

ANKARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DOKTORA TEZİ

TERKOS GÖLÜ (İSTANBUL)'NDE YAŞAYAN KADİFE (*Tinca tinca* L., 1758),
KIZILKANAT (*Scardinius erythrophthalmus* L., 1758) VE ÇAPAK (*Abramis*
brama L., 1758) BALIKLARINDAKİ PARAZİTLERİN MEVSİMSEL
DAĞILIMLARI VE ETKİLERİ

Murat DEMİRTAŞ

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

ANKARA

2011

Her hakkı saklıdır

ÖZET

Doktora Tezi

TERKOS GÖLÜ (İSTANBUL)'NDE YAŞAYAN KADİFE (*Tinca tinca* L., 1758),
KIZILKANAT (*Scardinius erythrophthalmus* L., 1758) VE ÇAPAK (*Abramis brama*
L., 1758) BALIKLARINDAKİ PARAZİTLERİN MEVSİMSEL
DAĞILIMLARI VE ETKİLERİ

Murat DEMİRTAŞ

Ankara Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Biyoloji Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Ahmet ALTINDAĞ

Ağustos 2009-Temmuz 2010 tarihleri arasında yapılan bu çalışmada, Terkos Gölü'nde yaşayan kadife (*Tinca tinca* L. 1758), kızılkanat (*Scardinius erythrophthalmus* L. 1758) ve çapak (*Abramis brama* L. 1758) balıklarının endo ve ektoparazitleri incelenmiş, araştırmalar sonucu Platyhelminthes şubesiinden Digenea, Monogeneoidea, Cestoidea sınıfı ve Annelida şubesiinden Hirudinea sınıfı olmak üzere 4 sınıfa ait toplam 11 parazit türü bulunmuştur. Çalışma süresince 165 kadife balığı (*Tinca tinca*), 166 kızılkanat balığı (*Scardinius erythrophthalmus*) ve 161 adet çapak balığı (*Abramis brama*) olmak üzere toplam 492 adet balık incelenmiştir. Çalışmalar sonucu kadife balıklarında endoparazit olarak Cestoda'dan, *Ligula intestinalis* (L., 1758), *Caryophyllaeus laticeps* (Pallas, 1781), *Bothriocephalus acheilognathi* (Yamaguti, 1934), *Proteocephalus torulosus* (Batsch, 1786), Digenea'dan *Asymphylogora tincae* (Modeer, 1790) ve ektoparazit olarak Hirudinea'dan *Piscicola geometra* (L., 1761)'ya rastlanılmıştır. Kızılkanat balıklarında Monogenea'dan *Dactylogyrus difformis* (Wagener, 1857), Digenea'dan *Asymphylogora markesvitschi* (Kulakowskaja, 1947), *Diplostomum spathaceum* (Rudolphi, 1819), Cestoda'dan, *Ligula intestinalis* (L., 1758) ve Hirudinea'dan *Piscicola geometra* (L., 1761)'ya rastlanılmıştır. Çapak balıklarında Monogenea'dan *Dactylogyrus sphyrna* (Linstow, 1878) ve *Dactylogyrus distinguendus* (Nybelin, 1936), Digenea'dan *Diplostomum spathaceum* (Pallas, 1781), Hirudinea'dan *Piscicola geometra* (L., 1761) ve Cestoda'dan, *Ligula intestinalis* (L., 1758), türlerine rastlanılmıştır. Tekos Gölü'ndeki kadife, kızılkanat ve çapak balıkları parazitlerinin mevsimsel dağılımı incelendiğinde; kadife balığı için, sonbahar, kızılkanat ve çapak balığı için ilkbahar mevsimi yoğun parazit enfeksiyonuna sahiptir.

Haziran 2011, 121 sayfa

Anahtar Kelimeler: Terkos Gölü, *Tinca tinca*, *Scardinius erythrophthalmus*, *Abramis brama*, Balık parazitleri

ABSTRACT

Ph. D. Thesis

THE SEASONAL DISTRIBUTIONS AND EFFECTS OF PARASİTES LIVING IN
THE FISHES LIKE TENCH (*Tinca tinca* L., 1758), RUDD (*Scardinius
erythrophthalmus* L.,1758) AND BREAM (*Abramis brama* L., 1758)
IN TERKOS LAKE (ISTANBUL)

Murat DEMİRTAŞ

Ankara University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Biology

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Ahmet ALTINDAĞ

In this research, done between August 2009 and July 2010, endo and ectoparasite of some fishes living in the Terkos lake were investigated. Those were, Tench (*Tinca tinca* L.,1758), Rudd (*Scardinius erythrophthalmus* L.,1758) and Bream (*Abramis brama* L.,1758). As a result of this study, from Plathelminthes division Digenea, Monogenoidea, Cestoidea class and from Annelida division Hirudinea class, totally 11 parasites were found. During the research of 165 *Tinca tinca*,166 *Scardinius erythrophthalmus*, and 161 *Abramis brama* with total number of 492 fishes were carefully examined. As a result of the research of *Tinca tinca*, as an endoparasite from Cestoda *Ligula intestinalis* (L.,1758), *Cayophyllaeus laticeps* (Pallas,1781), *Bothriocephalus acheilognathi* (Yamaguti,1934), *Proteocephalus torulosus* (Batsch,1786) and from Digenea *Asmphyrodora tincae* (Modeer,1790) and as an ectoparasite from Hirudinea *Piscicola geometra* (L.,1758) were encountered. Moreover, among *Scardinius erythrophthalmus* from Monogenea *Dactylogyrus difformis* (Wagener,1857), from Digenea *Asymphyrodora markesvitschi* (Kulakowskaja,1947), *Diplostomum spathaceum* (Rudolphi,1819), from Cestoda *Ligula intestinalis* (L.,1758) and from Hirudinea *Piscicola geometra* (L.,1761) were encountered. Finally, among *Abramis brama*, from Monogenea *Dactylogyrus sphaerica* (Linstow 1878) and *Dactylogyrus distinguendus* (Nybelin,1936), from Digenea *Diplostomum spathaceum* (Pallas,1781), from Hirudinea *Piscicola geometra* (L., 1761) and from Cestoda *Ligula intestinalis* (L.,1758) types were came across. When the seasonal distribution of parasites of Tench, Rudd and Bream fish in Terkos Lake examined, autumn for Tench fish , spring for Rudd and Bream fish have extensive parasite infection.

June 2011, 121 pages

Key Words: Terkos Lake, *Tinca tinca*, *Scardinius erythrophthalmus*, *Abramis brama*, Fish parasites

TEŞEKKÜR

Doktora dönemim boyunca gerek ders ve gerekse tez çalışmamda her türlü bilgi, tecrübe ve iyi niyetliliği ile kendisini örnek aldığım danışman hocam Sayın Prof. Dr. Ahmet ALTINDAĞ'a (AÜFBF Biyoloji Anabilim Dalı) teşekkürlerimi sunarım.

Doktora tez konumun belirlenmesi ve izlenmesinde yardımlarını esirgemeyen Sayın Doç. Dr. Sibel ATASAĞUN (AÜFBF Biyoloji Anabilim Dalı) ve Sayın Prof. Dr. Mehmet YILMAZ (AÜFBF Biyoloji Anabilim Dalı) hocama çok teşekkür ederim.

Doktora tezi süresince balıkların incelenmesinde yardımlarını esirgemeyen Su Ürünleri Mühendisi Sayın Ahmet ÖKTENER ve balıkların temini için yardımlarını esirgemeyen Balaban köyü balıkçılarından Sayın Musa KAPTAN'a çok teşekkür ederim.

Doktora eğitimim süresince bana her türlü maddi ve manevi desteğini esirgemeyen, benimle aynı sıkıntıları paylaşan aileme yürekten teşekkürlerimi sunuyorum.

Murat DEMİRTAŞ

Ankara, Haziran 2011

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
SİMGELER DİZİNİ.....	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	ix
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ.....	9
2.1 Terkos Gölü Balıkları	9
2.1.1 Kadife balığı (<i>Tinca tinca</i> L., 1758).....	10
2.1.2 Kızılkanat balığı (<i>Scardinius erythrophthalmus</i> L., 1758).....	13
2.1.3 Çapak balığı (<i>Abramis brama</i> L., 1758).....	15
2.2 Terkos Gölü Balıklarında Görülen Parazit Türlerinin Morfolojik ve Anatomik Özellikleri.....	17
2.2.1 Monogenea Bychowsky, 1937.....	20
2.2.1.1 <i>Dactylogyrus difformis</i> Wagener, 1857.....	20
2.2.1.2 <i>Dactylogyrus sphyrna</i> Linstow, 1878.....	21
2.2.1.3 <i>Dactylogyrus distinguendus</i> Nybelin, 1937.....	22
2.2.2 Digenea Van Benden, 1858.....	22
2.2.2.1 <i>Asymphyllodora markewitschi</i> Kulakowskaja, 1947.....	22
2.2.2.2 <i>Asymphyllodora tincae</i> Modeer, 1790.....	23
2.2.2.3 <i>Diplostomum spathaceum</i> Rudolphi, 1819.....	23
2.2.3 Cestoidea Rudolphi, 1808.....	23
2.2.3.1 <i>Caryophyllaeus laticeps</i> Pallas, 1781.....	24
2.2.3.2 <i>Bothriocephalus acheilognathi</i> Yamaguti, 1934.....	25
2.2.3.3 <i>Ligula intestinalis</i> Linnaeus, 1758.....	26
2.2.3.4 <i>Proteocephalus torulosus</i> Batsch, 1786.....	26
2.2.4 Hirudinea Lamarck, 1818.....	27
2.2.4.1 <i>Piscicola geometra</i> Linnaeus, 1758.....	27

3. MATERİYAL VE YÖNTEM	29
3.1 Araştırmanın Yapıldığı Terkos Gölü'nün Tanımı.....	29
3.2 Balık Örneklerinin Temini ve Örnekler Üzerinde Yapılan İşlemler.....	30
3.2.1 Balıkların temini.....	30
3.3 Balıkların Teşhis Edilmesi.....	36
3.4 Parazitlerin Aranması.....	37
3.4.1 Ektoparazitlerin aranması.....	37
3.4.2 Endoparazitlerin aranması.....	38
3.5 Parazitlerin Tespiti ve Preparasyonu.....	38
3.5.1 Monogenea'nın tespiti ve preparasyonu.....	38
3.5.2 Digenea'nın tespiti ve preparasyonu.....	38
3.5.3 Cestoidea'nın tespiti ve preparasyonu.....	39
3.5.4 Hirudinea'nın tespiti ve preparasyonu.....	39
3.6 Parazitlerin Teşhis Edilmesi.....	39
3.6.1 Teşhis anahtarı.....	39
4. BULGULAR	46
4.1 Kadife Balığı (<i>Tinca tinca</i> L., 1758) İçin Bulgular.....	47
4.2 Kızılkanat Balığı (<i>Scardinius erythrophthalmus</i> L., 1758) İçin Bulgular.....	57
4.3 Çapak Balığı (<i>Abramis brama</i> L., 1758) İçin Bulgular.....	67
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	78
KAYNAKLAR	92
EKLER	101
Ek 1 Çalışma alanından görüntüler.....	101
Ek 2 İncelenen balık örnekleri.....	102
Ek 3 Parazitlerin aranması.....	105
Ek 4 Tespit edilen parazitler.....	107
ÖZGEÇMİŞ	113

SİMGELER DİZİNİ

cm	Santimetre
mm	Milimetre
%	Yüzde
Et al	Ve diğerleri
vd	Ve diğerleri
km	Kilometre
L. lat.	Line lateral
L. tran.	Line transversal
gr	Gram
kg	Kilogram
vb	Ve benzerleri
sp	Species
D	Dorsal yüzgeç
A	Anal yüzgeç
P	Pektoral yüzgeç
V	Ventral yüzgeç
C	Kaudal
°C	Santigrat derece
Syn	Sinonim
µm	Mikrometre
°	Derece

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1 Türkiye'nin 1997-2009 yılları arası balık üretimi istatistiği (TUİK 2010).....	8
Şekil 2.1 Kadife Balığı (<i>Tinca tinca</i> L., 1758) genel görünüş.....	11
Şekil 2.2 Kızılkanat Balığı (<i>Scardinius erythrophthalmus</i> L., 1758) genel görünüş.....	14
Şekil 2.3 Çapak balığı (<i>Abramis brama</i> L., 1758) genel görünüş.....	16
Şekil 3.1 Terkos Gölü Haritası.....	29
Şekil 3.2 Terkos Gölü Balaban Köyü'nden bir görünüş.....	31
Şekil 3.3 Terkos Gölü'nün aylık su sıcaklığı değişimi (Ağustos 2009-Temmuz 2010).....	32
Şekil 4.1 Terkos Gölü'ndeki <i>Tinca tinca</i> 'da bulunan parazitlerin yıllık enfeksiyon oranları.....	48
Şekil 4.2 <i>Tinca tinca</i> 'da görülen <i>Asymphyrodora tincae</i> 'nin aylara göre enfeksiyon oranları	50
Şekil 4.3 <i>Tinca tinca</i> 'da görülen <i>Ligula intestinalis</i> 'in aylara göre enfeksiyon oranları	51
Şekil 4.4 <i>Tinca tinca</i> 'da görülen <i>Caryophyllaeus laticeps</i> 'in aylara göre enfeksiyon oranları	52
Şekil 4.5 <i>Tinca tinca</i> 'da görülen <i>Bothriocephalus acheilognathi</i> 'nin aylara göre enfeksiyon oranları	53
Şekil 4.6 <i>Tinca tinca</i> 'da görülen <i>Proteocephalus torulosus</i> 'un aylara göre enfeksiyon oranları	54
Şekil 4.7 <i>Tinca tinca</i> 'da görülen <i>Piscicola geometra</i> 'nın aylara göre enfeksiyon oranları	55
Şekil 4.8 Terkos Gölü'ndeki <i>Tinca tinca</i> 'da görülen parazitlerin mevsimsel enfeksiyon oranları.....	57
Şekil 4.9 Terkos Gölü'ndeki <i>Scardinius erythrophthalmus</i> 'da bulunan parazitlerin yıllık enfeksiyon oranları	59
Şekil 4.10 <i>Scardinius erythrophthalmus</i> 'da görülen <i>Dactylogyrus difformis</i> 'in aylara göre enfeksiyon oranları	61

Şekil 4.11 <i>Scardinius erythrophthalmus</i> 'da görülen <i>Diplostomulum</i> <i>spathaceum</i> 'un aylara göre enfeksiyon oranları	62
Şekil 4.12 <i>Scardinius erythrophthalmus</i> 'da görülen <i>Ligula intestinalis</i> 'in aylara göre enfeksiyon oranları	63
Şekil 4.13 <i>Scardinius erythrophthalmus</i> 'da görülen <i>Asymphyiodora</i> <i>markesvitschi</i> 'nin aylara göre enfeksiyon oranları	64
Şekil 4.14 <i>Scardinius erythrophthalmus</i> 'da görülen <i>Piscicola geometra</i> 'nın aylara göre enfeksiyon oranları	65
Şekil 4.15 Terkos Gölü'ndeki <i>Scardinius erythrophthalmus</i> 'da görülen parazitlerin mevsimsel enfeksiyon oranları.....	67
Şekil 4.16 Terkos Gölü'ndeki <i>Abramis brama</i> 'da bulunan parazitlerin yıllık enfeksiyon oranları	69
Şekil 4.17 Terkos Gölü'ndeki <i>Abramis brama</i> 'da görülen <i>Diplostomulum spathaceum</i> 'un aylara göre enfeksiyon oranları	71
Şekil 4.18 Terkos Gölü'ndeki <i>Abramis brama</i> 'da görülen <i>Dactylogyrus sphaerica</i> 'nın aylara göre enfeksiyon oranları	72
Şekil 4.19 Terkos Gölü'ndeki <i>Abramis brama</i> 'da görülen <i>Dactylogyrus distinguendus</i> 'un aylara göre enfeksiyon oranları	73
Şekil 4.20 Terkos Gölü'ndeki <i>Abramis brama</i> 'da görülen <i>Ligula intestinalis</i> 'in aylara göre enfeksiyon oranları.....	74
Şekil 4.21 Terkos Gölü'ndeki <i>Abramis brama</i> 'da görülen <i>Piscicola geometra</i> 'nın aylara göre enfeksiyon oranları	75
Şekil 4.22 Terkos Gölü'ndeki <i>Abramis brama</i> 'da görülen parazitlerin mevsimsel enfeksiyon oranları.....	77

ÇİZELLER DİZİNİ

Çizelge 3.1 Terkos Gölü'ndeki <i>Tinca tinca</i> 'nın aylara göre sayı, uzunluk ve ağırlık ortalamaları.....	33
Çizelge 3.2 Terkos Gölü'ndeki <i>Scardinius erythrophthalmus</i> 'un aylara göre sayı,uzunluk ve ağırlık ortalamaları.....	34
Çizelge 3.3 Terkos Gölü'ndeki <i>Abramis brama</i> 'nın aylara göre sayı, uzunluk ve ağırlık ortalamaları.....	35
Çizelge 4.1 Terkos Gölü'ndeki <i>Tinca tinca</i> 'nın parazitlik durumu.....	47
Çizelge 4.2 Terkos Gölü'ndeki <i>Tinca tinca</i> 'da görülen parazitlerin yıllık sayı ve enfeksiyon oranları	49
Çizelge 4.3 Terkos Gölü'ndeki <i>Tinca tinca</i> 'da görülen parazitlerin mevsimsel dağılımı	56
Çizelge 4.4 Terkos Gölü'ndeki <i>Scardinius erythrophthalmus</i> 'un parazitlik durumu.....	58
Çizelge 4.5 Terkos Gölü'ndeki <i>Scardinius erythrophthalmus</i> 'da görülen parazitlerin yıllık sayı ve enfeksiyon oranları	60
Çizelge 4.6 Terkos Gölü'ndeki <i>Scardinius erythrophthalmus</i> 'da görülen parazitlerin mevsimsel dağılımı	66
Çizelge 4.7 Terkos Gölü'ndeki <i>Abramis brama</i> 'nın parazitlik durumu.....	68
Çizelge 4.8 Terkos Gölü'ndeki <i>Abramis brama</i> 'da görülen parazitlerin yıllık sayı ve enfeksiyon oranları	70
Çizelge 4.9 Terkos Gölü'ndeki <i>Abramis brama</i> 'da görülen parazitlerin mevsimsel dağılımı	76

1. GİRİŞ

Küreselleşen dünyada nüfusun hızlı artışı sonucunda besin ihtiyacı en önemli sorunlardan biri haline gelmiştir. Balıklar özellikle protein kaynağı açısından zengin, diğer hayvansal gıdalardan daha ucuz ve kolay elde edilmesi yönüyle, temel besin gıdalarının başında gelmektedir. Türkiye gerek deniz ve gerekse tatlı su kaynakları bakımından zengin bir ülke konumundadır. Balık yetiştiriciliği ve avcılığı son yıllarda çok gelişmiştir. İnsanlarımız hayvansal gıda olarak balığa yönelmiştir. Son on yılda balık üretimi ve tüketimi geçmiş yıllara oranla büyük artış göstermiştir. 1970’li yıllardan günümüze kadar su ürünleri yetiştiriciliği, besin ve protein gereksinimini karşılamada önemli bir faaliyet alanı olmuştur (Eğribas ve Başusta 2008).

Artan su ürünleri yetiştiriciliği aktiviteleri ile birlikte çeşitli nedenlerden (bakteriyel, fungal ve viral vb.) kaynaklanan su ürünleri hastalıkları da önem arz eder bir duruma gelmiştir. Hastalık oluşturan en önemli etkenlerden biri de balık parazitleridir. Balıkların parazit faunalarının belirlenmesi, sürekli olarak besin zinciri içerisinde yer almaları ve birlikte etkileşim halinde olmaları nedeniyle önem taşımaktadır. Parazit faunasının belirlenmesi sadece biyolojik çeşitliliğinin belirlenmesine değil aynı zamanda ileride bu ortamlarda yetiştiriciliğe alınan veya alınabilecek alternatif türlerde parazitlerden dolayı ortaya çıkabilecek hastalıklara tanı konulmasına ve daha etkin müdahale edilmesine olanak sağlayacaktır (Öktener 2003).

Parazitlerin konak balığa dolaylı ve dolaysız olan zararlı etkileri vardır. Üzerinde veya içinde yaşadığı konak balığın besinine ortak olmasının dışında, ektoparazitler deride pul dökülmelerine, rengin solgunlaşmasına veya parazit türüne özgü tüberküllere veya pigmentasyona, solungaç dokularında ve filamentlerinde aşırı mukus birikmesine, yapışmaya, şişmeye ve mekaniksel lezyonlara, anemiye, ekzoftalmusa, iç organlarda kanamalı lezyon oluşmasına, sindirim sistemini özellikle de bağırsak bölgesini tıkamaları sonucu beslenme bozukluklarına yol açmaları ve konak balığa toksik madde salgılamaları parazitin direkt etkilerindendir. Bunlar balıkların büyüme oranının ve kondüsyonunun düşmesine, sindirim, dolaşım, solunum, üreme sistemi fonksiyonlarının bozulmasına ve vücut dirençlerinin azalmasına neden olurlar (Öktener 2005).

Konak balığa verdikleri zararlar dışında bazı parazitler, tıbbi açıdan büyük önem taşırlar. Zoonoz karakterdeki (insanlara geçebilen) parazitler özellikle Uzakdoğu ve Kuzey Avrupa ülkelerinde sık sık rapor edilmektedir. Parazitlerin çeşitli hastalıklara sebep olmalarının yanında ölümlere de neden olabildikleri rapor edilmiştir. Balıklarda bulunan zoonoz karakterdeki parazitlerin insanlarda neden olduğu hastalıklar gastrit, ülser, kanser veya apandisitir. Paraziter etkenler doğal koşullarda balıklarda az sayıda olduklarında önemsizken, fazla miktarda olduklarında sorun oluşturmaktadırlar. Kültür balıkçılığında ise çevre koşullarının yetersiz olması ve populasyon yoğunluğuna bağlı olarak ciddi ekonomik kayıplara neden olmaktadır (Öztürk 2000).

1931 yılından 2009 yılına kadar Türk bilim insanları tarafından deniz balıkları ve tatlı su balıklarının parazitleriyle ilgili çeşitli araştırmalar yapılmıştır. Türkiye'nin tatlısu, deniz ve acı sularındaki doğal balıklarında ve kültür edilmiş balıklarında 28 cinse bağlı 55 protozoon parazit tespit edilmiştir (Oğuz ve Öktener 2007). Metazoon parazitlerden Monogenea sınıfında 30 cinse bağlı 91 parazit türü balıkların özellikle solungaç filamentlerinden, vücut yüzeylerinden, ağız-burun boşluklarından; Digenea sınıfında 62 cinse bağlı 88 parazit bağırsak, yüzgeçler, vücut yüzeyleri, operkulum, kaslar, pilorik sekalar, mide, vücut boşlukları, göz sıvıları, böbrek, karaciğer, kalp, hava keselerinden; Cestoda sınıfından 30 cinse bağlı 45 parazit bağırsak, vücut boşlukları, iç organ yüzeyleri, farinks, hava keseleri, pilorik sekalar, ürogenital kanallar, böbrek, gonadlardan; Nematoda filumunda 20 cinse bağlı 38 parazit vücut boşlukları, pilorik sekalar, böbrek, solungaçlar, mide, hava keselerinden; Acanthocephala filumuna ait 8 tür vücut boşlukları, mide, bağırsak, pilorik sekalar; Annelida filumundan 8 tür vücut yüzeyleri, yüzgeçler, vücut boşlukları, ağız ve dorsal bölgeden; Arthropoda filumundaki Branchiura sınıfında 1 parazit vücut yüzeyleri, yüzgeçler, solungaçlardan; Copepoda sınıfında 27 tür ağız, operkulum, solungaçlar, yüzgeçler, kloak bölgesi, kas dokularından; Isopoda sınıfına ait 15 tür ağız boşluğunda, vücut yüzeyinde, yüzgeçlerde, pedunkul, operkulum, ağız boşluğu, solungaç boşluklarından rapor edilmiştir (Oğuz ve Öktener 2007). Belirtilen bu nedenlerden dolayı doğal ortamlardaki tatlı su ve deniz balıklarının ve kültüre alınmış balıkların parazitleri hakkında, özellikle de tüketimi yapılan balıklardaki parazitler hakkında bilgi sahibi olmamızın gerekliliği açıktır. Türkiyede gerek deniz ve tatlı su balıklarında gerekse de yetiştiriciliği yapılan balıklarda görülen ve çeşitli hastalıklara yol açan parazitler konusunda bugüne kadar

yapılan çalışmalar oldukça sınırlı kalmıştır. Gelişmekte olan kültür balıkılığımızı ve ekonomik değeri olan deniz balıklarını olumsuz yönde etkileyen parazitler hastalıklarının etkenleri olan parazitlerin belirlenmesi onlarla yapılacak mücadelede hiç şpbesiz ki büyük kolaylıklar sağlayacaktır. Ayrıca balık parazitleri üzerine yapılan çalışmaların artırılması ülkemiz parazit faunasına yeni türlerin kazandırılmasını ve varolan türlerin de yeniden teyit edilmesini sağlayacaktır. Türkiyede mevcut olan bazı balık parazitlerinin biyolojilerinin konak-parazit ilişkisi açısından daha derinlemesine araştırılması da insanların maruz kalabileceği risklerin aza indirilmesi açısından da önem arz etmektedir (Anonim 2010a).

Türkiyede, üç tarafı denizlerle çevrili olmasının yanı sıra, sayısız iç su kaynaklarına sahip olup, toplam su ürünleri üretimi bakımından, 2003 verilerine göre 594.260 ton ile dünya su ürünleri üretim sıralamasında orta sıralarda yer almaktadır (Anonim 2003). Bununla birlikte, son yıllarda su ürünleri yetiştiriciliğinde hızlı bir büyüme görülmektedir. Yetiştiriciliğe alınan balıklarda pazara sunulmadan önce sağlık nedenleriyle kayıplar meydana gelmekte ve üretici yönünden ekonomik zararlara yol amaktadır (Ekingen 1976, Cengizler 2000).

Parazitler balıklarda özellikle su kalitesinin iyi olmaması, yüksek balık yoğunluğu, yetersiz beslenme ve evre koşullarının değiştiği durumlarda yoğun olarak görülürler ve balıktaki stres faktörlerinin artmasıyla gelişen zayıflama ve yoğun parazit invazyonları balıklar için ölümcül olabilir (Seçer 1987).

Balıklarda hastalıklara neden olan parazitlerin tanı ve tedavilerinin araştırılması, günümüzde gittikçe artmaktadır. Balıkçılık endüstrisi ve balık yetiştiriciliği için büyük önem taşımaktadır. Balık yetiştiriciliğinde karşılaşılan en önemli sorunlardan birisi, doğal ortamlarda zararları pek fark edilmeyen ya da görülmeyen parazitlerin tanımlanmamış olması, biyolojilerinin bilinmemesi ve parazitlerin konak canlı üzerinde meydana getirdikleri etkinin iyi bilinmemesidir (ztrk 2005).

Balık parazitlerinin önemi, onların etkiledikleri balıkların ekonomik önemleriyle de doğrudan ilgilidir. Parazitler balıkların besin değerini düşürdükleri gibi büyümelerini,

üremelerini ve beslenmelerini de engellemektedir. Sularda parazitlerin bulunuşu ve dağılımı konusunda bilgi edinmek ekonomik açıdan oldukça önemlidir (Grabda 1991).

Paraziter hastalıklar, bulaşma döneminde çoğunlukla gözden kaçmakta, ancak stress 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 edilemezse 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 Tekin-Özan 2005). 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 (Selver 2008).

Son yıllarda balık ve diğer yenilebilir sucul organizmaların zararlı parazitlerini tanıma ve kontrolü konusunda önemli ilerlemeler kaydedilmiştir (Dörücü vd. 2008). Parazitler, doğal populasyonlarda görünürde az miktarda hasara neden olsalar da patolojik değişimlere, görünümünde olumsuzluklara ve ayrıca pazar değerlerinin düşmesine yol açabilirler (Scholz 1999). Yeryüzündeki birlikte yaşam çeşitlerinden olan parazitik yaşamda her zaman konakçı zarar görmektedir. Paraziter organizmalar, diğer canlıları kendi çevreleri ve besin kaynağı olarak kullanan aynı zamanda konaklarında, kendi dış çevrelerini tamamen ya da kısmen düzenleme görevini yükleyen canlılardır. Denizler ve iç sularda yaklaşık 25.000 balık türü, balıklarda ise yaklaşık 10.000 tür parazitik yaşamlı organizmanın varlığı bilinmektedir. Parazitler, bakteriler ve virüsler gibi salgın yaparak, yoğun mortaliteye neden olmazlar, ancak doğrudan ve dolaylı olarak değişik şekillerde zararlar verebilirler (Cengizler 2000).

Balık yetiştiriciliğinde karşılaşılan en önemli sorunlardan biri, zararları doğal ortamlarda pek fark edilmeyen veya saptanamayan parazitler hastalıklar ve parazitlerin doğrudan konak canlı üzerinde meydana getirdikleri etkiler olarak bildirilmektedir (Öztürk 2000). Gerek ektoparazitlerin gerekse endoparazitlerin yaptıkları bu etkiler şöyle sıralanabilir:

1) Soyucu ve sömürücü etkiler: Parazitin doğrudan balığın vitamin, mineral madde, tuzlar gibi besin maddelerine ortak olarak, balığı bunlardan yoksun bırakmaları sonucu oluşan etkilerdir.

2) Mekanik ve fonksiyonel etkiler: Parazitlerin kas ve diğer iç organlarda yara, yırtık tarzında oluşturdukları bozukluklar mekanikselidir. Bu bozukluklar tamamen parazit ve balığın durumuna bağlı olarak oluşan lokal lezyonlardır. Parazitlerin mide, bağırsak gibi kanalları tıkayarak ya da onları delerek hayatsal faaliyetleri durdurması da fonksiyonel etkileri oluşturmaktadır.

3) Toksik etkiler: Parazitler tarafından salınan toksik sekresyonların oluşturduğu bozukluklardır. Böylelikle balıkların vücut dirençleri parazitler tarafından yok edilmekte ve çeşitli hastalıklara karşı duyarlı hale gelmektedirler.

4) Konağın beslenmesi ile ilgili etkiler: Parazitlerin balıklarda oluşturdukları iştahsızlık nedeniyle normal beslenmenin olmaması ve metabolik olayların bozulmasıdır.

5) Parazitlerin balıkların solungaç lamellasına yerleşerek solunumun engellenmesi: Balıkta paraziti elimine etmek için parazitin bulunduğu bölgede hücre proliferasyonu oluşmaktadır. Solungaç lamelleri veya filamentleri bu proliferasyon sonucu birbirine yapışmakta, bu durumda suda erimiş olan oksijen, filamentlerdeki kapillar damarlara girememekte ve balık solunum güçlüğü çekerek anoksiden ölüme sürüklenmektedir (Ekingen 1983).

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 sudaki diğer ara konak canlıları hastalıklara karşı dirençsiz bırakabilmekte, bunun sonucunda da bazı parazitler baskın populasyon olarak ön plana çıkabilmektedir (Oğuz 1996).

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 bağı oluşan patojeniteler; diğler taraftan bakteriyel, viral ve mantar hastalıklarına da zemin hazırlamakta ve bu hastalıkların balıktan balığa bulaşmasında rol oynamaktadır (Öğge 1999).

Türkiye Kuzey Yarımküre’de, 32-42 kuzey paralelleri ile 26-45 doğu meridyenleri arasındadır. Türkiye’nin iç suları coğrafi konum ve iklimden dolayı farklı ekolojik özellikler gösterir. Kıyılarımızın toplam uzunluğu 8333 km’dir. Türkiyede 212 baraj ve 135 Hidroelektrik Santral çalışır durumdadır. 86 baraj ve 41 Hidroelektrik Santral ise inşa halindedir. Türkiye baraj yapımında Dünya’da üçüncü sıraya yükselmiştir (Anonim, 2005).

Dünyada kişi başına düşen balık miktarı yıllık ortalama 11-12 kg’dır. Bu oran özellikle balıkçılığa önem veren ülkelerde kişi başına tüketilen balık miktarı 50-80 kg’a kadar çıkmaktadır. Üç tarafı denizlerle çevrili, geniş bir göl ve akarsu potansiyeline sahip olan Türkiye de ise kişi başına tüketilen yıllık balık miktarı ortalama 6 kg düzeyinde olup % 99’u avcılık yoluyla sağlanan üretime dayalıdır (Alpbaz ve Hoşsucu 1996).

Devlet Planlama Teşkilatı (DPT) verilerinden derlenen bilgilere göre, Türkiye’de kişi başına balık tüketimi yılda 8 kg seviyesinde bulunmaktadır. Dünyada ise yılda kişi başına yılda ortalama 16 kg balık tüketilirken, Avrupa Birliğinde (AB) yıllık tüketim kişi başına 22 kg düzeyindedir. Kişi başına tüketim AB ülkeleri ile kıyaslandığında üretim yönünden 7. sırada bulunan Türkiye AB sıralamasında tüketimde son sırada yer almaktadır. Türkiye’nin dünya ortalamasına ulaşması için mevcut üretimini 2 kat, AB seviyesine ulaşması için ise 3 kat artırması gerekmektedir. Türkiye’de kişi başına yıllık 8 kg olan tüketimin 2013 yılına kadar 10,3 kg düzeyine ulaşması beklenmektedir. Bu da 6 yıl sonra yine ülkedeki balık tüketiminin dünya ortalamasının altında kalacağını gözler önüne koymaktadır (Anonim 2009).

Dünyada tüketim amacıyla avlanan yıllık balık miktarı ortalama 95 milyon ton dolaylarındadır. Bunun 68 milyon tonu deniz balıklarından, 23 milyon tonu tatlı su balıklarından, geriye kalan 11 milyon tonu ise kültür yolu ile üretilen balıklardan karşılanmaktadır. Avlanan bu balıkların yaklaşık 65 milyon tonu insanlara doğrudan

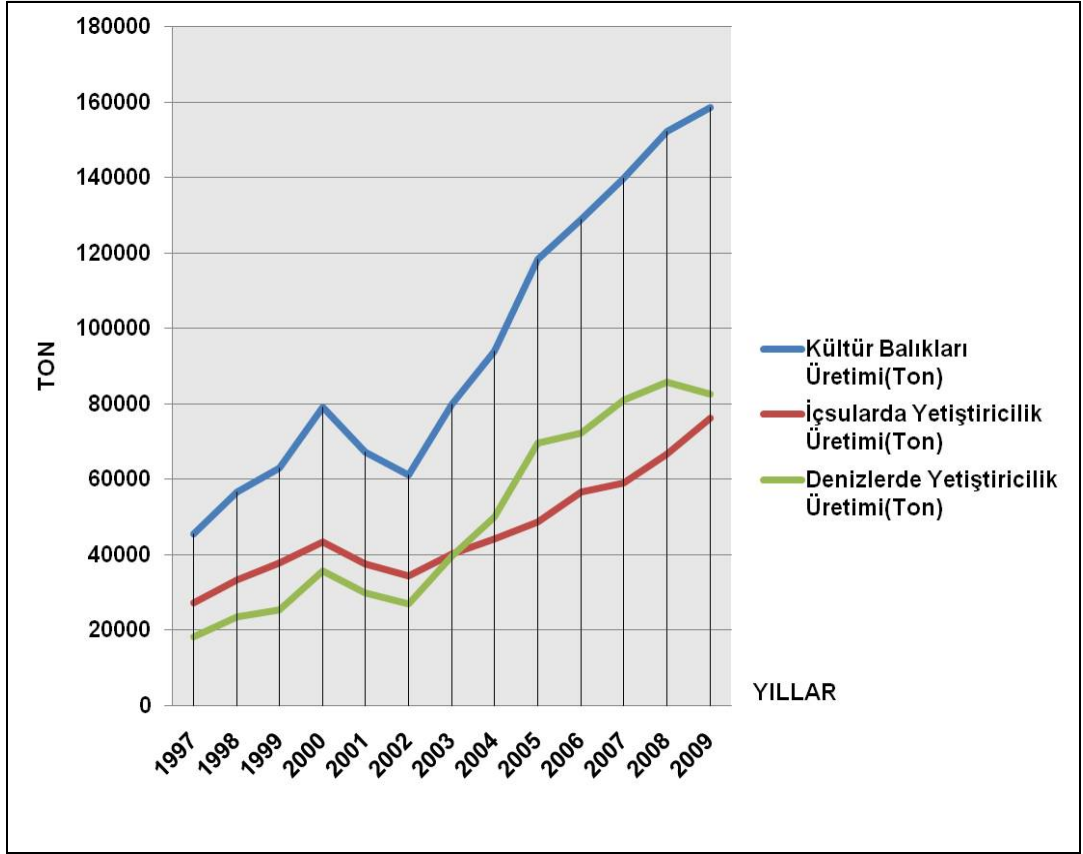
gıda olarak, 24 milyon tonu balık unu ve yağı yapımında, geri kalan 1-2 milyon tonu ise özel maksatlar için kullanılmaktadır. İnsan gıdası olarak tüketilen 65 milyon tonun; 28,4 milyon tonu taze, 15,96 milyon tonu dondurulmuş, 12,28 milyon tonu konserve, 10,38 milyon tonu ise tütülenerek ve kurutularak kullanılmaktadır (Aras vd. 1995).

Türkiye su ürünleri üretimi bakımından Dünyada 30'uncu, Avrupa ülkeleri arasında 6'ncı, Akdeniz ülkeleri arasında ise 2'inci sırada yer almaktadır. Üç tarafı denizlerle çevrili yarımada şeklindeki ülkemiz, balıkçılık açısından bulunması gereken yerde olduğu iddia edilemez (Avşar 1998).

Türkiye'nin su ürünleri üretiminde gözlenen artış, dünya üretimindeki artışlara yaklaşık paralellik göstermektedir. Türkiye, 1960 -1970 yılları arasında yıllık üretimini %7,2, 1970-1980 yılları arasında %8,7, 1980-1982 yılları arasında %7,8, 1982-1984 yılları arasında %5,9, 1984-1986 yılları arasında %1,1 ve 1986-1988 yılları arasında ise, %7,7 oranında artırmıştır. Ancak bu yıldan itibaren 1989 yılında bir önceki yıla oranla %32,4 ve 1990 yılında ise %15,8 oranında azalmış olarak gerçekleşmiştir (Anonim 2005).

AB'nin istatistik kurumu Eurostat'ın verilerine göre, 1993-2004 yılları arasında yılda 440.000 ile 610.000 ton arasında (yetiştirme ve avcılık) balık üreten Türkiye, AB'nin 25 üyesinin toplam yıllık üretiminden fazlasını üretmektedir. İstatistiklere göre, 2004 yılında Türkiye'nin balık üretimi 504.000 ton olurken, AB'nin toplam üretimi 480.000 tondur. Ayrıca, AB'nin balık üretimi 1993 yılından bu yana yüzde 28 gerileme gösterirken, aynı dönemde Türkiye'nin üretimi istikrarını korumuştur. AB'nin balık üretiminin yüzde 83'ü Akdeniz'in batısında yapılmaktadır. Bu bölgede Yunanistan, Kıbrıs Rum Kesimi ve Fransa olmak üzere sadece 3 AB üyesinin balıkçıları avlanmaktadır (Anonim 2010d).

Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK)'nun 2010 verilerine göre Türkiye'nin balık üretimi son yıllarda ciddi bir artış göstermiştir. 1997 yılında 90.000 ton, 2000 yılında 158.000 ton 2005 yılında 235.000 ton olurken 2009 yılında 310.000 tonu geçmiştir. Şekil 1.1'de Türkiye'de 1997 -2009 yılları arasında üretilen deniz, tatlı su ve kültür balıkçılığı istatistiği verilmiştir (Anonim 2010e)



Şekil 1.1 Türkiye'nin 1997-2009 yılları arası balık üretimi istatistiği (TÜİK 2010)

2. KAYNAK ÖZETLERİ

2.1 Terkos Gölü Balıkları

Türkiyede kadife, kızılkanat ve çapak balıklarının parazitleri üzerinde sınırlı sayıda çalışmalar yapılmıştır. Bu balıkların taksonomisi aşağıda verilmiştir (Kuru 2004).

Şube: Chordata

Grup: Craniata (Vertebrata)

Altşube: Gnathostomata

Süpersınıf: Pisces

Sınıf: Osteichthyes

Süpertakım: Teleostei

Ordo: Cypriniformes (Ostariophysi)

Alttakım: Cyprinodei

Familya: Cyprinidae

Genus: *Tinca* Linneaus, 1758

Species: *Tinca tinca* (Linneaus, 1758)

Genus: *Scardinius* Linneaus, 1758

Species: *Scardinius erythrophthalmus* (Linneaus, 1758)

Genus: *Abramis* Linneaus, 1758

Species: *Abramis brama* (Linneaus, 1758)

2.1.1 Kadife balığı (*Tinca tinca* L. 1758)

Diagnostik Özellikleri:

D: III-IV 8-9

A: III 6-8

P : I 16-18

V : II 8-9

L.lat : 90 -110

L. tran : 22-23 / 19-25

Farinks dişleri :4-5; 5-5

Solungaç dikenleri sayısı : 12-13

Omur sayısı : 39-41

Cyprinidae familyasına mensup olan *Tinca tinca* Türkiye'nin tüm Karadeniz sahili ile Marmara Bölgesi'nin Trakya kısmı ve İç Anadolu Bölgesi'nin bazı göllerinde yayılmıştır (Şekil 2.1). Avlanan balıkların boyları 20-30 cm, ağırlıkları ise 500-600 g civarında olmasına rağmen, maksimum 60-70 cm boya ve 2,8-3,0 kg nadirense 6-7 kg ağırlığa kadar ulaşabilmektedir. Türkiyede çok arzulanan bir pazarı olmamasına karşın, Avrupa'nın pek çok ülkesinde çok sevilen alabalıktan daha pahalı bir balıktır. Bu nedenle yapay yetiştiriciliği de yapılmaktadır (Çelikkale 2002).

Vücutları kısa ve yüksek, yan çizgide 85 – 100 pul bulunur. Bir çift küçük bıyıkları vardır. Diğer Cyprinidae örneklerinde olduğu gibi başlangıçta planktonlarla daha sonra böcek larvaları, solucan, crustase ve yumuşakçalarla beslenirler. Çok az miktardaki oksijene dayanıklılık gösterirler. Sudan çıktıktan sonra bir gün süre ile dışarıda yaşamını yitirmeyebilir (Kuru 1994).

Dorsal yüzgeçte 3-4 diken ışın 8 yumuşak ışın, anal yüzgeçte 3 diken ışın 7-8 yumuşak ışın, pektoral yüzgeçte 1 diken ışın 1-17 yumuşak ışın, ventral yüzgeçte 2 diken ışın 8-9 yumuşak ışın, kuyruk yüzgecinde 19 yumuşak ışın vardır. Yüzgeç formülü D III-IV, 8; A III, 7-8, P I, 15-17; V II, 8-9, C 19 şeklindedir. Farinks dişi 4-5 veya 5-5 şeklindedir (Çelikkale 2002).

Ağızlarının yanında birer küçük bıyık bulunur. Pulları deride kısmen derine gömülmüş şekildedir, bu yüzden oldukça kaygan bir balıktır. Solungaçları çok yuvarlaklaşmıştır. Erkeklerde karın yüzgeçlerinin ikinci dallanmış ışıını kalınlaşmıştır. Kuyruk yüzgeçleri düzdür. Gözlerinin kenarları kırmızı; sırtı zeytin yeşili; yüzgeçleri koyu; yüzgeçlerinin kaidesi ve iri dudakları et rengindedir (Demirsoy 1998).

Cinsi olgunluğa 3-4 yaşında ulaşır. Mayıs-Haziran aylarında 18-20 °C'de sığ durgun sulardaki otların arasına yeşil renkli yumurtalarını bırakır. Yumurtaların çapı 0,8-1,2 mm'dir Bir dişi 1 kg canlı ağırlığa 0,5-1,0 milyon yumurta verir. Yumurtalar 60-70 günde açılır (Çelikkale 2002).

Kuvvetli ot gelişimi olan sakin sular veya çok yavaş akan yumuşak tabanlı suları tercih ederler. Bir su kaynağına yerleştirilince oraya hâkim olurlar. Bu balığı o su kaynağından uzaklaştırmak oldukça zor olur. Yetiştirildiği su kaynağındaki diğer balık türlerinin oranlarını düşürerek kendi oranını yükseltirler (Demirsoy 1998).

Besinlerini; molluskler, chironomid ve böcek larvaları, istakoz benzeri hayvanların yumurtaları, yosun ve diğer bentik omurgasızları oluşturur (Çelikkale 2002).



Şekil 2.1 Kadife balığı (*Tinca tinca* L. 1758) genel görünüş (Orijinal)

Bu tür bütün Avrupa, Batı Asya ve Hazar denizinde yayılış göstermektedir. Ülkemize kuzeyden girmiş bir form olup, özellikle Kuzey Anadolu ve Marmara bölgesindeki iç sularda yaşamaktadır.

Türkiye'de *Tinca tinca*'nın parazitleriyle ilgili çalışmalar; Akbeniz (2006), Özcan vd. (2006), Ergönül ve Altındağ (2005), Yıldız (2003), Öztürk (2002), Aydoğdu vd. (1996), Soylu (1995), Öge ve Aydın (1995), Soylu (1991), tarafından yapılmıştır. Yurt dışında ki bazı çalışmalar ise Rusya'da Markevic (1951), Zietse vd. (1981), Avusturya'da Kritscher (1983), Çek Cumhuriyeti'nde Moravec (1985), Polonya'da Grabda (1991) tarafından yapılmıştır.

Akbeniz (2006) Kasım 2003-Mayıs 2006 tarihleri arasında Sapanca Gölü'ndeki kadife balığı (*Tinca tinca* L.1758)'nin metazoan parazitlerini araştırmıştır. Araştırma da toplam 57 adet *Tinca tinca* incelemiştir. İnceleme sonucunda *Tinca tinca*'da *Dactylogyrus macracanthus* (Monogenoidea), *Asymphyllodora tincae*, *Diplostomum* sp. (Trematoda), *Caryophyllaeus laticeps*, *Bothriocephalus acheilognathi* (Cestoidea), *Ergasilus sieboldi* (Crustacea), *Mollusk glochidiası* (Bivalvia) türlerine rastlamıştır. Çalışma sonucunda bulunan bu parazit türlerinden *Caryophyllaeus laticeps*, *Bothriocephalus acheilognathi* (Cestoidea) ve *Ergasilus sieboldi* (Crustacea) Sapanca Gölü'nde yaşayan kadife balığı *Tinca tinca* (L., 1758) için yeni kayıtlardır.

Özcan vd. (2006) 15.03.2003-15.02.2005 tarihleri arasında, Beyşehir Gölü'nde yaşayan kadife balığı (*Tinca tinca* L., 1758)'nin parazitlerini belirlemek amacıyla çalışmalar yapılmışlardır. Çalışma süresince; toplam 334 adet kadife balığı (*T. tinca*) Beyşehir Gölü'nün değişik bölgelerinden aylık periyotlarla yakalanarak parazitolojik yönden incelenmiştir. Kadife balıklarında endoparazit olarak Cestoda'dan; *Ligula intestinalis*, *Caryophyllaeus laticeps*, *Bothriocephalus acheilognathi* ve *Proteocephalus torulosus*'a, Digenea'dan *Asymphyllodora tincae*'ye ve Acanthocephala'dan *Acanthocephalus anguillae*'ye rastlanılmışlardır. Bu türlerden *Acanthocephalus anguillae*'ye Türkiye kadife balıklarında ilk defa rastlanılmıştır.

Aksakal (1992) Uluabat Gölü kadife balıklarında endoparazitlerin tespitine yönelik çalışmasında sadece *Asymphyllodora tincae* türüne rastlamıştır.

Aydoğdu vd. (1996), İznik gölünde yaşayan kadife balıklarında çok miktarda *Myxobus sp.*'ye 2859 adet *Asymphylogora tincae*'ye ve 475 adet *Eustrongylides sp.*'ye rastlamışlardır. Terkos Gölü'nde ise kadife balıklarının parazitleri üzerine yapılmış bir araştırma bulunmamaktadır.

2.1.2 Kızılkanat balığı (*Scardinius erythrophthalmus* L. 1758)

Diagnostik Özellikleri:

D: III 8-9

A: III 9-12

P : I 14-16

V : II 7-8

L.lat : 39-43

L. tran : 7-8 / 3-5

Farinks dişleri : 3.5-5.2 veya 2.5-5.2

Solungaç dikenleri sayısı : 10-11

Omur sayısı : 39-41

Kızılkanat (*Scardinius erythrophthalmus*), sazangiller (Cyprinidae) familyasına ait bir tatlı su balığı türüdür (Şekil 2.2). Avrupa'da Ural Dağları'ndan İspanya'nın doğusuna kadar ve Finlandiya'dan İtalya'nın kuzeyine kadar yaygındır. Türkiye'nin sadece kuzeyinde bulunur. Türkiyede Maemara Denizi'ne dökülen tatlı sularla, Sakarya ve Kızılırmak'ta yaşamaktadır (Kuru 1994).

Kızılkanat ortalama 20-30 cm (en büyükleri 50 cm) uzunluğunda, ortalama 250-300 gr (en büyükleri 2-3 kg) ağırlığındadır. Vücut yanlardan yassılaşılmış ve yüksekliği fazladır. Sırtları ve kafalarının üst kısmı ela veya kahverengi-yeşilimsi parlar. Yanları çinko rengi ve karın kısımları gümüşümsü beyaz parlar. Yüzgeçleri kan kırmızısı rengindedir. Ama bazen kavuniçi renkli yüzgeçleri olanlarına da rastlanır.

Kızılkanatlar bir sürünün içinde yaşarlar ve duran ya da yavaş akan suların, bol su bitkilerinin bulunduğu alçak su seviyesinde yaşamayı tercih ederler. Yetişkin

kızılkanatlar neredeyse sadece su bitkilerinden beslenirler. Beslenmelerinin çok az bir bölümü kurtlardan ve solucanlardan oluşur.

Üreme zamanları Mayıs ile Haziran aylarıdır. Bu zamanda dişileri 100.000 ile 200.000 adet 1,5 mm büyüklüğünde yumurtalarını su bitkilerinin üzerine yapışık halde bırakır. Kızılkanatlar birçok sazan türleri ile birlikte aynı zamanda yumurtladıkları için, sık sık bu yumurtalar diğer türlerinki ile karışır ve melez balık türleri meydana gelir (Anonim 2010b)



Şekil 2.2 Kızılkanat balığı (*Scardinius erythrophthalmus* L. 1758) genel görünüş (Orijinal)

Genel olarak tüm Avrupa'ya yayılmış olan bu tür, Anadolu'nun bilhassa Kuzey ve Orta bölgeleri ile Trakya kesimindeki iç sulara dağılmış bulunmaktadır (Geldiay ve Balık 1999).

Bugüne kadar Türkiye'deki kızılkanat balıklarının helmint faunasının belirlenmesine yönelik çeşitli çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Oğuz vd. (1993), Uluabat Gölü'ndeki kızılkanat balıklarını endohelmintolojik yönden incelemiş, konak balıkta *A. markewitschi* ve *Rhapdochona* sp.'yi kaydetmişlerdir. Öztürk (2000), Manyas Gölü kızılkanat balıklarında *Caryophyllaeides fennicus*'u konak balığın bağırsaklarında tespit etmiştir (Reichenbach-Klinke 1962). Terkos Gölü'nde ise Kahveci (2004), kızılkanat balıklarının metazoan parazitleri üzerine bir araştırma yapmıştır.

2.1.3 Çapak balığı (*Abramis brama* L. 1758)

Diagnostik Özellikleri:

D: III 9-10

A: III 24-28

P : I 15-17

V : II 8-9

L.lat : 48-56

L. tran : 10-12 / 6-7

Farinks dişleri :5-5

Solungaç dikenleri sayısı : 22-28

Omur sayısı : 43-46

Vücutları yanlardan yassılaştırmış ve pullarla örtülüdür. Yan çizgide 50 -60 pul bulunur. Farinks dişleri bir sıralı olup, genellikle 5 – 5 şeklindedir. Türkiyede Çanakkale’den Yeşilırmağa kadar, Marmara ve Karadenize dökülen tatlı sularda yaşamaktadırlar (Kuru 1994).

Çapak balığı (*Abramis brama*), sazangiller (Cyprinidae) familyasına ait bir tatlı su balığı türüdür (Şekil 2.3). Çapak balığı ortalama 20 ile 40 cm boyunda yakalanır. Ara sıra 75 cm ve 7 kg ağırlığında olanlarına da rastlanır. Sırtı hafif yeşil, kahverengi, sarı ya da siyah gibi parlar. Göğüs yüzgeçlerinin haricinde tüm yüzgeçleri koyu gri renktedir. Göğüs yüzgeçleri açık gri renktedir ve neredeyse pelvik yüzgeçlerine yetişecek kadar büyüklüktedir. Bu pektoral yüzgeçleri ile çapak balıklarını kendilerine çok benzeyen ve çok sık çapak balıkları ile karıştırılan Tahta balığı (*Blicca bjoerkna*)’dan ayırt etmek mümkündür. Bu iki balık türü de aynı zamanda çiftleşerek hibrit türler meydana getirebilirler. Bu melezlerin farinks dişlerini inceleyerek, karışmış olmalarına rağmen daha çok hangi türe ait oldukları tespit edilebilir. Çapak balıkları 16 yaşına kadar yaşayabilirler. Çapak balıklarını Avrupa’da Alp Dağları’nın kuzeyinde, Balkanlar’ın Karadeniz’e yakın kısmında, Karadeniz’e yakın tatlı sularda, Aral gölü ve Hazar Denizi çevresindeki tatlı sularda bulmak mümkündür. Tuna Nehri’nde *Abramis brama danubii* alt türü yaşamaktadır. Aral gölü ve Hazar Denizi civarında *Abramis*

brama orientalis alt türü yaşamaktadır. *Abramis brama* Türkiye'de Batı Karadeniz, Marmara ve Ege bölgelerinin tatlı sularında bulunur. Çapak balıkları genelde ırmakların çok yavaş akan kısımlarında ve göllerde bulunur. Suyun dibindeki besinli çamurun yakınında küçük sürüler oluşturarak yaşarlar. Çapak balığının dudaklarını dışarıya kıvrıabilme kabiliyeti ona sivrisinek kurtçukları, çamur solucanları, midyeler ve sülükler gibi birçok su hayvanlarını daha rahat ayıklayabilmesini için faydalıdır. Bazen su bitkileri ve plankton ile de beslenirler. Üreme zamanları Nisan ve Haziran arasındaki zamanda iki hafta sürer. Dişiler ürettikleri 1,6-2 mm büyüklüğündeki 150.000 - 300.000 adet yumurtayı su bitkilerinin üzerine yapıştırırlar. Eskiden çok sevilerek yenilen bir balık türü olan çapak balığı, artık günümüzde çok yoğun ve ince olan kılçıklarından dolayı pek tercih edilmemektedir (Anonim 2010d).



Şekil 2.3 Çapak balığı (*Abramis brama* L. 1758) genel görünüş (Orijinal)

Bu tür, Avrupa'dan Anadolu'ya geçmiş balıklardan olup, özellikle Trakya, Kuzey ve Kuzeybatı Anadolu bölgelerinde yer alan Manyas, Sapanca, Terkos, Lâdik, Gala, Borabay Gölleri ile Terme yakınındaki Miliç Deresi'nden bilinmektedir (Geldiay ve Balık 1999).

Türkiye'de Çapak balıklarının parazitleri üzerine ilk çalışmalar Karatoy ve Soylu (2006) tarafından Terkos Gölü'nde yapılmıştır. Göldeki çapak balıklarında yaygın olarak *Diplostomum* sp. ve *Dactylogyrus sphyrna* parazit türlerine rastlamışlardır.

2.2 Terkos Gölü Balıklarında Görülen Parazit Türlerinin Morfolojik ve Anatomik Özellikleri

Araştırmada Platyhelminthes (yassı kurtlar) şubesinden, Monogenoidea, Digenea, Cestoidea ve Annelida şubesinden Hirudinea sınıflarına ait örnekler tespit edilmiştir. Araştırmada tespit edilen Platyhelminthes şubesine ait parazitlerin taksonomisi aşağıda verilmiştir. Bunun için Bykhovskaya-Pavlovskaya vd. (1962), Tokşen vd. (1996), Nie vd.(2000) ve Tınar (2006) gibi kaynaklardan yararlanılmıştır.

Platyhelminthes şubesine ait parazitlerin vücutları dorso-ventral olarak yassılaştırmış olup bilateral simetrikler. Şerit şeklinde ya da oval bir vücuda sahiptir. İki veya üç kas tabakası ve deriden oluşan iyi gelişmiş bir dermomuscular tüpe sahiptir. Vücut eksternal bir kutikula ile kaplanmıştır. Vücut boşluğu yoktur. İç organların arası tamamen bağlayıcı doku olan mezenşimle doludur. Son bağırsak ve anüs yoktur. Solunum organları olmayıp, solunum deri yoluyla sağlanmaktadır. Dolaşım sistemleri yoktur. Boşaltım sistemi pronefridyumdur. Merkezi sinir sistemi, yutağın dorsalinde bulunan bir çift serebral gangliondan oluşur ve vücut boyunca sinir şeritleri uzanmaktadır. Birçoğu hermafrodit hayvanlardır (Markevic 1951, Bykhovskaya-Pavlovskaya, vd. 1962).

Alem: Animalia

Alt alem: Metazoa

1. Şube: Platyhelminthes (Yassı Kurtlar)

1. Sınıf: Trematoidea Rudolphi, 1808

1. Alt sınıf: Monogenoidea Bychowsky, 1937

Takım: Dactylogyridea Bychowsky, 1937

Aile: Dactylogyridae Bychowsky, 1933

Cins: *Dactylogyrus* Diesing, 1850

Syn. *Neodactylogyrus* Price, 1938

1. Cins ve Tür: *Dactylogyrus crucifer* Wagener, 1857

Syn. *Dactylogyrus dujardianiaus* Linstow, 1875

2. Cins ve Tür: *Dactylogyrus difformis* Wagener, 1857 *

3. Cins ve Tür: *Dactylogyrus sphyrna* Linstow, 1878 *

4. Cins ve Tür: *Dactylogyrus distinguendus* Nybelin, 1937 *

2. Alt sınıf: Digenea Van Benden, 1858

1. Takım: Fasciolata Skrjabin et Schul'ts, 1937

Aile: Monorchidae Odhner, 1911

Cins: *Asymphylogora* Looss, 1899

1. Cins ve Tür: *Asymphylogora markewitschi* Kulakowskaja, 1947 *

2. Cins ve Tür: *Asymphylogora tincae* Modeer, 1790 *

2. Takım: Strigeidida La Rue, 1926

Aile: Strigeidae Raillet, 1919

Syn. Diplostomatidae Poirer, 1886

Cins: *Diplostomum* Nordmann, 1832

Syn. *Diplostomulum* Brandes, 1892

Cins ve Tür: *Diplostomum spathaceum* Rudolphi, 1819 *

Syn. *Diplostomulum spathaceum* Rudolphi, 1810

Syn. *Diplostomum volvens* Nordmann, 1832

Syn. *Tetracotyle volvens* Mataré, 1910

Syn. *Diplostomum volvens* Faust, 1917

2. Sınıf: Cestoidea Rudolphi, 1808

Alt sınıf: Cestoda Rudolphi, 1808

1. Takım: Caryophyllidea Ben in Olsson, 1893

Aile: Caryophyllaeidae Leuckart, 1878

Cins: *Caryophyllaeus* O. F. Mueller, 1787

Cins ve Tür: *Caryophyllaeus laticeps* Pallas, 1781 *

Syn. *Taenia laticeps* Pallas, 1784

Syn. *Caryophyllaeus mutabilis* Rudolphi, 1802

Syn. *Caryophyllaeus communis* Schrank, 1788

2. Takım: Pseudophyllidea Carus, 1863

1. Aile: Bothriocephalidae Blanchard, 1849

Cins: *Bothriocephalus* Rudolphi, 1808

Cins ve Tür: *Bothriocephalus acheilognathi* Yamaguti, 1934 *

Syn. *Bothriocephalus opsariichthydis* Yamaguti, 1934

Syn. *Bothriocephalus gowkongensis* Yeh, 1955

Syn. *Bothriocephalus phoxini* Molnar, 1968

2.Aile: Diphyllobotrhiidae Lühe, 1910

Cins: *Ligula* Bloch, 1782

Cins Tür: *Ligula intestinalis* Linnaeus, 1758 *

3. Takım: Proteocephalidea Mola, 1929

Aile: Proteocephalidae La Rue, 1911

Cins: *Proteocephalus* Weinland, 1858

Cins ve Tür: *Proteocephalus torulosus* Batsch, 1786 *

2. Şube: Annelida (Halkalı kurtlar)

1. Sınıf: Hirudinea Lamarck, 1818

1.Takım: Rhynchobdellida

1. Aile: Hirudinidae Whitman, 1886

Cins: *Piscicola* Linnaeus 1758

Cins ve Tür: *Piscicola geometra* Linnaeus, 1761 *

2.2.1 Monogenoidea Bychowsky, 1937

Vücutları dorso-ventral olarak yassılaşıp çoğunlukla uzamıştır. Tam gelişmiş parazitlerin boyu 150-20000 µm arasındadır. Bazen 30000 µm'yi de aşmaktadır. Mikroskop altında az veya çok kontraksiyonlarla kendini belli etmektedir. Bazılarında göz lekeleri vardır (Tokşen vd. 1996). Ağızları ventralde olup kaslı bir farinks, özofagusu ve iki kola ayrılmış olan bağırsağı bulunmaktadır. Boşaltım organı çift olup bu organ dışarıya anterior vücudun sonunda, nadiren de posterior vücudun yarısında açılmaktadır. Vücudun posterior bölümünde kitinöz kancalarla donatılmış bir tutkaç (haptör) vardır (Markevic 1951, Bykhovskaya-Pavlovskaya, vd. 1962). Vücudun anterior bölümü ise fincana benzeyen bir emiciyle donatılmıştır. Bunun yanında yavaş hareket eden Monogenoidea'larda parazitin anterior uç kısmı, hareket fonksiyonunda da rol almaktadır (Tokşen vd. 1996). Hermafroditler, uç kısımları uzamış olan yumurtaları büyük olup az sayıdadır (Ekingen 1983).

2.2.1.1 *Dactylogyrus difformis* Wagener, 1857

Küçük yapıdaki monogenetik parazitlerdir. Vücut uzunluğu ortalama 340-430 µm, ovaryum seviyesindeki maksimum genişliği ise 80-110 µm'dir. Tutkaç dairesel şeklinde olup 37-48 X 63-84 µm çaplarındadır. Median kancaların eksternal kök uzantıları kısa, bodur ve kanca gövdesi ile aynı eksen üzerinde olmasına karşılık, internal kök uzantıları oldukça iyi gelişmiştir. Kancanın hançer kısmı eğik olup bu eğim özellikle uç kısımda belirginleşmektedir (Öztürk 2000).

Median kancaların total uzunluğu 30-45 µm'dir. Median kancalardaki iç uzantılarla dış uzantılar arasındaki açı 90°'den büyüktür (Markevic 1951, Bykhovskaya-Pavlovskaya vd. 1962). Kancalar; kaide tarafları biraz genişlemiş olan düz çubuk şeklindeki sap kısmı, ince bir hilali andıran 5-6 µm genişliğindeki hançer ve hançerin kök kısmından çıkan kanca kılıfından meydana gelmektedir. Vücudun ön kısmında ve subterminalde bulunan ventral konumlu ağızdan sonra, dairesel şekilli olan 24-29 X 24-30 µm çaplarındaki farinks gelmektedir. Farinks de kısa bir özofagus takip etmektedir. Özofagustan sonra gelen bağırsak, düz ve basit olup iki kola ayrılarak lateral alanlarda ilerlemekte ve tutkaç seviyesinde birleşerek sonlanmaktadır. Genital organlar, vücudun

median alanının üçte ikilik kısmında yer almaktadır. Oval şekilli testis, 34-38 X 22- 26 µm çaplarındadır ve bağırsak kollarının birleştiği yerde postovaryum konumlu olarak bulunmaktadır. Ovaryum, oval şekilli olup 45-56 X 29-34 µm çaplarında ve pretestikular konumlu olarak median hat üzerinde bulunmaktadır. Ovaryumun anteriorunda, küresel şekilli resepteculum seminalis yer almaktadır. Ovaryumun anteriorundan çıkan oviductus, resepteculum seminalisten ayrılan küçük bir kanalla birleşip vitellooductusa ulaşarak genişlemekte ve ootipin ardından uterusu meydana getirmektedir. Kitiniot yapılı vajinal tüp, vücudun ilk üçte birlik kısmının posteriorunda, kopulatör organının biraz gerisinde ve lateral alanda yer almaktadır. Vajinal tüp, 20-22 µm boy ve 3 µm eninde olup kaide kısmı yassı ve düz bir yapıdadır. Belirgin bir şekilde kendi etrafında kıvrılma göstermiş tüpsü yapısı ise uç kısmında küçük papiller taşıması ile karakteristiktir. Vitellojen bezleri, özofagus ile tutkaç seviyesi arasındaki lateral alanlarda yer almaktadır (Öztürk 2000).

2.2.1.2 *Dactylogyrus sphyrna* Linstow, 1878

Büyük yapıdaki monogenetik parazitlerdir. Vücut uzunluğu 1008- 1153 µm, eni 230-254 µm'dir. Vücudun posterior kısmında yer alan tutkaç 104-140 µm boyunda, 143-200 µm genişliğinde ve üç loplu bir yapıya sahiptir. Bu tutkacın orta kısmında çekiç şekilli iki büyük kanca ile yan kısımlarında 14 adet eşit büyüklükte yan kancacık bulunmaktadır. Ayrıca orta kancalar arasında bağlayıcı çubuk (konnektiv bar) yer almaktadır. Median kancaların bir ucu sivri ve iğnemsî şekilli, diğer ucu ise çatallı ve iki kol şeklindedir (Öztürk 2000). Bu kancaların özellikle iç yüzeyi iyi gelişim göstermekte olup terminale doğru genişleyerek, marjinal kancalarla sap arasındaki dış eksen arasında 90°'den küçük açı yapmaktadır. Median kancaların toplam uzunluğu 50-65 µm'dir (Soylu 1989). Dorsaldeki sivri uç ile aynı eksen üzerinde yer alan dorsal kök uzantısı 16-18 µm, ventral kök uzantısı 43-46 µm, diken-uç kısmı 11-13 µm, ana gövde kısım boyu 24-26 µm ve total kanca boyu 38-42 µm'dir. Orta kancalar arasında yer alan kemer şekilli bağlayıcı çubuk, 5-7 X 27-29 µm boyutlarında olup her iki ucu içeriye doğru kıvrık, yuvarlak ve enli bir yapı göstermektedir. Tutkaç kenarında yer alan yan kancalar ise yedi çift olarak yer almaktadır (Öztürk 2000). Kenar kancaların boyları eşit olmayıp bu kancaların yedinci çifti, diğerlerinin iki katından daha büyüktür (Markevic 1951, Bykhovskaya-Pavlovskaya vd. 1962).

2.2.1.3 *Dactylogyrus distinguendus* Nybelin, 1937

Uzunluğu 500 µm, genişliği 120 µm'ye kadar olan, küçük monogenetik parazitlerdir. Bu türe ait destekleyici aparatın sonundaki genişleme, açık kuş gagasına benzemekte olup vajinal borunun uzunluğu 30 µm'den fazla değildir. Yan kancaların uzunluğu 15-28 µm, ortadaki kancaların uzunluğu 26-38 µm, ana kısmın uzunluğu 24-32 µm, iç uzantısının uzunluğu 5-10 µm, dış uzantısının uzunluğu 2,5-5 µm, uç uzunluğu 6-9 µm'dir. Birleştirici levhanın ebatları 2-5 X 20-28 µm, ek levhanınki ise 12-16 X 17-22 µm'dir. Çiftleşme organının uzunluğu 23-30 µm, vajinal borunun kıvrım boyunca uzunluğu ise 25-30 µm'dir (Gusev 1985).

2.2.2 Digenea Van Benden, 1858

Vücut 1 mm'den 15 cm'ye kadar değişen büyüklüklerde olup 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. Genital çekmen ise bazı türlerde bulunmaktadır. Testisler yuvarlak ve lopludur. Kopulatör organ cirrus kesesinde yer almaktadır (Bykhovskaya-Pavlovskaya vd.1962).

2.2.2.1 *Asymphyiodora markewitschi* Kulakowskaja, 1947

Vücutları oval olup vücudun dış tarafı düz bir kutikula ile kaplıdır. Vücudun anterior kısmı deri bezlerinden oluşmaktadır. Vücut uzunluğu 700- 1700 µm, genişliği ise 280-630 µm'dir. Ağız ve karın çekmeni iyi gelişmiştir. Fakat karın çekmeni, ağız çekmeninden daha küçük ve vücudun yarı kısmında bulunmaktadır. Ağız çekmeni 180 X 180 µm, karın çekmeni 160 X 160 µm çapındadır. Prefarinkse, çok kısa bir farinkse ve kısa bir özofagusa sahiptir. Farinks genişliği 64 X 120 µm'dir. Bağırsak kolları uzun ve dar olup testislerin orta kısmına ulaşmaktadır. Vitelluslar ayrık, iyi gelişmiş ve geniş foliküller halinde olup farinkse uzak mesafede bulunmaktadır. Vitellojen bezlerin anterior kısmı, karın vantuzunun posterior kısmı hizasında başlar ve testisin posterioruna ulaşmadan merkezi kısımları civarında sonlanmaktadır. Cirrus kesesi geniş olup sıklıkla ventral çekmenin arkasına doğru uzanmaktadır. Cirrus kesesi 160 X 56 µm boyutundadır. Laurer kanalı mevcuttur. Testis tek olup vücudun 1/3'lük posterior

kısımında yer almaktadır. Testisin çapı 120 X 184 µm arasında değişmektedir. Uterus, testisin orta düzeyine kadar ulaşmamaktadır. Ovaryum oval olup testisin önünde yer almaktadır. Yumurtaları 24 X 16 µm boyutlarındadır (Oğuz ve Öztürk 1993).

2.2.2.2 *Asymphylogora tincae* Modeer, 1790

Asymphylogora tincae, balıkların bağırsaklarında yaşayan trematodlardan olup arakonak olarak tatlısu gastropodunu kullanmaktadır. Biyolojisinde metaserker dönemi bulunmayan bu parazitin serkerlerini taşıyan gastropodanın balıklarca yenilmesi ile enfeksiyon oluşmaktadır. *Asymphylogora tincae* 'nin bağırsak mukozası üzerinde makroskopik olarak sarı-kahverenkli noktalar şeklinde olduğu, mukozaya tutunmamış olan trematodun içerik ile beraber uzaklaştığı gözlenmiştir. (Ekingen 1983, Öztürk 2000).

2.2.2.3 *Diplostomum spathaceum* Rudolphi, 1819

Balık başına 500'e kadar ulaşan sayılarda bulunan bu türün metaserkerlerinin dorsal yüzeyi konveks, ventral yüzeyi konkavdır. Bu metaserkerler yaklaşık 400-500 µm uzunluğundadır. Vücutları geniş, hareketleri zayıftır. Vücutları bir boğumlanmayla iki kısma bölünmüş olup vücudun anterior ucu yuvarlak iken posterior ucu ise çıkıntılı bir yapıdadır (Soylu 1989). Posterior vücut bölümü kısa olup özellikle gelişmiş larvalarda anterior bölümden tamamen ayrılmıştır. Ventral çekmen, oral çekmenden hemen hemen iki kat daha büyüktür. Eklenti organları da ventral çekmenden daha büyüktür. Farinks küçük, özofagus kısa olup bunlar önce oral açıklığa, daha sonra da anterior çekmene açılmaktadırlar. Özofagus kolları, iki intestinal hortumun içine kadar uzanmaktadır. Daha sonra bunlar birleşerek "V" harfi şeklini almaktadır (Markevic 1951, Bykhovskaya-Pavlovskaya vd. 1962). Lateral vantuz belirgindir. Brandes organı yuvarlak olup transversal konumda biraz uzamış durumdadır (Soylu 1989).

2.2.3 Cestoidea Rudolphi, 1808

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 tanımlamada 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). Seksüel olgunluğa ulaştıklarında, bağırsaklarda nadiren de vücut boşluğunda lokalize olmaktadırlar. Cestodlar, *Dioecocetus* dışında hermafrodittir (Markevic 1951, Bykhovskaya-Pavlovskaya vd. 1962). İç longitudinal kaslar, kortikal paranşim ile medullar paranşim arasında sınır teşkil etmektedir. Üreme organları genellikle medulla içerisinde, seyrek olarak da korteks içerisinde bulunmaktadır. Embriyo (onkosfer) altı çengellidir (Ekingen 1983).

2.2.3.1 *Caryophyllaeus laticeps* Pallas, 1781

Tek parça halinde halkasız bir vücuda sahip olup vücut uzunluğu 0,8-4 cm, genişliği 1-2,5 mm kadardır (Markevic 1951, Bykhovskaya-Pavlovskaya vd. 1962). Vücudun anteriorunda yer alan skoleks, konak canlıya tutunmayı sağlayan değişik karakterde birçok girinti ve çıkıntıya sahip olmasına karşın, bothrium ve kanca gibi elemanlarından yoksundur. Skoleks, karanfile benzer bir şekilde genişleme yapması ve testis ile vitellojen bezleri içermemesiyle vücuttan kolaylıkla ayırt edilebilmektedir (Öztürk 2000). Skoleksi uzun ve hareketli bir boyun izlemektedir (Aydoğdu 2001). Vücudun posterior ucundan dışarı açılan boşaltım kesesi, üçgensel bir şekille başlayıp dar bir boru şeklinde sona ermektedir. Boşaltım kesesinin anteriorunda, lateral taraflardan ayrılan sağlı-sollu ikişer adet olan ana boşaltım kanalı, dorsal ve ventral yönde lateral alanlardan vücudun anterioruna doğru ilerlemektedir (Öztürk 2000). Erkek ve dişi seksüel aparatları genital açıklığa açılmaktadır. Erkek üreme sisteminde çok sayıda testis (yaklaşık 400 adet) bulunmaktadır. Testisler, skoleksin son kısmı ile ovaryumun anterioruna kadar olan alanda, median hat boyunca üç sıra halinde yer almaktadır. Vücudun posteriorunda yer alan deferens kanalı, bir çok kıvrım yaptıktan sonra cirrus kesesine açılmaktadır (Aydoğdu 1997, Öztürk 2000). Dişi üreme sistemi içinde büyük

bir yer tutan ovaryum, boyuna seyreden iki lateral kitleden oluşmakta olup ventral tarafta transversal bir köprü ile birbirine bağlanarak, “H” harfi şeklinde bir görünüm meydana getirmektedir. Ovaryumun ventralinden kısa bir oviduktus çıkmakta ve bu yapının bir kolu reseptekulum seminalise açılırken diğer kolu etrafı mehlis bezleri ile çevrili olan ootipi oluşturmaktadır. Uterus ise ovaryumun arkasında birçok kıvrım yaptıktan sonra, dorsalden anteriora doğru yönelmektedir. Cirrus açıklığı, ovaryumun anterior seviyesinden dışarı açılmaktadır. Vitellojen bezleri, iki sıralı küçük foliküler yapılar halindedir (Öztürk 2000). Bu bezlerin anterior uzantısı, skoleksin anterior sınırından 1 mm mesafededir. Posterior uzantısı ise ovaryumun anterior kısmına kadar uzanmaktadır (Aydoğdu 1997).

2.2.3.2 *Bothriocephalus acheilognathi* Yamaguti, 1934

Bu türe ait erişkin parazitlerin vücut uzunlukları 20-400 mm, halka boyu 4-8 mm, genişliği 7-9 mm’dir (Koyun 2001). Skoleks, derin yarıkları olan iki adet bothrium ile anterior uç kısımda kassı yapıda bir tepe organına (apikal disk) sahiptir (Öztürk 2000). Skoleksin boyu 8,4-8,8 mm, bazal kısmının genişliği 8,8-9,2 mm’dir. Strobilada belirgin bir halkalanma bulunmaktadır. Skoleksi, boyun bölgesi fark edilmeyen proglotidlerin takip ettiği görülmektedir (Koyun 2001). Gövde halkalarının genellikle sekonder bölmeli görülmesi nedeniyle belirgin bir halka ayrımı söz konusu değildir. Halkaların her birinde hem erkek, hem de dişi üreme organlarına ait yapılar bulunmaktadır (Öztürk 2000). Posteriora doğru gidildikçe olgunlaşan halkalar yumurta ile dolduklarından dolayı, genital yapıları izlenemez hale gelmektedir. Cirro-vajinal açıklık cirrus kesesi ile aynı seviyede, fakat dorso-median konumdadır (Aydoğdu 2001). Cirrus ise basit yapılı olup kanca, diken vb. bir donanıma sahip değildir. Defferens kanalı, sağlı sollu uzun kıvrımlar yaparak cirrus kesesinin sağında veya solunda yer almaktadır. İki lop halindeki ovaryum, her halkanın posterior kısmında yer almakta ve bir ovaryum köprüsüyle birbirine bağlanmaktadır (Öztürk 2000). Ovaryum 0,038-0,083 X 0,017-0,038 mm boyutlarındadır (Aydoğdu 2001). Ovaryumdan sonra kirpikli bir yapı gösteren oviductus gelmekte, bunu da etrafı mehlis bezleri ile çevrili olan ootip izlemektedir. Çok sayıda folikülden oluşan vitellojen bezleri, boyuna kas halkası ile subepidermis kasları arasındaki alanın tamamında yer almaktadır. Vajina dorso-median hattın sağ ya da sol tarafında yer almaktadır (Öztürk 2000). Vitellojen

bezler çok sayıda folikülden meydana gelmiş olup, her halkada boyuna halkasal kaslar ile subepidermis kasları arasındaki alanın tamamını doldurmuştur. Resepteculum seminalis yoktur (Aydoğdu 2001, Koyun 2001). Yumurtalar kapaklı, embriyosuz ve oval şekilli olup 50-54 X 34-39 µm çaplarındadır (Öztürk 2000). *Bothriocephalus* türleriyle ilgili olarak Aydoğdu'nun Dubinina ve Molnar'a atfen bildirdiğine göre, *B. acheilognathi*'nin Rusya'da bulunduğu, Avrupa'daki *Bothriocephalus* türünün *B. acheilognathi* olduğu, diğerlerinin ise bu türün sinonimi oldukları ileri sürülmüştür. Ayrıca bu türün diğer türlerden ayrılmasında, skoleksin kalp şeklinde oluşunun ve apikal diskin bulunuşunun rol oynadığı belirtilmiştir (Aydoğdu 2001).

2.2.3.3 *Ligula intestinalis* Linnaeus, 1758

Olgunları su kuşlarının barsağında, larvaları (plerocercoidler) tatlı su balıklarında ligulosise neden olur. Yumurta dışkı ile dışarı çıkarılır. Suda coracidium gelişir ve serbest kalır. Birinci ara konak çeşitli Crustaceae (Cyclops, Diaptomus gibi su pireleri)'de gelişen procercoïd ikinci ara konak olan tatlı su balıklarınca alınır ve bunlarda plerocercoid gelişir (kas ve diğer organlarda). Balıkların çiğ ya da az pişmiş olarak yenmesi sonucu etken son konaklarca alınır. Balıklarda paraziter kastrasyon nedenidir. Bunu, organlara basınç yaparak, antigonadotropik hormonlar salgılayarak yapar. Hasta balıklarda karın şişer, hantallaşırlar, yüzemezler, karınları patlar ve ölürlür. Hastalığa ülkemizde baraj göllerindeki balıklarda rastlanır. İnsan sağlığı açısından tehlikesi yoktur. Ayıklandıktan sonra balıklar yenebilir. İtalya'da plerocercoidler tüketilmektedir. Mücadele, birinci ara konakla mücadele olanaksızdır. İkinci ara konak olan balıklarla mücadele edilir. Hasta olanlar, ölenler ve karınları patlayan balıklardan serbest kalan plerocercoidler su yüzeyinden toplanır (Selver 2008).

2.2.3.4 *Proteocephalus torulosus* Batsch, 1786

Skoleks yuvarlaktır. Çengel taşımaz ve dört adet tipik çekmeni vardır. Bazı türlerde beşinci çekmen veya apikal organ da bulunabilir. External segmentasyon gösteren 1-20 cm uzun, 0,4-2 mm genişlikte bir parazittir. Boyun bölgesi mevcut olup, segmentsizdir. Halkalarının en/boy oranı değişik olabilmektedir. İç longitüdinal kas kılıfı vardır. Testisler uterusun dorsalindedir. Sirrovaginal delik halkanın sağ veya sol kenarına

açılır. Uterus ortada, ovaryum ile halkanın ön yarısı arasında uzar. Yumurtalar yuvarlaktır. Birinci arakonağı çeşitli kabuklulardır. Bunların vücut boşluğunda 3-4 haftada proserkoidler gelişir. Proserkoidleri yiyen levrek, kedi balığı ve yayın balığı gibi tatlı su balıklarının bağırsaklarında serberst kalan proserkoidler iç organlara geçerek pleroserkoid haline gelirler. Çevre ısisına bağılı olarak aynı balığın bağırsaklarına gelerek orada olgunlaşırlar. Bu parazitler balıklarda gelişme bozukluklarına yol açarlar (Tınar 2006).

2.2.4 Hirudinea Lamarck, 1818

Sülüklerin de içinde yer aldığı Annelida anacı *Polychaeta*, *Olygochaeta* ve *Hirudinea* olmak üzere üç sınıfa ayrılır *Hirudinea* içinde ise *Rhynchobdellida*, *Pharyngobdellida*, *Gnathobdellida* ve *Acanthobdellida* dizileri bulunur (Barnes 1974, Karol vd. 1982, Kaestner 1967). Hirudinea sınıfı, genellikle sülük olarak bilinen deniz, tatlı su ve karasal solucanlar olmak üzere 500 den fazla türü kapsamaktadır (Barnes 1974). En küçük sülük 1 cm uzunluğunda olmakla beraber çoğu türler 2,5 cm büyüklüğündedir. İnsan ve hayvan sağlığını ilgilendiren sülükler (*Hirudo medicinalis*) 20 cm'ye kadar ulaşabilirler. Amazon'da yaşayan *Haementeria ghilianii* ise 30 cm büyüklükte olabilmektedir. Renkleri ilginç olup genellikle siyah, kahverengi, zeytin yeşili ve kırmızıdır. Üzerlerinde kuşak ve benekler bulunabilir (Barnes 1974, Çetin vd. 1985, Kaestner 1967, Karol vd. 1982).

Bu sınıf birkaç deniz ve kara formu bulunmasına rağmen genellikle tatlı sularda yaşar. Yassılaştırmış olan bu annelidler hareketlerine ve beslenirken tutunmalarına yardımcı olan emme organına sahiptirler. Bazıları ektoparazittir. Bazısı detritusta beslenir veya karnivordur. Sülükler çok fazla döküntü bulunan durgun sularda bol olarak bulunurlar. Litoralde sık rastlanan türler: *Hirudo*, *Piscicola* ve *Cystobranhus*'tur (Tanyolaç 1993).

2.2.4.1 *Piscicola geometra* Linnaeus, 1758

Vücut silindirik ve uzundur. Vücut ölçüleri 3-5 cm uzunluk ve 2,5-10 mm genişlikte olabilir. Vücut, genişliğin 10-11 katı uzunluktadır. Buna rağmen bazılarında bu oran 20-25 olur. Anterior vantuz iki çift göz içerir. Posterior vantuz dış merkezli olarak vücuda

bağlanmışır. Dorsal yüzü ventral yüzünün iki katı büyüklüktedir. Göz noktalarına alternatif olarak radyal pigment çizgileri taşır. Lateral vesiküller 11 çifttir. Dar, açık boyuna bantlar ventral yüzeyin ortasında uzanan enine, açık metamerik bantlar tarafından kesilir. Boyuna bant zaman zaman farkedilmez, ancak enine bantlar belirgindir. Yıldız şeklindeki pigment hücreleri genellikle açıkça görülür. Bütün somitler 14 halkadan ibarettir (Selver 2008).

Piscicola geometra ortalama 5 cm uzunluktadır. Ön ve arka uçta emme plakaları vardır. Ön uçta iki çift göz taşır. Vücut kahverengi-siyah renkte ve enine çizgilidir (Tınar 2006).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1 Araştırmanın Yapıldığı Terkos Gölü'nün Tanımı

Terkos Gölü İstanbul'un 50 km kuzeybatısında Çatalca ilçesinde, 40° 19' kuzey, 28° 32' doğu koordinatlarında yer almaktadır (Şekil 1). Terkos Gölü 12 km uzunlukta ve 5 km genişliğinde olup, 15 km²'lik bir yüzey alanına sahiptir. Gölün en derin yeri 11,5 m ortalama derinliği 3,4 metredir. Terkos gölü 1881 yılında denizden ayrılana kadar bir lagündür. İstanbul'a su temini için gölün Karadeniz'le birleştiği yerde bir regülatör yapılarak bağlantı tamamıyla yok edilmiştir. Bu regülatörün yapımından sonra gölün su seviyesi deniz seviyesinden +4,5 metreye kadar çıkmıştır (Oğuz 1995).



Şekil 3.1 Terkos Gölü Haritası (İSKİ)

Kenarları girintili çıkıntılı olan gölün su toplama alanı 619 km²'dir. Deniz seviyesinden ortalama 2,7 m yüksek olmasına rağmen bugün Karadeniz'e akıntısı yoktur. Eskiden Boğazdere adı verilen bir akıntıyla suları denize boşalıyordu. Bu akıntıyı sağlayan yerin gölle birleştiği yere küçük bir set yapılıncı suları denize gitmediğinden su seviyesinde

bir yükselme olmuştur. Göl görünüş itibariyle eskiden buranın bir koy olup, zamanla denizin istilasına uğramış dere ağızları olduğu intibasını vermektedir.

Terkos Gölü'nün beslenme havzası küçük, fakat göle su taşıyan dereler fazladır. Bunların suyu en bol olanı batıdan gelen İstranca Deresi'dir. Denizden ayrıldıktan sonra gölün suyu süratle tatlı su özelliği kazanmıştır. Terkos Gölü'ne bir yılda ortalama 196 milyon metreküp su gelmektedir. Çok yağış alan zamanlarda bu su miktarı 237 milyon metreküpe çıkmaktadır. Gölün doğusunda bulunan Terkos Köyü, göle ismini vermiştir. Bu köyde Sultan İkinci Abdülhamit Han (1876-1909) zamanında İstanbul'un su ihtiyacını karşılamak için 1885'te Terkos Fabrikası adı verilen tesisler yapılmıştır. Yüz senedir İstanbul'un suyunu temin eden bu tesisler günümüzde de mevcuttur. Su gölden alınarak Kâğıthane'de bulunan arıtma tesislerinden geçtikten sonra İstanbul'a dağıtılmaktadır.

Son yıllarda görülen kuraklık yüzünden ve artan İstanbul nüfusunun su ihtiyacını karşılamak üzere deniz kıyısında vurulan sondalardan elde edilen su, pompalarla Terkos Gölü'ne akıtılmaktadır. Aynı zamanda göl, bir balıkçılık ve birçok yabani av kuşunun yaşadığı bir avcılık alanıdır (Anonim2010c).

3.2 Balık Örneklerinin Temini ve Örnekler Üzerinde Yapılan İşlemler

3.2.1 Balıkların temini

Araştırma konusunu oluşturan balıklar Ağustos 2009-Temmuz 2010 tarihleri arasında aylık periyotlarla, Terkos Gölü'nde avlanma yapan Balaban köyündeki balıkçılardan canlı olarak temin edilmiştir (Şekil 2).

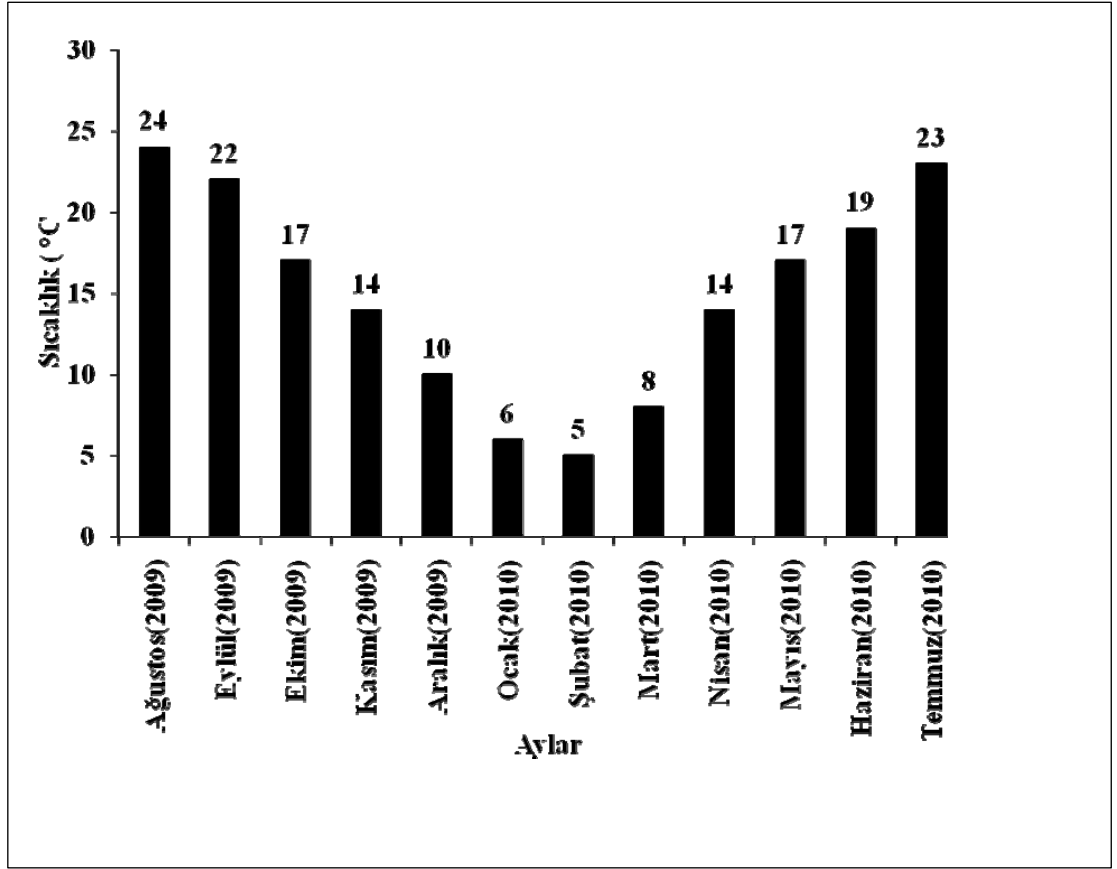
Bu çalışmada Kadife balığı (*Tinca tinca*)'na ait 165 adet, Kızılkanat balığı (*Scardinius erythrophthalmus*)'na ait 166 adet ve Çapak balığı (*Abramis brama*)'na ait 161 olmak üzere toplam 492 adet örnek incelenmiştir. Örneklerin uzunlukları 1mm hassasiyetli kumpasmetre ile ağırlıkları ise 1gr hassasiyetli dijital terazi ile ölçülmüştür. Bu balıkların ortalama uzunluk ve ağırlıkları çizelge 3.2 - 3.4'de verilmiştir.



Şekil 3.2 Terkos Gölü Balaban Köyü’nden bir görünüş

Balıklar her ayın 20’si ile 30’u arasında gölden canlı olarak alınmıştır. Balıklar göl suyu içeren plastik kovalarla canlı halde laboratuardaki 3 adet akvaryuma ayrı ayrı alınmıştır. Elde edilen balıkların bir kısmı göl kıyısında laboratuvar haline getirilen küçük bir odada aynı gün, bir kısmı da göl suyu içerisinde canlı olarak muhafaza edilerek 24 saat içinde incelenmiştir. Parazitolojik muayeneye geçmeden önce balığın öldürülme işlemi, kafasının arkasına vurulmak suretiyle yapılmıştır.

Yapılan 12 aylık çalışmalar sonucu Terkos Gölü’nün aylık su sıcaklık değişimleri ölçülmüş ve şekil 3.3’te verilmiştir. Özellikle Mart, Nisan ve Mayıs aylarında avlanma yasağının olması sebebiyle, bu aylarda balık temini oldukça zor olmuş ve farklı balıkçılardan da balık temin edilmiştir.



Şekil 3.3 Terkos Gölü'nün aylık su sıcaklığı değişimi (Ağustos 2009-Temmuz 2010)

Çizelge 3.1 Terkos Gölü'ndeki *Tinca tinca*'nın aylara göre sayısı, uzunluk ve ağırlık ortalamaları

Aylar	Balık Sayısı (N)	Ortalama Uzunluk (cm) Min - Max	Ortalama Ağırlık (gr) Min - Max
Ağu.09	13	26,1 19,2 – 29,6	225,5 201,3 – 239,9
Eyl.09	13	25,7 20,3 – 31,2	222,9 211,2 – 230,1
Eki.09	14	25,4 22,2 – 32,3	219,8 205,2 – 229,1
Kas.09	13	24,8 19,9 – 29,4	223,4 212,7 -231,3
Ara.09	13	26,9 20,0 – 33,5	228,3 209,6 – 237,2
Oca.10	15	25,2 21,7 – 33,9	227,2 211,7 – 235,8
Şub.10	15	25,3 17,5 – 33,7	230,2 219,7 – 247,9
Mar.10	16	26,1 21,5 – 34,3	227,6 212,9 – 233,6
Nis.10	11	26,00 20,2 – 31,1	220,8 217,4 – 236,4
May.10	11	25,1 19,9 – 30,2	225,5 215,8 – 233,1
Haz.10	14	27,2 22,3 – 31,2	229,8 222,3 – 236,1
Tem.10	17	25,8 23,1 – 29,0	229,3 216,3 – 231,2
Toplam	165	Ortalama: 25,8	Ortalama: 225,9

Çizelge 3.2 Terkos Gölü'ndeki *Scardinius erythrophthalmus*'un aylara göre sayı, uzunluk ve ağırlık ortalamaları

Aylar	Balık Sayısı (N)	Ortalama Uzunluk (cm) Min - Max	Ortalama Ağırlık (gr) Min - Max
Ağu.09	12	22,3 20,1 – 24,5	212,3 205,4 – 221,3
Eyl.09	11	23,5 21,3 – 25,9	215,4 201,4 – 229,7
Eki.09	14	21,8 19,2 – 24,7	208,9 200,3 – 220,7
Kas.09	14	20,9 18,5 – 23,6	205,8 200,6 – 219,0
- Ara.09	15	24,6 20,3 – 28,9	214,5 207,2 – 221,5
Oca.10	16	25,1 22,5 – 29,6	218,2 200,9 – 231,6
Şub.10	14	22,7 21,7 – 25,1	215,3 209,1 – 229,5
Mar.10	15	23,2 20,6 – 27,0	219,3 211,2 – 230,3
Nis.10	10	22,2 19,4 – 26,2	215 207,2 – 221,0
May.10	12	21,1 18,7 – 24,9	217,5 211,2 – 228,9
Haz.10	16	25,1 20,2 – 29,8	219,4 201,7 – 233,1
Tem.10	17	24,7 19,1 – 27,7	219,8 204,3 – 234,2
Toplam	166	Ortalama: 23,1	Ortalama: 215,1

Çizelge 3.3 Terkos Gölü'ndeki *Abramis brama*'nın aylara göre sayı, uzunluk ve ağırlık ortalamaları

Aylar	Balık Sayısı (N)	Ortalama Uzunluk (cm) Min - Max	Ortalama Ağırlık (gr) Min - Max
Ağu.09	12	22,6 17,2 – 27,1	209,2 191,3 – 223,5
Eyl.09	14	21,1 15,4 – 26,9	205,9 197,8 – 225,1
Eki.09	13	23,1 17,5 – 29,9	212,6 201,5 – 231,2
Kas.09	14	24,0 18,2 – 29,00	215,6 203,7 – 233,9
Ara.09	14	23,3 18,5 – 27,8	215,1 209,6 – 235,8
Oca.10	12	22,7 16,3 – 28,3	209,8 199,5 – 231,7
Şub.10	17	21,9 15,3 – 26,9	210,4 200,6 – 229,1
Mar.10	15	21,5 16,6 – 27,1	209,9 201,1 – 231,6
Nis.10	10	23,2 17,8 – 28,1	212,9 205,5 – 229,8
May.10	10	24,9 19,6 – 28,9	217,8 209,3 – 227,6
Haz.10	14	23,6 19,0 – 27,3	217,3 211,1 – 233,9
Tem.10	16	23,4 20,2 – 26,8	211,7 203,5 – 237,1
Toplam	161	Ortalama: 22,9	Ortalama: 212,4

3.3 Balıkların Teşhis Edilmesi

Yakalanan balıklar teşhis anahtarı dikkate alınarak incelenmiş ve tür tespiti yapılmıştır. Cyprinidae familyasına ait bu balıkların tür teşhisi Kuru (1994) ve Geldiay ve Balık (1999)'a göre yapılarak tespit edilmiştir.

Türkiyede yaşayan kemikli balıkların büyük bir kısmı Cyprinidae familyasına dahil olup, özellikle tatlı su balıklarıdır. Bu familyanın başlıca özelliği; vücutları genellikle pullarla kaplıdır. Çenelerinde dişleri yoktur. Yutak bölgesinde bulunan farinks dişleri besinin öğütülmesine yarar. Bu dişler 1 - veya 3 sıralı olabilir. Yüzme keseleri iki odacıklıdır. Pilorik uzantıları yoktur. Üreme zamanı erkeklerin baş kısımlarında kabarcıklar oluşur. Birçok türü ilk baharda yumurta bırakır (Kuru 1994).

Bu familyanın en karakteristik özelliği olarak farinks dişlerinin varlığı gösterilebilir. Bu dişler genellikle operkulumun altında ve 5. solungaç yaylarının gerisindeki faringien kemikler üzerinde olup sıra, sayı ve şekilleri türlere göre büyük farklılık gösterir. Bu nedenle Cyprinidae familyasına ait cinslerin ve türlerin ayrımında önemli diagnostik özellikler olarak dikkate alınırlar. Sırtta daima dorsal yüzgeç vardır. Hava keseleri mevcut olup, daima bir boğumla iki loba ayrılmıştır (Geldiay ve Balık 1999).

Cyprinidae familyasına ait üyeler çoğunlukla sürüler halinde yaşarlar. Üreme zamanı ilkbahar ve yaz aylarıdır. Bu zamanlarda bilhassa erkeklerin daha parlak ve süslü bir görünüm kazandığı, özellikle baş ve vücutları üzerinde küçük üreme tüberküllerinin meydana geldiği dikkati çekmektedir (Geldiay ve Balık 1999).

Cyprinidae familyası, Asya, Avrupa ve Afrika'yı tamamen kaplamışlardır. Bununla beraber Amerika'nın Kuzeye yakın bölgelerinde de bulunmaktadır. Dünya yüzeyinde 1500'e yakın tür ile temsil edilir. Ülkemizde ise 30 cins ve 70 türü yaşamaktadır (Geldiay ve Balık 1999). Kuru (2004), Türkiye içsuları balıklarının son sistematik durumunu araştırmış 26 familyaya ait 236 tür ve alt rürün yaşadığını ve bunları liste halinde vermiştir.

3.4 Parazitlerin Aranması

Bu araştırmada sadece, balıklarda bulunan ekto ve endoparazitik metazoozlar incelenmiştir. Protozoonlar hariç tutulmuştur.

Parazitolojik çalışmalar için balığın derisi, ağzı, solungaçları, sindirim kanalı, iç organları ve göz bölgesi incelenmiştir. Diseksiyondan önce balıkların, deri, ağız, solungaç, operkulum, yüzgeç ve göz bölgelerinde ektoparazit taraması yapılmıştır. Bulunan parazitler uygun fiksatiflerde (3.5'te belirtilen yöntemlerle hazırlanan fiksatiflerle) muhafaza edilerek tür tayini yapılmıştır. Bazı parazitlerin geçici olarak preparatları hazırlanmıştır.

Çalışmalarda Motic marka stereo mikroskop, Aver Madia marka mikroskop kamerası ve Dell marka dizüstü bilgisayar kullanılmıştır. Ayrıca diseksiyon için makas, küvet, pens, büyüteç, maske, beher, gibi diğer laboratuvar araç ve gereçleri ile etil alkol ve formaldehit gibi çözeltiler kullanılmıştır.

Parazitlerin aranması, tespiti, preparasyonu ve teşhisi için, Bauer (1961) ,Bykhovskaya-Pavlovskaya (1964), Reichenbach-Klinke (1966), ve Ekingen (1983) gibi kaynaklardan yararlanılmıştır.

3.4.1 Ektoparazitlerin aranması

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

3.4.2 Endoparazitlerin aranması

Ektoparazit aranması tamamlanan balık, musluk suyunda hafifçe yıkanarak temiz bir küvet içerisine alınmıştır. Sivri uçlu keskin bir makasla anüsten başlayarak karın altı, operkuluma kadar boydan boya kesilmiştir. Daha sonra yemek borusunun başlangıcından anüse kadar olan sindirim borusu büyük bir petri kabına alınarak ucu küt bir makasla kesilip açılmıştır.

Endoparazitlerin aranması için balığın anüsten itibaren karın kısmı anterior tarafa doğru açılmıştır. Mide ve bağırsakları kesilerek, içerisine %9'luk fizyolojik tuzlu su ilave edilerek daha sonra petri kapları içerisine alınmıştır. Görülebilen parazitler fırça, iğne veya pens yardımıyla içinde serum fizyolojik bulunan petri kaplarına koyulmuştur. Makroskopik parazitlerin alınmasından sonra bağırsak içeriği üzerine bolca su dökülerek başka bir petri kabına aktarılmış ve bir bagetle hafif hafif karıştırılmıştır. Sedimentin dibe çökmesinden sonra üst kısımdaki sıvı dökülerek stereo mikroskop altında incelenmiştir. Görülebilen parazitler sediment içerisinden alınarak, içinde serum fizyolojik bulunan başka bir petri kabına alınmıştır. İncelemeler sonucu bulunan parazitlerin türü, yeri ve sayıları tespit edilip kaydedilmiştir.

3.5 Parazitlerin tespiti ve preparasyonu

Bulunan parazitler uygun fiksatiflerde sonradan çalışılmak üzere saklanarak tür tayin çalışması yapılmıştır. Parazitlerin bir kısmından gliserin jelâtinle daimi preparatları hazırlanmıştır.

3.5.1 Monogenea'nın tespiti ve preparasyonu

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

3.5.2 Digenea'nın tespiti ve preparasyonu

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

- _ % 5'lik formolde 5 dakika,
- _ % 35'lik alkolde 5 dakika,
- _ % 70'lik alkolde 5 dakika,
- _ Hafif karmen boyasında 15-30 dakika,
- _ pembe renk elde edilinceye kadar, % 70'lik asit alkolde
- _ % 95'lik alkolde 5 dakika,
- _ % 98'lik alkolde 5 dakika bekletildikten sonra lam üzerine alınarak hazır preparatları yapılmıştır (Ekingen, 1983).

3.5.3 Cestoda'nın tespiti ve preparasyonu

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

3.5.4 Hirudinea'nın tespiti ve preparasyonu

Hirudinea ait tespit edilen *Piscicola geometra* türleri Digenea'ya uygun metotla tespit edilmiş ve küçük olanlarının preparatları hazırlanmıştır. Büyük olan formlar ise %4'lük formalinde muhafaza edilmiştir.

3.6 Parazitlerin Teşhis Edilmesi

Yukarıda belirtilen işlemlerden sonra parazitler mikroskop altında incelenerek tür teşhisleri; Bykhovskaya-Pavlovskaya, vd. (1962), Gusev (1985), Soylu (1989), Tiğin vd (1992), Aydoğdu vd. (1996), Tokşen vd. (1996), Akıncı (1999), Öztürk (2000), Aydoğdu (2001), Koyun (2001), Erer (2002), Öge (2005)'ye göre yapılarak değişik büyütmelerle fotoğrafları çekilmiş ve preparatları hazırlanmıştır.

3.6.1 Teşhis anahtarı

1. Vücutları dorsa-ventral yönde yassılaşmış olup bilateral simetrik ve hermafroditler
.....Platyhelminthes...3,4,5

2. Vücut uzun ve segmentlidir. Çeşitli organlar her segmentte tekrarlanır. Vücut segmentleri septum adı verilen bölmelerle birbirlerinden ayrılmıştır. Vücut yüzeyi ince esnek kutikula ile kaplıdır. Gerçek sölom bulunur.....Annelida...6
3. Vücutları oval, yaprak ya da dil şeklinde olup küçük iğne, fırça ve pullardan oluşan bir kutikula ile kaplanmıştır. Çoğunda iki çekmen (ağız çekmeni, ventral çekmen) vardır. Genital çekmen ise bazı türlerde bulunur. Testisleri yuvarlak ve lopludur.
.....Trematoidea...7, 8
4. Vücutları halkasız olup sindirim borusu vardır. Vücudun anteriorunda konağa tutunmada rol oynayan yapışkan madde salgılayıcı bezlerin dışa açıldığı iki veya dört adet çıkıntı bulunur. Vücudun posteriorunda kitin kancalarla donanmış bir tutkaç (haptör) vardır.....Monogenoidea...9
5. Vücutları kurdela şeklinde uzamış olup anteriorda genişleme gösteren bir tutunma organı (skoleks) bulunmaktadır. Bağırsak yoktur.Cestoidea...10, 11, 12
6. Vücutları dorsa-ventral olarak basık olup segmentlere ayrılmıştır. Kahverengi-yeşil renkli, siyah benekli veya kırmızı çizgilidir.Hirudinea...13
7. Özofagus çok kısadır. Uzun olan bağırsaklar çok sayıda lateral kollarla genişler ve vücut sonuna kadar dallanır. Ventral çekmen oral çekmenden daha geniştir. Genital delik ventral çekmenin altındadır. Testisler çok ya da az lopludur. Uterus testislerin ön kısmıyla ventral çekmenin arasındadır. Ovaryum ise testislerin anteriorunda ya da arasındadır. Vitellojen bezler vücudun yan tarafında olup uzantıları testislerin altındadır. Cirrus kesesi geniştir.Fasciolata...14
8. Vücutları bir boğumlanma ile iki kısma ayrılmıştır. Eklenti organları anteriorda, seksüel bezler posteriordadır. Ventral çekmenin altında geniş bez yapısına sahip Brandes organı vardır. Genital delik posterior vücut kısmının sonunda terminal ya da subterminaldir. İki testis, bir ovaryumu vardır. Vitellus iyi gelişmiştir ve çok sayıda folikülden oluşur. Uterus bir kaç büyük yumurta taşır.Strigeidida...15

9. Vücutun anteriorunda iki çift göz pigmenti bulunur. Vücutun posterioründe yer alan haptörü, ortada bir çift büyük ya da orta kanca ve onun etrafında yedi çift yan ya da marjinal kanca oluşturur. Büyük kancalar arasında bağlayıcı çubuk yer alır. Basit ve düz bir yapıya sahip olan bağırsaklar iki kola ayrılarak, posteriorde kör olarak sonlanır. Kitinoid tüplü kopulatör organa sahiptir.....Dactylogyridea...16
10. Vücutları halkasız olup ovaryum vücutun posteriorunda ve tektir.
.....Caryophyllidae...17
11. Vücutları halkalardan oluşur. Skoleksin tepe kısmında apikal organ yer alırken lateral kısımlarında iki adet bothrium yer alır. Halkaların her birinde bir veya iki çift ovaryum bulunur. Yumurtaları kapaklıdır. Uterus ventralden dışarı açılır.
.....Pseudophyllidae...18, 19
12. Skolekste 4 çekmen ve genellikle belirgin bir apikal organ bulunur. Bazen rostellum üzerinde çengeller vardır. Genital delik lateraldedir. Testislerin sayısı oldukça fazladır. Ovaryum arkadadır. Vitellojen bezler foliküler, genellikle lateral, ya kortikal veya medullardır. Uterus açıklığı var veya yoktur.....Proteocephalidae...20
13. Çene bulunmaz. Dışa doğru uzanan bir hortum vardır.Rhynchobdellida ...21
14. Ventral çekmen vücutun ön kısmının ortasındadır. Genital delik vücutun ortasındadır (ventral çekmenin önünde ya da ventral çekmenle aynı seviyede). Cirrus kesesi iyi gelişmiş ve kalın olup etrafı çok sayıda küçük dikenle kaplıdır. Çoğunda bir adet testis vardır. Uterus uzun olup geniş loplara taşır ve küçük yumurtalar içerir. Laurer kanalı mevcuttur. Vitellus az gelişmiş olup ventral çekmen ile posterior vücut bölgesi arasındadır..... Monorchiidae...22
15. Sirkus ve sirkus kesesi yoktur.Strigeidae...23
16. Bir, iki ya da daha fazla sayıda oval testise sahiptir. Vajina kitinöz formdadır. İyi gelişmiş vitellus vücutun yanlarında yer alır. Çiftleşmemiş bir adet ovaryum taşır.
.....Dactylogyridea...24

17. Kompleks tek seksüel beze sahiptir. Ovaryum ve genital delikler, vücudun posterior dörtte birinde yer alır. Daha nadiren ise vücudun anterior yarısında yer alır.
.....Caryophyllaeidae...25
18. Baş silahsız olup ikisi dorsal, biri ventral bothria taşımaktadır. Boyun yoktur. Strobila kompleksinde halkalanma vardır. Genital delik tüm halkalarda strobilanın sadece dorsal yüzeyinde ya da ventral yüzeyinde yer alır. Genital açıklık medio-ventral konumludur.....Bothriocephalidae...26
19. Skolekste yüzeysel bothrialar vardır. Boyun bazı türlerde belirsizdir. Genellikle halkalanma belirgindir. Her halkada genellikle tek bir genital organ takımı bulunur. Yumurtaları kapaklı olup, parazitten atıldığı zaman içerisinde embriyo gelişmemiştir. Proserkoid safhası *Crustacea*'larda, Pleroserkoid safhası ise balık, amfibi, sürüngen ve memelilerde bulunur.....Diphyllobotrhiidae... 27
20. Skoleks yuvarlak yapıdadır. Çengelleri yoktur ve dört adet tipik çekmeni vardır.
.....Proteocephalus...28
21. Yaklaşık 3-12 cm uzunlukta, 1-2 cm genişliğindedir. Dorsal yüzü gri-yeşil renkte ve uzunlamasına altı adet kırmızı bant taşır. Ventral yüzü zeytin yeşili renkte olup, her iki tarafta siyah birer bant vardır.....Hirudinidae...29
22. Testis tektir. Bağırsak kolları uzundur.*Asymphylogora*...30, 31
23. Vücudu oval görünümlü olup posterior vücut kısmı az gelişmiştir. Karın çekmeni, ağız çekmenine göre daha büyüktür. Ağız çekmeninin yanlarında iki adet lateral çekmen bulunur.*Diplostomum*...32
24. Ön uçları dörde ayrılmıştır ve dört adet göz lekesi bulunur. Anterior kısımda prohaptör adı verilen kuvvetli bir yapışma diski, posteriorda ise opistohaptör isimli yapışma organeli bulunur. Bu organel bazı marjinal ve median çengeller ile çubuklar taşır. Posterior yapışma organelinde bir çift büyük median kanca ve yedi çift marjinal kanca vardır. Birbirinden ayrılmış median kancalar, dorsal ve ventral olmak üzere iki

bağlayıcı levha ile birleşmiştir. İntestinal organlar posteriorda birleşir. Uterus sadece bir adet yumurta taşır. Kopulatör organ vücudun ilk üçte birlik bölümündedir. Testis ve ovaryumlar yuvarlaktır. Ovaryum testisin önündedir. Bütün yumurtaları üçgen şeklinde ve köşeleri yuvarlakçadır.....*Dactylogyrus*...33, 34, 35

25. Skoleks vücuttan karanfil şeklinde olan bir genişleme ile farklılık gösterir.
.....*Caryophyllaeus*...36

26. Skolekstekki bothriumlar apikal diske kadar ulaşmaktadır.*Bothriocephalus*...37

27. Olgunları 28 cm civarındadır. Pleroserkoidleri geniş, büyük, ince ve segmentsizdir. Skoleksinde olgun şeritteğine benzer bothria bulunur. Kemer şeklinde kaslı yapı gösteren pleroserkoidlerde dış segmentasyon görülmez.....*Ligula*... 38

28. External segmentasyon gösteren 1-20 cm uzun, 0,4-2 mm genişlikte bir parazittir. Boyun bölgesi mevcut olup, segmentsizdir. Halkalarının en/boy oranı değişik olabilmektedir. İç longitüdüal kas kılıfı vardır. Testisler uterusun dorsalindedir. Sirrovaginal delik halkanın sağ veya sol kenarına açılır. Uterus ortada, ovaryum ile halkanın ön yarısı arasında uzar..... *Proteocephalus torulosus*

29. Vücut silindirik ve uzundur. Anterior vantuz iki çift göz içerir. Posterior vantuz dış merkezli olarak vücuda bağlanmıştır. Dorsal yüzü ventral yüzünün iki katı kadardır. Vücut kahverengi-siyah renkte ve enine çizgilidir..... *Piscicola*...39

30. Vitellojen bezlerin anterior kısmı, karın vantuzunun posterior kısmı hizasında başlar ve testisin posterioruna ulaşmadan merkezi kısımları civarında sonlanır.
.....*Asymphyllodora markewitschi*

31. Metaserker dönemi bulunmaz.....*Asymphyllodora tincae*

32. Vücutlarının anterior kısmı yuvarlak olup posterior kısmı çıkıntılıdır. Vücutun posterioru anteriorundan daha kısadır. Ventral çekmen, oral çekmenden iki kat daha büyüktür. Eklenti organları da ventral çekmenden daha büyüktür. Farinks küçük,

özofagus kısadır. Özofagus dalları iki intestinal hortumun içine kadar uzanır, daha sonra bunlar birleşerek “V” harfi şeklini alır. Lateral vantuz belirgindir. Brandes organı yuvarlak ve transversal konumda uzamış durumdadır.*Diplostomum spathaceum*

33. Median kancalardaki iç uzantılarla dış uzantılar arasındaki açı 90°’den büyüktür. Kenar kancacıklar eşit boydadır. Vajinal tüp mevcut olup bu tüp üzerinde kitinimsi papiller vardır. *Dactylogyrus difformis*

34. Median kancalardaki iç uzantılarla dış uzantılar arasındaki açı 90°’den küçüktür. Kenar kancaların boyları eşit değildir. Kenar kancacıkların 7. çifti diğerlerinin iki katından daha büyüktür. Median kancaların iç uzantıları, dış uzantının 2-2,5 katı uzunluğunda olup baştan sona aynı genişliktedir. Kopulatör organ tüpü spiral şekildedir. *Dactylogyrus sphyrna*

35. Destekleyici aparatın sonundaki genişleme açık kuş gagasına benzemektedir. *Dactylogyrus distinguendus*

36. Ovaryum “H” harfi şeklindedir. Uterus cirrus kesesine kadar uzanmaktadır. *Caryophyllaeus laticeps*

37. Cirrus kesesi median konumlu olup kanca, diken vb. donanımlardan yoksundur. *Bothriocephalus acheilognathi*

38. Pleroserkoidleri 20-40 cm uzunlukta, 0,6-15 mm genişlikte, büyük, ince ve segmentsizdir. Kemer şeklinde kaslı yapı gösteren pleroserkoidlerde dış segmentasyon görülmez. *Ligula intestinalis*

39. Vücut ölçüleri 3-5 cm uzunluk ve 2,5-10 mm genişlikte olabilir. Vücut, genişliğin 10-11 katı uzunluktadır. Buna rağmen bazılarında bu oran 20-25 olur. Ön ve arka uçta emme plakaları vardır. Göz noktalarına alternatif olarak radyal pigment çizgileri taşır. Lateral vesiküller 11 çifttir. Dar, açık boyuna bantlar ventral yüzeyin ortasında uzanan enine, açık metamerik bantlar tarafından kesilir. Boyuna bant zaman zaman

farkedilmez, ancak enine bantlar belirgindir. Yıldız şeklindeki pigment hücreleri genellikle açıkça görülür. Bütün somitler 14 halkadan ibarettir..... *Piscicola geometra*

4. BULGULAR

Terkos gölünde Ağustos 2009-Temmuz 2010 tarihleri arasında yapılan araştırmalar sonucu Kadife, Kızılkanat ve Çapak balıklarında Platyhelminthes şubesinden Digenia, Monogenea, Cestodia ve Hirudinea olmak üzere 4 sınıfa ait toplam 11 parazit türü bulunmuştur. Bu balıklarda bulunan parazitlerin, ait oldukları sınıflar ve konakçıda yaşadığı yerler aşağıda özetlenmiştir.

Kadife balığı parazitleri

	Sınıf	Bulunduğu Yer
<i>Asymphylogora tincae</i>	Digenia	Bağırsak
<i>Ligula intestinalis</i>	Cestodia	Karın
<i>Caryophyllaeus laticeps</i>	Cestodia	Bağırsak
<i>Protocephalus torulosus</i>	Cestodia	Bağırsak
<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	Cestodia	Bağırsak
<i>Piscicola geometra</i>	Hirudinea	Deri

Kızılkanat balığı parazitleri

	Sınıf	Bulunduğu Yer
<i>Dactylogyrus difformis</i>	Monogenea	Solungaç
<i>Diplostomulum spathaceum</i>	Digenia	Bağırsak
<i>Asymphylogora markesvitschi</i>	Digenia	Bağırsak
<i>Ligula intestinalis</i>	Cestodia	Karın
<i>Piscicola geometra</i>	Hirudinea	Deri

Çapak balığı parazitleri

	Sınıf	Bulunduğu Yer
<i>Dactylogyrus sphyrna</i>	Monogenea	Solungaç
<i>Dactylogyrus distinguendus</i>	Monogenea	Solungaç
<i>Diplostomulum spathaceum</i>	Digenia	Bağırsak
<i>Ligula intestinalis</i>	Cestodia	Karın
<i>Piscicola geometra</i>	Hirudinea	Deri

4.1 Kadife Balığı (*Tinca tinca* Linnaeus 1758) İçin Bulgular

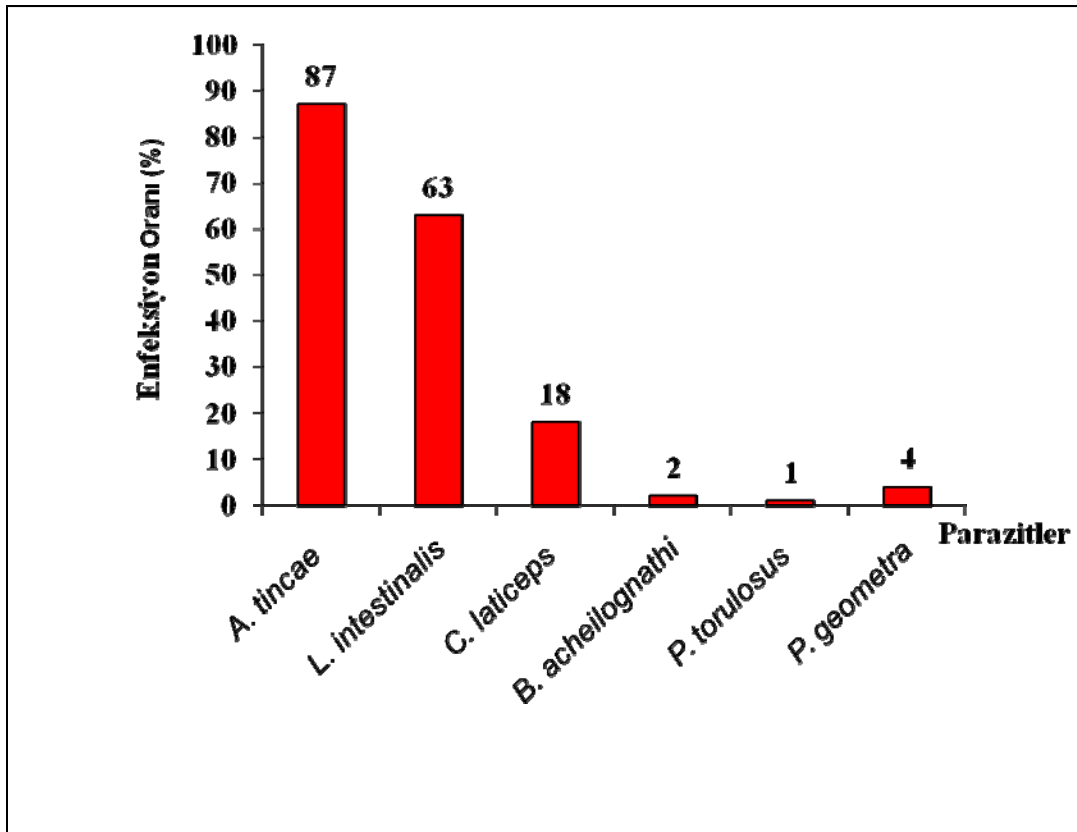
Yapılan çalışmalar sonucu kadife balıklarında endoparazit olarak Cestoda'dan, *Ligula intestinalis*, *Caryophyllaeus laticeps*, *Bothriocephalus acheilognathi* ve *Proteocephalus torulosus*'a Digenia'dan *Asymphylodora tincae* ye rastlanmıştır. Ayrıca ektoparazit olarak 7 balıkta *Piscicola geometra*'ya rastlanmıştır. Araştırmada incelenen kadife balıklarının sayıları, parazitleri, parazitli balık sayıları, parazitlerin yerleşim yerleri, toplam parazit sayısı ve enfeksiyon oranları çizelge 4.1'de verilmiştir.

Çizelge 4.1 Terkos Gölündeki *Tinca tinca*'nın parazitlik durumu

Parazitler	Yerleşim Yeri	İncelenen Balık Sayısı	Parazitli Balık Sayısı	Toplam Parazit Sayısı	Enfeksiyon Oranı (%)
<i>Asymphylodora tincae</i>	Bağırsak	165	144	722	87
<i>Ligula intestinalis</i>	Karın	165	104	152	63
<i>Caryophyllaeus laticeps</i>	Bağırsak	165	29	29	18
<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	Bağırsak	165	3	4	2
<i>Proteocephalus torulosus</i>	Bağırsak	165	2	3	1
<i>Piscicola geometra</i>	Deri	165	7	10	4

Enfekte olmuş kadife balıklarında en fazla rastlanan parazit türü *Digenia*'dan *Asymphyrodora tincae* olmuştur. Bunu sırayla Cestoda'dan, *Ligula intestinalis* ve *Caryophyllaeus laticeps* izlemiştir. *Bothriocephalus acheilognathi* ve *Proteocephalus torulosus* türlerine çok az rastlanmıştır. Ektoparazit olarak 7 balıkta da *Piscicola geometra*'ya rastlanmıştır.

Kadife balıklarında enfekte olmuş parazitler ve bunların yıllık enfeksiyon oranları şekil 4.1'de verilmiştir. Ayrıca Kadife balıklarında enfekte olan parazitlerin aylara göre dağılımı da çizelge 4.2'de verilmiştir.

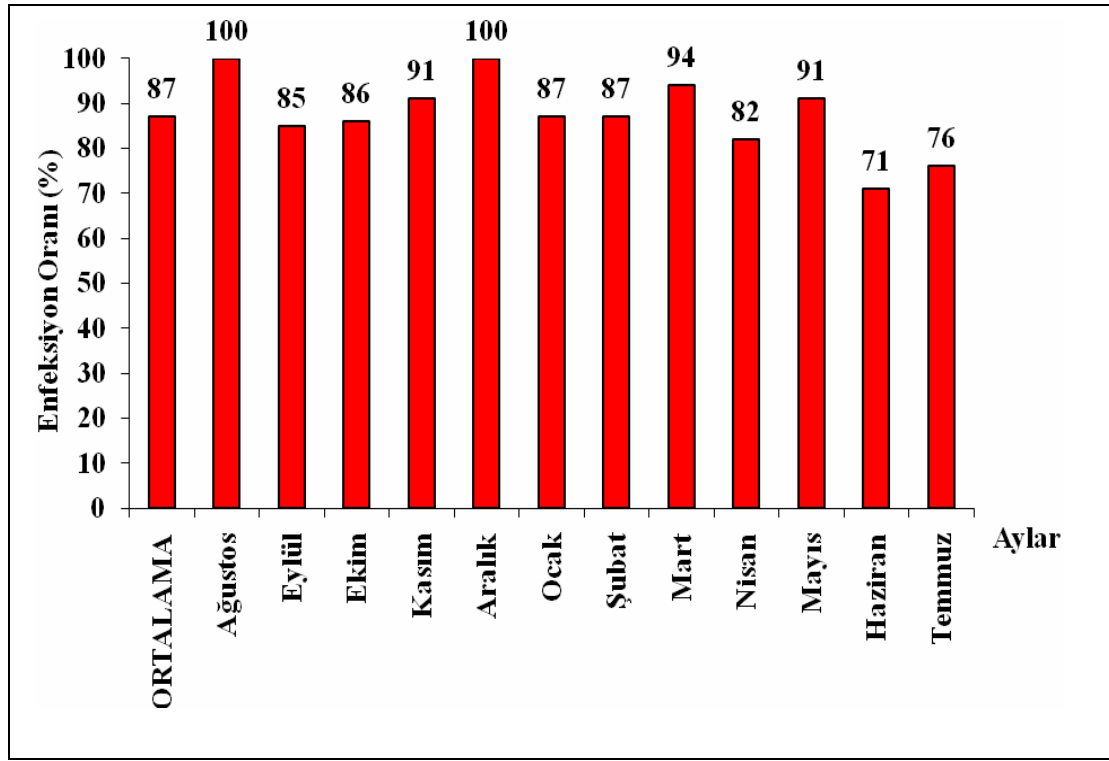


Şekil 4.1 Terkos Gölündeki *Tinca tinca*'da bulunan parazitlerin yıllık enfeksiyon oranları

Çizelge 4.2 Terkos Gölü’ndeki *Tinca tinca*’da görülen parazitlerin yıllık sayı ve enfeksiyon oranları

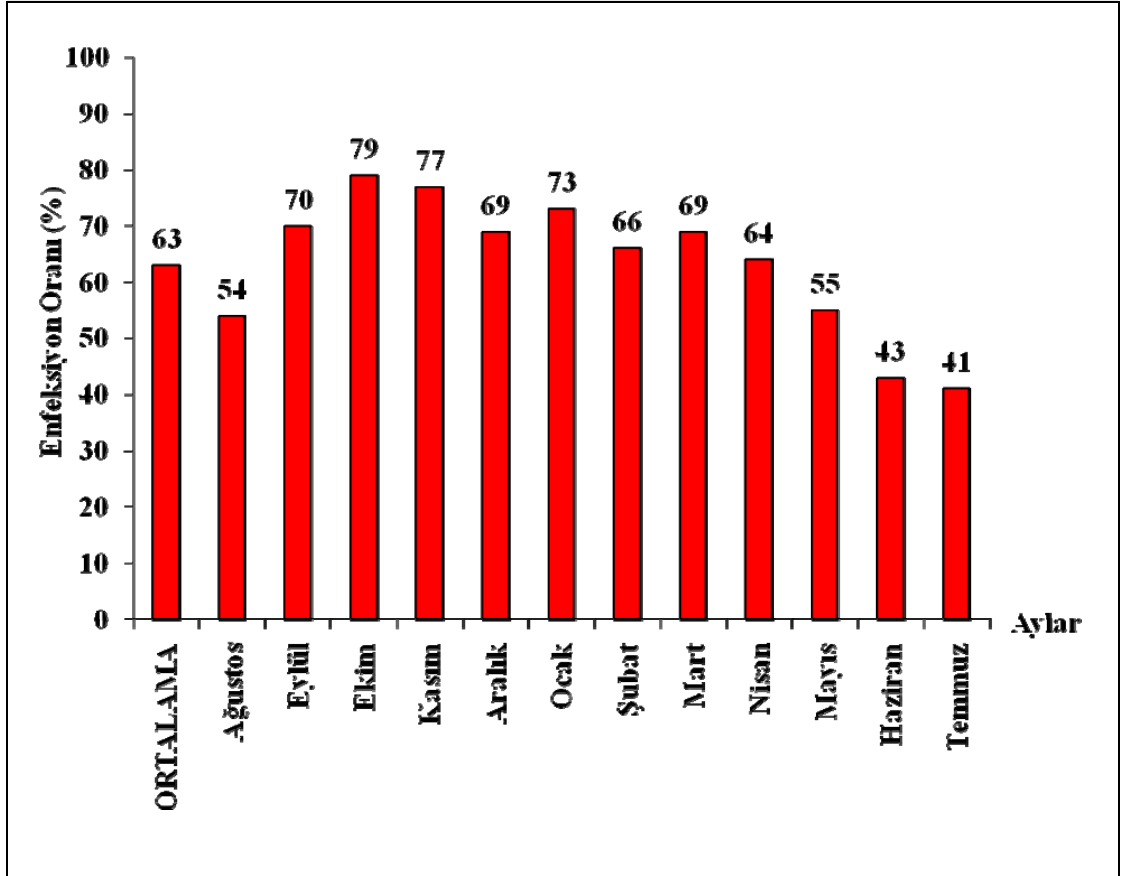
Aylar	İncelenen Balık Sayısı	Parazitler																	
		<i>A. tincae</i>			<i>L. intestinalis</i>			<i>C. laticeps</i>			<i>B.acheilognathi</i>			<i>P. torulosus</i>			<i>P. geometra</i>		
		Parazitli Balık Sayısı	Parazit Sayısı	Enfeksiyon Oranı (%)	Parazitli Balık Sayısı	Parazit Sayısı	Enfeksiyon Oranı (%)	Parazitli Balık Sayısı	Parazit Sayısı	Enfeksiyon Oranı (%)	Parazitli Balık Sayısı	Parazit Sayısı	Enfeksiyon Oranı (%)	Parazitli Balık Sayısı	Parazit Sayısı	Enfeksiyon Oranı (%)	Parazitli Balık Sayısı	Parazit Sayısı	Enfeksiyon Oranı (%)
Ağus.	13	13	76	100	7	7	54	7	7	54	1	2	8	1	2	8	0	0	0
Eyl.	13	11	44	85	9	11	70	5	5	39	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ekim	14	12	61	86	11	14	79	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kas.	13	12	87	91	10	14	77	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	8
Ara.	13	13	93	100	9	19	69	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	15
Ocak	15	13	60	87	11	24	73	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Şub.	15	13	61	87	10	14	66	0	0	0	0	0	0	0	0	8	2	3	14
Mart	16	15	51	94	11	13	69	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4	13
Nis.	11	9	37	82	7	7	64	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
May.	11	10	42	91	6	9	55	4	4	36	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Haz.	14	10	53	71	6	10	43	7	7	50	1	1	7	0	0	0	0	0	0
Tem.	17	13	57	76	7	10	41	6	6	35	1	1	5	1	1	0	0	0	0
Top. Ort	165	144	722	87	104	152	63	29	29	18	3	4	2	2	3	1	7	10	4

Kadife Balıkları (*Tinca tinca*)’nda tespit edilen dominant tür %87 enfeksiyon oranı ile *Digenia*’dan *Asymphylogora tincae* olmuştur. İncelenen 165 kadife balığının 144 tanesinde toplam 722 parazite rastlanılmıştır. *Asymphylogora tincae*’nin aylara göre enfeksiyon yoğunluğu en fazla Ağustos ve Aralık aylarında görülmüştür. Bu aylarda enfeksiyon oranı %100 olarak tespit edilmiştir. Nispeten yaz aylarında azalma görülmektedir. Ancak kadife balıklarında en çok rastlanan tür olan *Asymphylogora tincae* hemen her ay yüksek oranda tespit edilmiştir. *Asymphylogora tincae*’nin bir yıl boyunca aylara göre enfeksiyon oranları şekil 4.2’de verilmiştir



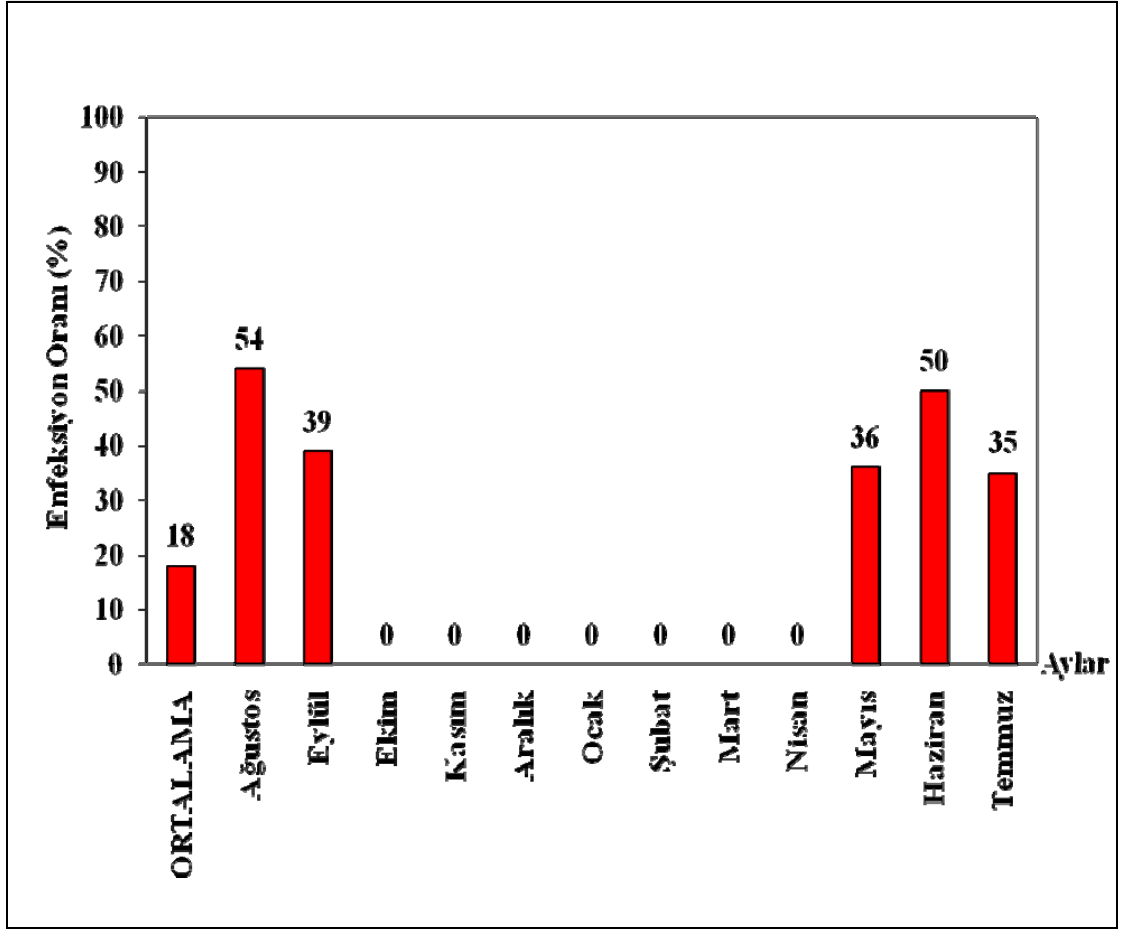
Şekil 4.2 *Tinca tinca*'da görülen *Asymphylogora tincae* 'nin aylara göre enfeksiyon oranları

Kadife balıklarında en çok rastlanan ikinci tür ise *Ligula intestinalis* türüdür. Enfeksiyon oranı sonbahar ve kış aylarında artmaya başlamıştır. *Ligula intestinalis*’in enfeksiyon oranı %63 olarak tespit edilmiş olup en fazla %79 ile Ekim ayında ölçülmüştür. İncelenen 165 kadife balığının 104 tanesinde toplam 152 parazite rastlanılmıştır. Yaz aylarına nispeten enfeksiyon oranında bir azalma görülmüş ve Temmuz ayında %41 enfeksiyon oranı ile en düşük seviyede ölçülmüştür. *Ligula intestinalis*’in bir yıl boyunca aylara göre enfeksiyon oranları şekil 4.3’de verilmiştir.



Şekil 4.3 *Tinca tinca*'da görülen *Ligula intestinalis*'in aylara göre enfeksiyon oranları

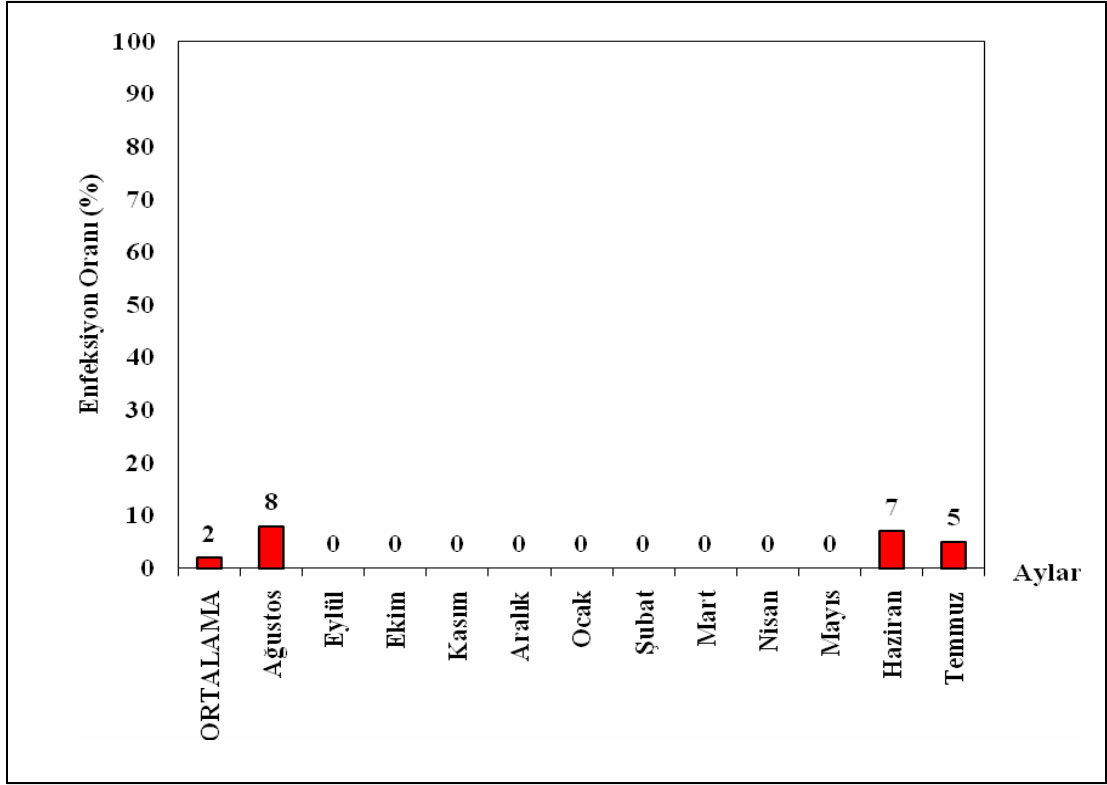
Kadife balıklarında en çok rastlanan 3. tür ise *Caryophyllaeus laticeps* olmuştur. *Caryophyllaeus laticeps*'in enfeksiyon oranı %18 olarak tespit edilmiştir. Enfeksiyon oranı %54 ile en yüksek Ağustos ayında tespit edilmiştir. Bu türe Mayıs, Haziran Temmuz, Ağustos, Eylül aylarında rastlanırken, Ekim, Kasım, Aralık, Ocak, Şubat, Mart ve Nisan aylarında rastlanılmamıştır. İncelenen 165 kadife balığının 29 tanesinde toplam 29 parazite rastlanılmıştır. *Caryophyllaeus laticeps*'in bir yıl boyunca aylara göre enfeksiyon oranları şekil 4.4'de verilmiştir.



Şekil 4.4 *Tinca tinca*'da görülen *Caryophyllaeus laticeps* 'in aylara göre enfeksiyon oranları

Kadife balıklarında az miktarda rastlanan *Bothriocephalus acheilognathi* ve *Proteocephalus torulosus* türleri sadece Haziran ve Temmuz ayında tespit edilmiştir.

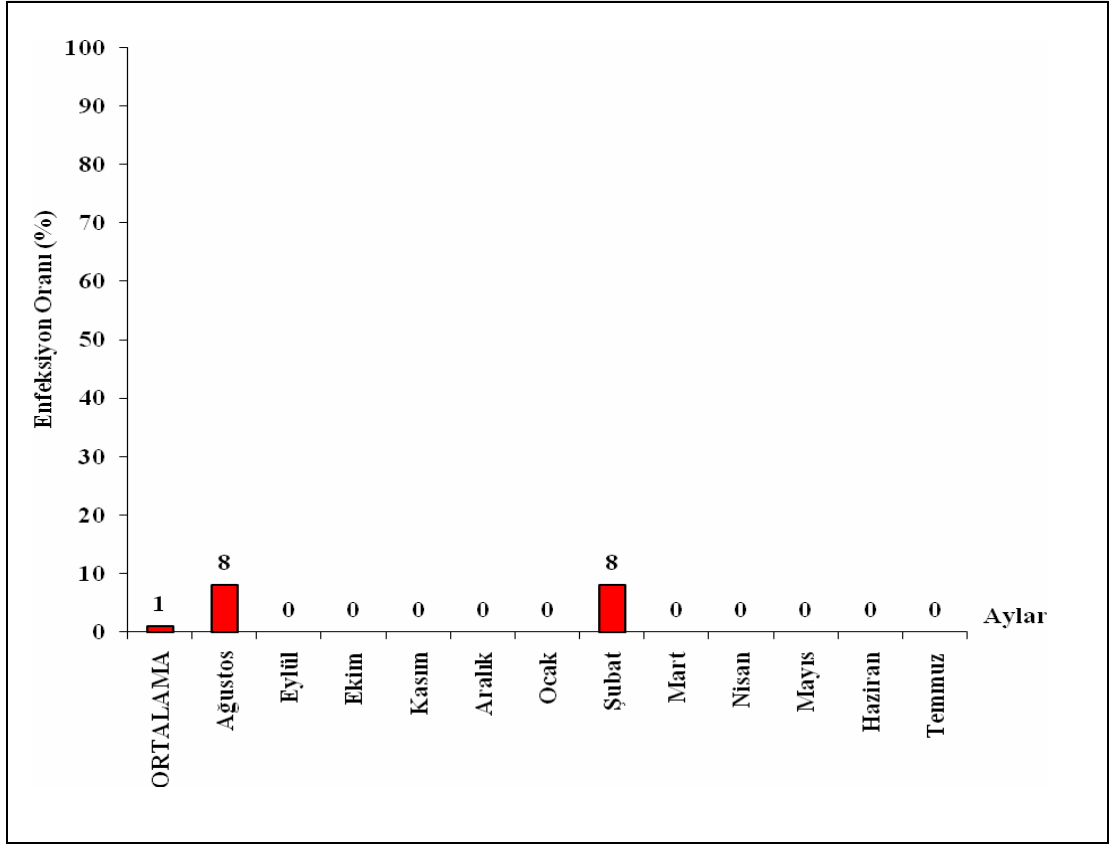
Kadife balıklarında az miktarda rastlanan *Bothriocephalus acheilognathi* sadece yaz aylarında tespit edilmiştir. *Bothriocephalus acheilognathi*'nin enfeksiyon oranı %2 olarak tespit edilmiştir. İncelenen 165 kadife balığının 3 tanesinde toplam 4 parazite rastlanılmıştır. En fazla enfeksiyon oranı %8 ile Ağustos, %7 ile Haziran ve %5 ile Temmuz aylarında tespit edilmiştir. Diğer aylarda bu parazite rastlanılmamıştır. *Bothriocephalus acheilognathi*' in bir yıl boyunca aylara göre enfeksiyon oranları şekil 4.5'te verilmiştir.



Şekil 4.5 *Tinca tinca*'da görülen *Bothriocephalus acheilognathi* 'nin aylara göre enfeksiyon oranları

Kadife balıklarında en az rastlanan parazit türü olarak *Proteocephalus torulosus* 'tur.

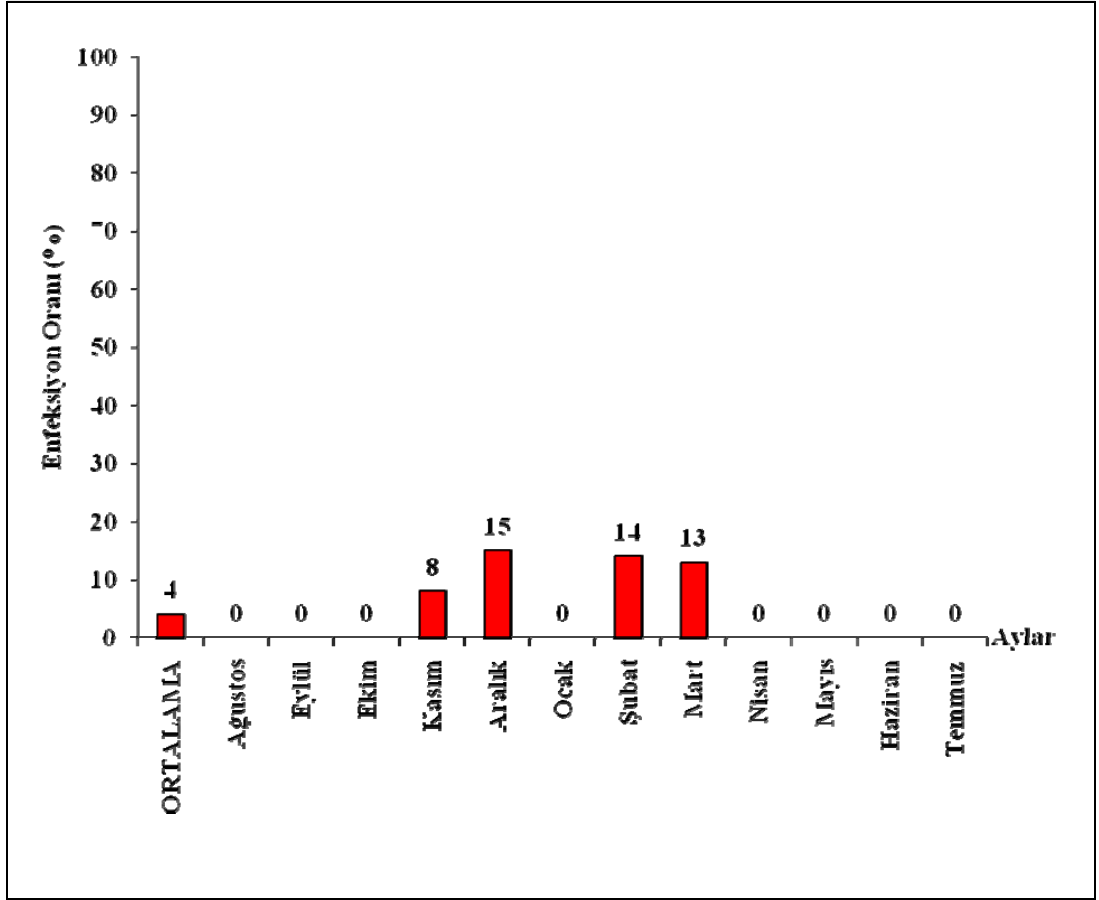
İncelenen 165 kadife balığının sadece 2 tanesinde toplam 3 parazite rastlanılmıştır. *Proteocephalus torulosus* parazitin enfeksiyon oranı %1 gibi çok küçük bir oranda tespit edilmiştir. Bu parazite sadece Temmuz ve Ağustos aylarında rastlanılmıştır. *Proteocephalus torulosus* 'un bir yıl boyunca aylara göre enfeksiyon oranları şekil 4.6'da verilmiştir.



Şekil 4.6 *Tinca tinca*'da görülen *Proteocephalus torulosus* 'un aylara göre enfeksiyon oranları

Kadife balıklarında ektoparazit olarak tespit edilen *Piscicola geometra* Kasım, Aralık, Şubat ve Mart aylarında tespit edilmiştir. Deri ve solungaç çevresinde bulunmuştur.

İncelenen 165 kadife balığının 7 tanesinde toplam 10 parazite rastlanılmıştır. *Piscicola geometra*'nın enfeksiyon oranı %4'tür. En yüksek enfeksiyon oranı %15 ile Aralık ayında tespit edilmiştir. İlkbahar ve yaz aylarında bu parazite rastlanılmamıştır. *Piscicola geometra*'nın bir yıl boyunca aylara göre enfeksiyon oranları şekil 4.7'de verilmiştir.

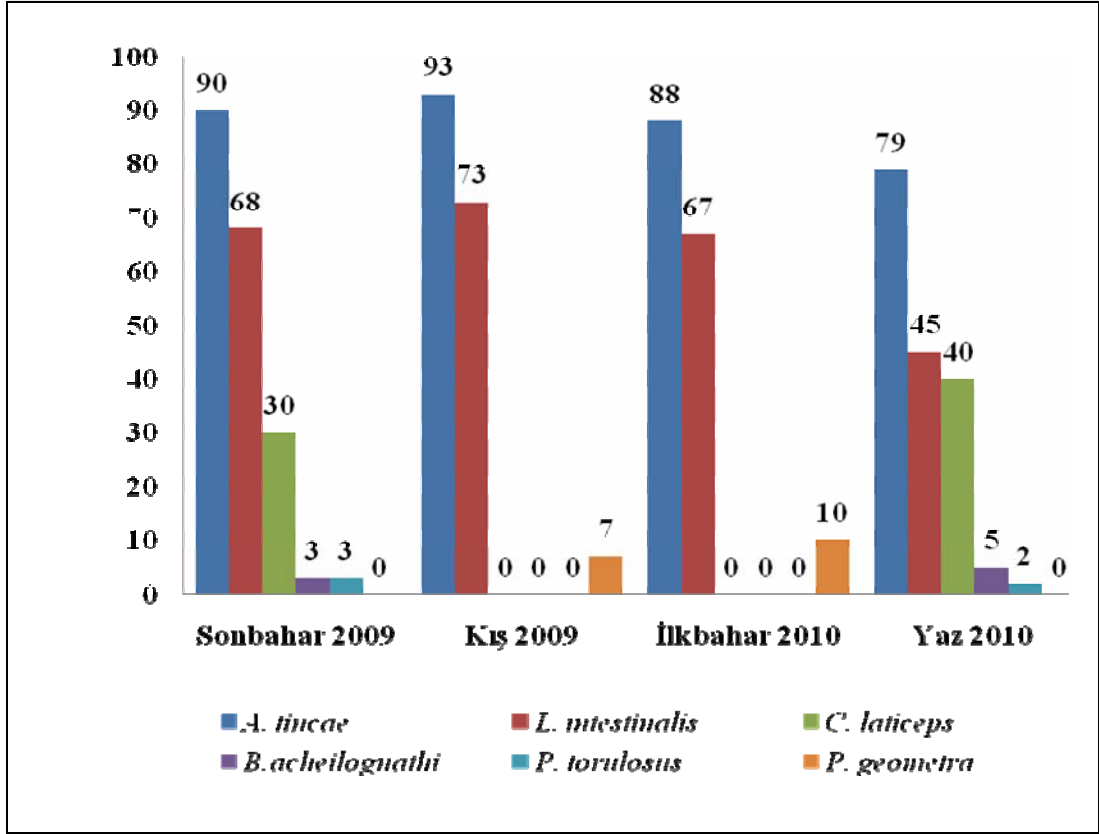


Şekil 4.7 *Tinca tinca*'da görülen *Piscicola geometra* 'nın aylara göre enfeksiyon oranları

Ağustos 2009-Temmuz 2010 tarihleri arasında Terkos Gölü'nde yapılan bu çalışmada elde edilen bu bulgular sonucu *Tinca tinca*'da görülen parazitlerin, mevsimsel olarak dağılımı çizelge 4.3'de ve parazitlerin mevsimsel olarak enfeksiyon oranları şekil 4.8'de verilmiştir.

Çizelge 4.3 Terkos Gölü’ndeki *Tinca tinca*’da görülen parazitlerin mevsimsel dağılımı

Mevsimler	İncelenen Balık Sayısı	Parazitler											
		<i>A. tincae</i>		<i>L. intestinalis</i>		<i>C. laticeps</i>		<i>B.acheilognathi</i>		<i>P. torulosus</i>		<i>P. geometra</i>	
		Parazitli Balık Sayısı	Enfeksiyon Oranı (%)	Parazitli Balık Sayısı	Enfeksiyon Oranı(%)	Parazitli Balık Sayısı	Enfeksiyon Oranı	Parazitli Balık Sayısı	Enfeksiyon Oranı(%)	Parazitli Balık Sayısı	Enfeksiyon Oranı(%)	Parazitli Balık Sayısı	Enfeksiyon Oranı(%)
Sonbahar 2009	40	36	90	27	68	12	30	1	3	1	3	0	0
Kış 2009	41	38	93	30	73	0	0	0	0	0	0	3	7
İlkbahar 2010	42	37	88	28	67	0	0	0	0	0	0	4	10
Yaz 2010	42	33	79	19	45	17	40	2	5	1	2	0	0



Şekil 4.8 Terkos Gölü'ndeki *Tinca tinca*'da görülen parazitlerin mevsimsel enfeksiyon oranları

Yapılan incelemeler sonucu kadife balığı için Digenia'dan *Asymphylogora tincae* ve Cestoda'dan *Ligula intestinalis* türleri dominat türler olarak tespit edilmiştir.

4.2 Kızılkanat Balığı (*Scardinius erythrophthalmus* Linnaeus 1758) İçin Bulgular

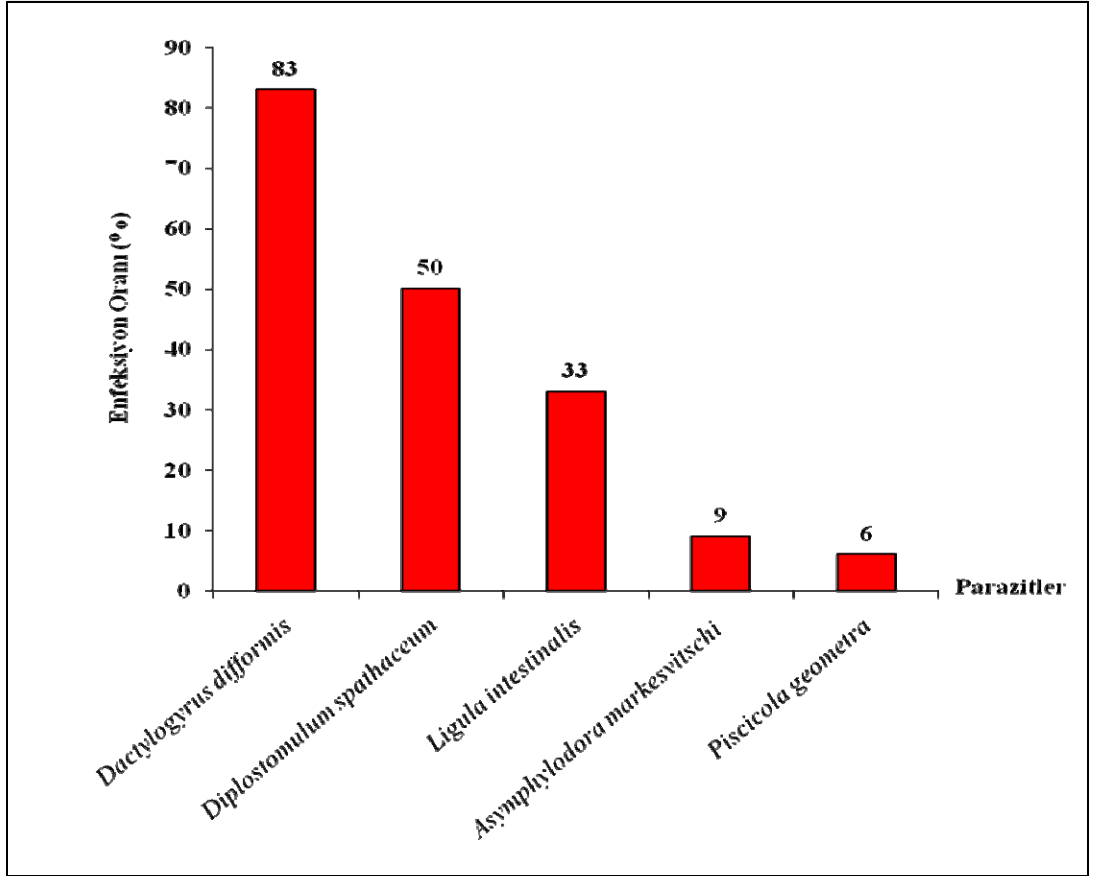
Yapılan çalışmalar sonucu Kızılkanat balıklarında Monogenia'dan *Dactylogyrus difformis*, Cestoda'dan, *Ligula intestinalis*, Digenia'dan *Asymphylogora markesvitschi* ve *Diplostomulum spathaceum* türlerine rastlanmıştır. Ayrıca az da olsa *Piscicola geometra*'ya rastlanmıştır. Araştırmada incelenen Kızılkanat balıklarının sayıları, parazitleri, parazitli balık sayıları, parazitlerin yerleşim yerleri, toplam parazit sayısı ve enfeksiyon oranları çizelge 4.4'de verilmiştir.

Çizelge 4.4 Terkos Gölündeki *Scardinius erythrophthalmus*'un parazitlik durumu

Parazitler	Yerleşim Yeri	İncelenen Balık Sayısı	Parazitli Balık Sayısı	Toplam Parazit Sayısı	Enfeksiyon Oranı (%)
<i>Dactylogyrus difformis</i>	Solungaç	166	137	778	83
<i>Diplostomulum spathaceum</i>	Deri ve Göz	166	83	219	50
<i>Ligula intestinalis</i>	Karın	166	53	71	33
<i>Asymphylogora markesvitschi</i>	Deri	166	15	42	9
<i>Piscicola geometra</i>	Deri	166	9	21	6

Enfekte olmuş Kızılkanat balıklarında en fazla rastlanan parazit türü Monogenia'dan *Dactylogyrus difformis*, olmuştur. Bunu sırayla, Digenia'dan *Diplostomulum spathaceum* Cestoda'dan *Ligula intestinalis* ve Digenia'dan *Asymphylogora markesvitschi* izlemiştir. Sadece 9 balıkta *Piscicola geometra*'ya rastlanmıştır.

Kızılkanat balıklarında enfekte olmuş parazitler ve bunların yıllık enfeksiyon oranları şekil 4.9'da verilmiştir. Ayrıca Kızılkanat balıklarında enfekte olan parazitlerin aylara göre dağılımı çizelge 4.5'de verilmiştir.

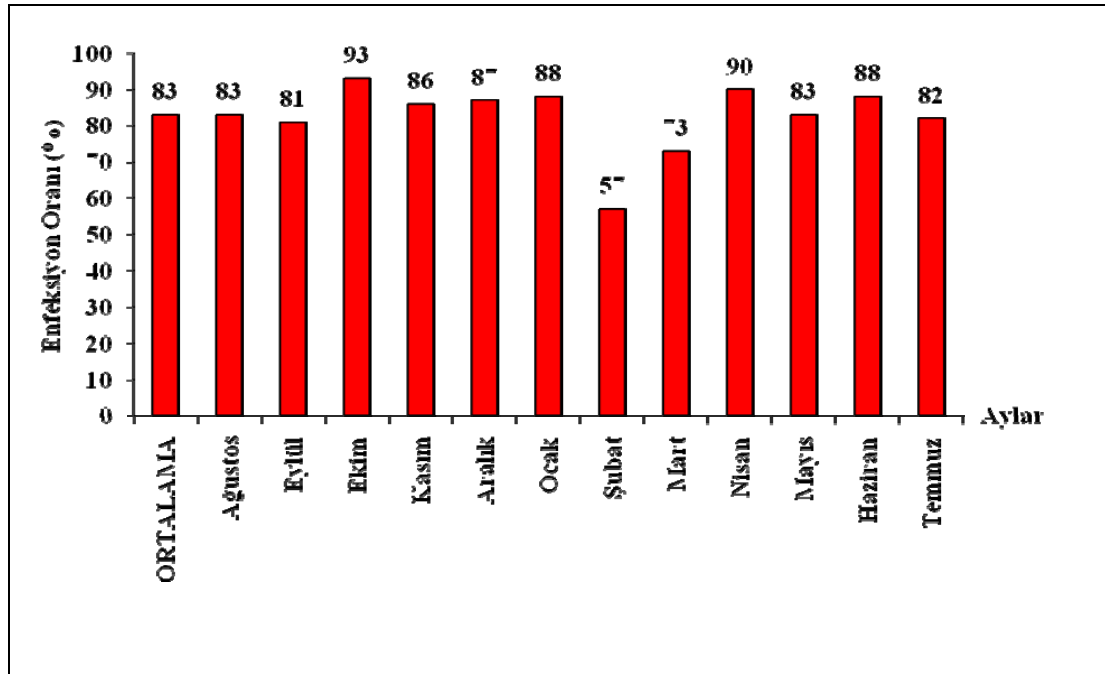


Şekil 4.9 Terkos Gölündeki *Scardinius erythrophthalmus* 'da bulunan parazitlerin yıllık enfeksiyon oranları

Çizelge 4.5 Terkos Gölü’ndeki *Scardinius erythrophthalmus* 'da görülen parazitlerin yıllık sayı ve enfeksiyon oranları

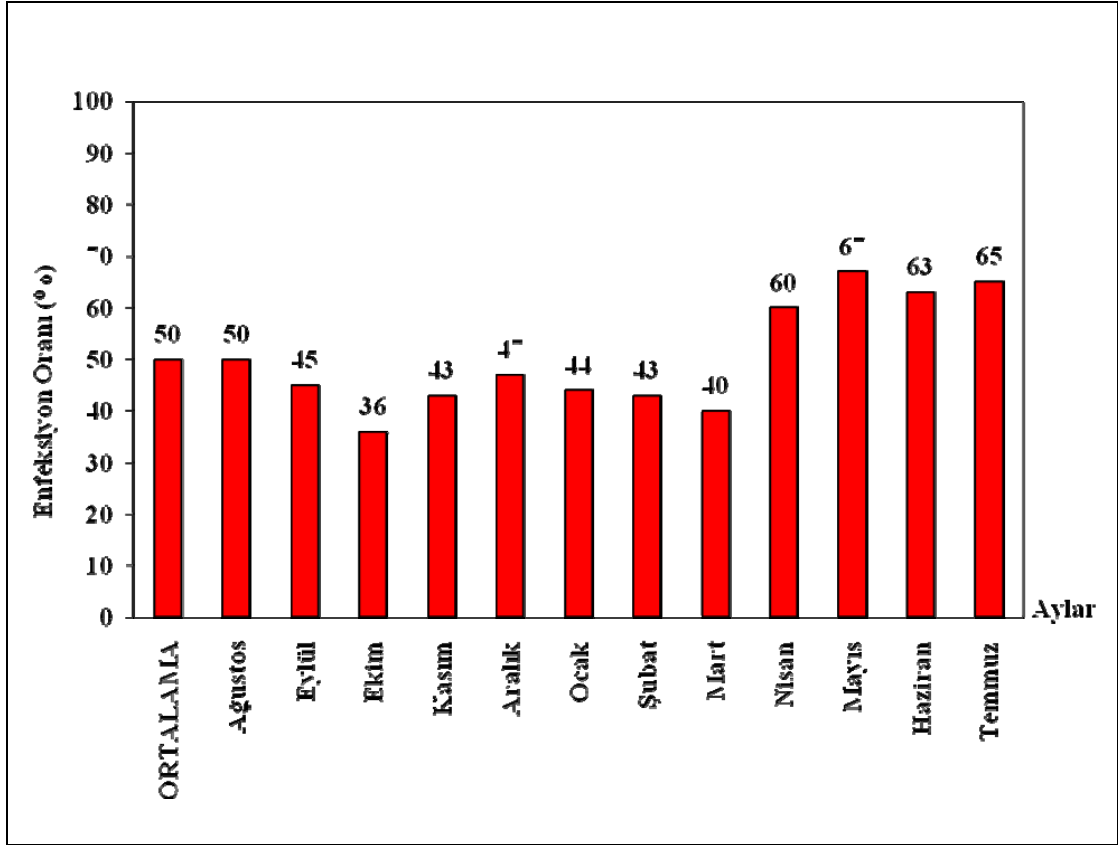
Aylar	İncelenen Balık Sayısı	Parazitler														
		<i>D. difformis</i>			<i>D. spathaceum</i>			<i>L. intestinalis</i>			<i>A. markesvitschi</i>			<i>P. geometra</i>		
		Parazitli Balık Sayısı	Parazit Sayısı	Enfeksiyon Oranı (%)	Parazitli Balık Sayısı	Parazit Sayısı	Enfeksiyon Oranı (%)	Parazitli Balık Sayısı	Parazit Sayısı	Enfeksiyon Oranı (%)	Parazitli Balık Sayısı	Parazit Sayısı	Enfeksiyon Oranı (%)	Parazitli Balık Sayısı	Parazit Sayısı	Enfeksiyon Oranı (%)
Ağus.	12	10	72	83	6	13	50	2	3	17	0	0	0	0	0	0
Eyl.	11	9	69	81	5	16	45	2	4	18	0	0	0	0	0	0
Ekim	14	13	81	93	5	12	36	4	5	28	0	0	0	0	0	0
Kas.	14	12	78	86	6	17	43	3	5	21	0	0	0	2	5	14
Ara.	15	13	73	87	7	19	47	4	7	27	0	0	0	0	0	0
Ocak	16	14	68	88	7	16	44	6	8	38	3	13	19	0	0	0
Şub.	14	8	47	57	6	14	43	6	8	43	5	14	35	3	8	21
Mart	15	11	58	73	6	13	40	8	10	53	5	12	33	2	5	13
Nis.	10	9	51	90	6	15	60	6	8	60	2	3	20	2	3	20
May.	12	10	53	83	8	25	67	6	7	50	0	0	0	0	0	0
Haz.	16	14	66	88	10	29	63	3	3	18	0	0	0	0	0	0
Tem.	17	14	62	82	11	30	65	3	3	17	0	0	0	0	0	0
Top. Ort	166	137	778	83	83	219	50	53	71	33	15	42	9	9	21	6

Terkos Gölü'nde yapılan bu çalışmada kızılkanat balıklarında %83 yıllık enfeksiyon oranı ile dominant tür *Dactylogyrus difformis* olmuştur. Kızılkanat balıklarında en çok rastlanan tür *Dactylogyrus difformis* balıkların solungaçlarında ve operkulum çevresinde tespit edilmiştir. Ekim ve Nisan aylarında en yüksek enfeksiyon oranları görülmüştür. Fakat Şubat ve Mart aylarında enfeksiyon oranlarında düşüş olmuştur. Kızılkanat balıklarında görülen *Dactylogyrus difformis*'in enfeksiyon oranı %93 ile Ekim ayında en yüksek olurken Şubat ayında %57 ile en düşük oranda tespit edilmiştir. *Dactylogyrus difformis*'in bir yıl boyunca aylara göre enfeksiyon oranları şekil 10'da verilmiştir.



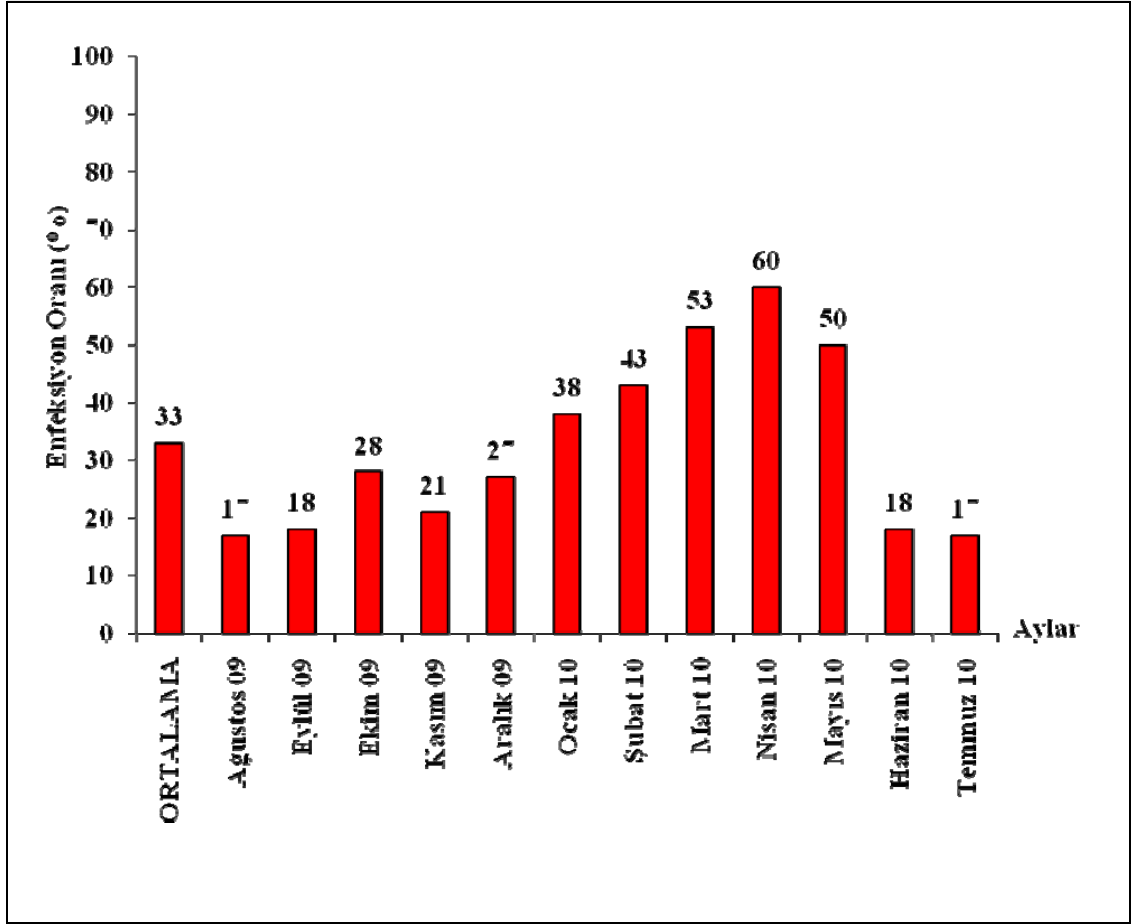
Şekil 4.10 *Scardinius erythrophthalmus*'da görülen *Dactylogyrus difformis*'in aylara göre enfeksiyon oranları

Kızılkanat balıklarında en çok rastlanan ikinci tür olan *Diplostomulum spathaceum* balıkların bütün vücut yüzeylerinde görülürken daha çok balıkların gözünde tespit edilmiştir. Bu tür hemen hemen her ay yüksek oranda tespit edilirken, Nisan ayından Temmuz ayına doğru sayısında belirgin bir artış görülmüştür. *Diplostomulum spathaceum*'un enfeksiyon oranı %50 olarak tespit edilmiş olup en fazla %67 ile Mayıs ayında görülmüştür. Şubat ve Mart aylarında enfeksiyon oranları %50'nin altında tespit edilirken, en düşük enfeksiyon oranı %36 ile Ekim ayında tespit edilmiştir. *Diplostomulum spathaceum*'un bir yıl boyunca aylara göre enfeksiyon oranları şekil 4.11'de verilmiştir.



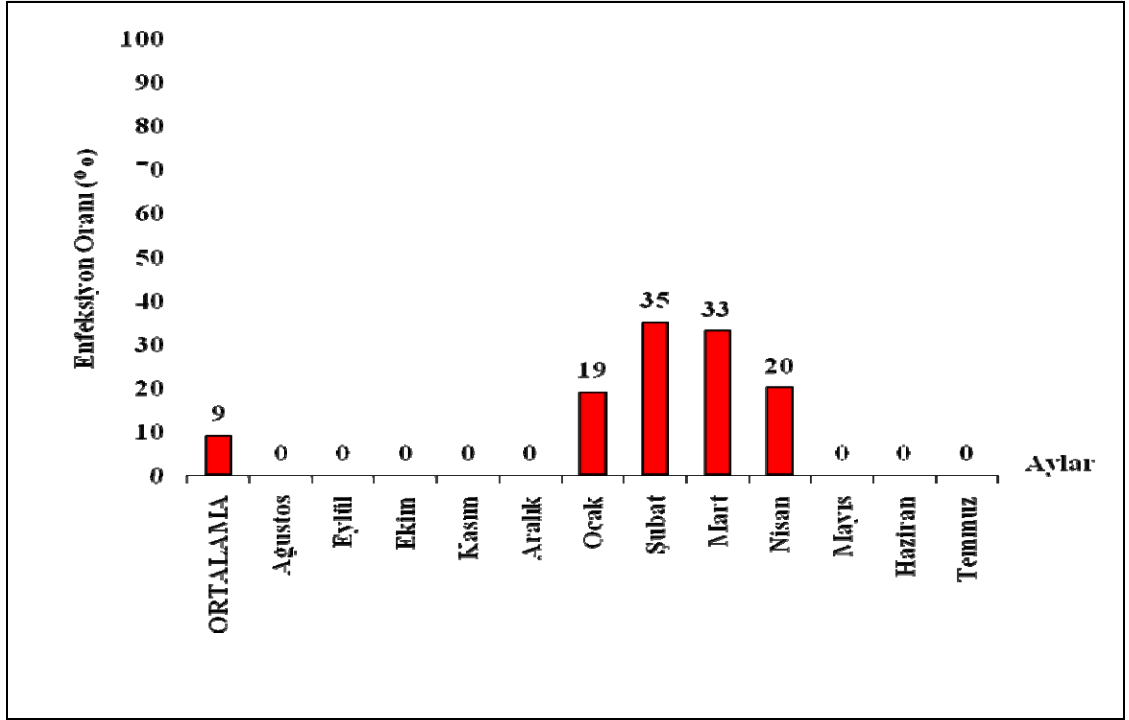
Şekil 4.11 *Scardinius erythrophthalmus*'de görülen *Diplostomulum spathaceum*'ün aylara göre enfeksiyon oranları

Kızılkanat balıklarında en çok rastlanan üçüncü tür Cestoda'dan *Ligula intestinalis* olmuştur. Bir endoparazit olan bu türe her ay rastlanmıştır. Balıkların karın bölgesinde tespit edilmiştir. İncelenen 166 adet Kızılkanat balığının 53 tanesinde toplam 71 adet *Ligula intestinalis* tespit edilmiştir. Yıllık enfeksiyon oranı %33 olarak bulunmuştur. Mart, Nisan ve Mayıs aylarında sayılarında artış gözlenmiş ve Nisan ayında %60'lık enfeksiyon oranı ile en yüksek seviyeye ulaşmıştır. Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında ise %17'lik oranla en düşük enfeksiyon oranları bulunmuştur. *Ligula intestinalis*'in enfeksiyon oranı ilkbaharda en yüksek iken yazın en düşük seviyede olmuştur. *Ligula intestinalis*'in bir yıl boyunca aylara göre enfeksiyon oranları şekil 4.12 de verilmiştir.



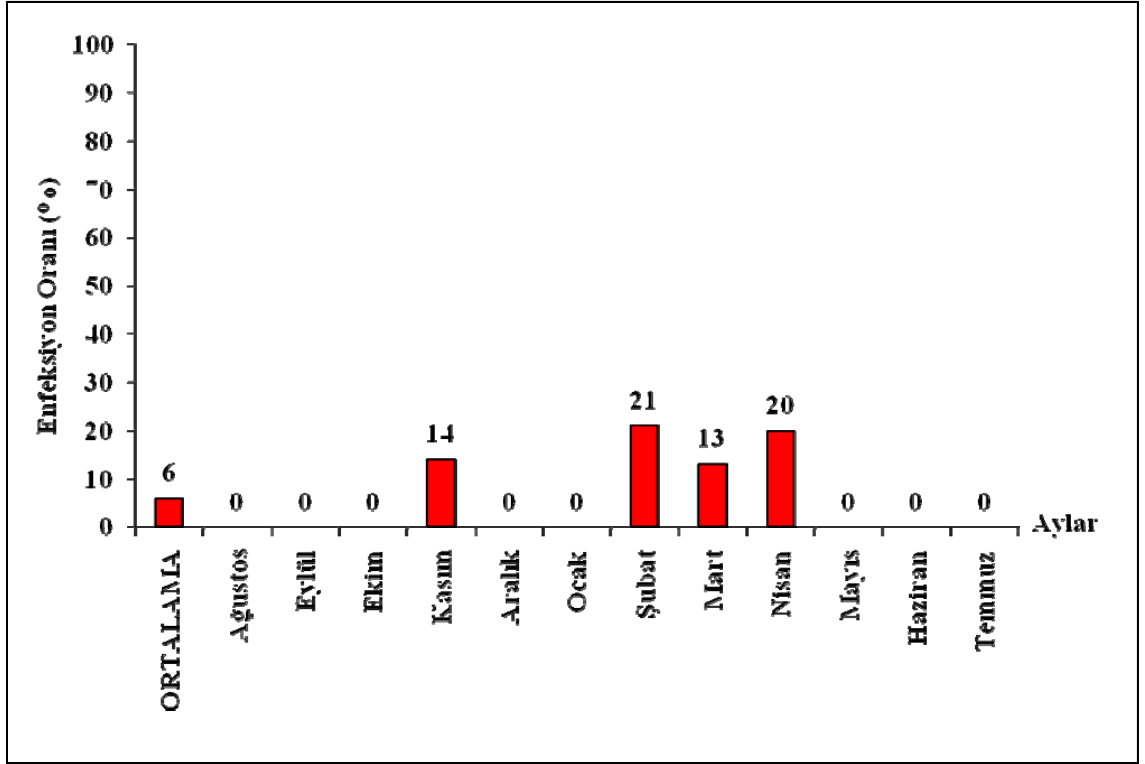
Şekil 4.12 *Scardinius erythrophthalmus*'da görülen *Ligula intestinalis*'in aylara göre enfeksiyon oranları

Kızılkanat balıklarında tespit edilen bir başka tür olan *Asymphylogora markesvitschi*'ye Ocak, Şubat, Mart ve Nisan aylarında rastlanılmış, diğer aylar da rastlanılmamıştır. İncelenen 166 adet Kızılkanat balığının 15 tanesinde toplam 42 adet *Asymphylogora markesvitschi* tespit edilmiştir. *Asymphylogora markesvitschi*'nin enfeksiyon oranı %9 olarak tespit edilmiştir. En yüksek enfeksiyon oranı %35 ile Şubat ayı olmuştur. Özellikle ilkbahar başlarında sayılarında bir artış görülmüştür. *Asymphylogora markesvitschi*'nin bir yıl boyunca aylara göre enfeksiyon oranları şekil 4.13'te verilmiştir.



Şekil 4.13 *Scardinius erythrophthalmus*'da görülen *Asymphyrodora markesvitschi*'nin aylara göre enfeksiyon oranları

Kızılkanat balıklarında ektoparazit olarak tespit edilen *Piscicola geometra* sadece Kasım, Şubat, Mart ve Nisan aylarında tespit edilmiştir. Deri ve operkulum çevresinde bulunmuştur. Kızılkanat balıklarında ektoparazit olarak tespit edilen *Piscicola geometra*'nın enfeksiyon oranı %6 olarak tespit edilmiştir. Bu parazitin en yüksek enfeksiyon oranı %21 ile Şubat ayında tespit edilmiştir. *Piscicola geometra*'nın bir yıl boyunca aylara göre enfeksiyon oranları şekil 4.14'de verilmiştir

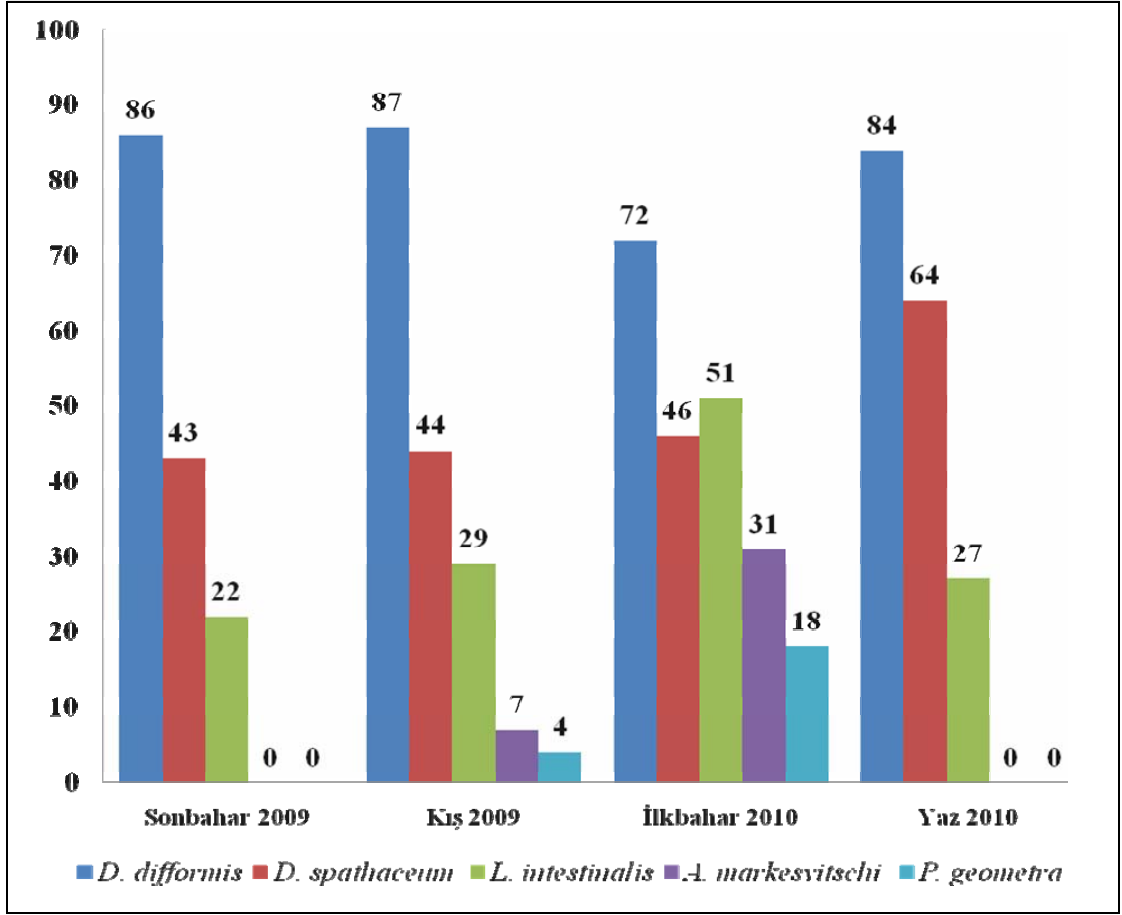


Şekil 4.14 *Scardinius erythrophthalmus*'da görülen *Piscicola geometra*'nın aylara göre enfeksiyon oranları

Ağustos 2009-Temmuz 2010 tarihleri arasında Terkos Gölü'nde yapılan bu çalışmada elde edilen bu bulgular sonucu *Scardinius erythrophthalmus*'da görülen parazitlerin, mevsimsel olarak dağılımı çizelge 4.6'da ve parazitlerin mevsimsel olarak enfeksiyon oranları şekil 4.15'de verilmiştir.

Çizelge 4.6 Terkos Gölü’ndeki *Scardinius erythrophthalmus*’da görülen parazitlerin mevsimsel dağılımı

Mevsimler	İncelenen Balık Sayısı	Parazitler									
		<i>D. difformis</i>		<i>D. spathaceum</i>		<i>L. intestinalis</i>		<i>A. markesvitschi</i>		<i>P. geometra</i>	
		Parazitli Balık Sayısı	Enfeksiyon Oranı (%)	Parazitli Balık Sayısı	Enfeksiyon Oranı(%)	Parazitli Balık Sayısı	Enfeksiyon Oranı(%)	Parazitli Balık Sayısı	Enfeksiyon Oranı(%)	Parazitli Balık Sayısı	Enfeksiyon Oranı(%)
Sonbahar 2009	37	32	86	16	43	8	22	0	0	0	0
Kış 2009	45	39	87	20	44	13	29	3	7	2	4
İlkbahar 2010	39	28	72	18	46	20	51	12	31	7	18
Yaz 2010	45	38	84	29	64	12	27	0	0	0	0



Şekil 4.15 Terkos Gölü’ndeki *Scardinius erythrophthalmus*’da görülen parazitlerin mevsimsel enfeksiyon oranları

Yapılan incelemeler sonucu kızılkanat balığı için Monogenia’dan *Dactylogyrus difformis* Digenia’dan *Diplostomum spathaceum* dominant türler olarak tespit edilmiştir.

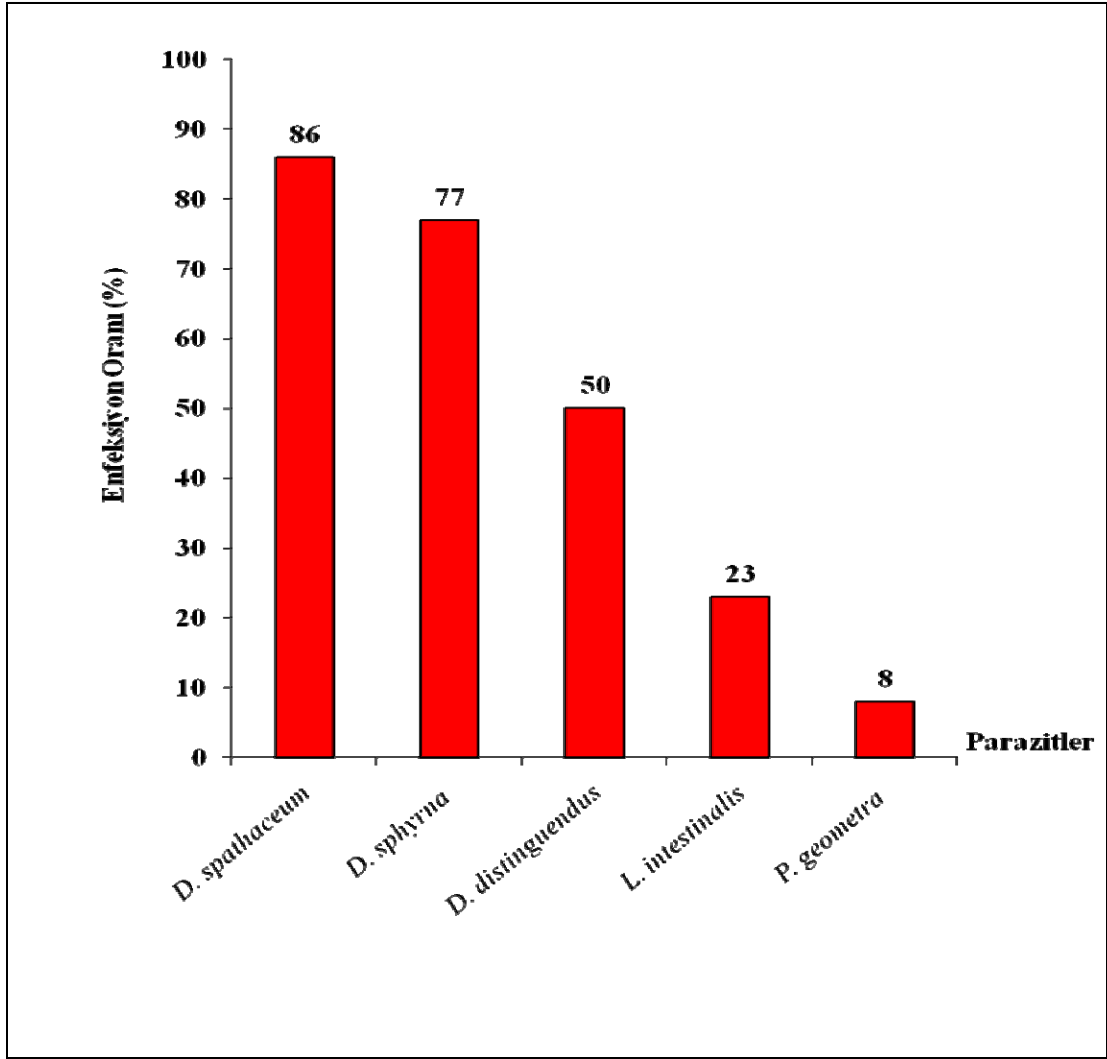
4.3 Çapak Balığı (*Abramis brama* Linnaeus 1758) İçin Bulgular

Yapılan çalışmalar sonucu Çapak balıklarında Monogenia’dan *Dactylogyrus sphyrna* ve *Dactylogyrus distinguendus*, Digenia’dan *Diplostomum spathaceum*, Hirudinea’dan *Piscicola geometra* ve Cestoda’dan, *Ligula intestinalis* türlerine rastlanmıştır. Araştırmada incelenen çapak balıklarının sayıları, parazitleri, parazitli balık sayıları, parazitlerin yerleşim yerleri, toplam parazit sayısı ve enfeksiyon oranları çizelge 4.7’de verilmiştir.

Çizelge 4.7 Terkos Gölündeki *Abramis brama*'nın parazitlik durumu

Parazitler	Yerleşim Yeri	İncelenen Balık Sayısı	Parazitli Balık Sayısı	Toplam Parazit Sayısı	Enfeksiyon Oranı (%)
<i>Diplostomulum spathaceum</i>	Deri - Göz	161	138	1030	86
<i>Dactylogyrus sphyrna</i>	Solungaç Operkulum	161	124	1230	77
<i>Dactylogyrus distinguendus</i>	Solungaç Operkulum	161	80	913	50
<i>Ligula intestinalis</i>	Karın	161	38	65	23
<i>Piscicola geometra</i>	Deri	161	13	28	8

Çapak balıklarında enfekte olmuş parazitler ve bunların yıllık enfeksiyon oranları şekil 4.16'da verilmiştir. Ayrıca çapak balıklarında enfekte olan parazitlerin aylara göre dağılımı çizelge 4.8'de verilmiştir.



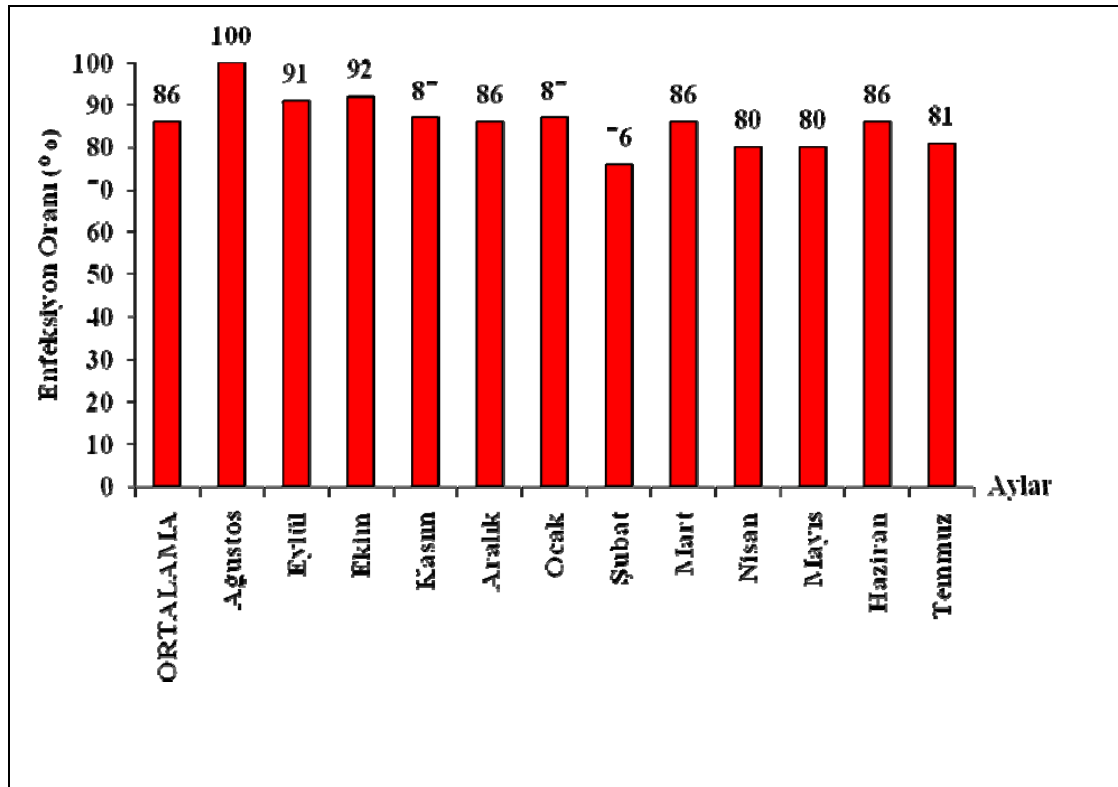
Şekil 4.16 Terkos Gölündeki *Abramis brama*'da bulunan parazitlerin yıllık enfeksiyon oranları

Çizelge 4.8 Terkos Gölü’ndeki *Abramis brama*'da görülen parazitlerin yıllık sayı ve enfeksiyon oranları

Aylar	İncelenen Balık Sayısı	Parazitler														
		<i>D. spathaceum</i>			<i>D. sphyrna</i>			<i>D.distingue</i> <i>s</i>			<i>L. intestinalis</i>			<i>P. geometra</i>		
		Parazitli Balık Sayısı	Parazit Sayısı	Enfeksiyon Oranı (%)	Parazitli Balık Sayısı	Parazit Sayısı	Enfeksiyon Oranı (%)	Parazitli Balık Sayısı	Parazit Sayısı	Enfeksiyon Oranı (%)	Parazitli Balık Sayısı	Parazit Sayısı	Enfeksiyon Oranı (%)	Parazitli Balık Sayısı	Parazit Sayısı	Enfeksiyon Oranı (%)
Ağus.	11	11	122	100	9	144	82	6	86	55	2	3	18	0	0	0
Eyl.	11	10	107	91	8	135	73	7	94	64	1	2	9	0	0	0
Ekim	13	12	101	92	10	127	77	7	89	54	2	3	15	0	0	0
Kas.	15	13	93	87	11	112	73	8	85	53	3	4	20	1	2	7
Ara.	14	12	90	86	10	105	71	7	79	50	5	9	36	2	4	14
Ocak	15	13	87	87	11	101	73	8	84	53	4	8	27	2	5	13
Şub.	17	13	71	76	12	83	70	7	64	41	6	11	35	3	7	18
Mart	15	13	63	86	11	71	73	6	50	40	5	7	36	2	5	13
Nis.	10	8	60	80	7	77	70	4	53	40	3	9	30	1	3	10
May.	10	8	66	80	8	79	80	6	69	60	2	4	20	1	1	10
Haz.	14	12	81	86	13	95	92	6	77	43	3	3	21	1	1	7
Tem.	16	13	86	81	14	101	88	8	83	50	2	2	13	0	0	0
Top. Ort	16 1	138	102 7	86	124	123 0	77	80	913	50	38	65	23	13	28	8

Enfekte olmuş Çapak balıklarında en fazla rastlanan parazit türü *Digenia*'dan *Diplostomulum spathaceum*'dur. Bunu sırayla, Monogenia'dan *Dactylogyrus sphyrna* ve *Dactylogyrus distinguendus*, Cestoda'dan, *Ligula intestinalis* ve Hirudinea'dan *Piscicola geometra* takip etmiştir

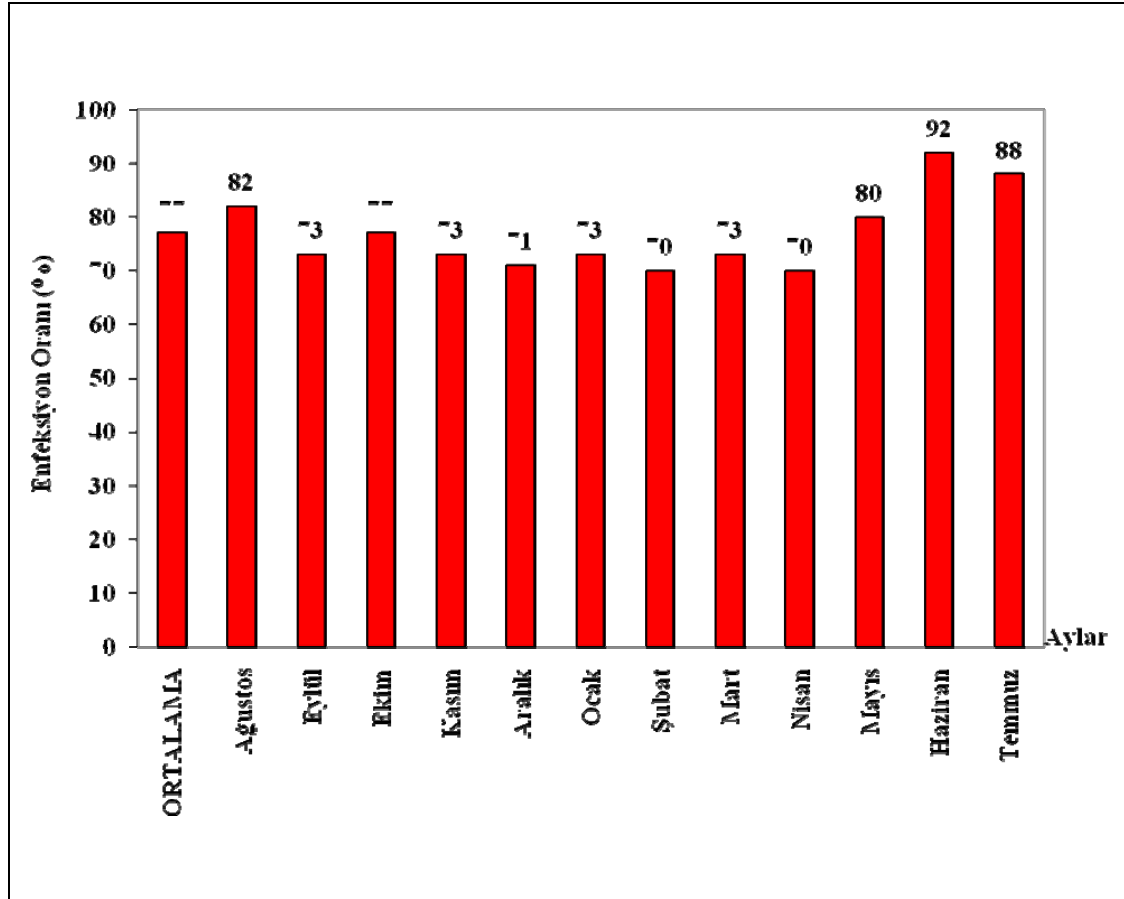
Çapak balıklarında %86 enfeksiyon oranı ile *Diplostomulum spathaceum* dominant parazit türü olarak bulunmuştur. İncelenen 161 örnekte 138 balıkta toplam 1027 adet *Diplostomulum spathaceum* tespit edilmiştir. Ağustos ayında %100 enfeksiyon oranı ile en yüksek seviyede olmuştur. Onu izleyen Eylül ve Ekim aylarında da enfeksiyon oranları %90'ın üzerinde tespit edilmiştir. En düşük enfeksiyon oranı olarak %76 ile Şubat ayında görülmüştür. Nispeten Şubat ayında enfeksiyon oranında düşüş olmuştur. Bu parazitik tür daha çok balıkların göz çevresinde tespit edilmiştir. *Diplostomulum spathaceum*'un bir yıl boyunca aylara göre enfeksiyon oranları şekil 4.17'de verilmiştir.



Şekil 4.17 *Abramis brama*'da görülen *Diplostomulum spathaceum*'un aylara göre enfeksiyon oranları

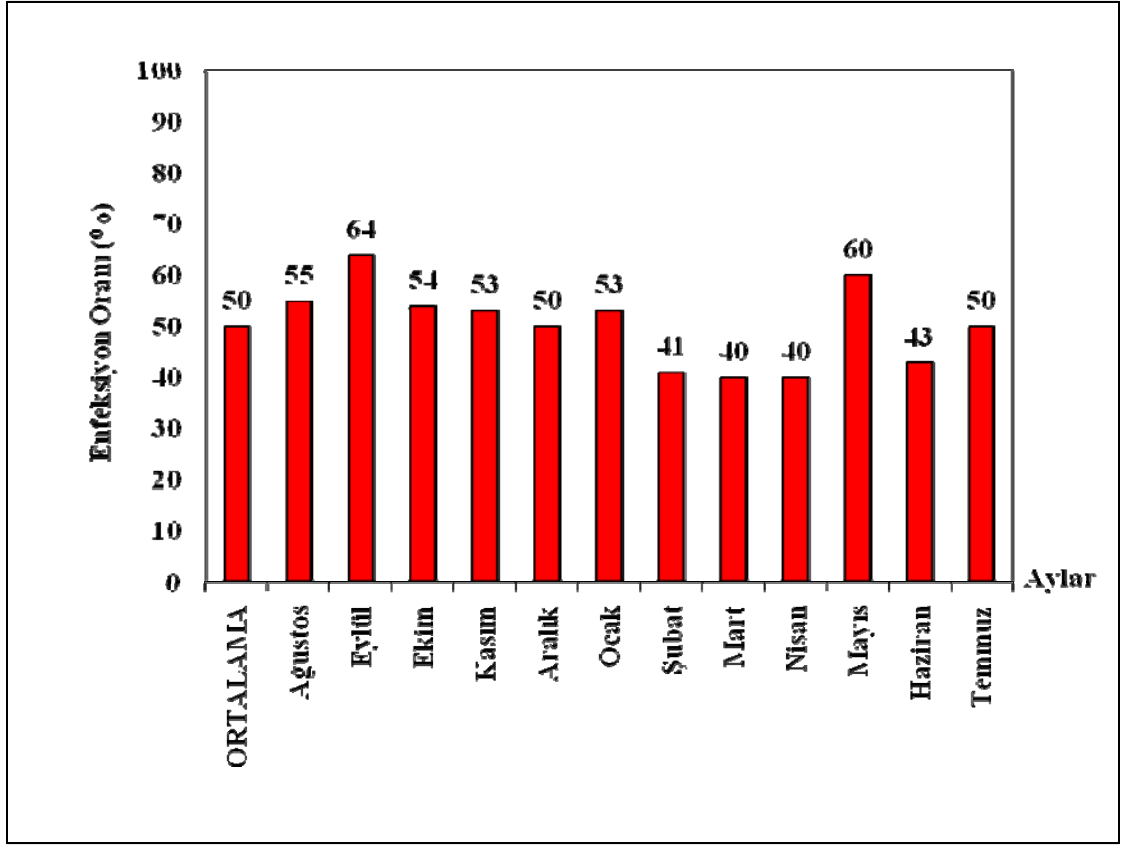
Çapak balıklarında en çok rastlanan ikinci tür %77'lik enfeksiyon oranı ile *Dactylogyrus sphyrna* olmuştur. İncelenen 161 örnekte 124 balıkta toplam 1230 adet *Dactylogyrus sphyrna* tespit edilmiştir. *Dactylogyrus sphyrna* incelenen balıkların

solungaçlarında bulunmuştur. Yaz aylarında enfeksiyon oranlarında artış görülmüş ve Haziran ayında %92 ile en yüksek oranda tespit edilmiştir. Şubat ve Nisan aylarında ise %70'lik enfeksiyon yüzdeleri ile en düşük seviyelerde olmuştur. *Dactylogyrus sphyrna*'nın bir yıl boyunca aylara göre enfeksiyon oranları şekil 4.18'de verilmiştir.



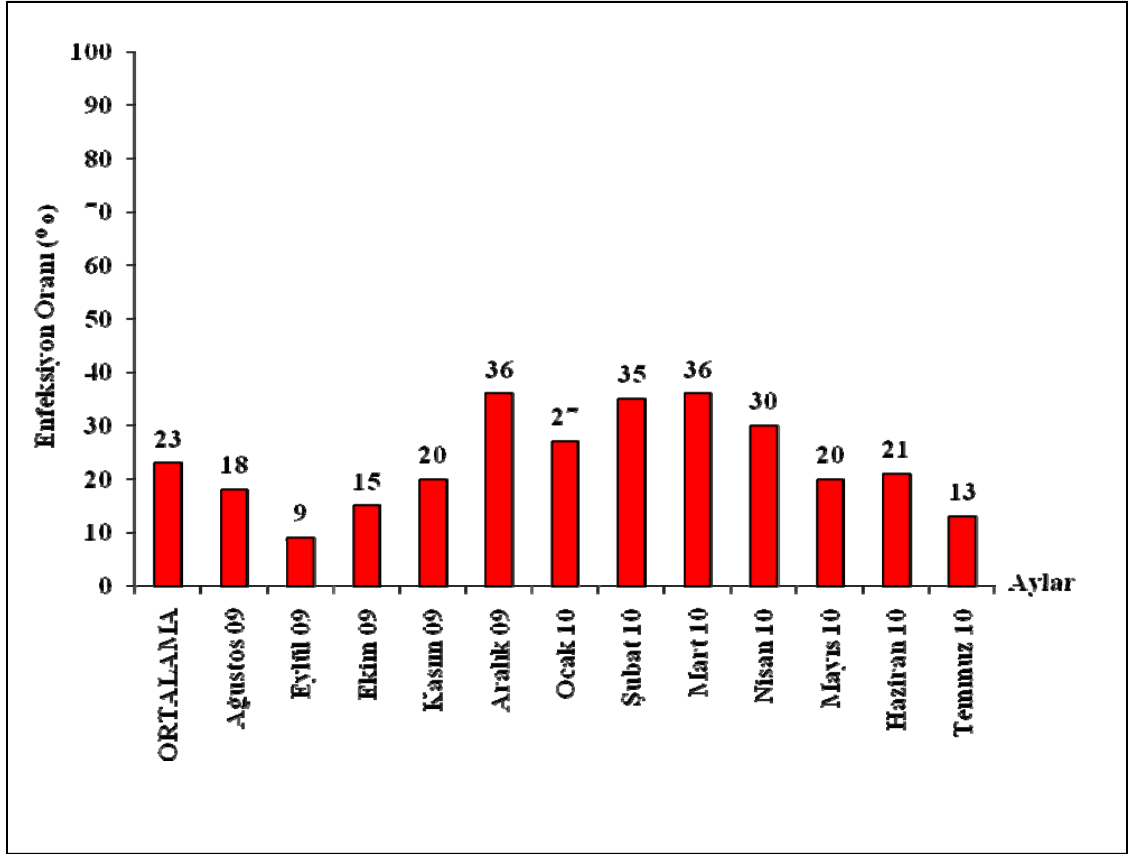
Şekil 4.18 Çizelge 4.26 *Abramis brama*'da görülen *Dactylogyrus sphyrna*'nın aylara göre enfeksiyon oranları

Çapak balıklarında en çok rastlanan üçüncü parazit türü olan *Dactylogyrus distinguendus* balıkların solungaçlarında tespit edilmiştir. *Dactylogyrus distinguendus*'un yıllık enfeksiyon yüzdesi %50 olarak bulunmuştur. İncelenen 161 örnekte 80 balıkta toplam 913 adet *Dactylogyrus distinguendus* tespit edilmiştir. En yüksek enfeksiyon oranına %64 ile Eylül ayında rastlanılmıştır. En düşük enfeksiyon oranına ise %40 ile Mart ve Nisan aylarında görülmüştür. İlkbaharda enfeksiyon oranlarında azalma görülürken, Sonbahar aylarında enfeksiyon oranlarında artış olmuştur. *Dactylogyrus distinguendus*'un bir yıl boyunca aylara göre enfeksiyon oranları şekil 4.19'da verilmiştir.



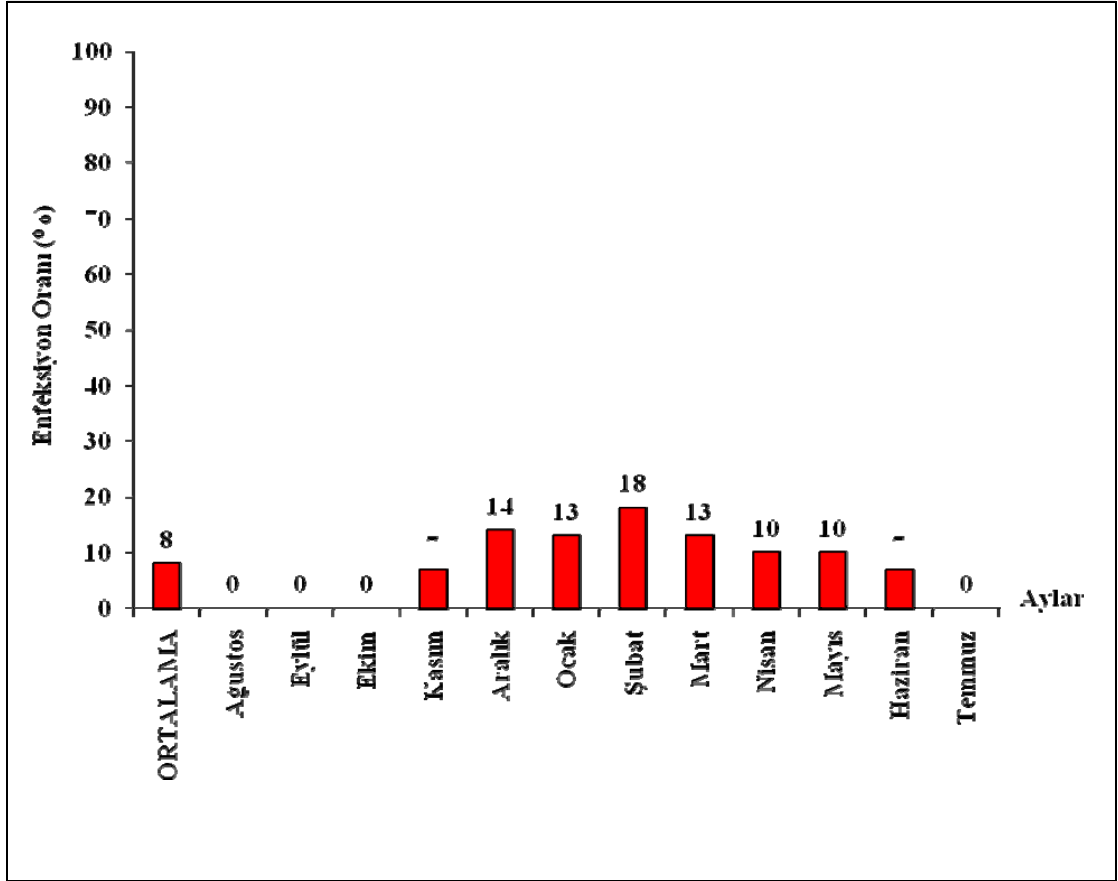
Şekil 4.19 *Abramis brama*'da görülen *Dactylogyryrus distinguendus*'un aylara göre enfeksiyon oranları

Çapak balıklarında tespit edilen bir başka tür olan *Ligula intestinalis* balıkların karın boşluğunda tespit edilmiştir. Bir endoparazit olan bu türe, Kızılkanat balıklarında olduğu gibi her ay rastlanmıştır. İncelenen 161 örnekte 38 balıkta toplam 65 adet *Ligula intestinalis* tespit edilmiştir. Bu parazitin enfeksiyon oranı %23 olarak hesaplanmıştır. Kış ve ilkbahar mevsimlerinde enfeksiyon oranlarının daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte, en yüksek enfeksiyon %36 ile Mart ayında, en düşük enfeksiyon ise %9 ile Eylül ayında tespit edilmiştir. *Ligula intestinalis*'in bir yıl boyunca aylara göre enfeksiyon oranları şekil 4.20'de verilmiştir.



Şekil 4.20 *Abramis brama*'da görülen *Ligula intestinalis* plerocercoidin'nin aylara göre enfeksiyon oranları

Çapak balıklarında ektoparazit olarak tespit edilen bir başka tür olan *Piscicola geometra* Kasım ayından Haziran ayına kadar görülmüştür. Temmuz-Ekim arası bu parazite rastlanılmamıştır. İncelenen 161 örnekte 13 balıkta toplam 28 adet *Piscicola geometra* tespit edilmiştir. İlkbahar aylarında enfeksiyon oranlarında düşüş görülmüştür. Bu parazitin bir yıllık ortalama enfeksiyon oranı % 8 olarak tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra en yüksek enfeksiyon %18 ile Şubat ayında tespit edilmiş ve Kış ile ilkbahar aylarında sayısında artış görülmüştür. *Piscicola geometra*'nın bir yıl boyunca aylara göre enfeksiyon oranları şekil 4.21'de verilmiştir.



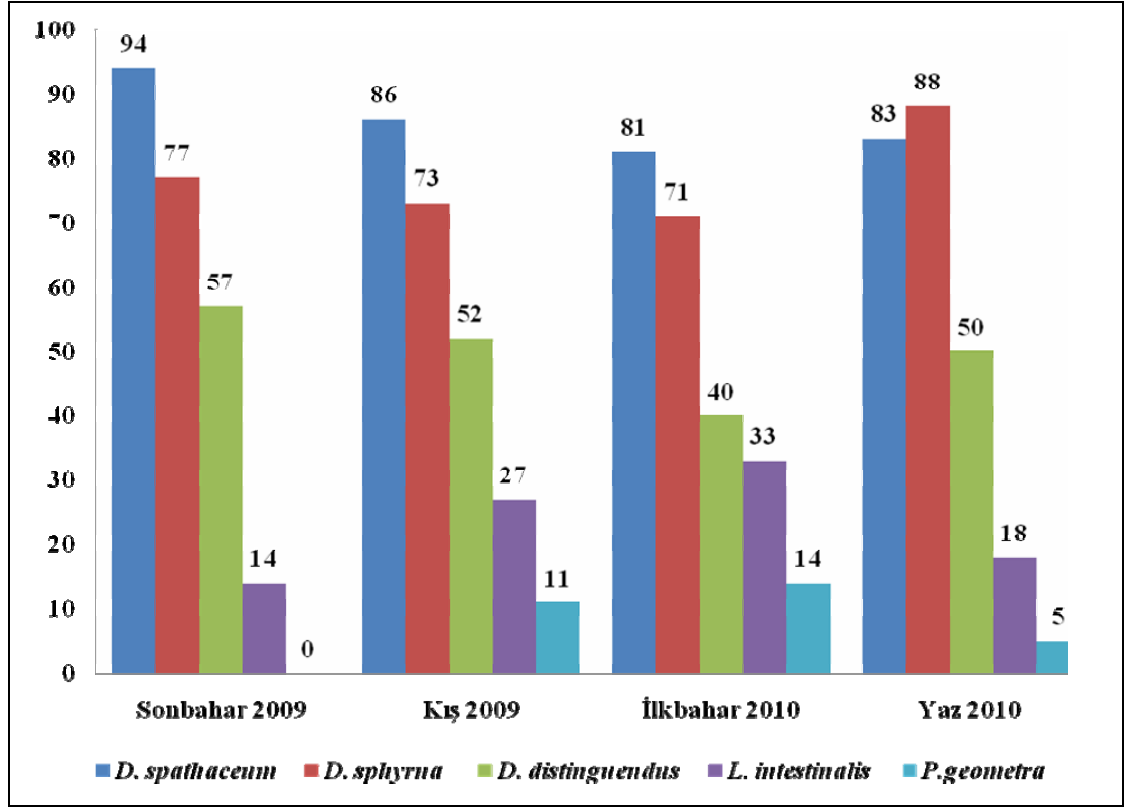
Şekil 4.21 *Abramis brama*'da görülen *Piscicola geometra*'nın aylara göre enfeksiyon oranları

Ağustos 2009-Temmuz 2010 tarihleri arasında Terkos Gölü'nde yapılan bu çalışmada elde edilen bu bulgular sonucu *Abramis brama*'da görülen parazitlerin, mevsimsel olarak dağılımı çizelge 4.9'da ve parazitlerin mevsimsel olarak enfeksiyon oranları şekil 4.22'de verilmiştir.

Çizelge 4.9 Terkos Gölü’ndeki *Abramis brama*’da görülen parazitlerin mevsimsel dağılımı

Mevsimler	İncelenen Balık Sayısı	Parazitler									
		<i>D. spathaceum</i>		<i>D. sphyrna</i>		<i>D.distinguendus</i>		<i>L. intestinalis</i>		<i>P. geometra</i>	
		Parazitli Balık Sayısı	Enfeksiyon Oranı (%)	Parazitli Balık Sayısı	Enfeksiyon Oranı(%)	Parazitli Balık Sayısı	Enfeksiyon Oranı(%)	Parazitli Balık Sayısı	Enfeksiyon Oranı(%)	Parazitli Balık Sayısı	Enfeksiyon Oranı(%)
Sonbahar 2009	35	33	94	27	77	20	57	5	14	0	0
Kış 2009	44	38	86	32	73	23	52	12	27	5	11
İlkbahar 2010	42	34	81	30	71	17	40	14	33	6	14
Yaz 2010	40	33	83	35	88	20	50	7	18	2	5

Şekil 4.22 Terkos Gölü’ndeki *Abramis brama*’da görülen parazitlerin mevsimsel enfeksiyon oranları



Yapılan incelemeler sonucu çapak balığı için Digenia’da *Diplostomulum spathaceum*, Monogenia’da *Dactylogyrus sphyryna* ve *Dactylogyrus distinguendus* türleri dominant tür olarak tespit edilmiştir.

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Ağustos 2009-Temmuz 2010 tarihleri arasında yapılan bu çalışmada, Terkos Gölü'nde yaşayan Kadife (*Tinca tinca* L., 1758), Kızılkanat (*Scardinius erythrophthalmus* L., 1758) ve Çapak (*Abramis brama* L., 1758) balıklarının endo ve ekzoparazitleri incelenmiş, araştırmalar sonucu Platyhelminthes şubesinden Digenia, Monogenoidea, Cestodia sınıfı ve Annelida şubesinden Hirudinea sınıfı olmak üzere 4 sınıfa ait toplam 11 parazit türü bulunmuştur.

Çalışmalar sonucu kadife balıklarında endoparazit olarak Cestoda'dan, *Ligula intestinalis*, *Caryophyllaeus laticeps*, *Bothriocephalus acheilognathi*, *Proteocephalus torulosus*, Digenia'dan *Asymphylogora tincae* ve ekzoparazit Hirudinea'dan *Piscicola geometra*'ya rastlanmıştır. Kızılkanat balıklarında Monogenia'dan *Dactylogyrus difformis*, Digenia'dan *Asymphylogora markesvitschi*, *Diplostomum spathaceum*, Cestoda'dan, *Ligula intestinalis* ve Hirudinea'dan *Piscicola geometra*'ya rastlanmıştır. Çapak balıklarında Monogenia'dan *Dactylogyrus sphyrna* ve *Dactylogyrus distinguendus*, Digenia'dan *Diplostomum spathaceum*, Hirudinea'dan *Piscicola geometra* ve Cestoda'dan, *Ligula intestinalis* türlerine rastlanmıştır.

Türkiyede tatlısu balık parazitleri üzerine yapılmış birçok çalışma vardır. Kadife, kızılkanat ve çapak balıklarının parazitlerini tespit etmeye yönelik çalışmalarda farklı parazit türlerine rastlanmıştır. Kadife balığı ile yapılan çalışmaların sonucunda Aksakal (1992), Uluabat Gölü'nde yaşayan kadife balıklarında *Asymphylogora tincae*; Aydoğdu vd. (1996), İznik Gölü'nde yaşayan kadife balıklarında *Myxobolus* sp., *Asymphylogora tincae* ve *Eustrongylides* sp.; Öztürk (2002), Uluabat Gölü'nde yaşayan kadife balıklarında *Asymphylogora tincae*, *Dactylogyrus macrocanthus*, *Acanthocephalus lucii*, *Ergasilus sieboldi*, *Argulus foliaceus* ve *Piscicola geometra*; Yıldız (2003), Kapulukaya Baraj Gölü'nde yaşayan kadife balıklarında *Asymphylogora tincae*, *Pomphorhynchus laevis* ve *Ligula intestinalis*, Kır vd. (2004), Kovada Gölü'nde yaşayan kadife balıklarında *Asymphylogora tincae*, *Caryophyllaeus laticeps*, *Ligula intestinalis*, *Proteocephalus torulosus* ve *Bothriocephalus acheilognathi*'yi belirlemişlerdir.

Türkiyede kadife balıkları üzerine yapılan bu çalışmalarda tespit edilen *Myxobolus sp.*, *Eustrongylides sp.*, *D. macrocanthus*, *A. lucii*, *E. sieboldi*, *A. foliaceus*, ve *P. laevis*'e bu çalışmada rastlanılmamıştır. Farklı ekolojik bölgelerde yaşayan kadife balıklarının parazit faunası ile bu çalışmada belirlenen parazit türleri arasındaki bu farklılığın en önemli sebebi, konakların yaşadığı suyun fiziksel ve kimyasal özellikleridir. Ayrıca balıklardaki parazit faunası ortam suyunun sıcaklığından, konakların beslenme biçiminden ve vücut uzunluğu ile ağırlıklarından etkilenir. Ortamda ara konakların bulunup bulunmaması da parazitlerin dağılımında önemli rol oynamaktadır (Granath ve Esch 1983).

Terkos Gölü'nde kadife balıklarının parazitleri üzerinde belli bir çalışma tespit edilememiştir. Dolayısıyla bulunan parazitler Terkos Gölü kadife balıkları için yeni kayıtlardır.

Enfekte olmuş kadife balıklarında en fazla rastlanan parazit türü *Digenia*'dan *Asymphylogora tincae* olmuştur. Bunu sırayla *Cestoda*'dan, *Ligula intestinalis* plerocercoidi ve *Caryophyllaeus laticeps* olmuştur. *Bothriocephalus acheilognathi* ve *Proteocephalus torulosus* türlerine çok az rastlanmıştır. Ektoparazit olarak sadece *Piscicola geometra*'ya rastlanmıştır

Kadife balıkları (*Tinca tinca*)'nda tespit edilen dominant tür %87'lik yıllık enfeksiyon oranı ile *Digenia*'dan *Asymphylogora tincae* olmuştur. Kadife balıklarının bağırsaklarında rastlanan *Asymphylogora tincae* hemen her ay yüksek oranda tespit edilmiştir. İncelenen 165 kadife balığının 144 tanesinde toplam 722 parazite rastlanılmıştır. *Asymphylogora tincae*'nin aylara göre enfeksiyon yoğunluğu en fazla Ağustos ve Aralık aylarında %100 olarak tespit edilmiştir. Nispeten yaz mevsimi başlarında bir azalma görülmektedir. Haziran ayında %71 enfeksiyon oranında en düşük seviyesinde olmuştur. Özkan (2005), Beyşehir Gölü'nde yaşayan Kadife balığında en çok rastlanan parazit türünün *Asymphylogora tincae* olduğunu bildirmektedir. Çalışmada enfeksiyon oranının bazı aylarda %100'e ulaştığını bildirmektedir. Enfeksiyon oranının en yüksek ilkbahar aylarında olduğu, diğer mevsimlerde de fazla bir düşüşün olmadığını gözlemlemiştir. Uluabat Gölü'nde yaşayan kadife balıklarında *Asymphylogora tincae* türüne en yüksek oranda ilkbahar mevsiminde rastlanmıştır (Öztürk 2002). Kır vd.

(2004), Kovada Gölü'nde yaşayan kadife balığındaki enfeksiyon oranının ilkbaharda arttığını, sonbaharda azaldığını bildirmişlerdir. Yıldız (2003), Kapulukaya Baraj Gölü'nde yaşayan kadife balıklarında en fazla *Asymphylogadora tincae* türüne rastlamıştır. Öztürk (2002), Uluabat Gölü'nde yaşayan kadife balıklarında *Asymphylogadora tincae* türüne rastlayarak en yüksek enfeksiyon oranının ilkbahar mevsiminde olduğunu belirtmiştir.

Kadife balıklarında en çok rastlanan ikinci tür ise *Ligula intestinalis* türüdür. Tüm aylarda tespit edilmiştir. Terkos Gölü'nde yapılan bu çalışmada *Ligula intestinalis* tüm aylarda rastlanılmış ve bazı aylarda enfeksiyon oranı %50'nin üstünde tespit edilmiştir. İncelenen 165 kadife balığının 104 tanesinde toplam 152 parazite rastlanmıştır. Enfeksiyon oranı sonbahar ve kış aylarında artmış yaz aylarında azalmıştır. *Ligula intestinalis*'in enfeksiyon oranı %63 olarak tespit edilmiş olup en fazla %79 ile Ekim ayında ölçülmüştür. Yaz aylarında nispeten enfeksiyon oranında bir azalma görülmüş ve Temmuz ayında %41 enfeksiyon oranı ile en düşük seviyede ölçülmüştür. *Ligula intestinalis* kadife balığının vücut boşluğunda bulunur ve balıklarda çeşitli rahatsızlıklara hatta ölümlere neden olabilir (Taylor ve Hoole 1989). Balıklarda, *L. Intestinalis* gelişimi sırasında, halka şeklinde kıvrılarak vücut boşluğunu doldurduğunu, bunun sonucu olarak kalbin anteriora doğru itildiğini, gonadların ve karaciğerin küçülerek deforme olduğunu, parazitin temas ettiği yüzey dokusunda incelme meydana geldiğini belirtmiştir. Kovada Gölü'nde yaşayan kadife balıklarında *Ligula intestinalis* yoğunluğunun ilkbahar aylarında yüksek olduğu tespit edilmiştir (Kır ve Tekin-Özan 2005). Yıldız vd. (2003), Beyşehir Gölü'nde yaşayan kadife balıklarında *Ligula intestinalis* yoğunluğunu araştırmışlardır. En yüksek enfeksiyon oranını Şubat ayında tespit etmişlerdir. Özan (2005), Beyşehir Gölü'nde yaşayan kadife balığında yapılan çalışmada *Ligula intestinalis* türüne tüm aylarda rastlanıldığını ve bazı aylarda %100'lük enfeksiyon oranına ulaşıldığını belirtmektedir. Kır vd. (2004), Kovada Gölü'nde yaşayan kadife balıklarındaki *Ligula intestinalis* yoğunluğunun ilkbahar aylarında arttığını belirtmişlerdir.

Kadife balıklarında en çok rastlanan 3. tür ise *Caryophyllaeus laticeps* olmuştur. Mayıs-Eylül arası aylarda tespit edilmiştir. Bu tür Ekim-Nisan ayları arasındaki sürede kadife balıklarında görülmemiştir. İncelenen 165 kadife balığının 29 tanesinde toplam 29

parazite rastlanılmıştır. *Caryophyllaeus laticeps*'in yıllık ortalama enfeksiyon oranı %18 olarak tespit edilmiş ve en yüksek orana %54 ile Ağustos ayında rastlanılmıştır. Soğuk havalarda rastlanılmamasına karşın sıcak havalarda sayılarında ani bir yükseliş görülmektedir. Özkan (2005), Beyşehir Gölü'nde yaşayan kadife balığında yapılan çalışmada *Caryophyllaeus laticeps* türüne rastlanmıştır. Çalışma süresince bu türü sadece 4 ay tespit etmiştir. Sonbahar ve kış aylarında tespit edilemezken, ilkbahar ve yaz aylarında az miktarlarda tespit edilmiştir. Kır vd. (2004), Kovada Gölünde yaşayan kadife balıklarında *Caryophyllaeus laticeps*'in enfeksiyon oranının ilkbahar aylarından itibaren arttığını tespit etmişlerdir. Kadife balıklarının parazitlerini tespit etmeye yönelik diğer çalışmalar da *Caryophyllaeus laticeps* türüne rastlanılmamıştır (Aksakal 1992, Aydoğdu vd. 1996, Öztürk 2002, Yıldız 2003). Bu parazitin balıktaki bulunuşu konaktaki hormonların seviyesinden, sıcaklıktan ve ortamdaki diğer parazitlerin (*L. intestinalis* vs.) varlığından etkilenir (Taylor ve Hoole 1989). Terkos Gölü'nde yapılan bu çalışmada *Caryophyllaeus laticeps*'e az miktarlarda rastlanması kadife balığında yoğun olarak görülen *Ligula intestinalis*'den, çevresel faktörlerden veya ara konak azlığından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Kadife balıklarında az miktarda rastlanan *Bothriocephalus acheilognathi* sadece yaz aylarında tespit edilmiştir. *Bothriocephalus acheilognathi*'nin enfeksiyon oranı %2 olarak tespit edilmiştir. İncelenen 165 kadife balığının 3 tanesinde toplam 4 parazite rastlanılmıştır. En fazla enfeksiyon oranı %8 ile Ağustos, %7 ile Haziran ve %5 ile Temmuz aylarında tespit edilmiştir. Diğer aylarda bu parazite rastlanılmamıştır. Çalışma alanının ekolojik özelliklerinin bu türün gelişmesi için yeterince elverişli olmaması sayının az olmasına neden olmuş olabilir. Kovada Gölünde yaşayan kadife balıklarında *Bothriocephalus acheilognathi* türüne yaz aylarında çok az miktarda rastlanılmıştır (Kır ve Tekin-Özkan 2005). Özkan (2005), Beyşehir Gölü'nde yaşayan Kadife balığında yapılan çalışmada *Bothriocephalus acheilognathi* türünü sadece Nisan-2003, Eylül-2003 ve Ağustos-2004 aylarında tespit edebilmiştir.

Kadife balıklarında en az rastlanan parazit türü *Proteocephalus torulosus*'tur. İncelenen 165 kadife balığının sadece 2 tanesinde toplam 3 parazite rastlanılmıştır. *Proteocephalus torulosus* parazitinin yıllık ortalama enfeksiyon oranı %1 gibi çok küçük bir oranda tespit edilmiştir. Bu parazite sadece Temmuz ve Ağustos aylarında

rastlanılmıştır. Özcan (2005), Beyşehir Gölü'nde yaşayan kadife balığında yapılan çalışmada *Proteocephalus torulosus* türünü sadece Mayıs-2003 ve Ağustos-2004 aylarında tespit etmiştir. Daha önce bu türe Kır vd. (2004b), Kovada Gölü'nde yaşayan kadife balıklarında rastlamış ve Türkiye kadife balıkları için yeni kayıt olduğunu belirtmişlerdir. Ancak yılan balığı, yayın balığı ve sazandan *Proteocephalus* cinsine ait farklı türler bildirilmiştir (Öktenler, 2003).

Kadife balıklarında ektoparazit olarak tespit edilen *Piscicola geometra* Kasım, Aralık, Şubat ve Mart aylarında incelenen balıkların deri ve solungaç çevresinde bulunmuştur. İncelenen 165 kadife balığının 7 tanesinde toplam 10 parazite rastlanmıştır. *Piscicola geometra*'nın yıllık ortalama enfeksiyon oranı %4'tür. En yüksek enfeksiyon oranı %15 ile Aralık ayında tespit edilmiştir. İlkbahar ve yaz aylarında bu parazite rastlanmamıştır.

Yapılan incelemeler sonucu kadife balığı için Digenia'dan *Asymphylogora tincae* ve Cestoda'dan *Ligula intestinalis* plerocercoidi dominat türler olarak tespit edilmiştir. Bu parazitlerin hiçbirisi kadife balığında enfeksiyon oluşturarak ölüme sebep olacak çoklukta görülmemiştir.

Kızılkanat balığı ile yapılan çalışmaların sonucunda Selver ve Aydoğdu (2006), Kocadere Dere'sinde İlkbahar 2005-Sonbahar 2005 dönemlerinde gerçekleştirmiş oldukları çalışmalarında; her iki mevsimde de kızkıkanat balıklarında toplam dört adet helmint türünün mevsimlere bağlı olarak farklı oranda parazitlendiğini tespit etmiştir. Çalışmalarında *Dactylogyrus difformis* (Monogenea), *Diplostomulum spathaceum* metaserkeri ile *Asymphylogora markewitschi* (Digenea), *Hysterothylacium* sp. (Nematoda) parazitlerini saptamışlardır. Daha önce Kızılkanat balıkları üzerinde Marmara bölgesinde üç çalışma yapılmıştır (Oğuz ve Öztürk 1993, Öztürk 2000, Öztürk vd. 2002).

Oğuz ve Öztürk (1993) Uluabat Gölü'ndeki kızkıkanat balıklarını endohelmintolojik yönden incelemiş, konak balıkta *Asymphylogora markewitschi* ve *Rhapdochona* sp'yi kaydetmiştir. Bir diğer çalışmada ise Öztürk (2000) Manyas Gölü kızkıkanat balıklarında *Caryophyllaeides fennicus*'u konak balığın bağırsaklarında tespit etmiştir. Manyas gölü kızkıkanat balıklarında enfeksiyon oranını % 25 olarak belirlemiş olup,

enfeksiyonun yoğun olduğu mevsimi yaz olarak kaydetmiştir. Öztürk vd. (2002) Bayramdere Dalyanı (Karacabey, Bursa)'ndaki kızılkanat balıklarının Metazoon parazitlerini araştırmışlardır. *Dactylogyrus difformis* ve *Diplozoon* sp.'ye balığın solungaçlarında rastlarken, *Contracaecum* sp. (*Hysterothylacium* sp.)'yi konak balığın vücut boşluğunda kaydetmişlerdir. Araştırmacılar konak balığın solungaçlarında tespit edilen *Dactylogyrus difformis*' in mevsimsel yoğunluğunun değerlendirilmesinde, enfeksiyonun yaz aylarında artış gösterdiğini tespit etmişlerdir Kahveci (2004). Durusu (Terkos) gölünde yakalanan kızılkanat balığı (*Scardinius erythrophthalmus* L.,1758)'nın metazoon parazitlerini incelemiştir.

Türkiyede kızılkanat balıkları üzerine yapılan bu çalışmalarda tespit edilen *Hysterothylacium* sp., *Rhapdochona* sp., *Caryophyllaeides fennicus*, *Diplozoon* sp. ve *Contracaecum* sp. (*Hysterothylacium* sp.) türlerine bu çalışmada rastlanmamıştır. Farklı ekolojik bölgelerde yaşayan kızılkanat balıklarının parazit faunası ile bu çalışmada belirlenen parazit türleri arasındaki bu farklılığın en önemli sebebi, konakların yaşadığı suyun fiziksel ve kimyasal özellikleridir. Ayrıca balıklardaki parazit faunası ortam suyunun sıcaklığından, konakların beslenme biçiminden ve vücut uzunluğu ile ağırlıklarından etkilenir. Ortamda ara konakların bulunup bulunmaması da parazitlerin dağılımında önemli rol oynamaktadır (Granath ve Esch, 1983).

Enfekte olmuş kızılkanat balıklarında en fazla rastlanan parazit türü Monogenia'dan *Dactylogyrus difformis*, olmuştur. Bunu sırayla, Digenia'dan *Diplostomulum spathaceum*, Cestoda'dan *Ligula intestinalis* ve Digenia'dan *Asymphylogora markesvitschi* izlemiştir. Sadece 9 balıkta da *Piscicola geometra*'ya rastlanmıştır.

Terkos Gölü'nde yapılan bu çalışmada Kızılkanat balıklarında %83 yıllık enfeksiyon oranı ile dominant tür, *Dactylogyrus difformis* olmuştur. İncelenen 166 adet kızılkanat balığının 137 tanesinde toplam 778 adet *Dactylogyrus difformis* tespit edilmiştir. Kızılkanat balıklarında en çok rastlanan tür olan *Dactylogyrus difformis* balıkların solungaçlarında ve operkulum çevresinde tespit edilmiştir. Ekim ve Nisan aylarında en yüksek enfeksiyon oranları görülürken Şubat ve Mart aylarında enfeksiyon oranlarında düşüş olmuştur. Kızılkanat balıklarında görülen *Dactylogyrus difformis*'in enfeksiyon

oranı %93 ile Ekim ayında en yüksek olurken, Şubat ayında %57 ile en düşük oranda tespit edilmiştir.

Manyas Gölü kızılkanat balıklarında yapılan çalışmada enfeksiyon yoğunluğu %25’le yaz ayları olarak belirlenmiştir (Öztürk 2000). Selver ve Aydoğdu (2006), Kocadere Dere’sinde İlkbahar 2005-Sonbahar 2005 dönemlerinde gerçekleştirmiş oldukları çalışmalarında; her iki mevsimde de kızılkanat balıklarında *Dactylogyrus difformis*’i dominat tür olarak tespit etmişlerdir. İlkbaharda enfeksiyon oranı %93 olarak belirlenmiş olup, sonbaharda ise % 6’lara gerilemiştir. Bu türün enfeksiyon oranındaki bu dalgalanmalar, özellikle *Dactylogyrus* genusuna ait olan türlerin su sıcaklığı ile sıkı ilişkide olan hayat döngülerine bağlanabilir. Bu genusa ait türlerin çoğunda yumurtadan embriyonun çıkması için belirli bir sıcaklık gerekmektedir. Özellikle hayat döngüsü çalışılmış olan *Dactylogyrus vastator* için bu değer 20-28°C olup, sıcaklığın 4°C’ye düştüğü zamanlarda embriyonel gelişim durur (Smyth 1994). Olgun parazitler düşük sıcaklıklardan olumsuz etkilenir ve özellikle kış aylarında konak balıkta parazit enfeksiyonunun büyük oranda azalmasına neden olur. Bu parazit türünde yumurta depolanması ise kış aylarının sonunda biter. İlkbahar mevsimindeki parazit enfeksiyonunun birden artış nedeni buna bağlanmıştır (Smyth 1994).

Terkos Gölünde yapılan bu çalışmada mevsimsel dalgalanma ve özellikle Nisan-Haziran arasındaki enfeksiyon oranının yüksek olması, sıcaklığa bağlı olarak larvaların yumurtadan çıkışının bu mevsimdeki artışına bağlanabilir. Fakat Ekim ayında da enfeksiyonun yüksek olması farklı sebeplerinde etkisinin olabileceğini göstermektedir. Örneğin göl sıcaklığının bu aylarda da sıcak olması parazit artışına neden olabilir.

Kızılkanat balıklarında en çok rastlanan ikinci tür olan *Diplostomulum spathaceum* balıkların bütün vücut yüzeylerinde görülmüştür. İncelenen 166 adet kızılkanat balığının 83 tanesinde toplam 219 adet *Diplostomulum spathaceum* tespit edilmiştir. Bu türe daha çok balıkların gözünde tespit edilmiştir. Nisan ayından Temmuz ayına doğru balıklardaki parazit sayısında belirgin bir artma görülmüştür. *Diplostomulum spathaceum*’un yıllık ortalama enfeksiyon oranı %50 olarak tespit edilmiş olup en fazla %67 ile Mayıs ayında görülmüştür. Şubat ve Mart aylarlarında enfeksiyon oranları

%50'nin altında tespit edilmiştir. Enfeksiyon oranı %36 ile Ekim ayında en düşük oranda tespit edilmiştir.

Selver ve Aydoğdu (2006), Kocadere Dere'sinde İlkbahar 2005-Sonbahar 2005 dönemlerinde gerçekleştirmiş oldukları çalışmalarında; incelenen örnekler arasında ikinci dominant parazit tür olan *Diplostomulum spathaceum* metaserkeriyi hem ilkbahar (%67), hem de sonbahar (%95) dönemlerinde kaydetmişlerdir. Bu tür Avrupa ve Amerika'da 105, İngiltere'de ise 23 değişik türdeki tatlı su balıklarında kaydedilmiştir (Palmieri vd. 1977). Bu türün metaserkerlerinin kaydına balıklardan başka amfibi, sürüngenler ve memelilerde, nadir olarak insanlarda da rastlanmıştır (Palmieri vd. 1977). Balıkların bütün vücut yüzeylerinde rastlanan metaserkerlerin % 80'inin, 12 saat içerisinde güçlü bir kemotaksis sayesinde balığın göz merceğine yerleştiği saptanmıştır. Balıkların çoğunun tek bir göz merceği 1-20 arasında metaserker ile enfekte olabildiği gibi, bu sayının 100'lere kadar ulaşabildiği kaydedilmiştir (Stables ve Chappell 1986). Bu türün enfeksiyonunun özellikle balık çiftliklerinde tehlikeli olduğu ve enfeksiyonun balıklarda körlükle sonuçlandığı bildirilmiştir (Stables ve Chappell 1986).

Kızılkanat balıklarında en çok rastlanan üçüncü tür Cestoda'dan *Ligula intestinalis* olmuştur. Bir endoparazit olan bu türe her ay rastlanmıştır. Balıkların karın bölgesinde tespit edilmiştir. İncelenen 166 adet Kızılkanat balığının 53 tanesinde toplam 71 adet *Ligula intestinalis* tespit edilmiştir. Yıllık enfeksiyon oranı %33 olarak bulunmuştur. Mart, Nisan ve Mayıs aylarında sayılarında artış gözlenmiştir. Nisan ayında %60'lık enfeksiyon oranı ile en yüksek seviyede bulunurken, Temmuz ve Ağustos aylarında ise en düşük enfeksiyon oranları görülmüştür. Temmuz ve Ağustos aylarında enfeksiyon oranları %17 ile en düşük değerde belirlenmiştir. Sonuç olarak, *Ligula intestinalis*'in enfeksiyon oranı ilkbaharda en yüksek iken yazın en düşük seviyede olmuştur.

Kızılkanat balıklarında tespit edilen bir başka tür olan *Asymphylogora markesvitschi*'ye Ocak, Şubat, Mart ve Nisan aylarında rastlanmış, diğer aylarda rastlanmamıştır. İncelenen 166 adet Kızılkanat balığının 15 tanesinde toplam 42 adet *Asymphylogora markesvitschi* tespit edilmiştir. *Asymphylogora markesvitschi*'nin enfeksiyon oranı %9 olarak tespit edilmiştir. En yüksek enfeksiyon oranı %35 ile Şubat ayı olmuştur. Soğuk

havalarda bu parazitin sayısında bir artış olmuştur. Özellikle ilkbahar başlarında sayılarında bir artış görülmüştür.

Uluabat Gölü'nde kızılkanat balıklarında yapılan çalışmada, ilkbahar aylarında bol miktarda *Asymphylogora markesvitschi* kaydedilmiştir (Oğuz ve Öztürk 1993). *Asymphylogora markesvitschi*'nin enfeksiyon oranı %14 olarak tespit edilmiş ve en fazla %35 ile Şubat ayında görülmüştür. Selver ve Aydoğdu (2006), Kocadere Deresi'nde İlkbahar 2005 – Sonbahar 2005 dönemlerinde gerçekleştirmiş oldukları çalışmalarında; *Asymphylogora markewitschi* türüne sadece ilkbahar mevsiminde, 2 balıkta toplam 55 adet kaydetmiştir. Oğuz ve Öztürk (1993), Uluabat Gölü'ndeki kızılkanat balıklarında Mart-Nisan 1993 tarihleri arasında yaptıkları çalışmada, 26 adet balığın endohelmintholojik olarak incelenmesi sonucunda, toplam 87 adet *Asymphylogora markewitschi* kaydetmişlerdir. Bu çalışmadaki bu türe ait mevsimsel bulgular bizim çalışmamızla paralellik göstermektedir.

Kızılkanat balıklarında ektoparazit olarak tespit edilen *Piscicola geometra* Kasım, Şubat, Mart ve Nisan aylarında balıkların deri ve operkulum çevresinde tespit edilmiştir. İncelenen 166 adet kızılkanat balığının 9 tanesinde toplam 21 adet *Piscicola geometra* tespit edilmiştir. Kızılkanat balıklarında ektoparazit olarak tespit edilen *Piscicola geometra*'nın yıllık ortalama enfeksiyon oranı %6 olarak bulunmuştur. Bu parazitin enfeksiyon oranı %21 ile Şubat ayında en yüksek oranda tespit edilmiştir.

Yapılan incelemeler sonucu Kızılkanat balığı için Monogenia'dan *Dactylogyrus difformis* ve Digenia'dan *Diplostomulum spathaceum* dominat türler olarak tespit edilmiştir. Bu parazitlerin hiçbirisi kızılkanat balığında enfeksiyon oluşturarak ölüme sebep olacak çoklukta görülmemiştir.

Terkos Gölü'nde yaşayan çapak balıkları üzerinde ilk çalışmalar Karatoy ve Soylu (2006) tarafından yapılmıştır. Çapak balıklarının metazoan parazitleri ile 2002 Haziran-2003 Mayıs ayları arasında çalışılmış ve araştırma süresince 67 adet çapak balığı incelenmiş, bunların 64 tanesinde parazit tespit etmişlerdir. Bu parazitlerden *Diplostomum sp.*, *Dactylogyrus sphyrna* ve *Dactylogyrus distinguendus*; *A. brama*'nın yaygın parazitleri olarak belirlenmiştir. Bulunan diğer parazitler enfeksiyon yüzdesi ve

enfeksiyon yoğunluğu olarak yüksek değerde bulunmamıştır. Belirtilen tüm parazit türleri Terkos Gölü'ndeki *A. brama* için yeni kayıt olarak kaydedilmiştir. *Dactylogyrus distinguendus* Türkiye için ilk kayıt olmuştur. *Dactylogyrus sphyrna*; %82 enfeksiyon yüzdesinde, maksimum 40, minimum 11 enfeksiyon yoğunluğunda, solungaçlarda bulunmuştur (Karatoy ve Soylu 2006). Daha önce bu gölde yapılan çalışmada tespit edilen, *Caryophyllaeus laticeps*, *Tetracotyle* sp. ve *Tylodelphys clavata* (Trematoda), *Eustrongylides excisus* (Nematoda), *Argulus foliaceus* (Crustacea)'ye bu çalışmamızda rastlanmamıştır. Bunun sebebi, konakların yaşadığı suyun fiziksel ve kimyasal özellikleri olabilir. Balıklardaki parazit faunası ortam suyunun sıcaklığından, konakların beslenme biçiminden ve vücut uzunluğu ile ağırlıklarından etkilenir. Ortamda ara konakların bulunup bulunmaması da parazitlerin dağılımında önemli rol oynamaktadır (Granath ve Esch, 1983).

Enfekte olmuş çapak balıklarında en fazla rastlanan parazit türü *Digenia*'dan *Diplostomulum spathaceum*'dur. Bunu sırayla, Monogenia'dan *Dactylogyrus sphyrna* ve *Dactylogyrus distinguendus*, Cestoda'dan, *Ligula intestinalis* ve Hirudinea'dan *Piscicola geometra* takip etmiştir

Çapak balıklarında %86 enfeksiyon oranı ile *Diplostomulum spathaceum* dominant parazit türü olarak bulunmuştur. İncelenen 161 örnekte 138 balıkta toplam 1027 adet *Diplostomulum spathaceum* tespit edilmiştir. Ağustos ayında %100 enfeksiyon oranı ile en yüksek seviyede görülmüştür. Onu izleyen Eylül ve Ekim aylarında enfeksiyon oranları %90'ın üzerinde tespit edilmiştir. En düşük enfeksiyon oranı ise %76 ile Şubat ayında görülmüştür. Nispeten kış aylarında enfeksiyon oranında düşüş olmuştur. Bu parazitik tür daha çok balıkların göz çevresinde tespit edilmiştir. Bu parazit balıklarda göz merceğinin şeffaflığının kaybolmasına, katarakta ve eksoftalmusa neden olarak görme kaybına sebep olmaktadır (Bykhovskaya-Pavlovskaya 1964). Karatoy ve Soylu (2006) Durusu (Terkos) Gölü Çapak Balıkları (*Abramis brama* L., 1758)'nin Metazoan Parazitleri üzerine yaptıkları çalışmasında *Diplostomum* sp.'nin enfeksiyon yüzdesini %92,5 olarak göz merceğinde tespit etmiştir. *Diplostomum* türlerinin ilk ara konakçısı Gastropod türlerinden *Limnaea stagnalis* ve *L. palustris*'tir (Niewiadomska ve Kiseliene 1994). Durusu Gölü'nde her iki Gastropod türünün de bulunması parazitin hayat döngüsü için gerekli ara konakçıların bulunduğunu ve yaygınlık nedenini

göstermektedir (Soylu 1996). *Diplostomum sp*, göz merceğinin şeffaflığını kaybettirerek ve eksoftalmus oluşturarak gözde parazitik katarakta sebep olur (Diplostomatosis). Balığın görme yeteneğinin yok olmasına neden olur (Bykhovskaya-Palovskaya vd. 1962).

Çapak balıklarında en çok rastlanan ikinci tür %77'lik enfeksiyon oranı ile *Dactylogyrus sphyrna* olmuştur. İncelenen 161 örnekten 124'ünde toplam 1230 adet *Dactylogyrus sphyrna* tespit edilmiştir. *Dactylogyrus sphyrna* balıkların solungaçlarında bulunmuştur. Mayıs ayından itibaren sayıca artış görülmüştür. Yaz aylarında enfeksiyon oranlarında artış görülmüştür. Enfeksiyon oranı Haziran ayında %92 ile en yüksek oranda tespit edilmiştir. Şubat ve Nisan aylarında ise %70'lik enfeksiyon yüzdeleri ile en düşük seviyelerde olmuştur. Terkos Gölü'ndeki çapak balıklarında *Dactylogyrus sphyrna*; %82 enfeksiyon yüzdesinde, maksimum 40, minimum 11 enfeksiyon yoğunluğunda, solungaçlarda tespit edilmiştir (Karatoy ve Soylu 2006). *Dactylogyrus sphyrna*, Sapanca Gölü'nde *Blicca bjoerkna* ve *Rutilus rutilus*' da % 100 enfeksiyon oranında görülmüştür (Soylu 1990). Aydoğdu vd. (1996), *Dactylogyrus sphyrna*'yı İznik Gölü'nde *Silurus glanis*'de tespit etmişlerdir. Ayrıca İznik Gölü'ndeki *R. rubulio*'da *Dactylogyrus sphyrna* tespit edilmiştir (Aydoğdu vd. 2000).

Çapak balıklarında en çok rastlanan üçüncü parazit türü olan *Dactylogyrus distinguendus* balıkların solungaçlarında tespit edilmiştir. *Dactylogyrus distinguendus*'un yıllık ortalama enfeksiyon oranı %50 olarak bulunmuştur. İncelenen 161 örnekte 80 balıkta toplam 913 adet *Dactylogyrus distinguendus* tespit edilmiştir. En yüksek enfeksiyon oranına %64 ile Eylül ayında, en düşük enfeksiyon oranına ise %40 ile Mart ve Nisan aylarında tespit edilmiştir. İlkbaharda enfeksiyon oranlarında azalma görülürken, sonbahar aylarında enfeksiyon oranlarında artış olmuştur. Terkos Gölü'nde daha önce yapılan, çapak balıkları parazitlerinde bu tür % 74,6 enfeksiyon yoğunluğuna sahip bulunmuştur (Karatoy ve Soylu 2006).

Çapak balıklarında tespit edilen bir başka tür olan *Ligula intestinalis* balıkların karın boşluğunda tespit edilmiştir. Bir endoparazit olan bu türe, kızılkanat balıklarında olduğu gibi her ay rastlanmıştır. İncelenen 161 örnekten 38'inde toplam 65 adet *Ligula*

intestinalis tespit edilmiştir. Bu parazitin enfeksiyon yüzdesi %23 olarak ölçülmüştür. Kış ve İlbarhar mevsimlerinde enfeksiyon oranları daha fazladır. En yüksek enfeksiyon %36 ile Mart ayında, en düşük enfeksiyon ise %9 ile Eylül ayında tespit edilmiştir. Karatoy ve Soylu (2006), daha önce bu gölde çapak balıklarının metazoan parazitleri üzerine yaptıkları çalışmalarında *Ligula intestinalis* tanımlamamışlardır. Dolayısıyla bu tür Terkos gölü çapak balıkları için yeni kayıttır.

Çapak balıklarında ektoparazit olarak tespit edilen bir başka tür olan *Piscicola geometra* Kasım ayından itibaren Haziran ayına kadar görülmüştür. Temmuz-Ekim arası bu parazite rastlanmamıştır. İncelenen 161 örnekten 13'ünde toplam 28 adet *Piscicola geometra* tespit edilmiştir. İlkbahar aylarında enfeksiyon oranlarında düşüş görülmüştür. Bu parazitin enfeksiyon oranı %8 olarak tespit edilmiştir. En yüksek enfeksiyon %18 ile Şubat ayında tespit edilmiştir. Kış ve ilkbahar aylarında sayıda artış görülmüştür. Terkos Gölü'nde yapılan çalışmada *Piscicola geometra*; %4,4 enfeksiyon yüzdesinde, maksimum 2, minimum 1 enfeksiyon yoğunluğunda, deri ve solungaçlarda bulunmuştur (Karatoy ve Soylu 2006).

Yapılan incelemeler sonucu çapak balığı için Digenia'dan *Diplostomulum spathaceum*, Monogenia'dan *Dactylogyrus sphyrna* ve *Dactylogyrus distinguendus* dominat türler olarak tespit edilmiştir.

Sonuç olarak, Ağustos 2009-Temmuz 2010 tarihleri arasında yapılan bu çalışmada Terkos Gölü'nde yaşayan Kadife (*Tinca tinca*), Kızılkanat (*Scardinius erythrophthalmus*) ve Çapak (*Abramis brama*) balıklarının endo ve ekzoparazitleri incelenmiş, araştırmalar sonucu Cyprinidae familyasına ait bu üç balıkta *Ligula intestinalis* ve *Piscicola geometra* parazitleri ortak tür olarak bulunmuştur. Fakat bu parazitlerin enfeksiyon yüzdeleri çok yüksek oranlarda değildir. Ayrıca *Diplostomulum spathaceum* parazit türü kızılkanat ve çapak balıkları için ortak türdür.

Araştırmada kadife balıklarında Cestoda (*Ligula intestinalis*, *Caryophyllaeus laticeps*, *Protocephalus torulosus*, *Bothriocephalus acheilognathi*), kızılkanat balıklarında Digenia (*Diplostomulum spathaceum*, *Asymphyrodora markesvitschi*) ve çapak

balıklarında ise Monogenia (*Dactylogyrus sphyrna*, *Dactylogyrus distinguendus*)'ya ait türler daha fazla görülmüştür.

Yapılan incelemeler sonucu kadife balığı için Digenia'dan *Asymphylogyris tincae* ve Cestoda'dan *Ligula intestinalis*, kızılkanat balığı için Monogenia'dan *Dactylogyrus difformis* ve Digenia'dan *Diplostomulum spathaceum*, çapak balığı için ise Digenia'dan *Diplostomulum spathaceum*, Monogenia'dan *Dactylogyrus sphyrna* ve *Dactylogyrus distinguendus* dominat türler olarak tespit edilmiştir.

Terkos Gölü'ndeki kadife, kızılkanat ve çapak balıklarının parazitlerinin mevsimsel dağılımı incelendiğinde; kadife balıklarında tespit edilen tüm parazit türleri sonbahar 2009 ve yaz 2010 mevsimlerinde görülmüştür. Kadife balıklarında endoparazitler için sonbahar 2009, ektoparazitler için ilkbahar 2010 en yoğun enfeksiyon oranındadır.

Kızılkanat balıklarında tespit edilen tüm parazit türleri kış 2009 ve ilkbahar 2010 mevsimlerinde görülmüştür. Kızılkanat balıklarında endoparazitler için ilkbahar 2010, ektoparazitler için yaz 2010 en yoğun enfeksiyon oranındadır.

Çapak balıklarında tespit edilen tüm parazit türleri kış 2009 ve ilkbahar 2010 mevsimlerinde görülmüştür. Çapak balıklarında endoparazitler için ilkbahar 2010, ektoparazitler için sonbahar 2009 en yoğun enfeksiyon oranındadır.

Kadife balıklarında endoparazitler, kızılkanat ve çapak balıklarında ise ektoparazitler daha yüksek oranda enfeksiyon göstermişlerdir. Tespit edilen parazitlerin hiçbirisi kadife, kızılkanat ve çapak balığında enfeksiyon oluşturarak ölüme sebep olacak çoklukta görülmemiştir.

Terkos Gölü gerek İstanbul ve gerekse Trakya bölgesi için çok önemli bir göldür. Göl İstanbul'a temiz su kaynağının yanı sıra, bir balıkçılık ve turizm alanıdır. Gölde özellikle Cyprinidae familyasına ait birçok balık türü yaşamaktadır. Bu balıklar çevre halkı tarafından tüketilmektedir. Balıklarda rastlanan parazitler, balık gelişimi ve balık hastalıkları açısından önemlidir. Bu parazitler balıkların verim kaybı ve gelişim

bozukluklarına sebep olduğu gibi zaman zaman balık ölümlerine de sebep olabilmektedir.

Çalışmanın önemli amaçlarından biri de göldeki parazit faunasının tespit edilmesine yardımcı olmaktır. Böylece daha sonra yapılacak araştırmalar için bir veri tabanı oluşturulmuştur. Gölde avcılık yapan balıkçıların, balıklardaki parazit olgusunu kavraması, parazitliğe neden olan faktörlerin belirlenmesinde önem taşımaktadır.

Parazitlerin özellikle ilkbahar mevsiminde yaygın olması, balıkların beslenme periyodu ile ilişkilidir. Çünkü bu balıklar ilkbahar da yoğun bir beslenme periyoduna girerler. Balıklar birçok parazitin ara konakçısıdır. Özellikle parazit larvaları ilkbaharda oluşmaya başlar.

Terkos Gölü'ne Karadenizden su takviyesi yapılması, tuzlu su ve tatlı su balıklarının fizyolojisini etkilemektedir. Tuzlu su balıkları ve küçük omurgasızları göle geçerek göldeki balıklar tarafından tüketilmektedir. Bu da göldeki balıklara yeni parazit türlerinin ulaşmasına neden olabilir. Ayrıca göle atılan evsel ve tarım atıklarında göldeki balık parazitleri faunasının değişmesine neden olabilir.

Sonuç olarak Terkos gölünün balık populasyonunun korunması ve gölün verimliğinin artırılması için balıklarda önemli etkiye sahip olan balık parazitlerinin tespit edilmesi ve parazitliğe neden olan faktörlerin iyi bilinmesi gerekmektedir. Daha geniş araştırmalarla gölün tüm balıklarının parazit faunaları tespit edilmeli ve parazitliğe neden olan faktörlerin araştırılması gerekir. Böylece balık verimliliği artırılarak Terkos Gölü'nün balık zenginliği korunmuş olacaktır.

KAYNAKLAR

- Akbeniz, E. 2006. Sapanca Gölü’ndeki Kadife Balığı (*Tinca tinca* Linnaeus, 1758)’nın Metazoan parazitleri. Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Akıncı, A.G. 1999. Uluabat (Apolyont) Gölü Tahta balıkları (*Blicca bjoerkna* L. 1758, Cyprinidae)’nda Platyhelminth parazitlerin tespitine yönelik araştırmalar. Yüksek lisans tezi çalışması, Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı, Bursa.
- Aksakal, H.N. 1992. Ulubat Gölü kadife balıklarında (*Tinca tinca* L. 1758) endoparazit yaşayan platyhelminth parazitlerin tespitine yönelik çalışmalar. Uludağ Üniv. Fen Bil. Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 22 s, Bursa.
- Alpbaz, A. ve Hoşsucu, H. 1996. “ İç Su Balıkçılığı Yetiştiriciliği No: 12 Ders Kitapları”, Ege Üniversitesi Basımevi, 1-3, Bornova-İzmir.
- Anonim, 2003. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Koruma Ve Kontrol Genel Müd. <http://www.kkgm.gov.tr>.
- Anonim, 2005. “Akarsularımız, Göllerimiz, Barajlarımız El Broşürü” D.S.İ. Ankara.
- Anonim, 2009. <http://arsiv.ntvmsnbc.com/news/409931.asp>.2009
- Anonim, 2010a. http://www.gazi.edu.tr/web/ksolak/images_balik/capak.jpg&imgrefurl
- Anonim, 2010b. <http://www.bilgipasaji.com/forum/p-q-r-s-460/95147-sazangiller.html>
- Anonim, 2010c. <http://www.nedirbilelim.com/dizin7/terkos-golu.html>
- Anonim, 2010d. <http://www.tarim.gen.tr/sayfa=haberler.2010>

Anonim, 2010e. <http://www.tuik.gov.tr/Gosterge.2010>

Aras, M.S., Bircan, R. ve Aras, N.M. 1995. “ Genel Su Ürünleri ve Balık Üretimi Esasları”, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Tesisi, s. 1-13 Erzurum.

Avşar, D. 1998. “Balıkçılık Biyolojisi ve Populasyon Dinamiği No:5 Ders Kitapları” Baki Kitap ve Yayınevi, Adana, 1-4.

Aydoğdu, A., Yıldırımhan, H.S. ve Altunel, F.N. 1996. İznik Gölü Kadife Balıklarının (*Tinca tinca* L. 1758). Parazitleri Üzerine Bir Araştırma. Türkiye Parazitoloji Dergisi, 20 (2); 261-270.

Aydoğdu, A., Yıldırımhan, H.S. ve Altunel, F.N. 1996. İznik Gölünde Yaşayan *Silurus glanis* (Yayın Balığı)’nın Helminth Faunası Üzerinde Bir Araştırma. XIII. Ulusal Biyoloji Kongresi. 17-20 Eylül, 63–70, İstanbul-Türkiye.

Aydoğdu, A. 1997. İznik Gölü Sazan balıkları (*Cyprinus carpio* L., 1758) Plathelminth parazitlerinin tespitine yönelik çalışmalar. Yüksek lisans tez çalışması. Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı, Bursa.

Aydoğdu, A., Yıldırımhan, H.S. ve Altunel, F.N. 2000. The Helminth Fauna of Adriatic Roach (*Rutilus rubilio*) in İznik Lake. Bull. Eur Ass Fish Pathol, 20 (3):170-171.

Aydoğdu, A. 2001. Doğancı Baraj Gölü (Bursa)’nde yaşayan bazı balıkların Helminth faunası. Doktora tez çalışması. Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı, Bursa.

Barnes, R.D. 1974. Invertebrate Zoology, W.B. Saunders Company, p. 233 - 316. Philadelphia, Washington.

Bauer, O.N. 1961. Parasitic diseases of cultured fishes and methods of their prevention and treatment. eds. Parasitology of fishes. p. 265-298. Oliver&Boyd, Edinburg, UK.

- Bykhovskaya - Palovskaya, I.E., Gusev, A.V., Dubinina, M.N., Izyumova, N.A., Smirnova, T.S., Sokolovskaya, I.I., Shtein, G.A., Shulman, S.S. and Epshtein, V.M., 1962. Key to Parasites of Freshwater Fish of the U.S.S.R. İzdatel'stvo Akademi Nauk S.S.S.R. Moskva- Leningrad, page 200-605,919.
- Bykhovskaya-Pavlovskaya, I.E. 1964. Key to Parasites of Freshwater of the U.S.S.R. II,III., Transl. By Birrow, A., Cale, Z.S., 1964 Israel Program for Scientific Translations, Jerusalem: p. 197 -661.
- Cengizler, İ. 2000. Balık Hastalıkları Ders Kitabı. Çukurova Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları, Yayın No:7 Adana, 136s.
- Çelikkale, S. 2002. "İç Su Balıkları ve Yetiştiriciliği", Karadeniz Teknik Univ. Deniz Bilimleri Fakültesi, s.339-341. Trabzon.
- Çetin, E.T., Anıç, Ö. ve Töreci, K. 1985. Tıbbi Parazitoloji. 4. Baskı, Yayın No: 15. Bayda Basım Yayın Dağıtım A.Ş. s. 528. İstanbul.
- Demirsoy, A. 1998. "Yasamın Temel Kuralları Omurgalılar/Anamniyata", Hacettepe Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü, Cilt:3(I).
- Dörücü, M., Kan, N. İ. ve Öztekin, Z. 2008. Journal of Fisheries Science, 2(3): 484-488.
- Eğribas, E. ve Başusta, N. 2008. Preliminary Investigation on Serious Mortalities of Fish in Balıklıgöl (Halil-ür Rahman Gölü, Şanlıurfa. G.U. Journal of Science, 21(1): 9-13.
- Ekingen, G. 1976. Some Parasites Found on Brown Trout (*Salmo trutta*, L.1758) in Munzur Stream. F.Ü. Veteriner Fakültesi Dergisi. 3: 112-115.
- Ekingen, G. 1983. *Tatlı Su Balık Parazitleri*. Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Yüksek Okulu Yayınları No: 1, Fırat Üniversitesi Basımevi, s. 4 - 253. Elazığ.

- Erer, H. 2002. Balık Hastalıkları, 2. baskı, Selçuk Üniversitesi Basımevi, Sayfa, 126-136, 169-176, Konya, 2002.
- Ergönül, M.B. ve Altındağ, A. 2005. *Ligula intestinalis* pleurocercoidlerinin kadife balığının büyüme özelliklerine etkisi. *Turkish J Vet Anim Sci*, 29, 1337–1341, 2005.
- Geldiay, R. ve Balık, S. 1999. Türkiye tatlı su balıkları, Bornova -İzmir.
- Grabda, J. 1991. Marine Fish parasitology: An Outline. Pwn - Polish Scientific Publishers 306p. Warszawa.
- Granath, W.O. and Esch, G.W. 1983. The Temperature and Other Factors in Regulating the Intropopulation Densities and Comportion of *Bothriocephalus acheilognathi* in *Gambusia affinis*. *Journal of Parasitology*. 69(1), 116-124.
- Gusev, A.V. 1985. Key to parasites of the freshwater fishes of the USSR, volume 2, Publication House Nauka, Leningrad, page 92-95.
- Kahveci, S. 2004. Durusu (Terkos) Gölü'nde yakalanan kızılkanat balığı (*Scardinius erythrophthalmus* L.,1758) nın metazoon parazitleri. Yüksek Lisans tezi, Marmara Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, pp. 51. İstanbul.
- Karatoy, E. ve Soylu, E. 2006. Durusu (Terkos) Gölü Çapak Balıkları (*Abramis brama* Linnaeus, 1758)'nın Metazoan Parazitleri. *Türkiye Parazitoloji Dergisi*, 30 (3): 233-238.
- Kaestner, A. 1967. Invertebrate Zoology. Volume I. Interscience Publishers. A Division of John Wiley and Sons. p. 597. New York, London, Sydney.
- Karol, S., Ayvalı, C., Güven, T. ve Suludere, Z. 1982. Zooloji. Modern Matematik ve Fen Kitapları: 129. Milli Eğitim Basımevi. s. 618. İstanbul.

- Kır, İ. ve Tekin-Özan, S. 2005. Occurrence of Helminths in Tench (*Tinca tinca* L., 1758) of Kovada Lake (Isparta), Turkey Bull Eur Ass Fish Pathol., 25(2): 75-81.
- Kır, İ., Tekin - Özan, S. ve Ayvaz, Y. 2004. Kovada Gölü (Isparta) Kadife Balığı (*Tinca tinca* L., 1758)'nın Metazoon Parazitleri ve Mevsimsel Dağılımları. XVII. Ulusal Biyoloji Kongresi, Çukurova Üniversitesi, 21-24 Haziran 2004, Adana.
- Koyun, M. 2001. Enne Baraj Gölü (Kütahya)'ndeki bazı balık türlerinin Helminth Faunası. Doktora Tez Çalışması. Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı, Bursa.
- Kritschger, E. 1983. Fische des Neusiedlersees Parasiten I Vire und Die Nematoda. Ann. Naturhist. Mus. Wien, B, 84:123-126.
- Kuru, M. 1994. 'Omurgalı Hayvanlar' Gazi Üniversitesi Yayın No: 186. s: 207-212.
- Kuru, M. 2004. Türkiye İçsu Balıklarının Son Sistematiği Durumu. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt 24, Sayı 3: 1 – 21
- Markevich, A.P. 1951. Parasitic fauna of freshwater fish of the Ukrainian SSR. Israel program for scientific Translations, Jerusalem, p. 95-255.
- Moravec, F. 1985. Occurrence of the endoparasitic helminths in tench (*Tinca tinca*) from the Macha Lake fishpond system. Acta Soc. Zool. Bohemoslov. 49: 32 - 50.
- Nie, P., Wang, G.T., Yao, W.J., Zhang, Y.A. and GAO, Q. 2000. Occurrence of *Bothriocephalus acheilognathi* in cyprinid fish from three lakes in the flood Plain of the Yangtze River, China. Diseases of Aquatic Organisms. Dis Aquat Org, 41: 81-82.
- Niewiadomska, K. and Kiseliene, V. 1994. *Diplostomum cercariae* (Digenea) in snails from Lithuania II. Survey of species. Acta Parasitologica 39 (4): 179 - 186.

- Oğuz, M.C. ve Öztürk, M.O. 1993. Kızılkanat balıkları (*Scardinius erythrophthalmus* L., 1758)'nın endohelminthleri üzerine parazitolojik bir çalışma. Türkiye Parazitoloji Dergisi, 17 (3-4): 130-137.
- 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 Öktener, A. 2007. Four Parasitic Crustacean Species from marine fishes of Turkey. Türkiye Parazitoloji Dergisi, 31 (1): 79-83.
- Oğuz, S. 1995. İstanbul'un İçmesuyu Meselesi. İSKİ Haber, 1:11-12.
- Öge, H. 1999. Balık tüketiminde ekonomik ve sağlık yönünden önemli parazitler. Türkiye Parazitoloji Dergisi, 23 (4): 440-445.
- Öge, H. ve Aydın, F. 1995. Kadife Balıklarında (*Tinca tinca*) Ligulosa. Türkiye Parazitoloji Dergisi, 19 (2): 282-289.
- Öge, S. 2005. Balıkların parazitler hastalıklarında tedavi. Editörler: Burgu, A. Karaer, Z. Veteriner Hekimliğinde parazit hastalıklarında tedavi, Türkiye Parazitoloji Derneği Yayın No: 19, Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri, İzmir, sayfa 287-306, 2005.
- Öktener, A. 2003. A Checklist of Metazoon Parasites Recorded in Freshwater Fish From Turkey. Zootaxa, 394: 1-28.
- Öktener, A. 2005. A checklist of parasitic helminths reported from sixty-five species of marine fish from Turkey including two new records of monogeneans. Zootaxa, 1063: 33-52.
- Özan, S.T. 2005. Beyşehir Gölü'nde yaşayan Sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758) ve Kadife Balığı (*Tinca tinca* L., 1758)'ndaki parazitlerin ve Ağır metal birikiminin araştırılması. Doktora Tezi.

- Özan, S., Kır, İ. ve Ayvaz, Y. 2006. Beyşehir Gölü Kadife Balığı (*Tinca tinca* L., 1758)'nın Parazitleri Üzerine Bir Araştırma. Türkiye Parazitoloji Dergisi, 30 (4): 333-338.
- Öztürk, M.O. 2000. Manyas (Kuş) Gölü Balıklarının Helminthofaunası. Doktora tezi. Uludağ Üniv. Fen Bil. Enst. Biyoloji Anabilim Dalı. Bursa.
- Öztürk, M.O. 2002. Metazoan parasites of the tench (*Tinca tinca* L.) from Lake Uluabat, Turkey. Israel J Zoology. 48 (4):285-293.
- Öztürk, M.O. 2005. Eber Gölü (Afyon)'deki Sazan (*Cyprinus carpio* L.)'ların Metazoon Parazitleri Üzerine Bir Araştırma. Türkiye Parazitoloji Dergisi, 29 (3): 204 -210.
- Öztürk, M.O., Aydoğdu, A. ve Oğuz, M.C. 2002. Bayramdere Dalyanı (Karacabey) Turna (*Esox lucius* L.) ve Kızılkanat Balıkları (*Scardinius erythrophthalmus* L.1758)'nın Metazoon Parazit Faunası Üzerine Bir Araştırma. T Parazitol Derg, 26 (3) : 325–328.
- Palmieri, J.R., Heckman, R.A. and Evans, R.S. 1977. Life history and habitat analiysis of the eye fluke *Diplostomum spathaceum* in Utah. J Parasitol, 63: 427 - 429.
- Reichenbach-Klinke, H.H. 1962. Die Parasiten der Donaufische - Arch. Hydrobiol. (Suppl.) 27: 40-56.
- Scholz, T. 1999. Parasite in cultured and feral fish. Veterinary Parasitology 84, 317-335.
- Seçer, S. 1987. Alabalık Hastalıkları. Veteriner Hekimler Derneği Dergisi. 57(2,3,4): 36–41.
- Selver, M. ve Aydoğdu, A. 2006. Kocadere deresi (Bursa)'ndeki Kızılkanat Balıkları (*Scardinus erythrophthalmus* L. 1758)'nda İlkbahar ve Sonbahar Aylarında görülen Helminthler. T Parazitol Derg, 30 (2): 151-154, 2006

- Selver, M. 2008. Kocadere Deresi'nden yakalanan bazı balık türlerindeki Helminth Faunası Doktora Tez çalışması. Uludağ Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Parazitoloji Anabilim Dalı, Bursa.
- Smyth, J.D. 1994. Introduction to Animal Parasitology. Third edition, Cambridge University Press, p. 1-549.
- 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. 1990. Sapanca Gölü'ndeki Bazı Balık Türlerinde Rastlanan Parazit Fauna Üzerinde Araştırmalar. Doktora Tezi. İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü. İstanbul.
- Soylu, E. 1991. Sapanca Gölü'ndeki bazı balıklarda görülen Monogeneanlar. İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü Bülteni, 8 (8): 145 - 156.
- Soylu, E. 1995. Sapanca Gölü'ndeki bazı balık türlerinde bulunan digenean ve cestod parazitler. Ege Üniv. Su Ür. Fak. Su Ür. Derg., 12(3-4): 253-265.
- Soylu, E. 1996. Terkos Gölü Mollusk'ları. Anadolu Üniversitesi Fen Fakültesi Dergisi, Sayı:2: 5-17.
- Stables, J.N. and Chappell, L.H. 1986. *Diplostomum spathaceum* (Rud. 1818): Effects of physical factors on the infection of rainbow trout (*Salmo gairdneri*) by cercaria. Parasitology, 93: 71- 9.
- Tanyolaç, J. 1993. Limnoloji Ders Kitabı. Hatiboğlu Yayınevi, Ankara, s: 183.
- Taylor, M. and Hoole, D. 1989. *Ligula intestinalis* (Cestoda) an Ultrastructural Study of the Cellular Response of Roach Fry, *Rutilus rutilus* to an Unusual Intramuscular Infection. Journal of Fish Diseases. 12, 523-528.

Tınar, R. 2006. 'Helmintoloji' Nobel Yayın No:965

Tiğın, Y., Burgu, A., Doğanay, A., Öge, H. ve Öge, S. 1992. Balık parazitleri. Türkiye Parazitoloji Dergisi, 16(1): 103-119.

Tokşen, E., Çağırğan, H. ve Tanrıkul, T.T. 1996. Balıklarda görülen metazoan paraziter hastalıklar. Veteriner Kontrol ve Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Dergisi, Balık Hastalıkları Özel Sayı, 20 (34): 71-103.

Yıldız, K. 2003. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki Kadife Balıklarında (*Tinca tinca*) Helmint Enfeksiyonları. Turk J Vet Anim Sci. 27, 671-675.

Zietse, M.A., Klaver-Wesseling, J.C. and Vetter, J.C.M. 1981. The behaviour of infective *Ancylostoma caninum* larvae in serum gradients. J Helminthol, 55: 203

EKLER

Ek 1 Çalışma alanından görüntüler



Çalışma alanı ve Terkos Gölü

Ek 2 İncelenen balık örnekleri



Kadife (*Tinca tinca* L., 1758) balıkları



Kızılkanat (*Scardinius erythrophthalmus* L., 1758) balıkları



Çapak (*Abramis brama* L., 1758) balıkları

Ek 3 Parazitlerin aranması

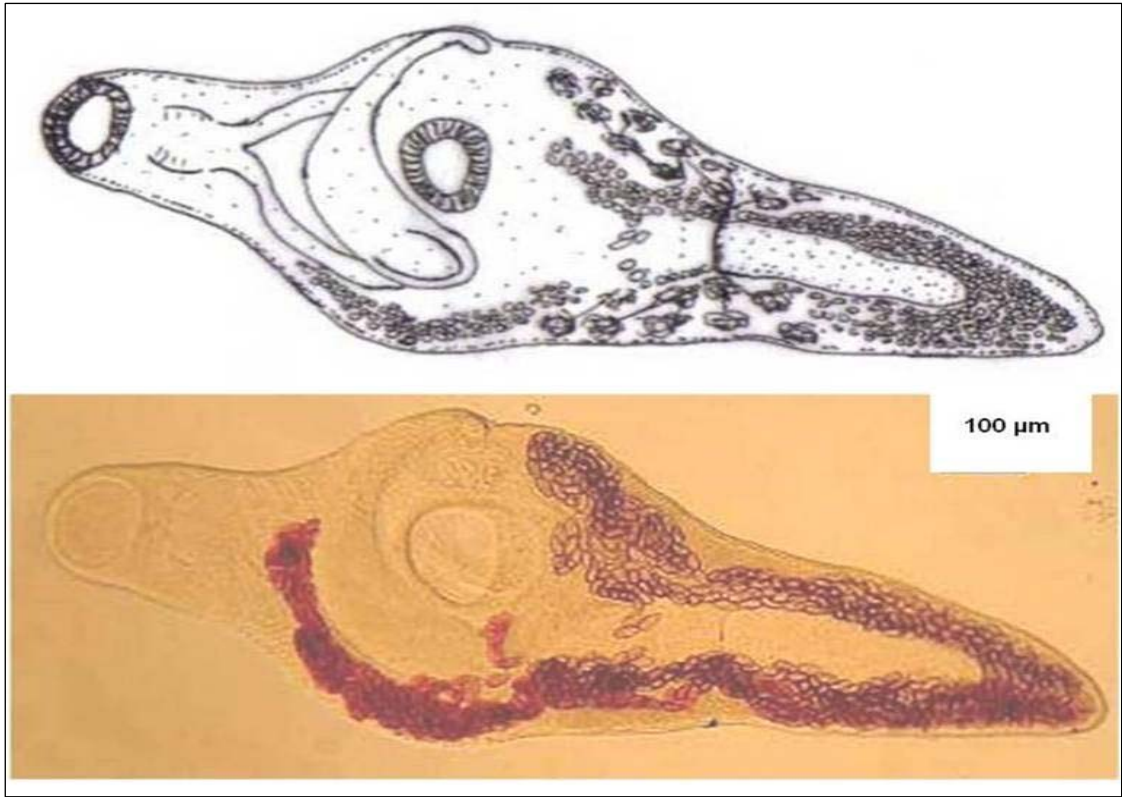


Ektoparazitlerin aranması

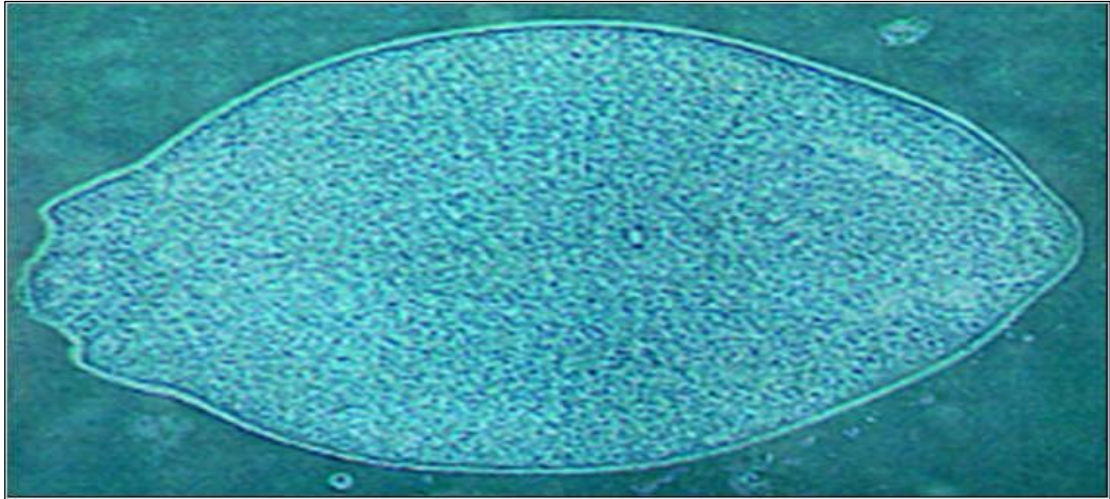


Endoparazitlerin aranması

Ek 4 Tespit edilen parazitler



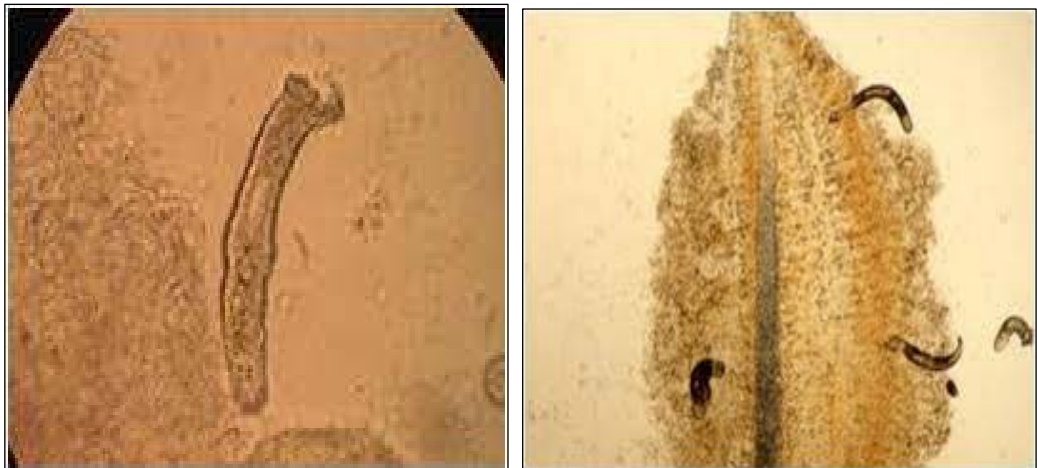
Asymphylogora tincae (Modeer, 1970) Digenia



Diplostomum spathaceum (Rudolphi, 1819) Digenia



Dactylogyrus difformis (Wagener, 1857) Monogenia



Dactylogyrus sphyrna (Linstow, 1878) Monogenia



Dactylogyrus sp., enfeksiyonuna uğramış solungaç



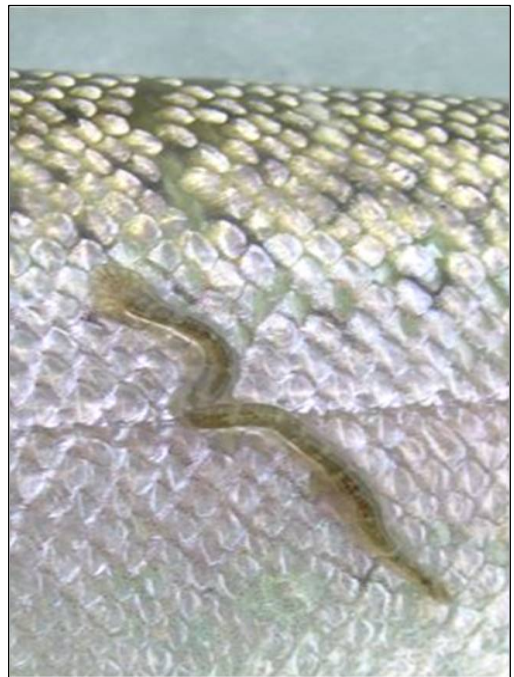
Caryophyllaeus laticeps (Pallas, 1781) Cestodia



Proteocephalus torulosus (Batsch, 1786) Cestodia



Ligula intestinalis (Linnaeus, 1758) Cestodi



***Piscicola geometra* (Linnaeus, 1758) Hirudinea**

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Murat DEMİRTAŞ
Doğum Yeri : Bakırköy / İSTANBUL
Doğum Tarihi :30.08.1971
Medeni Hali : Evli
Yabancı Dili :İngilizce

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

İlkokul : Barboros İlköğretim Okulu (1978-1983)
Orta Okul : Barboros Orta Okulu (1983-1986)
Lise : Bağcılar Endüstri Meslek Lisesi Elektronik Bölümü
(1986-1989)
Lisans : Cumhuriyet Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji
Bölümü (1990-1994)
Yüksek Lisans : Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Eğitimi
Anabilim Dalı (1995-1998)

Yayınları (SCI ve diğer) :

Demirtaş, M. 1998. İstanbul'un Trakya ve Anadolu Yakasında Yaşayan *Triturus vulgaris* (L., 1758) Populasyonlarının Biyometrik Özelliklerinin Karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Eğitimi Bölümü. Ankara.

Demirtaş, M. ve Altındağ, A. 2011. Terkos Gölü (İstanbul)'deki Kızılkanat Balıkları (*Scardinius erythrophthalmus* L., 1758)'nda Görülen Helmintlerin Mevsimsel Dağılımı. KSÜ Doğa Bilimleri Dergisi, 14(1), 33-38.