri kutusuna koyuldu (Şekil 2.8), safra kesesi ise karaciğerden ayrılarak küçük petri kutusuna bırakılarak patlatıldı ve dışarı çıkan safra sıvısı incelendi. Karaciğer küçük parçalar halinde lam lamel arasında ezilerek incelendi. Balığın bağırsakları ince bir makas yardımıyla açılıp içeriğinin dışarı çıkması sağlanarak içerisinde fizyolojik tuzlu su (% 0,9) bulunan petri kutusuna alındı. Bulunan parazitler içerisinde fizyolojik tuzlu su bulunan petri kutularına bırakıldı. Petri kutularına nakledilen parazitler, dış yüzeyine yapışmış dışkı artıkları ve benzeri yapışmış yabancı partiküllerden, serum fizyolojik içinde yumuşak bir fırça yardımıyla temizlendi. Balıkların gözleri pens ve bistüri yardımıyla kesilip göz merceği çıkarıldı (Şekil 2.8) ve mikroskop altında incelendi. Bulunan parazitler sayıldı.



Şekil 2.6. Balıklara otopsi uygulanması (Orijinal)

Parazitlerin teşhisleri Bykhovskaya-Pavlouskaya (1964), Hoffman (1967), Kennedy (1974), Ekingen (1983), Williams ve Jones (1994)'e göre yapıldı.



Şekil 2.7. İç organların mikroskop altında incelenmesi (Orijinal)

Bulunan parazitler AFA (Asetikasit+Formaldehit+Alkol) ya da % 70'lik alkol içeren numune şişelerine bırakıldı. Şişelerin üzerine balığın türü, parazitin türü, tarih, parazitin sayısını belirten etiketler yapıştırıldı. AFA solüsyonunda tespit edilen parazitler (Cestod, Acanthocephala) 7 gün sonunda % 70'lik etil alkole alınıp uzun süre saklanması sağlandı. Diplostomum AFA ya da % 70'lik etil alkolde saklandı.

Temizlenen parazitlere gevşetme işlemi uygulandı. Gevşetme, helmintlerin doğal görünümünde kalmalarının yapay olarak sağlanmasını içeren bir süreçtir. Bulunabilen endohelmintlere uygulanan gevşetme işlemi şu şekilde yapıldı:

Digenea'lar halk arasında kelebek olarak adlandırılan, genellikle ince bağırsak, safra kesesi, safra kanalları, idrar kesesi göz gibi iç organlarda bulunan trematodlardır. Digenealar yerleştiği organların diseksiyonu ve içeriğin çeşme suyu altında yıkanması ile toplandı.

Cestodlar, segmentli yapıda olup genellikle konakların sindirim sistemi lumeninde yapışma organelleri ile tutunmuş halde bulunurlar. Dış yüzeyine yapışan dışkı artıklarından bir fırça yardımıyla temizlendikten sonra, soğuk distile su, serum fizyolojik veya % 5-10'luk etil alkolden herhangi birisinde 5–15 dakika bekletilerek gevşetildi.

Acanthocephala'ların gevşetme ve tespiti dışkı artıklarından temizlendikten sonra doğrudan glasiyal asetik asit içine atılıp 5–10 dakika bekletildi, daha sonra kıvrılanları uzatılarak düzeltildi ve hızlı bir şekilde % 70'lik etil alkole alındı. Bazıları bu esnada parçalandı. Buna engel olmak için temizlenen nematodlar direkt kaynama derecesindeki sıcak % 70'lik etil alkole atılıp düzeltilerek gevşetildi ve tespit edildi. Tespitte kullanılan alkol içerisine birkaç damla gliserin ilave ederek, hem yumuşak ve daha elastik kalması sağlandı hem de alkol buharlaştığında kuruyup çatlamasını önledi. Ancak başlarında morfolojik teşhis kriterlerine esas olan dikencikler bulunduğu için daha fazla itina gösterildi. Lumene yapışmış halde bulunan proboscis kısmı çok dikkatli bir şekilde kopartılmadan çıkarıldı ve daha sonra doğrudan distile su içine alınıp 30–120 dakika kadar tutularak temizlendi.

Helmintler temizlenip gevşetildikten sonra, tespit (fiksasyon) işlemlerine tabi tutuldu. Fiksasyon veya tespit dokuların canlı iken sahip olduğu özelliklerinin muhafaza edilmesini sağlayan bir işlemdir. Örneklerin uzun süre dayanıklı kalması için iyi bir şekilde tespit edilmesi gerekir. Tespitin amacı gevşetilmiş örneklerin gerçek boyutunda kalmalarını sağlamak ve bünyelerinde olabilecek metabolik ve dokusal değişiklikleri durdurmaktır.

Tespit için kullanılan çeşitli metotlar vardır. AFA fiksatif, Gilson'un fiksatif veya Shaudin'in fiksatif de kullanılabilir. Bu çalışmada AFA fiksatif kullanıldı. AFA fiksatif [Ticari Formalin (HCHO): 100 ml., Etil alkol (C₂H₅OH, %95'lik): 250 ml., Glasiyal asetik asit (CH₃COOH): 50 ml., Gliserin (C₃H₅(OH)₃): 100 ml., distile su: 500 ml.].

Küçük Digenea'lar temizlendikten sonra doğrudan AFA solüsyonu ile tespit edildi. Cestodlar canlılık belirtileri tamamen kaybolmadan ilk 5–30 dakika içinde tespit edildi. Küçük cestodlar doğrudan AFA solüsyonuna alınırken, büyük olanları morfolojik yapılarına göre 3–4 cm uzunluğunda kesilerek, ezilip parçalanmayacak şekilde iki lam arasına sıkıştırıldı. Daha sonra lamaların yanlarına bir pipet yardımıyla tespit solüsyonu ilave edilerek cestod yüzeyleriyle teması sağlanarak, 24–72 saat tespit solüsyonunda bekletildikten sonra % 70'lik etil alkole alınarak uzun süre saklandı.

Acanthocephala'lar temizlendikten sonra direkt AFA solüsyonuna alınarak tespit edildi. AFA solüsyonunda 3–7 gün tespit edildikten sonra %70'lik etil alkole alınıp uzun süre saklandı. İşlemler esnasında ve bu helmintleri naklederken çok dikkatli davranıldı.

Parazitler Xylo1'de şeffaflaştırılarak boyama işlemlerine geçildi. Boyama işleminde Semichon's acetocarmine ve Mayer's hematoksilen boyama metotları Pritchard vd., (1982)'ye belirtilen şekilde uygulandı. Boyama ve monte işlemide şu şekilde yapıldı.

Digenea'ların boyanmasında Mayer's hematoksilen, Semichon's acetocarmine, Van Cleave's acetocarmine veya Malzacher's boyaması gibi çeşitli boyama metotları kullanılabilir. Bu çalışmada en çok tercih edilen Semichon's acetocarmine boyama metodu kullanıldı. [Glasiyal asetik asit (CH₃COOH): 250 ml., Distile su: 250 ml., Carmin: 5 gr., Etil alkol: (C₂H₅OH %70'lik): 500 ml.].

Cestodların boyanması Digenea'lardaki gibi Semichon's acetocarmine metoduyla yapıldı. Büyük cestodlarda teşhis kriterlerine esas olmak üzere morfolojik farklılık gösteren skoleks (baş) bölgesi 2-3 cm aşağısındaki boyun bölümünden kesildi, 2-3 cm uzunluğunda birkaç genç halka ile birkaç olgun halka alınarak boyanıp ayrı ayrı preparatlara monte edildi.



Şekil 2.8. Balığın iç organları ve göz merceği (Orijinal)

Boyaması yapılan parazitler 2 lam arasına koyularak canada balsamı ile kalıcı preparat haline getirildi. Son olarakta mikroskopla parazitlerin fotoğrafları çekildi.

2.5. İstatistiksel Analizler

Bush vd., (1997)'ne göre yaygınlık (prevalence), ortalama yoğunluk (mean intensity) ve ortalama bolluk (mean abundance) değerleri aşağıdaki formüllerle hesaplandı.

Yaygınlık	=	Parazitli balık sayısı / Toplam balık sayısı
Ortalama yoğunluk	=	Toplam parazit sayısı / Parazitli balık sayısı
Ortalama bolluk	=	Toplam parazit sayısı / Toplam balık sayısı

3. BULGULAR

Bu çalışma, Temmuz 2010 ve Haziran 2011 tarihleri arasında Karakaya Baraj Gölü Kömürhan Bölgesinde yakalanabilen 128 *Acanthobrama marmid*, 121 *Cyprinus carpio carpio*, 126 *Capoeta trutta*, 138 *Alburnus mossulensis* olmak üzere toplam 513 balık üzerinde yürütüldü.

Çalışma süresince her ay düzenli olarak suyun sıcaklığı, çözülmüş oksijen miktarı ve pH'ı ölçüldü.

Parazitolojik muayenede, 128 *Acanthobrama marmid*'den 121 tanesi enfeste, 121 *Cyprinus carpio carpio*'dan 92 tanesi enfeste, 126 *Capoeta trutta*'dan 119 tanesi enfeste, 138 *Alburnus mossulensis*'den 65 tanesi enfeste olduğu tespit edildi (Tablo 3.1).

Bu çalışmada toplam olarak 4 balık türü incelendi ve 4 farklı parazit türü teşhis edildi (Tablo 3.2). Yapılan otopside *Acanthobrama marmid*'in vücut boşluğunda *Ligula intestinalis*, bağırsağında *Neoechinorhynchus rutili*, göz sıvısında *Diplostomum* sp. olmak üzere 3 adet parazit türü teşhis edildi. *Cyprinus carpio carpio*'nun bağırsağında *Khawia sinensis*, göz sıvısında *Diplostomum* sp. olmak üzere 2 adet parazit türü teşhis edildi. *Capoeta trutta*'nın bağırsağında *Neoechinorhynchus rutili*, göz sıvısında *Diplostomum* sp. olmak üzere 2 adet parazit türü teşhis edildi. *Alburnus mossulensis*'in bağırsağında *Neoechinorhynchus rutili*, göz sıvısında *Diplostomum* sp. olmak üzere 2 adet parazit türü teşhis edildi.

121 tane enfeste *Acanthobrama marmid*'de toplam 3056 parazit, 92 tane enfeste *Cyprinus carpio carpio*'da toplam 1172 parazit, 119 enfeste *Capoeta trutta*'da toplam 4913 parazit, 65 enfeste *Alburnus mossulensis*'de toplam 192 olmak üzere genel toplamda 9385 parazit bulundu. *A. marmid*'de min. parazit sayısı 1, max. parazit sayısı 160; *Cyprinus carpio carpio* min. parazit sayısı 1, max. parazit sayısı 60; *Capoeta trutta* min. parazit sayısı 1, max. parazit sayısı 205; *Alburnus mossulensis* min. parazit sayısı 1, max. parazit sayısı 13 olarak bulundu (Tablo 3.1).

Tablo 3.1. Parazit türlerinin konakçıda yerleşim yeri ve toplam sayıları

Balık Türü	İncelenen Balık Sayısı	Parazit Türleri	Habitatı	Parazit Sayısı
<i>A. marmid</i>	128	<i>Diplostomum sp.</i>	Göz Sıvısı	3029
		<i>Neoechinorhynchus rutili</i>	Bağırsak	4
		<i>Ligula intestinalis</i>	Vücut boşluğu	23
<i>C. carpio</i>	121	<i>Diplostomum sp.</i>	Göz Sıvısı	1159
		<i>Khawia sinensis</i>	Bağırsak	13
<i>C. trutta</i>	126	<i>Diplostomum sp.</i>	Göz Sıvısı	955
		<i>Neoechinorhynchus rutili</i>	Bağırsak	4008
<i>Alburnus mossulensis</i>	138	<i>Diplostomum sp.</i>	Göz Sıvısı	192
		<i>Neoechinorhynchus rutili</i>	Bağırsak	2
Toplam	513			9385

Yapılan parazitolojik muayenede 121 tane enfeste *Acanthobrama marmid*'den 119 'u *Diplostomum sp.*, 3'ü *Neoechinorhynchus rutili*, 6'sı *Ligula intestinalis* ile enfeste olmuştur. *Diplostomum sp.* ile enfeste olan *Acanthobrama marmid* 'lerde toplam 3029 adet *Diplostomum sp.* bulunmuş olup, yoğunluğu 27,05, yaygınlığı 0,93, bolluğu 23,66 olarak hesaplandı. *Neoechinorhynchus rutili* ile enfeste olan *Acanthobrama marmid* 'lerde toplam 4 adet *Neoechinorhynchus rutili* bulunmuş olup yoğunluğu 1,33, yaygınlığı 0,02, bolluğu 0,03 olarak hesaplandı. *Ligula intestinalis* ile enfeste olan *Acanthobrama marmid* 'lerde toplam 23 adet *Ligula intestinalis* bulunmuş olup yoğunluğu 3,83, yaygınlığı 0,05, bolluğu 0,18 olarak hesaplandı (Tablo 3.1, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6).

Tablo 3.2. Avlanan balık türlerinde aylara göre enfestasyon durumu

Aylar	İncelenen Balık Sayısı				Parazitli Balık Sayısı				Toplam Parazit Sayısı				Bir Balıkta Bulunan Minimum ve Maksimum Prazit Sayıları											
	<i>Acanthobrama marmid</i>		<i>Cyprinus carpio carpio</i>		<i>Capoetta trutta</i>		<i>Alburnus mossulensis</i>		<i>Acanthobrama marmid</i>		<i>Cyprinus carpio carpio</i>		<i>Capoetta trutta</i>		<i>Alburnus mossulensis</i>		<i>Acanthobrama marmid</i>		<i>Cyprinus carpio carpio</i>		<i>Capoetta trutta</i>		<i>Alburnus mossulensis</i>	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
Temmuz 2010	11	11	10	10	10	7	8	3	166	28	47	5	3	32	2	6	2	14	1	2				
Ağustos	10	10	11	10	10	6	8	5	267	32	270	19	4	37	4	8	2	80	2	6				
Eylül	10	10	10	10	10	9	10	6	424	129	416	16	18	160	1	37	2	205	1	5				
Ekim	10	10	10	10	9	10	8	7	274	227	167	22	4	63	5	60	1	45	1	10				
Kasım	12	10	10	10	11	7	10	7	252	101	412	20	2	100	1	55	2	65	1	6				
Aralık	10	10	10	12	7	6	10	5	111	43	317	12	1	36	2	15	2	55	1	6				
Ocak	10	10	10	12	10	10	10	3	191	205	326	6	5	60	5	43	2	70	1	3				
Şubat	10	10	11	12	10	10	11	9	238	105	625	33	1	77	2	48	4	123	1	8				
Mart	10	10	12	13	10	9	12	4	353	65	871	5	2	126	2	15	4	150	1	2				
Nisan	10	10	10	11	9	6	10	3	142	48	456	7	2	46	2	25	3	85	1	4				
Mayıs	13	10	11	13	13	7	11	6	317	109	430	29	14	101	2	35	1	84	1	13				
Haziran 2011	12	10	11	15	12	5	11	7	321	80	576	19	1	63	2	25	1	100	1	7				

Toplam	128	121	126	138	121	92	119	65	3056	1172	4913	192
--------	-----	-----	-----	-----	-----	----	-----	----	------	------	------	-----

Tablo 3.3. Avlanan balık türlerinde parazitlerin yoğunluğu, yaygınlığı ve bolluğu

Balık Türü	Enfeste Balık Sayısı				Parazit Sayısı				Yoğunluk			Yaygınlık			Bolluk					
	<i>Diplostomum sp.</i>	<i>Neoechinorhynchus rutili</i>	<i>Ligula intestinalis</i>	<i>Khawia sinensis</i>	<i>Diplostomum sp.</i>	<i>Neoechinorhynchus rutili</i>	<i>Ligula intestinalis</i>	<i>Khawia sinensis</i>	<i>Diplostomum sp.</i>	<i>Neoechinorhynchus rutili</i>	<i>Ligula intestinalis</i>	<i>Khawia sinensis</i>	<i>Diplostomum sp.</i>	<i>Neoechinorhynchus rutili</i>	<i>Ligula intestinalis</i>	<i>Khawia sinensis</i>	<i>Diplostomum sp.</i>	<i>Neoechinorhynchus rutili</i>	<i>Ligula intestinalis</i>	<i>Khawia sinensis</i>
	119	3	6	-	302	4	23	-	25,4	1,33	3,8	-	0,9	0,0	0,0	-	23,6	0,03	0,17	-
<i>A. marmid</i>	92	-	-	7	115	-	-	13	0,99	-	-	0,0	0,7	-	-	0,7	0,76	-	-	0,0
<i>C. c. carpio</i>	82	106	-	-	955	395	-	-	11,6	41,2	-	-	0,6	0,7	-	-	7,58	31,4	-	-
<i>C. trutta</i>	64	2	-	-	192	2	-	-	2,95	1	-	-	0,4	0,0	-	-	1,39	0,01	-	-
<i>A. mossulensis</i>	357	111	6	7	533	401	23	13	67,2	43,5	3,8	0,0	2,8	0,7	0,0	0,7	33,3	31,4	0,17	0,0
					5	4			4	6	3	7	1	9	5	7	9	6	9	6
Toplam																				

Tablo 3.4. *A. marmid*'de *Diplostomum* sp.' nin aylara göre enfestasyon durumu

Aylar	İncelenen Balık Sayısı	Enfeste Balık Sayısı	Parazit Sayısı	Yoğunluk	Yaygınlık	Bolluk
Temmuz 2010	11	10	163	16,3	0,90	14,81
Ağustos 2010	10	10	267	26,7	1	26,70
Eylül 2010	10	10	424	42,4	1	42,40
Ekim 2010	10	9	274	30,4	0,9	27,40
Kasım 2010	12	11	252	22,9	0,9	21,00
Aralık 2010	10	7	111	15,8	0,7	11,10
Ocak 2011	10	10	191	19,1	1	19,10
Şubat 2011	10	10	238	23,8	1	23,80
Mart 2011	10	10	347	34,7	1	34,70
Nisan 2011	10	8	140	17,5	0,8	14,00
Mayıs 2011	13	13	315	24,2	1	24,23
Haziran 2011	12	11	307	27,9	0,9	25,58
Toplam	128	119	3029	27,05	0,93	23,66

Tablo 3.5. *A. marmid*'de *N. rutili*'nin aylara göre enfestasyon durumu

Aylar	İncelenen Balık Sayısı	Enfeste Balık Sayısı	Parazit Sayısı	Yoğunluk	Yaygınlık	Bolluk
Temmuz 2010	11	-	-	-	-	-
Ağustos	10	-	-	-	-	-
Eylül	10	-	-	-	-	-
Ekim	10	-	-	-	-	-
Kasım	12	-	-	-	-	-
Aralık	10	-	-	-	-	-
Ocak 2011	10	-	-	-	-	-
Şubat 2011	10	-	-	-	-	-
Mart 2011	10	-	-	-	-	-
Nisan 2011	10	-	-	-	-	-
Mayıs 2011	13	1	1	1	0,07	0,07
Haziran 2011	12	2	3	1	0,16	0,25
Toplam	128	3	4	1,33	0,02	0,03

Tablo 3.6. *A. Marmid*'de *Ligula intestinalis*'in aylara göre enfestasyon durumu

Aylar	İncelenen Balık Sayısı	Enfeste Balık Sayısı	Parazit Sayısı	Yoğunluk	Yaygınlık	Bolluk
Temmuz 2010	11	1	3	3	0,090	0,27
Ağustos 2010	10	-	-	-	-	-
Eylül 2010	10	-	-	-	-	-
Ekim 2010	10	-	-	-	-	-
Kasım 2010	12	-	-	-	-	-
Aralık 2010	10	-	-	-	-	-
Ocak 2011	10	-	-	-	-	-
Şubat 2011	10	-	-	-	-	-
Mart 2011	10	1	6	6	0,1	0,6
Nisan 2011	10	1	2	2	0,1	0,2
Mayıs 2011	13	1	1	1	0,077	0,08
Haziran 2011	12	2	11	5,5	0,166	0,92
Toplam	128	6	23	3,83	0,05	0,18

Cyprinus carpio carpio'da 92 adet *Diplostomum* sp. ile enfeste balık sayısı bulunurken toplam *Diplostomum* sp. 1159 olarak tespit edilmiş ve yoğunluk 0,99, yaygınlık 0,77, bolluk 0,76 olarak hesaplandı. 7 adet *Khawia sinensis* ile enfeste balık sayısı bulunurken toplam 13 adet *Khawia sinensis* tespit edilmiş olup yoğunluk 0,07, yaygınlık 0,77, bolluk 0,58 olarak hesaplandı (Tablo 3.7, 3.8).

Tablo 3.7. *C. carpio carpio*'da *Diplostomum* sp'nin aylara göre enfestasyon durumu

Aylar	İncelenen Balık Sayısı	Enfeste Balık Sayısı	Parazit Sayısı	Yoğunluk	Yaygınlık	Bolluk
Temmuz 2010	11	7	28	4	0,63	2,54
Ağustos 2010	10	6	32	5,33	0,6	3,2
Eylül 2010	10	9	129	14,33	0,9	12,90
Ekim 2010	10	10	227	12,9	1	12,90
Kasım 2010	10	7	99	14,14	0,7	9,90
Aralık 2010	10	6	43	7,16	0,6	4,30
Ocak 2011	10	10	205	20,5	1	20,50
Şubat 2011	10	10	103	10,3	1	10,30
Mart 2011	10	9	58	6,44	0,90	5,80
Nisan 2011	10	6	48	8	0,60	4,80
Mayıs 2011	10	7	107	15,28	0,70	10,70
Haziran 2011	10	5	80	16	0,50	8,00
Toplam	121	92	1159	0,99	0,77	0,76

Tablo 3.8. *C. carpio carpio*'da *Khawia sinensis*'in aylara göre enfestasyon durumu

Aylar	İncelenen Balık Sayısı	Enfeste Balık Sayısı	Parazit Sayısı	Yoğunluk	Yaygınlık	Bolluk
Temmuz 2010	11	-	-	-	-	-
Ağustos 2010	10	-	-	-	-	-
Eylül 2010	10	-	-	-	-	-
Ekim 2010	10	-	-	-	-	-
Kasım 2010	10	2	2	1	0,20	0,20
Aralık 2010	10	-	-	-	-	-
Ocak 2011	10	-	-	-	-	-
Şubat 2011	10	1	2	2	0,10	0,20
Mart 2011	10	3	7	2,33	0,30	0,70
Nisan 2011	10	-	-	-	-	-
Mayıs 2011	10	1	2	2	0,10	0,20
Haziran 2011	10	-	-	-	-	-
Toplam	121	7	13	0,07	0,77	0,58

Capoeta trutta'da 82 tane balık *Diplostomum* sp. ile enfeste olmuş olup, *Diplostomum* sp. sayısı 955 olarak bulundu. *Diplostomum* sp.'nin yoğunluğu 11,65, yaygınlığı 0,65, bolluğu 7,58 olarak hesaplandı. 106 tane *Capoeta trutta*'yı enfeste eden *Neoechinorhynchus rutili*'nin toplam parazit sayısı 3958 olarak bulunmuş olup, yoğunluğu 41,23, yaygınlığı 0,76, bolluğu ise 31,41 olarak hesaplandı (Tablo 3.9, 3.10).

Tablo 3.9. *C. trutta*'da *Diplostomum* sp.'nin aylara göre enfestasyon durumu

Aylar	İncelenen Balık Sayısı	Enfeste Balık Sayısı	Parazit Sayısı	Yoğunluk	Yaygınlık	Bolluk
Temmuz 2010	10	-	-	-	-	-
Ağustos 2010	11	8	99	12,37	0,72	9
Eylül 2010	10	8	120	15	0,80	12
Ekim 2010	10	8	80	10	0,80	8
Kasım 2010	10	5	19	3,8	0,50	1,90
Aralık 2010	10	10	50	5	1	5,00
Ocak 2011	10	8	72	9	0,80	7,20
Şubat 2011	11	9	257	28,55	0,81	23,36
Mart 2011	12	7	85	12,14	0,58	7,08
Nisan 2011	10	5	41	8,2	0,50	4,10
Mayıs 2011	11	10	101	10,1	0,90	9,18
Haziran 2011	11	4	31	7,75	0,36	2,81
Toplam	126	82	955	11,65	0,65	7,58

Tablo 3.10. *C. trutta*'da *N. rutili*'nin aylara göre enfestasyon durumu

Aylar	İncelenen Balık Sayısı	Enfeste Balık Sayısı	Parazit Sayısı	Yoğunluk	Yaygınlık	Bolluk
Temmuz 2010	10	8	47	5,87	0,80	4,70
Ağustos 2010	11	4	171	42,75	0,36	15,54
Eylül 2010	10	4	296	74	0,40	29,60
Ekim 2010	10	2	87	43,5	0,20	8,70
Kasım 2010	10	10	393	39,3	1	39,30
Aralık 2010	10	10	267	26,7	1	26,70
Ocak 2011	10	6	254	42,33	0,60	25,40
Şubat 2011	11	10	368	36,8	0,90	33,45
Mart 2011	12	12	786	65,5	1	65,50
Nisan 2011	10	10	415	41,5	1	41,50
Mayıs 2011	11	9	329	36,55	0,81	29,90
Haziran 2011	11	11	545	49,54	1	49,54
Toplam	126	96	3958	41,23	0,76	31,41

Alburnus mossulensis'de 64 tane balık *Diplostomum* sp. ile enfeste olmuş olup, *Diplostomum* sp. sayısı 192 olarak bulundu, yoğunluğu 2,95, yaygınlığı 0,47, bolluğu 1,39 olarak hesaplandı. 2 tane *Alburnus mossulensis*'i enfeste eden *Neoechinorhynchus rutili*'nin toplam parazit sayısı 2 olarak bulunmuş olup, yoğunluğu 1, yaygınlığı 0,01, bolluğu ise 0,01 olarak hesaplandı (Tablo 3.11, 3.12).

Tablo 3.11. *A. mossulensis*'de *Diplostomum* sp'nin aylara göre enfestasyon durumu

Aylar	İncelenen Balık Sayısı	Enfeste Balık Sayısı	Parazit Sayısı	Yoğunluk	Yaygınlık	Bolluk
Temmuz 2010	10	3	5	1,66	0,30	0,5
Ağustos 2010	10	5	19	3,8	0,50	1,90
Eylül 2010	10	6	16	2,66	0,60	1,60
Ekim 2010	10	7	22	3,14	0,70	2,20
Kasım 2010	10	7	19	2,71	0,70	1,90
Aralık 2010	12	5	12	2,4	0,41	1,00
Ocak 2011	12	2	5	2,5	0,16	0,41
Şubat 2011	12	9	33	3,66	0,75	2,75
Mart 2011	13	4	5	1,25	0,30	0,38
Nisan 2011	11	3	7	2,33	0,27	0,63
Mayıs 2011	13	6	29	4,83	0,46	0,23
Haziran 2011	15	7	19	1,26	0,46	1,26
Toplam	138	64	191	2,95	0,47	1,39

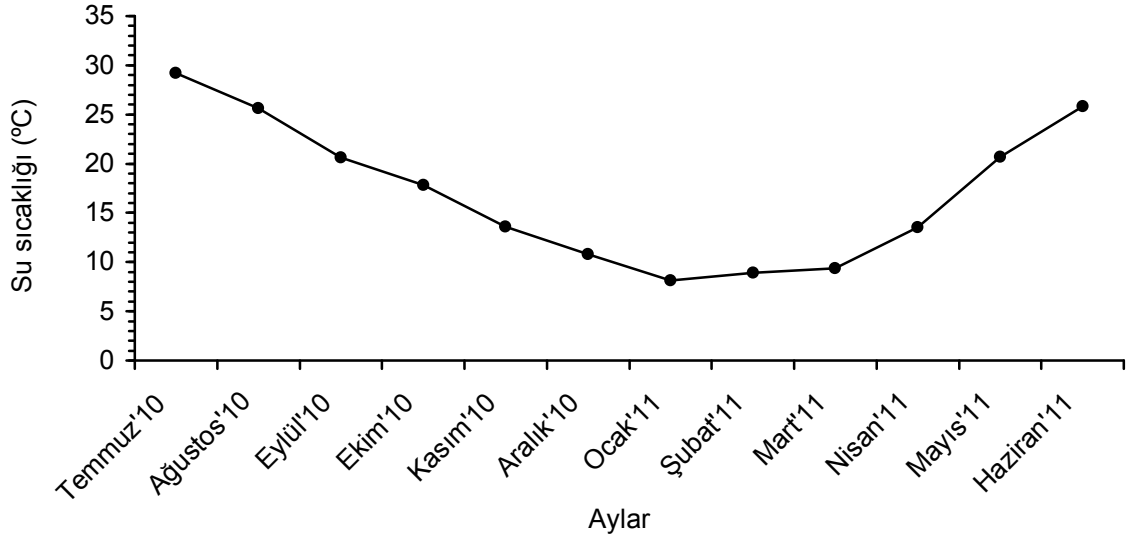
Tablo 3.12. *A. mossulensis*'de *N.rutili*'nin aylara göre enfestasyon durumu

Aylar	İncelenen Balık Sayısı	Enfeste Balık Sayısı	Parazit Sayısı	Yoğunluk	Yaygınlık	Bolluk
Temmuz 2010	10	-	-	-	-	-
Ağustos 2010	10	-	-	-	-	-
Eylül 2010	10	-	-	-	-	-
Ekim 2010	10	-	-	-	-	-
Kasım 2010	10	1	1	1	0,10	0,10
Aralık 2010	12	-	-	-	-	-
Ocak 2011	12	1	1	1	0,83	0,83
Şubat 2011	12	-	-	-	-	-
Mart 2011	13	-	-	-	-	-
Nisan 2011	11	-	-	-	-	-
Mayıs 2011	13	-	-	-	-	-
Haziran 2011	15	-	-	-	-	-
Toplam	138	2	2	1	0,01	0,01

Bu verilere dayanarak *Diplostomum* sp. ile toplam 357 balık, *Neoechinorhynchus rutili* ile toplam 111 balık, *Ligula intestinalis* ile 6, *Khawia sinensis* ile 7 tane enfeste balık olduğu bulundu. Parazit sayıları ise, *Diplostomum* sp. için 5335, *Neoechinorhynchus rutili* için 3964, *Ligula intestinalis* için 23, *Khawia sinensis* için 13 olarak kaydedildi.

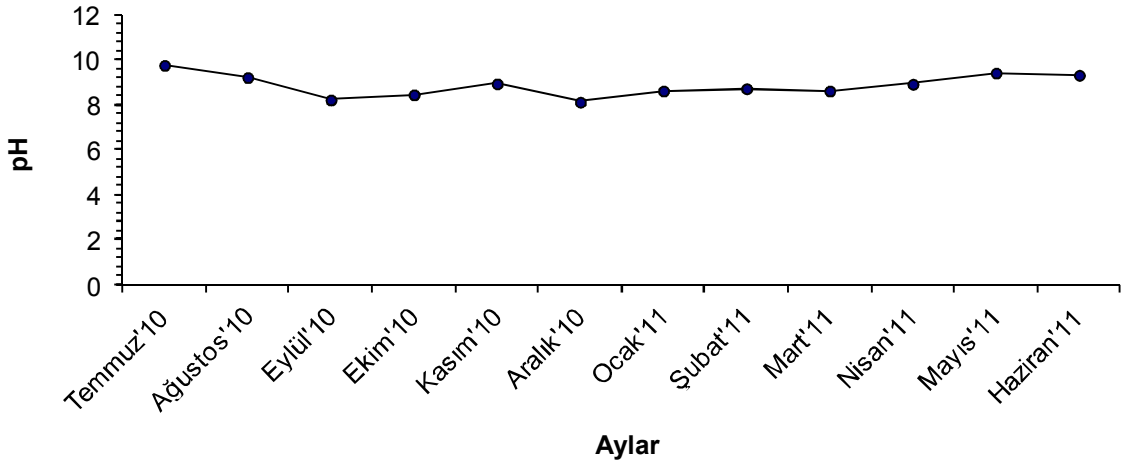
3.1. Aylara Göre Su Sıcaklığı, Çözünmüş Oksijen ve pH Değerleri

Her ay düzenli olarak Karakaya Baraj Gölü Kömürhan Bölgesinde yüzey su sıcaklığı, çözülmüş oksijen miktarı ve pH ölçümleri yapıldı. Su sıcaklığı 8,1°C ile en düşük Ocak ayında, 29,2°C ile en yüksek Temmuz ayında ölçüldü (Şekil 3.1.1).



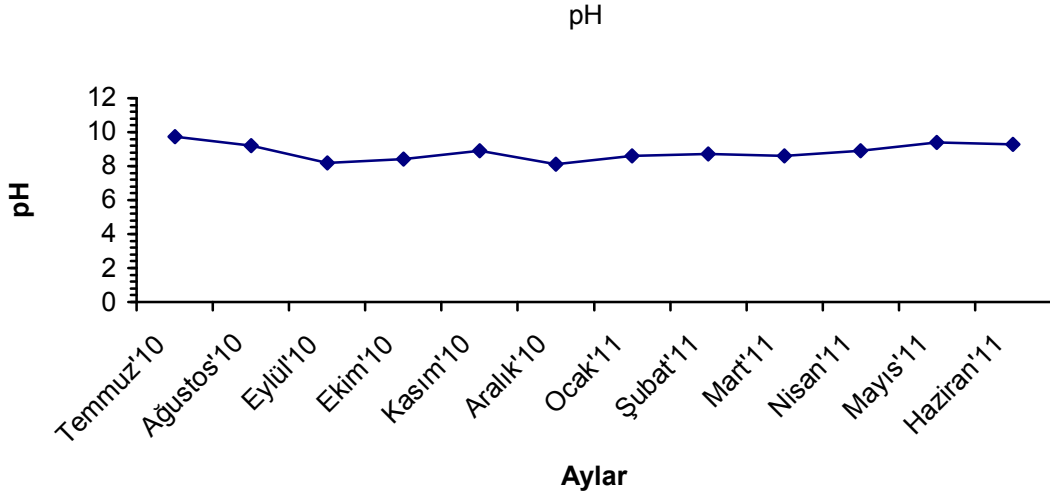
Şekil 3.1. Çalışma alanında yüzey suyu sıcaklık değerlerinin aylara göre değişimi.

Çözünmüş Oksijen miktarı 7 mg/L ile en düşük Temmuz ayında, 10,8 mg/L ile en yüksek Ocak ayında olmak üzere ölçüldü (Şekil 3.1)



Şekil 3.2. Çalışma alanında O₂ değerlerinin aylara göre değişimi.

pH miktarları ise 8,1 ile en düşük ocak ayında en yüksek 9,7 ile Temmuz ayında ölçüldü (Şekil 3.1.3).



Şekil 3.3. Çalışma alanında pH değerlerinin aylara göre değişimi.

3.2. Bulunan Parazit Türleri

3.2.1. *Diplostomum sp.*

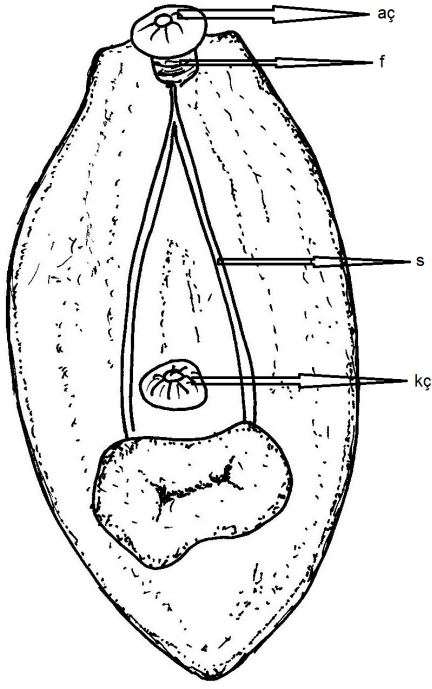
Vücutun ön kısmı yaprak şeklinde arka kısmı ise konkavdır. Arka kısımda küçük bir konik şeklinde çıkıntı bulunmaktadır. Ön ve arkada olmak üzere iki adet çekmen gözlemlendi.

Balıklar öldükten sonrada belirli bir süre parazitlerin canlılığını devam ettirdiği gözlendi. Parazitlerin boyu 0,5-1,2 mm'dir (Şekil 3.6.1.1; 3.6.1.2).



Şekil 3.4. *Diplostomum* sp. (Orijinal)

Yapılan bu çalışmada, *Diplostomum* sp.'nin yoğun olarak bütün balıkları enfeste ettiği görüldü. *Acanthobrama marmid*'de aylara göre enfeste balık sayısı (Tablo 3.4)'de görüldüğü üzere bütün aylarda hemen hemen aynı miktarda balığı enfeste etmiş olup, en az parazit sayısı Aralık ayında, en fazla Eylül ayında görüldü. *Cyprinus carpio carpio*'da aylara göre enfeste balık sayısı Tablo 3.7'de görüldüğü üzere bütün aylarda rastlandı. En az parazit sayısı Temmuz ayında, en fazla parazit sayısı Ekim ayında görüldü. *Capoeta trutta*'da aylara göre enfeste balık sayısı Tablo 3.9'da görüldüğü üzere Temmuz ayında incelenen hiçbir balıkta gözlenmemiş olup, en az parazit sayısı Kasım ayında, en fazla parazit sayısında Şubat ayında tespit edildi. *Alburnus mossulensis*'de aylara göre enfeste balık sayısı (Tablo 3.11)'de görüldüğü üzere bütün aylarda görülmüş olup, en az parazit sayısı Temmuz, Ocak, Mart aylarında, en fazla parazit sayısı Mayıs ayında görüldü.



Şekil 3.5. *Diplostomum* sp.'nin görünüşü (Orijinal). aç, ağız çekmeni; f, farinks; kç, karın çekmeni; s, sirrus kanalı.

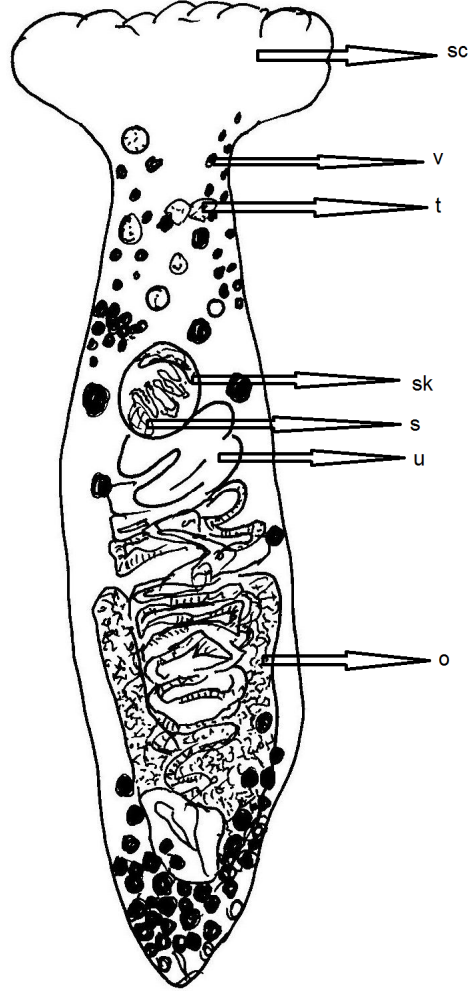
3.2.2. *Khawia sinensis* (Hsü, 1935)

Yuvarlak şekilli, segmentsiz, kirlili beyaz renkte, baş kısmı yelpaze şeklinde, uzunlukları 0,5-7,0 cm arasında ve genişlikleri 0,5-1,0 mm arasında olduğu görüldü (Şekil 3.6; 3.7).



Şekil 3.6. *Khawia sinensis*'in mikroskobik görünümü (Orijinal)

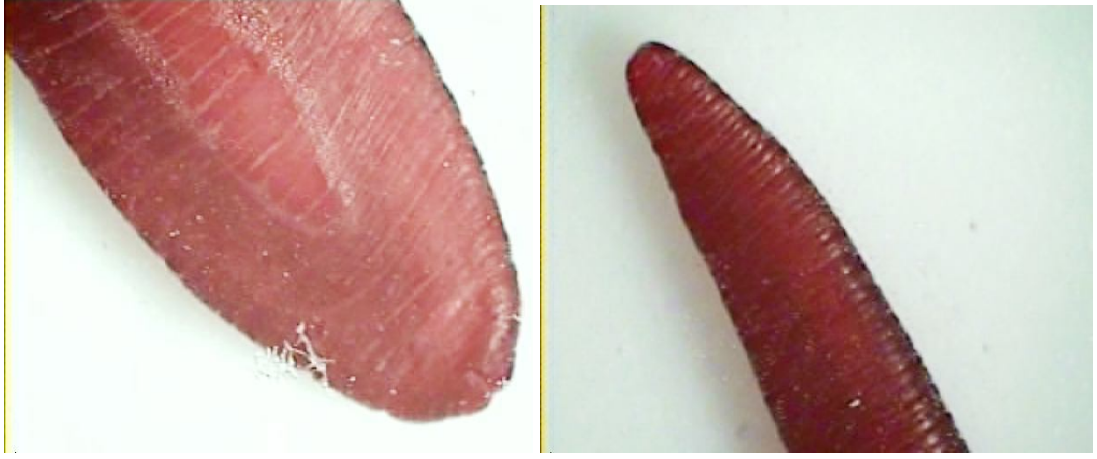
Yapılan bu çalışmada, *Khawia sinensis*'in *Cyprinus carpio carpio* 'yu enfeste ettiği görüldü. Tablo 3.8'de görüldüğü üzere sadece 4 ayda *Khawia sinensis*'e rastlanmış olup, Kasım, Şubat ve Mayıs aylarında aynı sayıda görülürken en fazla Mart ayında görüldü.



Şekil 3.7. *Khawia sinensis*'in görünüşü. (Orijinal). o, ovaryum; s, sirrus; sc, scolex; sk, sirrus kesesi; t, testis; u, uterus; v, vitellaria.

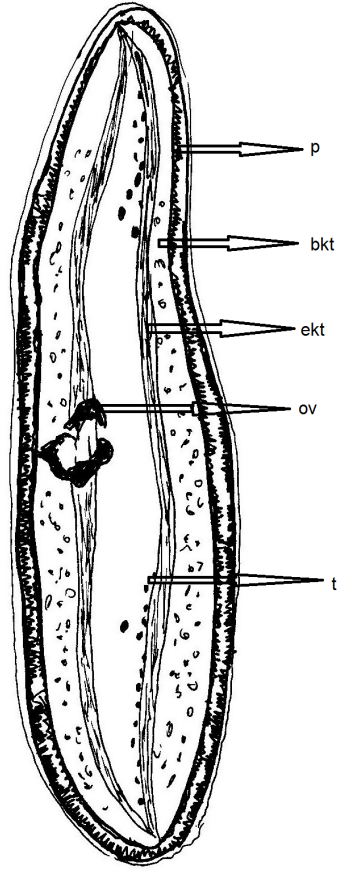
3.2.3. *Ligula intestinalis* (Linnaeus, 1758)

Vücutları uzun, yassı, segmentsizdir. Baş kısmında bothria bulunur. Uzunlukları 3-15 cm, genişliği ise 0,4-8,0 mm olduğu gözlemlendi (Şekil 3.8; 3.9).



Şekil 3.8. *Ligula intestinalis*'in mikroskopik görünümü (Orijinal)

Yapılan bu çalışmada, *Ligula intestinalis*'in *Acanthobrama marmid*'i enfeste ettiği görüldü. (Tablo 3.6)'da görüldüğü üzere sadece 5 ayda *Ligula intestinalis*'e rastlanmış olup, en az Mayıs ayında görülürken en fazla Haziran ayında görüldü.



Şekil 3.9. *Ligula intestinalis*'in görünüşü (Orijinal). bkt, boyuna kas tabakası; ect, enine kas tabakası; ov, ovaryum; p, subkutikular tabaka; t, testis.

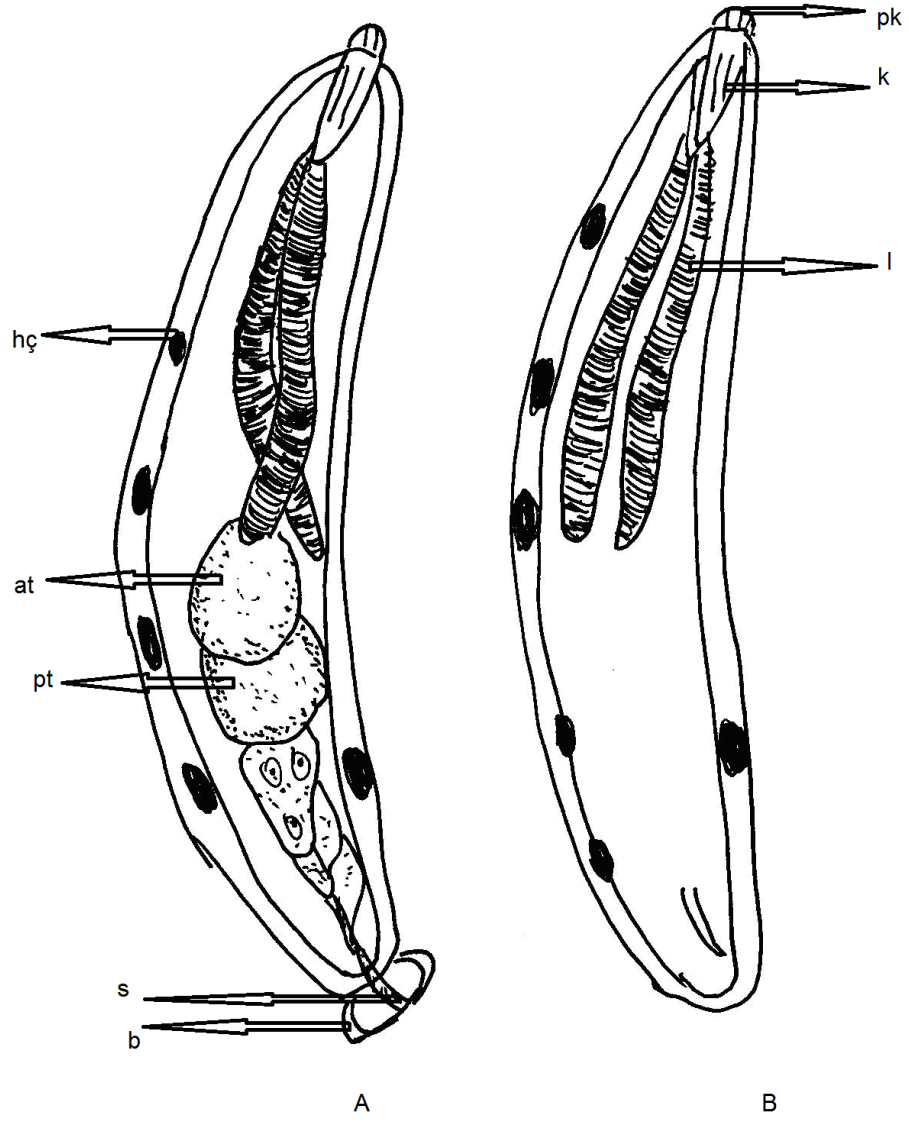
3.2.4. *Neoechinorhynchus rutili* (Müler, 1780)

Silindir şeklinde küçük vücutları bulunmaktadır. Kısa bir proboskis bulunmaktadır. Proboskis kısa ve proboskis üzerinde her birinde 3 adet çengel bulunan 6 adet çengel sırası vardır. Anteriör çengel daha uzundur. Kirlili beyaz renktedir (Şekil 3.10; 3.11).



Şekil 3.10. *Neoechinorhynchus rutili*'in mikroskopik görünümü (Orijinal)

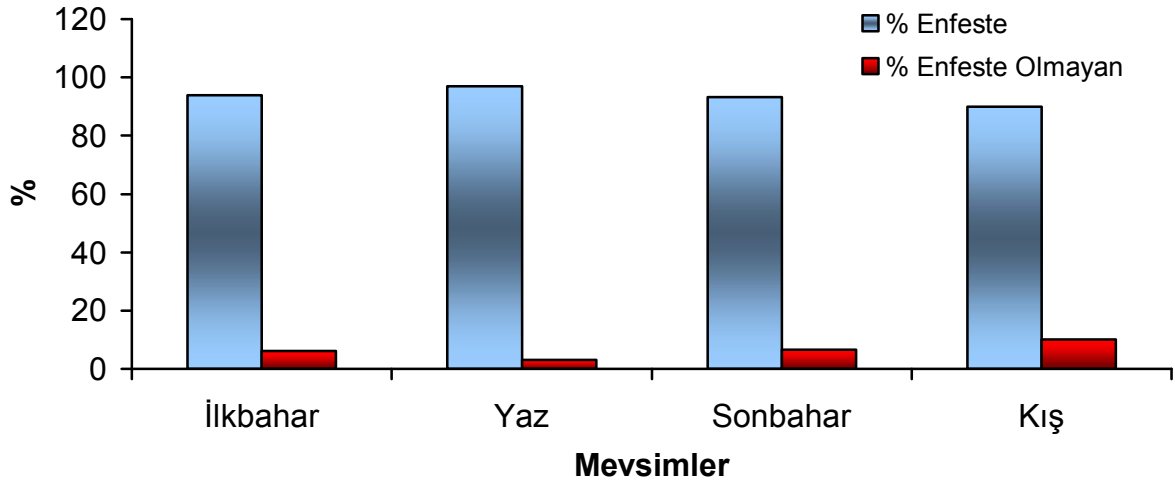
Yapılan bu çalışmada, *Acanthobrama marmid*, *Capoeta trutta*, *Alburnus mossulensis* balık türleri *Neoechinorhynchus rutili* ile enfeste olmuşlardır. *Acanthobrama marmid*'de en az Mayıs, en fazla Haziran olmak üzere 2 ayda görüldü (Tablo 3.5). *Capoeta trutta*'da bütün aylarda *Neoechinorhynchus rutili*'ye rastlanmış olup, en az Temmuz ayı en fazlada Haziran ayında görüldü (Tablo 3.10). *Alburnus mossulensis*'de Kasım ve Ocak aylarında eşit miktarda *Neoechinorhynchus rutili* görüldü (Tablo 3.12).



Şekil 3.11. *Neoechinorhynchus rutili*'nin görünüşü A. Dişi, B. Erkek (Orijinal). at, anterior testis; b, bursa; hç, hipodermal çekirdek; k, proboskis kesesi; pk, proboskis kancası; pt, posterior testis; s, sirrus.

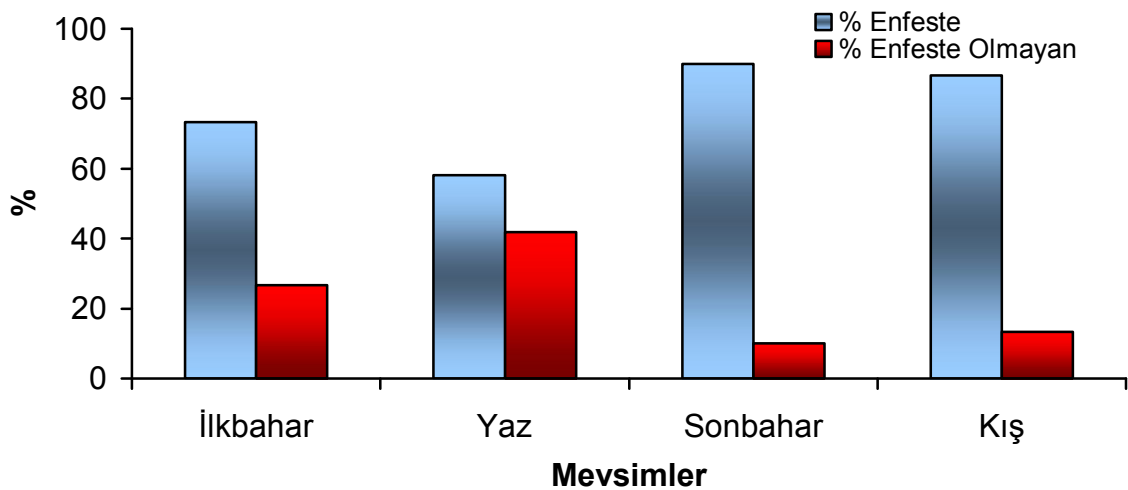
3.3. Parazitlere Ait Enfestasyon Değerlerinin Mevsimlere Bağlı Değişimi

Çalışma süresince incelenen 128 tane *Acanthobrama marmid* balığına ait mevsimlere bağlı enfestasyon değeri grafikte görülmekte olup en az enfeste balık yüzdesine kış ayında rastlanırken, en fazla enfeste balık yüzdesine yaz ayında rastlanıldığı görüldü (Şekil 3.12).



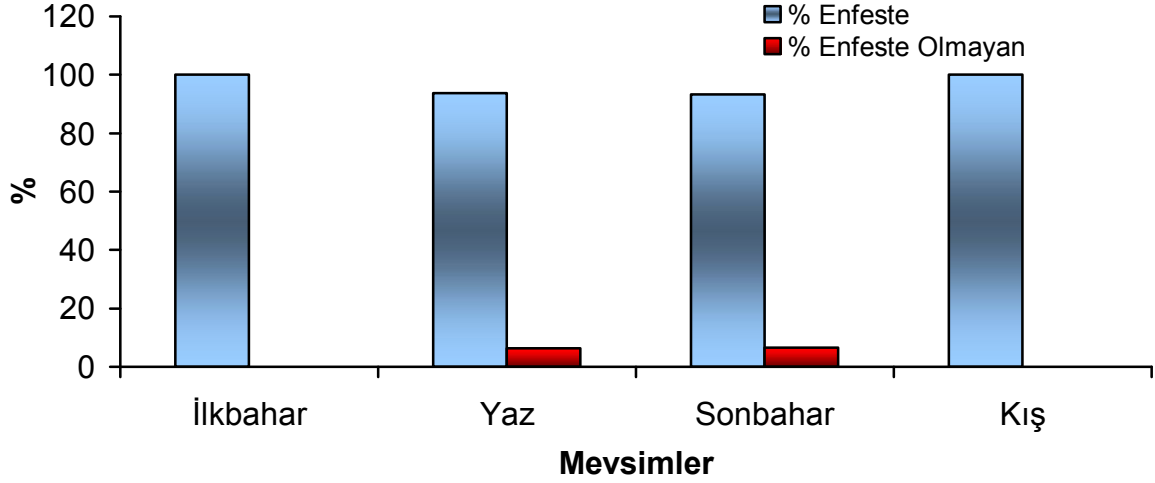
Şekil 3.12. *Acanthobrama marmid*'de enfestasyon oranının mevsimlere göre değişimi

İncelenen 121 *Cyprinus carpio carpio*'da mevsimlere bağlı en az enfeste balık yüzdesi yaz ayında görülürken, en fazla sonbaharda görüldü (Şekil 3.13).



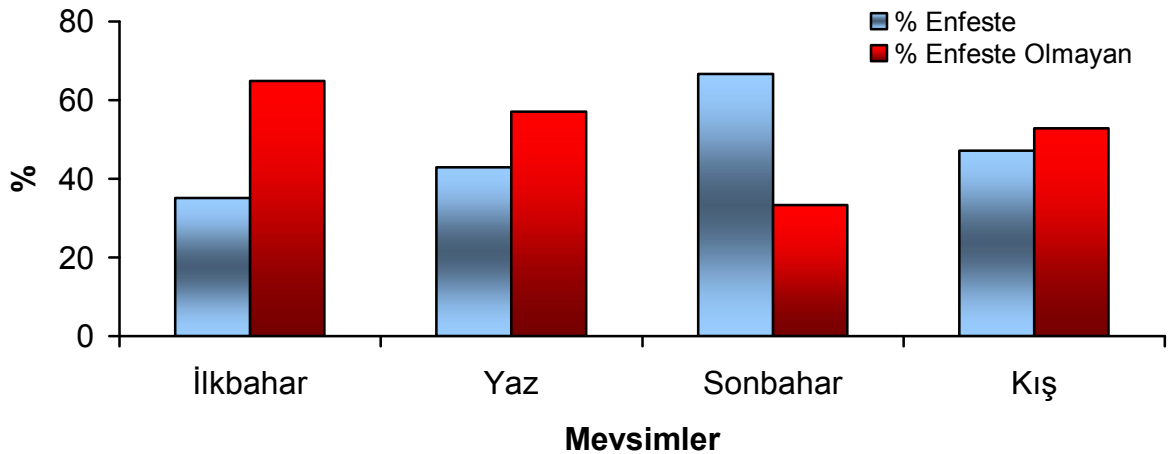
Şekil 3.13. *Cyprinus carpio carpio*'da enfestasyon oranının mevsimlere göre değişimi

126 adet *Capoeta trutta* balığında grafikte görüldüğü gibi enfeste balık yüzdesi kış ve ilkbahar aylarında % 100 iken, sonbahar ayında % 93,33 ile en düşük değer görüldü (Şekil 3.14).



Şekil 3.14. *Capoeta trutta*'da enfestasyon oranının mevsimlere göre değişimi

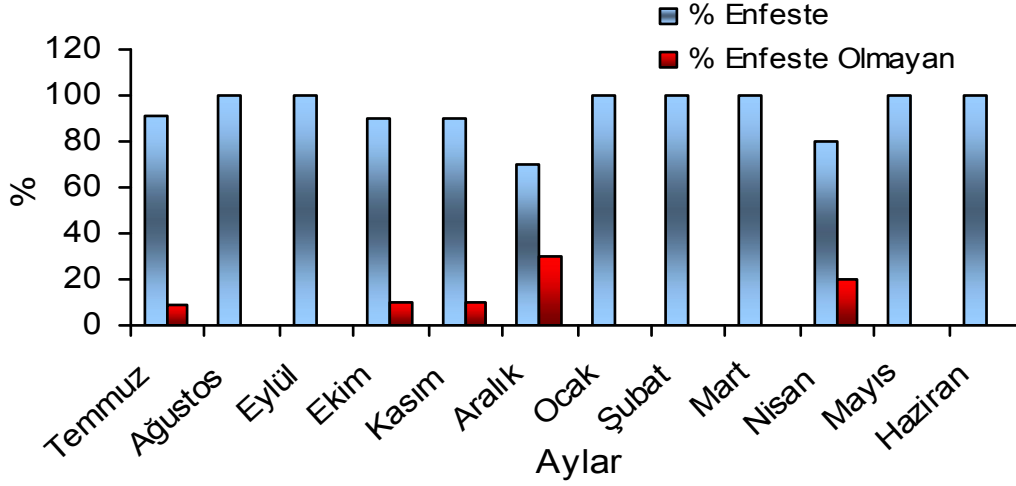
138 adet *Alburnus mossulensis* balığında en az enfeste balık yüzdesine ilkbahar ayında rastlanırken, en fazla enfeste balık yüzdesine sonbahar mevsiminde rastlanıldığı grafikte görüldü (Şekil 3.15).



Şekil 3.15. *Alburnus mossulensis*'de enfestasyon oranının mevsimlere göre değişimi

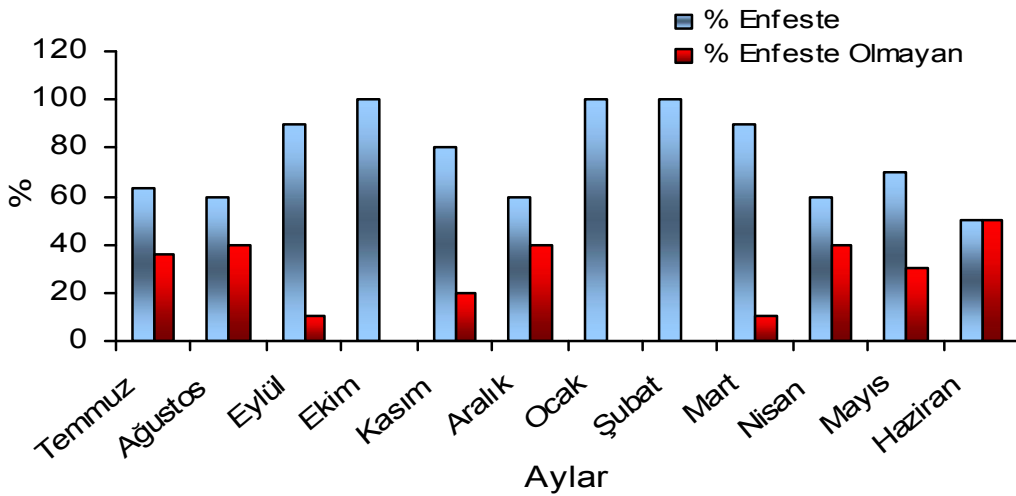
3.4. Parazitlere Ait Enfestasyon Değerlerinin Aylara Bağlı Değişimi

Grafikte görüldüğü üzere *Acanthobrama marmid* balığının aylara bağlı enfeste balık yüzdesi % 100 ile en fazla Ağustos, Eylül, Ocak, Şubat, Mart, Mayıs, Haziran aylarında görülmekle birlikte en az değere Aralık ayında rastlanmaktadır (Şekil 3.16).



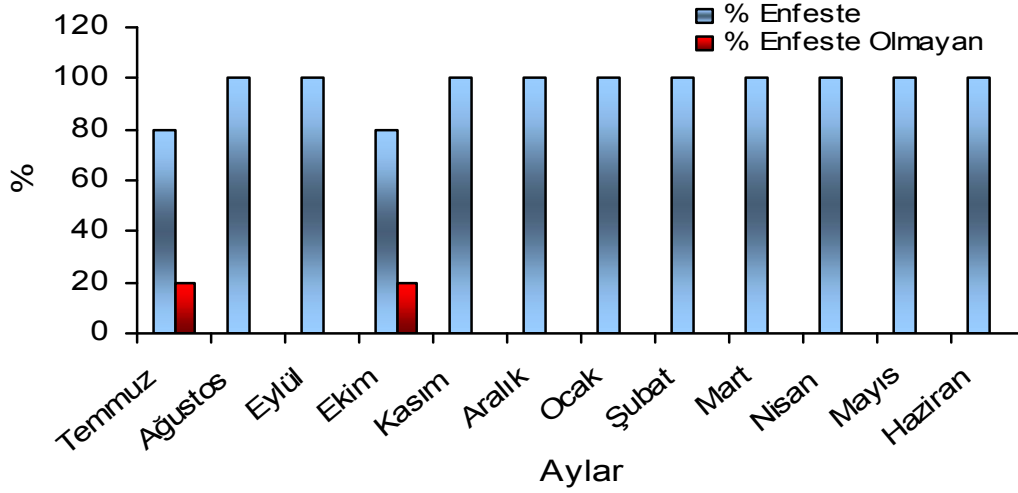
Şekil 3.16. *Acanthobrama marmid*'de enfestasyon oranının aylara göre değişimi

Cyprinus carpio carpio balık türünde aylara bağlı enfeste balık yüzdesi Ekim, Ocak, Şubat aylarında % 100 ile en fazla görülürken en az % 50 ile Haziran ayında görülmektedir (Şekil 3.17).



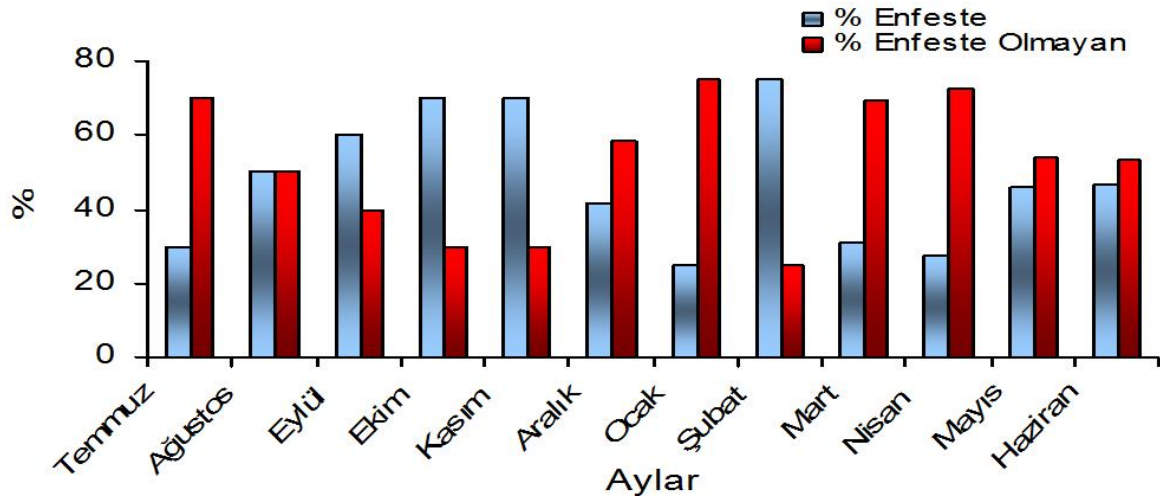
Şekil 3.17. *Cyprinus carpio carpio*'de enfestasyon oranının aylara göre değişimi

Capoeta trutta balık türünde grafikte görüldüğü gibi Temmuz ve Ekim ayları dışındaki bütün aylarda % 100 enfeste balık yüzdesi tespit edilmiştir (Şekil 3.18).



Şekil 3.18. *Capoeta trutta*'da enfestasyon oranının aylara göre değişimi

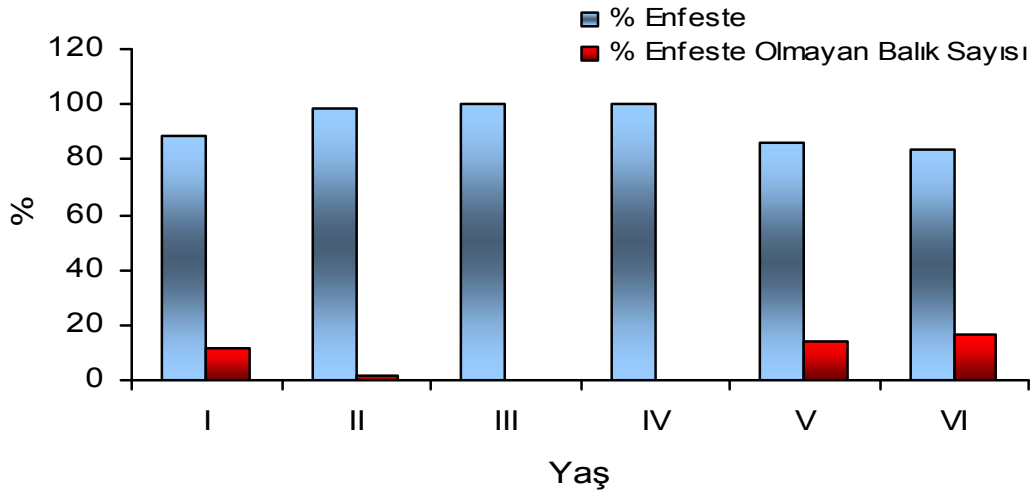
Alburnus mossulensis balığının aylara bağlı enfestasyon değerleri ise, % 75 ile en fazla Şubat ayında görülmüş olup en az ise % 25 ile Ocak ayında görüldüğü grafikte belirtilmiştir (Şekil 3.19).



Şekil 3.19. *Alburnus mossulensis*'de enfestasyon oranının aylara göre değişimi

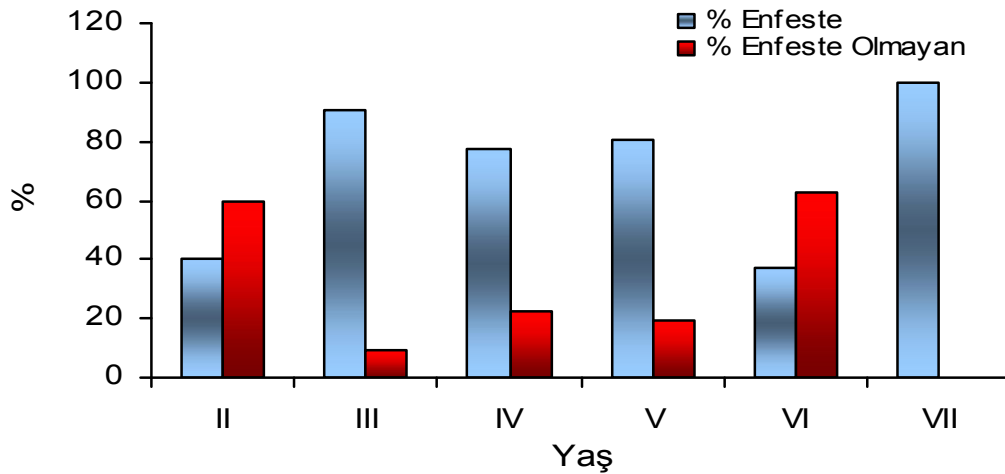
3.5. Parazitlere Ait Enfestasyon Değerlerinin Yaşlara Göre Değişimi

Acanthobrama marmid balık türünün pullarına bakılarak yapılmış olan yaş tayinleri sonucunda grafikte verildiği gibi III ve IV yaşlarında % 100 gibi bir enfeste balık yüzdesi tespit edildi. En az enfeste yüzdesinde VI yaş grubunda rastlanıldı (Şekil 3.20).



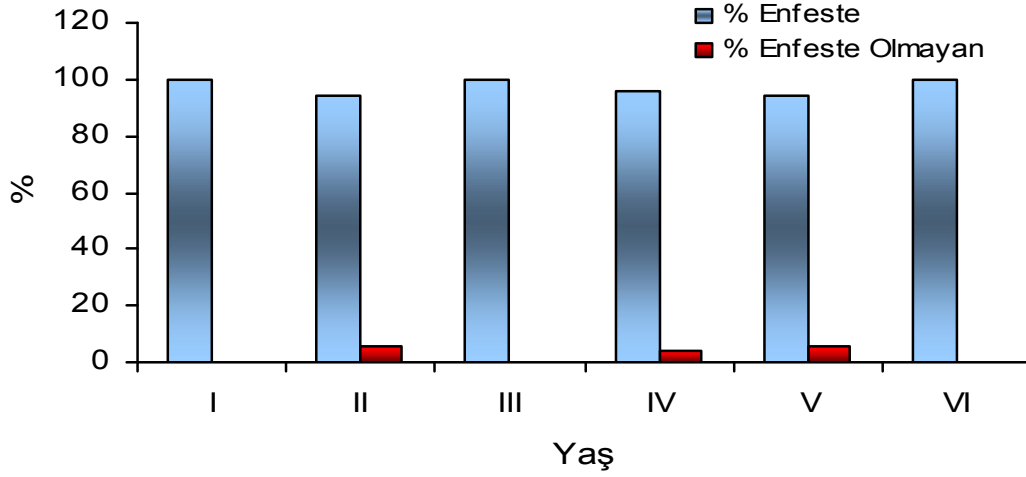
Şekil 3.20. *Acanthobrama marmid*'de enfestasyon oranının yaş gruplarına göre değişimi

Cyprinus carpio carpio'da pullara bakılarak yapılan yaş tayininde grafikte görüldüğü üzere VII yaş ile en fazla enfeste yüzdesi görülürken, en az enfeste yüzdesi VI yaş grubu balıklarda gözlemlendi (Şekil 3.21).



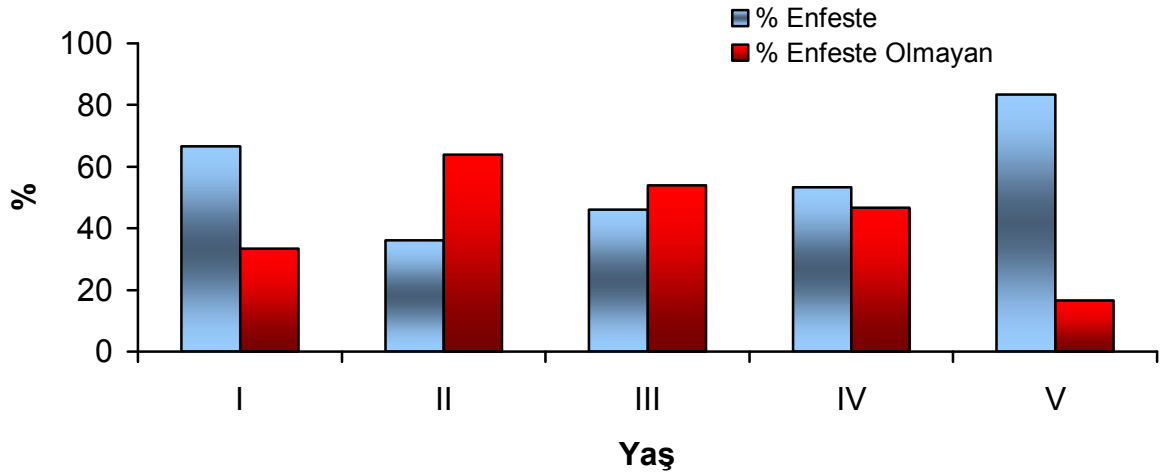
Şekil 3.21. *Cyprinus carpio carpio*'da enfestasyon oranının yaş gruplarına göre değişimi

Capoeta trutta'nın dorsal yüzgeç ışını ile yapılan yaş tayini sonucunda I, III,VI yaş balıklarında % 100 enfeste balık yüzdesi görülmüş olup, en az ise V yaş grubu balıklarda olduğu grafikte belirtilmektedir (Şekil 3.22).



Şekil 3.22. *Capoeta trutta*'da enfestasyon oranının yaş gruplarına göre değişimi

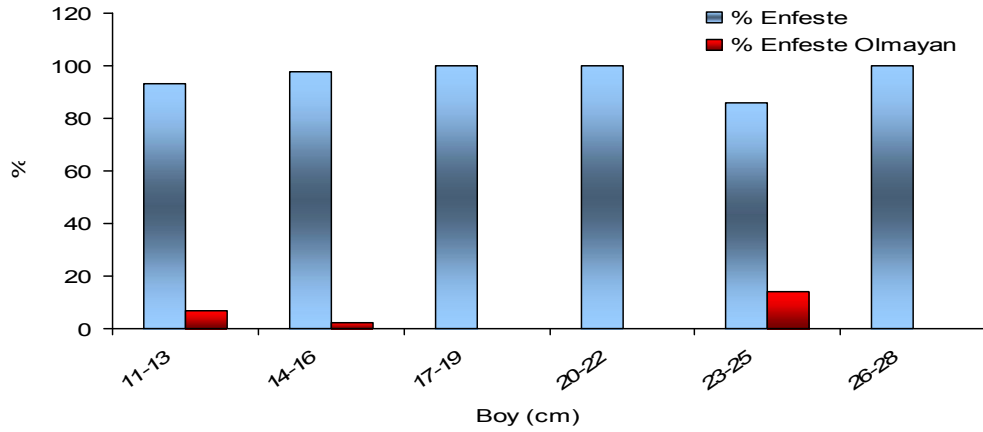
Alburnus mossulensis'de türünde yaş tayini otolitten yapılmış olup en fazla enfeste balık yüzdesi V yaş grubu balıklarda, en az ise II yaş grubu balıklarda gözlemlendi (Şekil 3.23).



Şekil 3.23. *Alburnus mossulensis*'de enfestasyon oranının yaş gruplarına göre değişimi

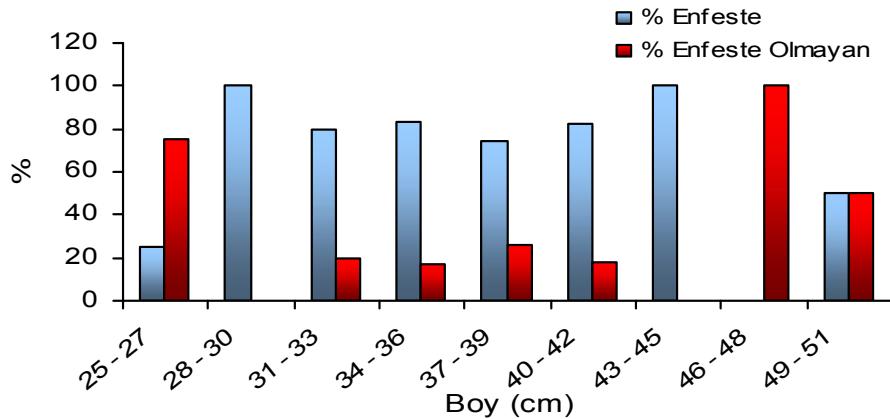
3.6. Parazitlere Ait Enfestasyon Değerlerinin Boylara Göre Değişimi

Acanthobrama marmid'in total boy uzunluğuna göre enfeste balık yüzdesi % 100 olarak en fazla 17 – 19, 20 – 22, 26 – 28 cm balıklar arasında olduğu gözlenirken, en az enfeste balık yüzdesi ise 23 – 25 cm arasında olan balıklarda gözlemlendi (Şekil 3.24).



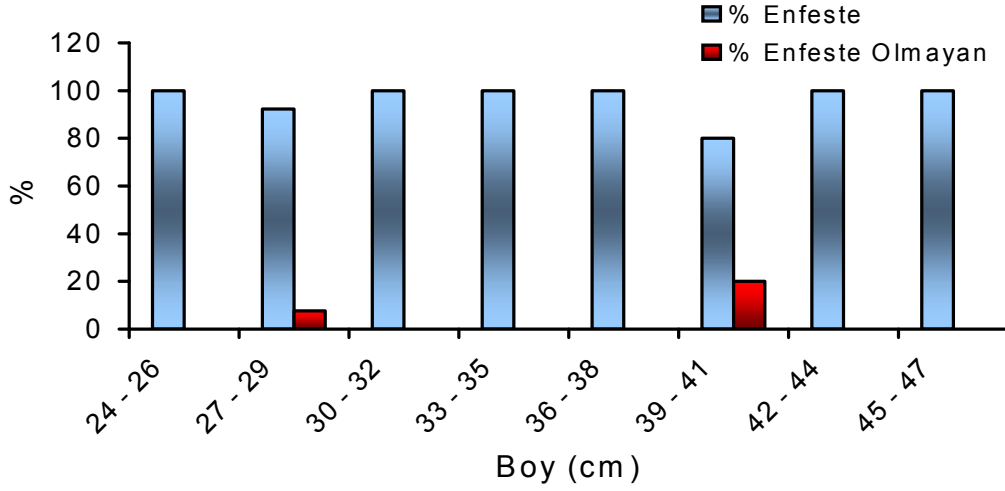
Şekil 3.24. *Acanthobrama marmid*'de enfestasyon oranının balık boy gruplarına göre değişimi

Cyprinus carpio carpio'nun total boy uzunluğuna göre enfeste balık yüzdesi % 100 ile en fazla 28 – 30, 43 – 45 cm uzunluğundaki balıklarda görülürken, 46 – 48 cm arasındaki balıklarda enfeste balık yüzdesi sıfır olarak bulundu, en az enfeste balık yüzdesi ise 25 – 27 cm olan balıklarda görüldüğü grafikte açık bir şekilde görülmektedir (Şekil 3.25).



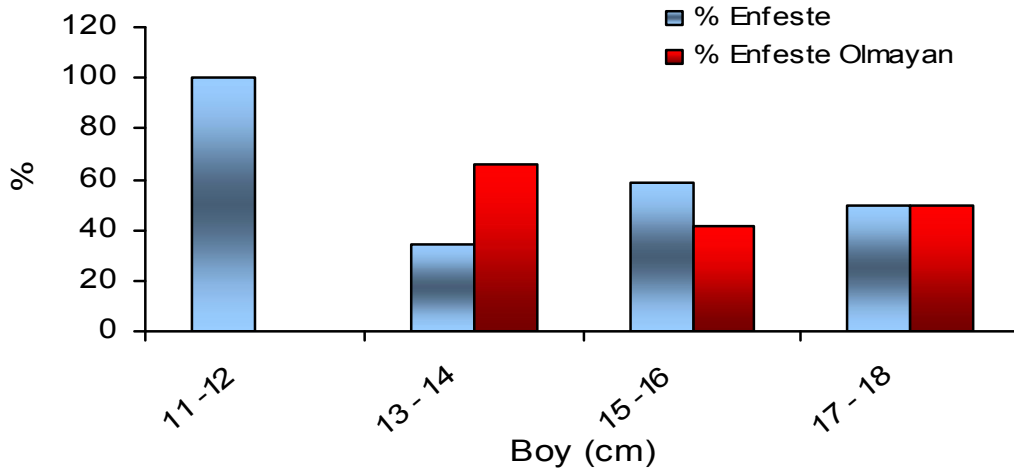
Şekil 3.25. *Cyprinus carpio carpio*'da enfestasyon oranının balık boy gruplarına göre değişimi

Capoeta trutta'da ise boy enfeste balık yüzdesi grafikte belirtildiği gibi % 100 olarak max. enfeste balık yüzdesi 24 – 26, 30 – 32, 33 – 35, 36 – 38, 42 – 44, 45 – 47 cm olmak üzere 6 grup boy uzunluğuna sahip balıklarda görüldü. En az ise 39 – 41 cm arasında uzunluğa sahip balıklarda görüldü (Şekil 3.26).



Şekil 3.26. *Capoeta trutta*'da enfestasyon oranının balık boy gruplarına göre değişimi

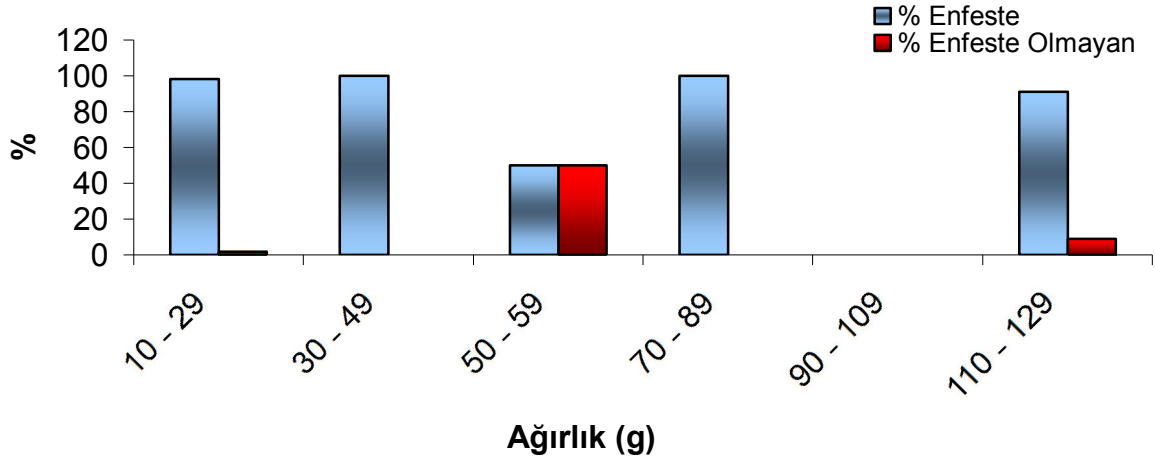
Alburnus mossulensis'in boylarına göre enfeste balık yüzdelerinde 11 – 12 cm uzunluğa sahip balıklarda % 100 iken, 13 – 14 cm uzunluktaki balık grubunda ise % 34,32 ile en az enfeste balık grubu tespit edildi (Şekil 3.27).



Şekil 3.27. *Alburnus mossulensis*'de enfestasyon oranının balık boy gruplarına göre değişimi

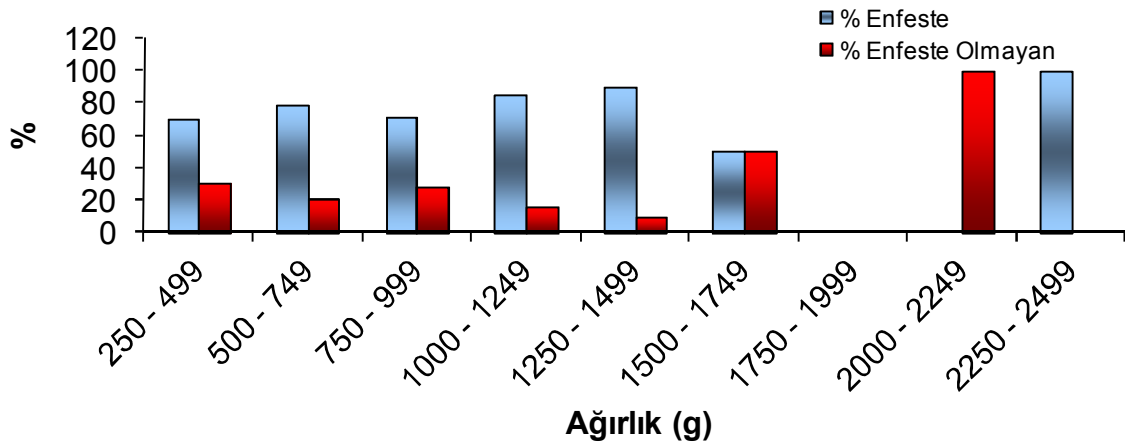
3.7. Parazitlere Ait Enfestasyon Değerlerinin Ağırlıklara Göre Değişimi

Acanthobrama marmid'in ağırlıklarına göre enfeste balık yüzdelere bakıldığında 30 – 49, 70 – 89 g ağırlığındaki balıklarda % 100 görülürken, 50 – 59 g ağırlığındaki balık grubunda % 50, 90 – 109 g ağırlığındaki balık grubunda ise balık olmadığı görülmektedir (Şekil 3.28).



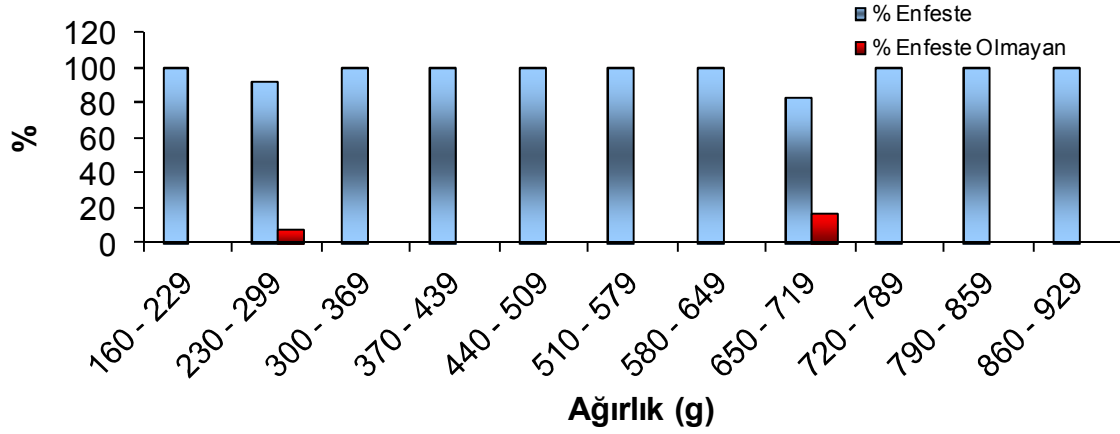
Şekil 3.28. *Acanthobrama marmid*'de enfestasyon oranının balık ağırlık gruplarına göre değişimi

Cyprinus carpio carpio balık türünün ağırlıklarına göre enfeste balık yüzdesine bakıldığında % 100 ile en fazla 2250 – 2499 g ağırlığındaki balıklarda, % 50 ile 1500 – 1749 g ağırlığındaki balıklarda en az görülmekle beraber, 2000 – 2249 g ağırlığındaki balıklarda enfeste balık görülmemekte ve 1750 – 1999 g ağırlık grubunda ise incelenen balık bulunmamaktadır (Şekil 3.29).



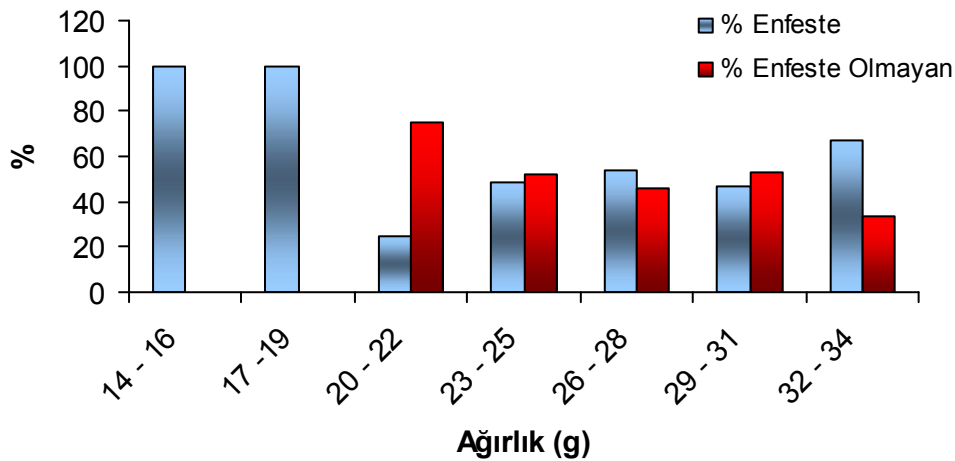
Şekil 3.29. *Cyprinus carpio carpio*'da enfestasyon oranının balık ağırlık gruplarına göre değişimi

Capoeta trutta balılarında ağırlıklarına bakılarak hesaplanmış olan enfeste balık yüzdeleri % 100 ile en fazla 160 – 229, 300 – 369, 370 – 439, 440 – 509, 510 – 579, 580 – 649, 720 – 789, 790 – 859, 860 – 929 g olmak üzere 9 balık grubunda görüldü. Bununla beraber 650 – 719 gr balık ağırlığındaki grupta ise en az enfeste balık yüzdesi hesaplandı (Şekil 3.30).



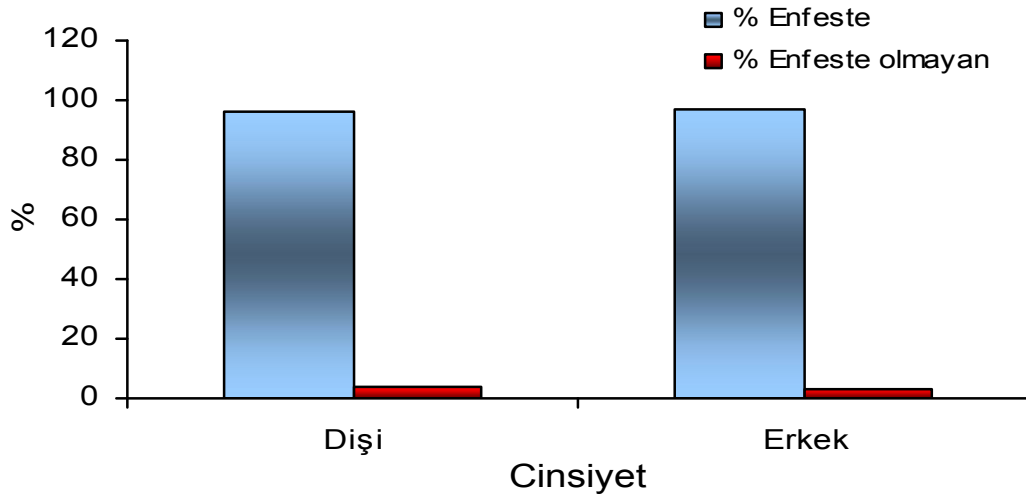
Şekil 3.30. *Capoeta trutta*'da enfestasyon oranının balık ağırlık gruplarına göre değişimi

Alburnus mossulensis'de ise grafikte görüldüğü gibi % 100 enfeste balık yüzdesi 14 – 16, 17 – 19 g ağırlığındaki balıklarda gözlenirken, % 25 oranla en az enfeste balık yüzdesi 20 – 22 g ağırlığındaki grupta gözlemlendi (Şekil 3.31).



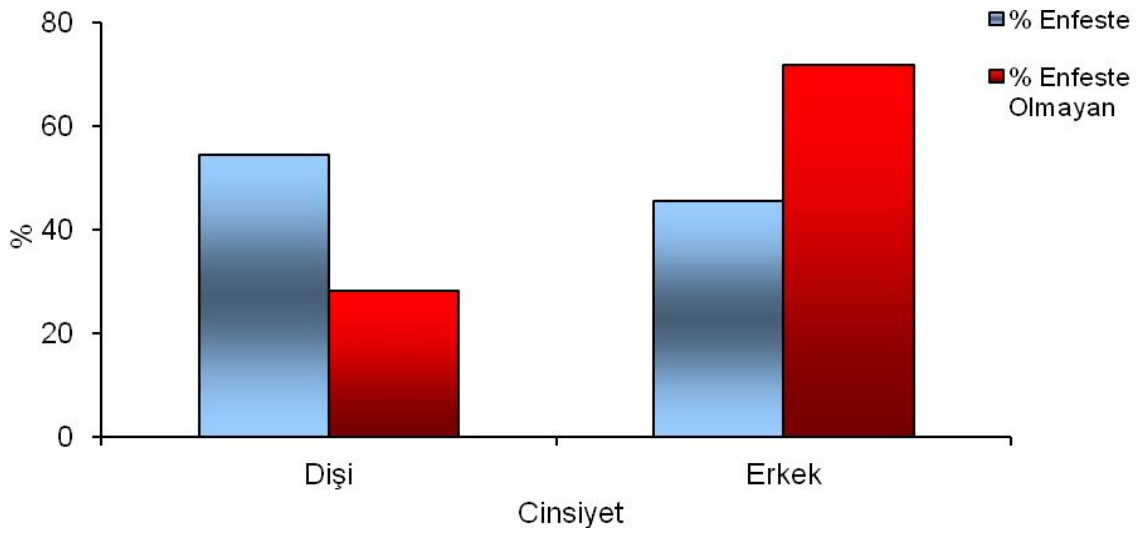
Şekil 3.31. *Alburnus mossulensis*'de enfestasyon oranının balık ağırlık gruplarına göre değişimi

3.8. Parazitlere Ait Enfestasyon Değerlerinin Cinsiyete Göre Değişimi



Şekil 3.34. *Capoeta trutta*'da enfestasyon oranının balık cinsiyetine göre değişimi

Alburnus mossulensis balığında ise enfeste balık yüzdesi dişilerde % 54,54; erkeklerde ise 28,2 olarak hesaplandı (Şekil 3.35).



Şekil 3.35. *Alburnus mossulensis*'de enfestasyon oranının balık cinsiyetine göre değişimi

4. SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Bu çalışmada Karakaya Baraj Gölü Kömürhan Bölgesinde avlanan *Acanthobrama marmid*, *Cyprinus carpio carpio*, *Capoeta trutta*, *Alburnus mossulensis*, endohelmint yönünden incelenmiş olup parazitlerin bulunma yerleri, enfeste balık miktarları, parazit sayıları hesaplanmıştır. Balıkların parazitolojik muayeneleri sonucunda tespit edilen *Diplostomum* sp., *Khawia sinensis*, *Ligula intestinalis*, *Neoechinorhynchus rutili* türlerinin teşhisleri Bykhouskaya – Poulouvkaya (1964), Hoffman (1967), Kennedy (1974) ve Ekingen (1983)'e göre yapılmıştır.

Çalışma boyunca 128 *Acanthobrama marmid*, 121 *Cyprinus carpio carpio*, 126 *Capoeta trutta*, 138 *Alburnus mossulensis* olmak üzere toplam 513 balık endohelmint yönünden incelenmiştir. Parazitolojik muayenede, 128 *Acanthobrama marmid*'den 121 tanesinin, 121 *Cyprinus carpio carpio*'dan 92 tanesinin, 126 *Capoeta trutta*'dan 119 tanesinin, 138 *Alburnus mossulensis*'den 65 tanesinin enfeste olduğu, toplam olarak ise 399 balığın % 77,78 gibi yüksek bir oranla enfeste olduğu saptanmıştır. *Acanthobrama marmid*'de toplam 3056, *Cyprinus carpio carpio*'da toplam 1172, *Capoeta trutta*'da toplam 4913, *Alburnus mossulensis*'de toplam 194 parazit bulunmuş olup genel toplamda 9385 tane parazit hesaplanmıştır.

Acanthobrama marmid'de *Diplostomum* sp., *Ligula intestinalis*, *Neoechinorhynchus rutili* olmak üzere 3 parazit türü teşhis edilmiştir. *Diplostomum* sp., ile 119 balık enfeste olurken, parazit sayısı toplamı 3029 olarak hesaplanmıştır. *Ligula intestinalis* ile 6 balık enfeste olmuş olup, toplam parazit sayısı 23 olarak hesaplanmıştır. *Neoechinorhynchus rutili* ile 3 balık enfeste olurken toplam parazit sayısı 4 olarak bulunmuştur.

Cyprinus carpio carpio'da *Diplostomum* sp., *Khawia sinensis* olmak üzere 2 parazit türü teşhis edilmiştir. *Diplostomum* sp., ile 92 balık enfeste olurken, parazit sayısı 1159 bulunmuştur. *Khawia sinensis* ile 7 balık enfeste olmuş ve 13 tane parazit bulunmuştur.

Capoeta trutta'da *Diplostomum* sp. ve *Neoechinorhynchus rutili* olmak üzere 2 tür bulunmuştur. *Diplostomum* sp.,'de 82 balık enfeste olurken, 955 tane parazit hesaplanmıştır. *Neoechinorhynchus rutili*'de 106 balık enfeste olmuş ve toplam parazit sayısı 3958 olarak bulunmuştur.

Alburnus mossulensis'de *Diplostomum* sp. ve *Neoechinorhynchus rutili* olmak üzere 2 tür bulunmuştur. *Diplostomum* sp., ile 64 balık enfeste olmuş ve parazit sayısı 192 olarak

bulunmuştur. *Neoechinorhynchus rutili* ile 2 balık enfeste olmuş ve parazit sayısı 2 olarak bulunmuştur.

Yapılan bu çalışmada bütün balık türleri incelendiğinde *Diplostomum* sp., dominant parazit türü olarak karşımıza çıkmaktadır. Karatoy ve Soylu (2006) Terkos Gölü Çapak Balıkları üzerine yaptığı bir çalışmada *Diplostomum* sp.,'nin enfestasyon oranını %92,5 olarak bulmuş ve yaptığı çalışmada *Diplostomum* sp.'yi dominant parazit olarak belirtmiştir. Bu çalışmada da *Diplostomum* sp.'nin enfeste balık yüzdesi % 70,11 olarak bulunmuş olup en baskın parazit olarak ortaya çıkmıştır. Uzunay ve Soylu (2006)'da yaptıkları bir çalışmada *Diplostomum* sp.'nin Sazan'da %12,5, Karabalıkta % 46,6 oranında bulunduğunu bildirmiştir. Bu çalışmada ise Sazan'da %76,03, Karabalıkta ise %65,08'lik bir enfeste oranı hesaplanmıştır. Selver vd. (2010) yapmış oldukları çalışmada %95,8 oranında en yaygın türün *Diplostomum spathaceum* olduğunu kanıtlamışlardır. Selver (2008)'de yapmış olduğu Kocadere Deresi'nden Yakalanan Bazı Balık Türlerinde Helminth Faunası çalışmasında, bulunan parazit türleri arasında en dominant türün, %69'luk dağılım oranıyla *Diplostomum spathaceum* metaserkeri olduğunu belirtmiştir. Ayrıca *Diplostomum spathaceum* metaserkerinin incelemiş olduğu üç balık türünde de görülmüş olduğunu enfestasyon oranının yüksek ve aylar içerisinde birbirine yakın olduğunu ortaya koymuştur. Dörücü ve İspir (2001)'de Keban Baraj Gölü'nde Tahta Balıkları üzerinde yaptıkları çalışmada *Diplostomum spathaceum* metaserkerleri ile oluşan enfestasyon oranının aylar arasında önemli bir fark olmadığını ortaya koymuşlardır. Soylu (1989) Sapanca Gölü'nde bazı balık türleri üzerinde yaptığı çalışmada ise tahta balığında *Diplostomum spathaceum* parazitini bulmuş ve enfestasyon oranını %58 olarak hesaplamıştır. Kurupınar ve Öztürk (2009) *Leuciscus cephalus* balıklarının helminth faunası üzerine yaptıkları çalışmada *Diplostomum* sp.'nin enfestasyon oranını %12,6 bulmuşlardır. Aydoğdu vd, (2008) Gölbaşı Baraj Gölü (Bursa)'ndeki Kızıllanat Balıkları üzerinde yaptıkları çalışmada enfestasyon oranı %12,4 olarak bulunmuş olup, turna balıklarında ise yıl boyunca yüksek değerlerde olduğu (% 70 – 100) açıklanmıştır. Aydoğdu vd. (2008) Kocadere deresi'nde Kızıllanat balıklarında yaptıkları başka bir çalışmada ise enfestasyon oranını %80,7 olarak bulmuşlardır. Karabulut (2009) Keban Baraj Gölü'nde aynalı sazan üzerinde yaptığı çalışmada *Diplostomum* sp.'nin enfestasyon oranını %16,6 bulmuştur. Yapılan bu çalışmada da aylar arasında *Diplostomum* sp.'nin enfeste balık miktarında pek bir fark gözükmemektedir. *Capoeta trutta*'da *Diplostomum* sp., % 65,08 olarak bulunmuş, *Cyprinus carpio carpio*'da *Diplostomum* sp., % 76,03 olarak bulunmuş, *Acanthobrama*

marmid'de *Diplostomum* sp., % 92,96 enfeste balık miktarı bulunmuştur. Yalnızca *Alburnus mossulensis*'de enfeste balık oranı % 46,37 olarak daha düşük bulunmuştur. Yapılmış olan bu çalışmalar göz önüne alındığında özellikle tatlı su balıklarında *Diplostomum* sp.'nin enfestasyona yol açtığı, hemen hemen bütün balık türlerinde bulunabildiği, aylar arasında pek fark gözlenmediği, ayrıca su sıcaklığına bağlı bir değişim göstermediği gibi sonuçları çıkarabiliriz. Yukarıdaki sonuçlardan ayrıca balık türlerine göre enfeste balık miktarlarının değişebildiği sonucunu da çıkarabiliriz. Ayrıca Dörücü ve İspir (2001) ve Soylu (1989) yaptıkları çalışmalarında *Diplostomum* sp. metaserkerinin yüksek oranda bulunmasını, buldukları ortamdaki su sümüklülerine bağlamaktadırlar. Dörücü vd. (2002) Keban Baraj Gölü'nde tahta balığının gözlerinde *Diplostomum* sp.'nin bulunuşu ve etkileri çalışmasında 100 tahta balığı incelenmiş olup, *Diplostomum* sp.'nin enfeste yüzdesi %78 olarak bulunmuştur. Ayrıca Eylül ve Mayıs aylarında max. seviyeye ulaştığı belirtilmiş olup bizim yaptığımız bu çalışmada da, *Acanthobrama marmid*'de *Diplostomum* sp. Eylül ve Mayıs aylarında max. parazit sayısına ulaştığı görülmüştür. Yaptığımız çalışma ile bu sonuca bakacak olursak benzerlik göstermektedir. Dörücü ve İspir (2005) Keban Baraj Gölü'nden avlanabilen balık türlerinde iç parazitler hastalıklarının incelenmesi çalışmalarında 9 tür balıktan 170 adet incelenmiş olup toplam 209 adet *Diplostomum* sp. bulunmuştur.

Yaptığımız bu çalışmada enfeste ettiği balık miktarı ve parazitin yoğunluğu olarak ikinci sırada *Neoechinorhynchus rutili* yer almaktadır. *Neoechinorhynchus rutili*'nin enfeste ettiği balıklar *Capoeta trutta*, *Acanthobrama marmid*, *Alburnus mossulensis* 'dir. *Capoeta trutta*'da 126 balık incelenmiş olup, enfeste ettiği balık sayısı 106, enfeste yüzdesi ise 84,126'dır. Parazit sayısı ise 3958'dir. *Acanthobrama marmid*'de enfeste ettiği balık sayısı 3, parazit sayısı 4, enfeste ettiği balık yüzdesi ise %2,34 olarak hesaplanmıştır. *Alburnus mossulensis*'de enfeste ettiği balık sayısı 2, parazit sayısı 2, enfeste ettiği balık yüzdesi ise %1,50 olarak hesaplanmıştır. Kır ve Özan (2005) Işıklı Baraj Gölü'nde yaşayan Turna Balığı'nın endoparazitlerini incelemiş 160 balık içerisinde enfeste balık sayısı 2, toplam parazit sayısı 3 bulmuştur. Uzunay ve Soylu (2006) Sapanca Gölü'nde yaşayan Sazan ve Karabalık Metazoan Parazitleri incelenmiş 15 adet Karabalıktan 7 si enfeste olarak bulunmuş ve enfeste balık yüzdesi %6,6 olarak bulunmuştur. Sağlam ve Sarıeyyüpoğlu (2002) *Capoeta trutta* balığında rastlanan *Neoechinorhynchus rutili*'nin incelenmesi isimli araştırmalarında Elazığ'ın Kanalizasyon sularının döküldüğü Keban Baraj Gölü'nün Koçkale Bölgesi'nden 37 tane balıktan 14 tanesinin enfeste olduğunu

bildirmişler ve yaygınlığı %2,70, yoğunluğu 14, bolluğu %38 olarak bulmuşlardır. Dörücü vd. (2008) Keban Baraj Gölü'nden avlanan bazı balık türlerinde iç parazitlerin incelenmesi konulu araştırmasında 7 *Capoeta trutta*'dan 5'inin enfeste olduğu, yaygınlığı %71.43, ortalama şiddeti 36.8 ve bolluğu 26.3 olarak saptamıştır. Bizim çalışmamızda 126 *Capoeta trutta*'dan 96'sının enfeste olduğu, toplam parazit sayısının 3958, yoğunluğu 41,229, yaygınlığı 0,7619, bolluğu 31,413 olarak hesaplanmıştır. Aslan (2009) Ağrı ili Murat Nehri ile Erzurum İli Aras Nehri'nden yakalanan bazı balıkların endohelminntlerinin araştırılması konulu çalışmasında Aras Nehri'nden yakalanan *Capoeta capoeta*'larda rastlanan *Neoechinorhynchus rutili*'nin yaygınlığı %58, ortalama yoğunluğu 2,2 ve ortalama bolluğu ise 1,3 olarak bulunmuştur. Bununla birlikte Murat Nehri'ndeki *Capoeta capoeta*'larda acanthocephalalara rastlanmamıştır. Aras Nehri'nden yakalanan *Barbus plebejus*'larda *Neoechinorhynchus* sp.'nin yaygınlığı %23,1, ortalama yoğunluğu 5, ortalama bolluğu 1,15 bulunmasına karşın, Murat Nehri'ndeki *Barbus plebejus*'larda *Neoechinorhynchus* sp. ile enfeksiyona rastlanmamıştır. Murat Nehri'nden yakalanan *Capoeta barroisi*'lerin hepsinin *Neoechinorhynchus* sp. ile enfekte olduğu (%100) tespit edilmiş, ortalama yoğunluğu ve bolluğu 43,80 bulunmuştur. Aras ve Murat Nehri'nden yakalanan diğer balık türlerinde ise *Neoechinorhynchus* sp. enfeksiyonuna rastlanmamıştır. Karabulut (2009) Keban Baraj Gölü'nde Aynalı Sazan balıklarında yapmış olduğu çalışmada enfeste balık yüzdesi % 10,83 olarak bulunmuştur. Kır ve Özcan (2005) Işıklı Baraj Gölü'nde yaşayan Turna Balığı'nın endoparazitleri çalışmasında incelenen 160 balıktan 2 tanesinin enfeste olduğunu bildirmişlerdir. Öztürk (2005) Sarıkum Lagün Gölü'nde bulunan Dere Pisisi ve Dişlisazancık Balıklarının Paraziter Faunasının Belirlenmesi çalışmasında 423 dişlisazancıktan 165'inin enfeste olduğunu belirtmişlerdir. Tepe (2011) Trabzon, Rize ve Artvin Kıyılarından yakalanan bazı ekonomik öneme sahip teleost balıklarının endohelminnt faunası çalışmasında *Mugil auratus*'da 50 balıktan 5'inin *Neoechinorhynchus agilis* ile enfeste olduğu görülmüş ve parazit sayısının 23 olduğu açıklanmıştır. Dörücü vd. (1995) İskoçya'da *Salmo trutta* ve *Oncorhynchus mykiss*'in endoparazitik helminnt enfeksiyonlarının ekolojisi çalışmasında 245 adet *Salmo trutta* incelemiş ve 118 *Neoechinorhynchus rutili* bulduklarını belirtmişlerdir. Dörücü ve İspir (2005) Keban Baraj Gölü'nden avlanabilen balık türlerinde iç parazitler hastalıklarının incelenmesi çalışmalarında 9 tür balıktan 170 adet incelenmiş olup toplam 218 adet *Neoechinorhynchus rutili* bulunmuştur.

Çalışmamızda 128 *Acanthobrama marmid* incelenmiş, 6 balığın *Ligula intestinalis* ile enfeste olduğu, enfeste balık yüzdesinin 4,68, toplam parazit sayısının 23 olduğu hesaplanmıştır. Kurupınar ve Öztürk (2009) Örenler Baraj Gölü'nde *Leuciscus cephalus*'un helmint faunası üzerine yaptığı çalışmada, 103 balık incelenmiş ve enfeste oranı %12,6 olarak bulunmuştur. Öztürk ve Altunel (2001) Manyas Gölü'ndeki dört *Cyprinid* türünde belirlenen sestod olgusu çalışmasında 123 *Rutilus rutilus*'de 1 balığın enfeste olduğu toplam parazit sayısının 4 olduğunu belirtmiştir. Ayrıca bu çalışmada cestodların yaz ve sonbahar dönemlerinde fazla olduğu belirtilmiştir. Özbek ve Öztürk (2010) Kunduzlar Baraj Gölü'nde yaşayan bazı balıkların *Ligula intestinalis* Plerocercoid Enfeksiyonu üzerine yaptığı araştırmada, *Chondrostoma nasus* (%1,1), *Leuciscus cephalus* (%12,1), *Alburnus escherichii* (%71,5) balıklarının vücut boşluklarında *Ligula intestinalis* plerocercoidine rastlamışlar, ilkbahardan yaza doğru parazit yoğunluğunun arttığı, sonbaharda ise olmadığı belirtilmiştir. Aydoğdu ve Öztürk (2003) Karababey, Bursa'da *Ligula intestinalis* ve *Cucullanellus minutus* üzerine yaptıkları çalışmada 45 balıktan 9'unda *Ligula intestinalis*'e rastlanmış olup toplam 33 parazit bulunduğu bildirilmiştir. 2001 yılında Karacaören Baraj Gölünün Su Kalitesi ve Göl Habitatında yaşayan bıyıklı balıkların parazitleri üzerine yapılan araştırmada, 9 bıyıklı balıkta % 40,9 enfeste oranında *Ligula intestinalis* olduğu belirtilmiştir. Özan vd. (2006) Beyşehir Gölü Kadife Balığı parazitleri üzerine yapılan araştırmada 334 adet kadife balığı incelenmiş, tüm aylarda *Ligula intestinalis*'e rastlanmış olup bazı aylarda %100 'lük enfeste oranı tespit edilmiştir. Türk ve Dörücü (2000) Keban Baraj Gölü'nde bulunan *Acanthobrama marmid*'lerde görülen *Ligula intestinalis*'in ekolojisi çalışmalarında 954 balık incelenmiş olup enfeste balık yüzdesi %7,54 olarak bulunmuştur. Dörücü ve İspir (2005) Keban Baraj Gölü'nden avlanabilen balık türlerinde iç parazitler hastalıklarının incelenmesi çalışmalarında 9 tür balıktan 170 adet incelenmiş olup toplam 23 adet *Ligula intestinalis* bulunmuştur.

Çalışmamızda 121 *Cyprinus carpio carpio*'da enfeste balık sayısı 7, toplam parazit sayısı 13, enfeste balık yüzdesi %5,78 olarak bulunmuştur. Aksoy ve Sarıeyüpoğlu (2000) Hazar Gölü'nden yakalanan *Capoeta capoeta umbla*'da endohelmintlerin araştırılması konulu çalışmalarında toplam 230 balık incelenmiş olup, *Khawia* cinsine bağlı *Khawia armenica*'yı tespit etmişler, enfeste balık sayısını 16 ve parazit sayısını da 47 olarak belirtmişlerdir. Ayrıca yaptıkları bu çalışmada *Khawia armenica*'yı balığın mide ve bağırsağının tümünde görülmesine rağmen bizim çalışmamızda sadece bağırsakta bulunmuştur. Scholz vd. (1988) Çekoslovakya'da bir sazan balığı paraziti olan *Khawia*

sinensis'in hayat döngüsü adlı çalışmalarında 193 balıktan 78'i enfeste olmuş olup toplamda 303 adet parazit bulunmuştur. Dörücü ve İspir (2005) Keban Baraj Gölü'nden avlanabilen balık türlerinde iç paraziter hastalıkların incelenmesi çalışmalarında 9 tür balıktan 170 adet incelenmiş olup toplam 25 adet *Khawia armenica* bulunmuştur.

5. ÖNERİLER

Bu çalışmanın sonuçlarına göre bazı öneriler aşağıdaki şekilde sıralanmıştır.

1. Bu çalışma ile balıklarda özellikle gelişme geriliği, üreme sorunları ve yoğun bulduklarında ölümlere yol açmakta olan endoparazitler Karakaya Baraj Gölü Kömürhan Bölgesinden avlanan balıklarda araştırılarak; yetiştiricilik yapılan işletmeler ile doğal popülasyonda avcılık yapan balıkçılar tarafından dikkate alınıp daha dikkatli davranmaları gerektiği kanısına varılmıştır.

2) İşletmelerde parazitlerden kaynaklanan sorunları giderebilmek için yetiştiricilerin aşağıdaki tedbirleri almasında fayda vardır.

- a) Üreticiler kafesin ve kullanılan alet-ekipmanların temizliği ve yemlerin depolanma koşullarının uygun olması konularında dikkatli olmalı. Ayrıca parazitlerin ara konakçıları ve ana konakçıları olan su kuşlarını işletmeden uzak tutmalıdır.
- b) İşletmeye alınacak olan yavru balıklar hiçbir karantinaya tutulmamış ve sağlık sertifikası olmayan yerlerden alınmamalı.
- c) Üreticiler çiftliklerinde balıklarıyla ilgili düzenli sağlık kontrollerini yaptırmalı ve bununla ilgili su ürünleri sağlığı izleme formu tutmalıdır. Bu formun tutulması hastalıkların teşhisi açısından önemli ipuçları verebilir.
- d) Balık üretimi yapan çiftliklerin konunun uzmanlarıyla işbirliği yaparak, balıkların belirli aralıklarla kontrolünün yaptırması ve karşılaştıkları sorunlar hakkında bilgilendirmesi de sorunların çözümünde yararlı olacaktır.
- e) Konuyla ilgili bakanlık ve devlet kuruluşları referans laboratuvarlarını hızla oluşturulmalı ve üreticinin başvurmasıyla gerekli incelemeler buralarda yapılmalıdır.

6. KAYNAKLAR

- Akmirza, A.**, 2000 Gökçeada civarındaki Sparidae familyasına ait balıklarda rastlanan parazitlerin mevsimsel dağılımı. *Türkiye Parazitoloji Dergisi*, 24(1): 435-441.
- Aksoy, Ş. ve Sarıeyyüpoğlu, M.**, 2000, Hazar Gölü (Elazığ)'nden yakalanan *Capoeta capoeta umbla*'da endohelminth'lerin araştırılması, *Fırat Üniversitesi Fen ve Müh. Bilimleri Dergisi*, Cilt: 12, Sayı. 2, Elazığ.
- Aksoy, Ş., Sağlam, N. ve Dörücü, M.**, 2006. External Parasites of Three Cyprinid Fish Species From Lake Hazar in Turkey, *Indian Vet. J.*, **83**, 100-101.
- Aksoy, Ş., ve Dörücü, M.**, 2001. Keban Baraj Gölü'ndeki *Cyclops* spp'de Parazitik Enfeksiyonların İncelenmesi, *XI. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu*, (4-6 Eylül), Hatay.
- Anul, N.**, 1995. Karakaya Baraj Gölü Limnoloji Raporu, T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı D.S.İ. G. M. IX Bölge Müdürlüğü Su Ürünleri Başmühendisliği, Keban, 53s.
- Arda, M., Seçer, S. ve Sarıeyyüpoğlu, M.**, 2005. Balık Hastalıkları, Medisan Yayınevi, Ankara.
- Arme, C.**, 1983. Biology of the Eucestoda Wolume 1, Academic Pres Inc. London. 627s.
- Aslan, B.**, 2009. Ağrı ili Murat Nehri ile Erzurum İli Aras Nehri'nden Yakalanan Bazı Balıkların Endohelminthlerinin Araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı, Erzurum.
- Aydoğdu, A. ve Öztürk, M.O.**, 2003. Occurence of *Ligula intestinalis* and *Culcullanellus minutus* in Flounder, *Platichthys flesus* L., In Dalyan lagoon, (Karacabey, Bursa, Turkey) from September 1997 to June 1998. *Bull. Eur. Ass. Fish Pathol.*, 23(6), 287.
- Aydoğdu, A. ve Selver, M.**, 2006. Mustafakemalpaşa Deresi (Bursa)'ndeki inci balığının (*Alburnus alburnus* L.) helminth faunası üzerine bir araştırma, *Türkiye Parazitoloji Dergisi*, **30(1)**, 69-72.
- Aydoğdu, A., Emence, H., _nnal, D.**, 2008. Gölbası Baraj Gölü (Bursa)'n deki Eğrez Balıkları (*Vimba Vimba* L. 1758)'n da Görülen Helminth Parazitler. *Türkiye Parazitoloji Dergisi*, 32 (1): 86 – 90s.
- Aydoğdu, A., Yıldırımhan H.S., Altunel F.N.**, 2000. The Helminth fauna of Adriatic Roach (*Rutilus rubilio*) in Iznik Lake. *Bull.Eur.Ass.Fish pathol.*, 20 (3), 170.
- Bat, L., Erdem, Y., Tırlı, S.U. ve Yardım, Ö.**, 2008. Balık Sistematiği, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.
- Bush, A.O., Lafferty, K.D., Lotz, J.M. and Shostak, A.W.**, 1997. Parasitology meets ecology on its own terms, revised at *Margolis J. Parasitology*, **83(4)**, 575-583.
- Bykhouskaya-Poulovskaya, I.E.**, 1964. Key to parasites of freshwater fishes of the USSR I-II-III Israel program for scientific translation, Jerusalem.
- Cengizler, İ.**, 2000. Balık Hastalıkları, Çukurova Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları, Adana, 136s.
- Chappell, L.H., Hardie, L.J. ve Secombes, C.J.**, 1994. Diplostomiasis: the disease and host-parasite interactions (eds. Pike, A.W. ve Lewis, J.W.) Parasitic Diseases. Samara Publishing Ltd, London.
- Cheng, T.C.**, 1986. General Parasitology, *United Kingdom Edition Published by Academic pres*, London. p. 299-377.

- Cleave, H.J.V., Lynch J.E.**, 1950. The circumpolar distribution of *Neoechinorhynchus rutili*, an Acanthocephalan parasite of fresh-water fishes. Transactions of the American Microscopical Society, 69 (2), 156-171.
- Çelikkale, M. S.**, 2002. İç Su Balıkları ve Yetiştiriciliği (Cilt 2), 3. Baskı, Karadeniz Teknik Üniversitesi Matbaası, Trabzon, 460s.
- Dörücü, M. ve İspir, Ü.**, 2001, Seasonal variation of *Diplostomum* sp. infection in eyes of *Acanthobrama marmid* in Keban Dam Lake, *E. Ü. Su Ürünleri Dergisi*, (3-4), 301-305.
- Dörücü, M. Dilsiz, N. ve Grabbe, M.C.J.**, 2002, Keban Baraj Gölü (Elazığ, Türkiye)'nde Bulunan *Acanthobrama marmid*'in Gözlerinde Bulunan *Diplostomum* sp. Enfeksiyonunun Bulunuşu ve Etkileri, *Turk J Vet Anim Sci*, (26), 239-24.
- Dörücü, M. ve İspir Ü.**, 2005, Keban Baraj Göl'ünden Avlanabilen Balık Türlerinde İç Paraziter Hastalıkların İncelenmesi. Fırat Üniversitesi, Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi; 17 (2), 400-404.
- Dörücü, M., Adams, C.E., Huntinford, F.A., and Crompton, D.W.T.**, 1995, How Fish – helminth associations arise: an example from Arctic charr in Loch Rannoch. *Journal of Fish Biology*, 47, 1038-1043.
- Dörücü, M., Kan, N.İ. ve Öztekin, Z.**, 2008, Keban Baraj Gölü'nden avlanan bazı balık türlerinde iç parazitlerin incelenmesi, *Journal of Fisheries Sciences*, 2(3), 484-488.
- Ekingen, G.**, 1983. Tatlı Su Balık Parazitleri, Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Yüksek Okulu F.Ü. Basımevi, Elazığ.
- Erer H.** 2002. Balık Hastalıkları, 2. baskı, *Selçuk Üniversitesi Basımevi*, Konya, sayfa 126-136, 169-176.
- Geldiay, R. ve Balık, S.**, 1996. Türkiye Tatlısu Balıkları (Ders Kitabı), IV. Baskı, Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları No:46 Ders Kitabı Dizini No: 16, Ege Üniversitesi Ege Meslek Yüksekokulu Basımevi, Bornova/ İzmir, 532 s.
- Grabda, J.**, 1991. Marine Fish Parasitology, Polish Scientific Publishers, Warszawa.
- Güralp, N.**, 1974. Helmintoloji, Ankara Üniversitesi Vet. Fak. Yayınları, Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara, 631s.
- Hoffman, G.L.** 1967. Parasites of North American Freshwater Fishes, University of California Press, Berkely and Los Angeles.
- Hoole, D., Bucke, D., Burgess, P. and Wellby, L.**, 2001. Diseases of carp and other cyprinid fishes. First published USA and Canada, Iowa State University Press.
- Karabulut, C.**, 2009. Keban Baraj Gölü'nde dört farklı bölgeden (Koçkale, Pertek, Çemişgezek, Keban) Avlanan Aynalı Sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758)'da Endohelminthlerin Araştırılması, *Yüksek Lisans Tezi*, Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı, Elazığ, 29s.
- Karatoy, E. ve Soylu, E.**, 2006. Durusu (Terkos) Gölü Çapak Balıkları (*Abramis brama* L., 1758)'nın Metazoan Parazitleri. *Türkiye Parazitoloji Dergisi*, 30(3): 233-238.
- Kennedy, C.R.**, 1974. A checklist of British and Irish freshwater fish parasites with notes on their distribution, *Journal of Fish Biology*, 6, 613-644.
- Kır, İ. ve Özcan, S.T.**, 2003. Işıklı Baraj Gölü Turna balığı (*Esox lucius* L., 1758)'nin endoparazitleri, mevsimsel dağılımları ve etkileri. *XIII. Ulusal Parazitoloji Kongresi Bildiri Kitabı*, Konya, 318s.

- Kır, İ., Ayvaz Y., Barlas M., Özcan S.T.,** 2004. Karacaören I Baraj Gölü'nde yaşayan sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758)'lardaki parazitlerin mevsimsel dağılımları ve etkileri. *Türkiye Parazitoloji Dergisi* 28 (1), 45-49.
- Kır, İ., Özcan S.T.,** 2005. Işıklı Baraj Gölü (Denizli)'nde yaşayan turna balığı (*Esox lucius* L., 1758)'nin endoparazitleri, mevsimsel dağılımları ve etkileri. *Türkiye Parazitoloji Dergisi*, 29 (4), 291-294.
- Kır, İ., Özcan, S.T.,** 2007. Helminth infections in common carp, *Cyprinus carpio* L., 1758 (Cyprinidae) from Kovada Lake (Turkey). *Türkiye Parazitoloji Dergisi*, 31 (3), 232-236.
- Kurupınar, E. ve Öztürk, M.O.,** 2009. Mevsimsel Değişime ve Boy Büyüklüğüne Bağlı Olarak *Leuciscus cephalus* L.'un (Örenler Baraj Gölü, Afyonkarahisar) Helminth Faunası Üzerine Bir Araştırma. *Türkiye Parazitoloji Dergisi*, 33(3): 248-253.
- Küçükıylmaz, M., Uslu, G., Birici, N., Örnekçi, N.G., Yıldız, N. ve Şeker, T.,** 2010. Karakaya Baraj Gölü Su Kalitesinin İncelenmesi. *International Sustainable Water and Wastewater Management Symposium*, (26 – 28 October), Konya.
- Markevic, A.P.,** 1951. Parasitic fauna of freshwater fish of the Ukrainian SSR, *Israel program for scientific translations*, Jerusalem, 95-255s.
- Molnar, K.,** 1987. Solving parasite-related problems in cultured freshwater fish, *International Journal of Parasitology*, 17, 319-326.
- Oğuz, M.C.,** 1991. Ekinli lagününde yakalanan dere pisisi balıkları (*Pleuronectes flesus luscus* L. 1758) üzerine parazitolojik bir araştırma. *Doğa-Tr. J. of Zoology* 15, 150-163.
- Oğuz, M.C.,** 1996. Mudanya kıyılarında yakalanan bazı teleost balıklarda kayıt edilen Nematodlar. *Türkiye Parazitoloji Dergisi*, 20 (3-4): 467-477.
- Oğuz, M.C. ve Öztürk M.O.,** 1993. Kızılkanat balıklarının (*Scardinius erythrophthalmus* L., 1758) endohelminthleri üzerine parazitolojik bir çalışma. *Türkiye Parazitoloji Dergisi*, 17 (3-4), 130- 37.
- Oğuz, M.C., Öztürk M.O., Altunel F.N., Ay Y.D.,** 1996. Uluabat (Apoliyont) Gölü'nde yakalanan sazan balıkları (*Cyprinus carpio* L.1758) üzerine parazitolojik bir araştırma. *Türkiye Parazitoloji Dergisi*, 20 (1), 97-103.
- Oytun, HŞ.,** 1968. Tıbbi Parazitoloji. *Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Yayınları*, Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara. s. 267-329.
- Öge, H.,** 1999. Balık Tüketiminde Ekonomik ve Sağlık Yönünden Önemli Parazitler. *Türkiye Parazitoloji Dergisi*, 23 (4): 440-445.
- Öge, H., Aydın F.,** 1995. Kadife balıklarında (*Tinca tinca*) ligulose. *Türkiye Parazitoloji Dergisi*, 19(2), 282-289.
- Öge, S.,** 2005. Balıkların parazitler hastalıklarında tedavi. Editörler: Burgu, A. ve Karaer, Z. Veteriner Hekimliğinde parazit hastalıklarında tedavi, *Türkiye Parazitoloji Derneği Yayın No: 19*, Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri, İzmir, 287-306s.
- Özcan, S T.,** 2005. Beyşehir Gölü'nde Yaşayan Sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758) ve Kadife Balığı (*Tinca tinca* L., 1758)'ndeki Parazitlerin ve Ağır Metal Birikiminin Araştırılması. *Doktora Tezi*. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı, Isparta.
- Özcan, S., Kır, İ., Ayvaz, Y. ve Barlas, M.,** 2006. Beyşehir Gölü Kadife Balığı (*Tinca tinca* L., 1758)'nin Parazitleri Üzerine Bir Araştırma, *Türkiye Parazitoloji Dergisi*, 30(4), 333-338.

- Özbek, M. ve Öztürk, M.O.**, 2010. Kunduzlar Baraj Gölü (Kırka, Eskişehir)'nde Yaşayan Bazı Balıkların *Ligula intestinalis* Plerocercoid L., 1758 Enfeksiyonu Üzerine Araştırmalar, *Türkiye Parazitoloji Dergisi*, 34(2): 112-117.
- Özdemir, Y. ve Sarıeyyüpoğlu, M.**, 1993, Some parasites of *Barbus capito pectoralis* caught in Keban Dam Lake, *Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, **5(2)**, 114-126.
- Öztürk, M O., Altunel F.N.**, 2001. Manyas Gölü'ndeki dört cyprinid türünde (*Blicca bjoerkna*, *Rutilus rutilus*, *Scardinius erythrophthalmus*, *Vimba vimba*) belirlenen sestod olgusu. *Ankara Üniv. Vet. Fak. Derg.* 48, 43-50.
- Öztürk, M. O.**, 2000. Manyas (Kuş) Gölü Balıklarının Helminth Faunası. *Doktora Tezi*. Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı, Bursa.
- Öztürk, M.O. ve Altunel, F.N.**, 2001. Manyas Gölü'ndeki dört cyprinid türünde (*Blicca bjoerkna*, *Rutilus rutilus*, *Scardinius erythrophthalmus*, *Vimba vimba*) belirlenen sestod olgusu. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 48: 43-50.
- Öztürk, M.O.**, 2000. Manyas (Kuş) Gölü balıklarının helmintofaunası. *Doktora tez çalışması*. Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı, Bursa.
- Öztürk, M.O.**, 2005. Eber Gölü (Afyon)'ndeki sazan (*Cyprinus carpio* L.)'ların metazoon parazitleri üzerine bir araştırma. *Türkiye Parazitoloji Dergisi*, 29 (3), 204-210.
- Öztürk, T.**, 2005. Sarıkum Lagün Gölü'nde (Sinop, Türkiye) Bulunan Dere Pisisi, *Platichthys flesus* L., 1758 ve Dişlisazancık, *Aphanius chantrei* Gaillard, 1895 Balıklarının Parazitler Faunasının Belirlenmesi. *Doktora Tezi*. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Yetiştiriciliği Anabilim Dalı, Samsun.
- Pritchard, M. H. Ve Krusei G.O.W.**, 1982. The Collection and Preservation of Animal Parasites, *University of Nebraska Press, Lincoln and London*, 141s.
- Polat, N. ve Uğurlu, S.**, 2011. Samsun İli Tatlı Su Balık Faunası, *Ceylan Ofset*, Samsun. 272s.
- Sağlam, N. ve Sarıeyyüpoğlu, M.**, 2002, *Capoeta trutta* Balığında Rastlanan *Neoechinorhynchus rutili* (Acanthocephala)'nin İncelenmesi, *Türkiye Parazitoloji Dergisi*, **26**, 329-331.
- Sağlam, N.**, 1991, Keban Baraj Gölü'nden Yakalanan Balıklarda Görülen External parazitlerin incelenmesi, *Yüksek Lisans Tezi*, Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Anabilim Dalı, 50 s.
- Sarıeyyüpoğlu, M. ve Sağlam, N.**, 1991. Keban Baraj Gölü'nün kirliliğinden yakalanan *Capoeta trutta* balıklarında görülen *Ergasilus ieboldi* ve *Argulus foliaceus*, *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, **8(31-32)**, 143-154.
- Sarıeyyüpoğlu, M., Sağlam, N., Özdemir, Y., Duman, E., Çalta, M., Şen, B., Gürel İnanlı, A., Köprücü, K., Aksoy, Ş., Yılmaz, C., Yılmaz, A., Deniz, A., Sanaç, K., Koçer, M.A., Ural, M., Sesli, A., Memişoğlu, E., Birici, N., Yüksel, F., Akkaya M.K., ve Demir, İ.**, 2008, Bölüm 1. Elazığ İli Su Ürünleri Sektörü, *Elazığ Su Ürünleri Sektörü (Bugünü, Geleceği ve Bazı Fizibiliteleleri)*, s.15-19, Ed: Sağlam, N., Özdemir, Y., Sarıeyyüpoğlu, M., Elazığ.
- Sarıeyyüpoğlu, M., ve Sağlam, N.**, 1995. Some external parasites on Cyprinids in Keban Dam Lake, *Aquaculture*, **129**, 438.
- Saygı, G.**, 1999. Genel Parazitoloji, *Esnaf Ofset Matbaacılık*, Sivas. s. 110-120.
- Scholz, T., Spetai, V. ve Zajicek, J.**, 1990. Life History of the Tapeworm *Khawia sinensis*, Hsü, 1935, A Carp Parasite, in the Pond Drazsky Skalický Near Blatna, *Czechoslovakia Acta Vet. Brno*, 59, 51-63.

- Selver, M. M.**, 2008. Kocadere Deresi'nden Yakalanan Bazı Balık Türlerindeki Helminth Faunası. *Doktora Tezi*, Uludağ Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Parazitoloji Anabilim Dalı, Bursa.
- Selver, M. M., Aydoğdu, A. ve Çırak, V. Y.**, 2010. Kocadere Deresi (Bursa)'ndeki Tahta Balıkları (*Blicca bjoerkna* L. 1758)'nin Helminth Parazitleri, *Türkiye Parazitoloji Dergisi*, 34 (2): 118 – 121.
- Soylu, E.**, 1989. Sapanca Gölü'ndeki bazı balıkların parazit faunalarının belirlenmesi. *Doktora tez çalışması*. İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü Deniz Biyolojisi Anabilim Dalı, İstanbul.
- Soylu, E.**, 2006. Some metazoan parasites (Cestoda, Trematoda and Mollusca) of *Blicca bjoerkna* Linnaeus, 1758 from Sapanca Lake, Turkey. *Istanbul University Journal of Fisheries & Aquatic Sciences*, 20, 33-42.
- Tepe, Y.**, 2011. Trabzon, Rize ve Artvin Kıyılarından Yakalanan Bazı Ekonomik Öneme Sahip Teleost Balıklarının Endohelminth Faunası, *Doktora Tezi*, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı, Erzurum.
- Tınar, R.**, 2006. Helmintholoji, Ed: Tınar R., Umur Ş., Köroğlu E., Güçlü F., Ayaz E., Şenlik B. ve Muz MN., *Nobel Yayın Dağıtım*, Ankara. s. 1-101.
- Tiğın, Y., Burgu, A., Doğanay, A., Öge, H. ve Öge, S.**, 1992. Balık parazitleri. *Türkiye Parazitoloji Dergisi*, 16(1): 103-119.
- Timur, G. ve Timur M.**, 2003. Balık Hastalıkları. *İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Yayın No: 5*, İstanbul, 558s.
- Tokşen, E., Çağırğan, H. ve Tanrıku, T.T.**, 1996. Balıklarda görülen metazoa parazitler hastalıkları. *Veteriner Kontrol ve Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Dergisi*, Balık Hastalıkları Özel Sayı, 20 (34): 71-103.
- Türk, C. ve Dörücü, M.**, 2000. Keban Baraj Gölü'nde Bulunan *Acanthobrama marmid*'lerde Görülen *Ligula intestinalis* (Cestoda: Pseudophyllidea)'in Ekolojisi, *Su Ürünleri Sempozyumu*, (20-22 Eylül), Sinop.
- Türkmen, H. ve Tüzer E.**, 1992. İznik Gölü'nde sazan ve akbalıklarda sindirim kanalı helminth enfeksiyonlarının yaygınlığı. *İstanbul Üniv. Vet. Fak. Derg.* 18(2), 109-119.
- Uzunay, E., Soylu, E.**, 2006. Sapanca Gölü'nde yaşayan Sazan (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758) ve Karabalık (*Vimba vimba* Linnaeus, 1758)'nin metazoon parazitleri, *Türkiye Parazitoloji Dergisi*, 30 (2): 141-150.
- Valtonen, E.T.**, 1979, *Neoechinorhynchus rutili* in the whitefish *Coregonus nosus* sensu Svardson from the Bay of Bothnia. *Journal of Fish Diseases*, March, Volume 2, 99s.
- Williams, H., and Jones, A.**, 1994. Parasitic Worm of Fish, *Taylor—Francis – Ltd*, London, 584s.

ÖZGEÇMİŞ

Elazığ'da 1983 yılında doğdum. İlkokulu Bahçelievler, ortaokulu Orgeneral Bedrettin Demirel İlköğretim okulunda, liseyi Balakgazi Yabancı Dil Ağırlıklı Lisesi ve Özel Harput Kolejinde okudum. 2004 yılında Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Su Ürünleri Mühendisliği'nde lisans eğitimime başladım ve 2008 yılında mezun oldum. 2009 yılında Su Ürünleri Fakültesi Su Ürünleri Yetiştiriciliği Bölümü Balık Hastalıkları Anabilim dalında yüksek lisansa başladım. 2010 yılında Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Su Ürünleri Yetiştiriciliği Bölümü Balık Hastalıkları Anabilim dalında Araştırma Görevlisi olarak görev yapmaya başladım. Evliyim.