



MARMARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



SAPANCA GÖLÜ'NDE KIZILKANAT BALIĞI
Scardinius erythrophthalmus (Linnaeus, 1758) NİN
METAZOAN PARAZİTLERİ

UMUT ŞAFAK KUŞ

YÜKSEK LİSANS TEZİ
Su Ürünleri Anabilim Dalı

DANIŞMAN
Doç. Dr. Erhan SOYLU

İSTANBUL, 2012



MARMARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



SAPANCA GÖLÜ'NDE KIZILKANAT BALIĞI
Scardinius erythrophthalmus (Linnaeus, 1758) NİN
METAZOAN PARAZİTLERİ

UMUT ŞAFAK KUŞ
526310981

YÜKSEK LİSANS TEZİ
Su Ürünleri Anabilim Dalı

DANIŞMAN
Doç. Dr. Erhan SOYLU

İSTANBUL, 2012

TEŞEKKÜR

Sapanca Gölü'nde Ekim 2009 ile Eylül 2010 tarihleri arasında yapılan bu çalışmada, kızılkanat balığı *Scardinius erythrophthalmus* (Linnaeus, 1758) nın metazoan parazitlerinin belirlenmesi ve enfeksiyon parametrelerinin aylık periyotlarla takip edilmesi amaç edinilmiştir.

Tüm çalışma süresinde yardım ve destekleri nedeniyle tez danışmanım Doç. Dr. Erhan Soylu'ya teşekkürü bir borç bilirim.

Tez çalışmalarım sırasında Laboratuvar kullanımı için gerekli izini veren İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Sapanca İçsu Ürünleri Üretimi Araştırma ve Uygulama Birimi Müdürü Yrd. Doç. Dr. Erdoğan Güven'e ve preparat fotoğraflarının alınmasında katkısı olan Biyolog Muhammed Ali Baltacı'ya teşekkür ederim.

Ekim 2012

Umut Şafak Kuş

İÇİNDEKİLER

	<u>SAYFA NO</u>
TEŞEKKÜR.....	i
İÇİNDEKİLER	ii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
ŞEKİLLER	vi
TABLolar	viii
BÖLÜM I. GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
BÖLÜM II. GENEL BİLGİLER.....	3
II.1. ÇALIŞMA ALANININ KONUMU VE ÖZELLİKLERİ.....	3
II.2. KIZILKANAT BALIĞI <i>Scardinius erythrophthalmus</i> ' nın TÜR ÖZELLİKLER.....	5
II.3. LİTERATÜR ÖZETİ.....	6
BÖLÜM III. TEZ ÇALIŞMALARI.....	10
III.1. MATERYAL ve METOD.....	10
III.2. PARAZİTLERLE ÇALIŞMA YÖNTEMLERİ.....	11
BÖLÜM IV. BULGULAR	14
IV 1. <i>Dactylogyrus difformis</i> Wagener, 1857.....	17
IV.2. <i>Dactylogyrus difformoides</i> Glaser and Gussev, 1967	19
IV.3. <i>Dactylogyrus sphyrna</i> Linstow, 1878	21
IV.4. <i>Paradiplozoon</i> sp.	24
IV.5. <i>Posthodiplostomum cuticola</i> Nordmann, 1832	26
IV.6. <i>Diplostomum</i> sp.	27
IV.7. <i>Tylodelphys clavata</i> Nordmann, 1832.....	30
IV.8. <i>Clinostomum complanatum</i> Rudolphi, 1814	31
IV.10. <i>Lamproglena pulchella</i> Von Nordmann, 1832.....	39
IV.11. <i>Argulus foliaceus</i> Linnaeus, 1758	43
IV.12. <i>Piscicola geometra</i> Linnaeus, 1761	44
IV.13. <i>Glochidia</i> sp.....	45

BÖLÜM V. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	47
KAYNAKLAR.....	54
ÖZGEÇMİŞ.....	64

ÖZET

SAPANCA GÖLÜ'NDE KIZILKANAT BALIĞI *Scardinius erythrophthalmus* (Linnaeus, 1758) NİN METAZOAN PARAZİTLERİ

Sapanca Gölünden toplam olarak 161 *Scardinius erythrophthalmus* bireyi ile, metazoan parazitlerinin teşhis edilmesi amacı ile Ekim 2009 ile Eylül 2010 tarihleri arasında aylık periyotlarla çalışıldı. Metazoan parazitler 152 (%94.4) bireyde kaydedildi ve 13 parazit türü bulundu; *Dactylogyrus difformis*, *D. difformoides*, *D. sphyrna* ve *Paradiplozoon* sp. (Monogenea), *Posthodiplostomum cuticola*-metacercariae, *Diplostomum* sp. - metacercariae, *Tylodelphys clavata* - metacercariae ve *Clinostomum complanatum* - metacercariae (Digenea), *Neoergasilus japonicus*, *Lamproglena pulchella* ve *Argulus foliaceus* (Crustacea), *Piscicola geometra* (Hirudinea) ve Glochidia larvası (Mollusca). *D. difformis*- *D. difformoides* (prevalens %77.0; ortalama yoğunluk 126.3; ortalama çokluk 97.2), *L. pulchella* (%73.3; 2.2; 1.6) ve *P. cuticola* (%57.8; 18.3; 10.5) metazoan parazit topluluğu elemanları içinde baskın parazit türleri olarak belirlendi. Prevalens ve ortalama yoğunluk değerlerinin, *D. difformis*-*D. difformoides*, *N. japonicus* ve Glochidia larvalarında mevsimler arasında belirgin farklılıklar gösterdiği tespit edildi.

ABSTRACT

METAZOAN PARASITES OF RUDD

Scardinius erythrophthalmus (Linnaeus, 1758) IN LAKE SAPANCA

A total of 161 individuals of *Scardinius erythrophthalmus* were examined between October 2009 and September 2010 at monthly intervals for identification of their metazoan parasites. Metazoan parasites were recorded in 152 (94.4%) individuals and 13 parasite species were found; *Dactylogyrus difformis*, *D. difformoides*, *D. sphyrna* and *Paradiplozoon* sp. (Monogenea), *Posthodiplostomum cuticola* - metacercariae, *Diplostomum* sp. - metacercariae, *Tylodelphys clavata* - metacercariae and *Clinostomum complanatum* - metacercariae (Digenea), *Neoergasilus japonicus*, *Lamproglena pulchella* and *Argulus foliaceus* (Crustacea), *Piscicola geometra* (Hirudinea) and Glochidia larvae (Mollusca). Dominant species in the metazoan parasite component community were *D. difformis*-*D. difformoides* (prevalence 77.0%; mean intensity 126.3; mean abundance; 97.2), *L. pulchella* (73.3%; 2.2; 1.6) and *P. cuticola* (57.8%; 18.3; 10.5). Distinctive seasonal differences were observed for prevalence and mean intensity values of *D. difformis*-*D. difformoides*, *N. japonicus* and Glochidia larvae.

ŞEKİLLER

SAYFA NO

Şekil II. 1:	Sapanca Gölü ve havzasının görünümü.	3
Şekil II. 2:	Sapanca Gölü.....	4
Şekil II. 3:	Sapanca Gölünde çalışılan bir <i>Scardinius erythrophthalmus</i>	5
Şekil IV. 1:	Sapanca Gölünde <i>Scardinius erythrophthalmus</i> 'ta görülen parazit tür sayısı ve enfekte balık yüzdesi.....	15
Şekil IV. 2:	<i>Dactylogyrus difformis</i> ventral bağlayıcı çubuk.....	17
Şekil IV. 3:	<i>Dactylogyrus difformis</i> erkek kopulatör organı.....	18
Şekil IV. 4:	<i>Dactylogyrus difformis</i> vajinal tüp.....	18
Şekil IV. 5:	Sapanca Gölünde aylara göre <i>Dactylogyrus difformis</i> - <i>D. difformoides</i> ile enfekte olmuş <i>Scardinius erythrophthalmus</i> yüzdesi.....	19
Şekil IV. 6:	<i>Dactylogyrus difformoides</i> total görünümde; kopulatör organ, vajinal tüp, haptor.....	20
Şekil IV. 7:	a- <i>Dactylogyrus difformoides</i> median kancalar, dorsal bağlayıcı çubuk ve marjinal çengeller, b- vajinal tüp.....	20
Şekil IV. 8:	<i>Dactylogyrus difformoides</i> kopulatör organ.....	21
Şekil IV. 9:	<i>Dactylogyrus difformoides</i> ventral bağlayıcı çubuk.....	21
Şekil IV. 10:	<i>Dactylogyrus sphyrna</i> kopulatör organ, median kancalar, marjinal çengeller.....	22
Şekil IV. 11:	<i>Dactylogyrus sphyrna</i> vajinal tüp.....	23
Şekil IV. 12:	<i>Dactylogyrus sphyrna</i> kopulatör organ.....	23
Şekil IV. 13:	<i>Paradiplozoon</i> sp. tutunma kısıkaçları ve merkezi orak çengel.....	24
Şekil IV. 14:	<i>Paradiplozoon</i> sp. tutunma kısıkaçlarından biri.....	25
Şekil IV. 15:	<i>Paradiplozoon</i> sp. total görünümü.....	25
Şekil IV. 16:	<i>Posthodiplostomum cuticola</i> total görünümü.....	26
Şekil IV. 17:	Sapanca Gölünde aylara göre <i>Posthodiplostomum cuticola</i> ile enfekte olmuş <i>Scardinius erythrophthalmus</i> yüzdeleri.....	27
Şekil IV. 18:	<i>Diplostomum</i> sp. anterior kısım ve ağız çekmeni.....	28
Şekil IV. 19:	<i>Diplostomum</i> sp. posterior kısım ve karın çekmeni.....	28
Şekil IV. 20:	<i>Diplostomum</i> sp. total görünümü (in vitro).....	29
Şekil IV. 21:	Sapanca Gölünde aylara göre <i>Diplostomum</i> sp. ile enfekte olmuş <i>Scardinius erythrophthalmus</i> yüzdeleri.....	29
Şekil IV. 22:	<i>Tylodelphys clavata</i> total görünüm (in vitro).....	30
Şekil IV. 23:	<i>Tylodelphys clavata</i> karın çekmeni ve Brander's organı.....	31
Şekil IV. 24:	<i>Scardinius erythrophthalmus</i> 'un solungaç lamelleri üzerinde ve kist içindeki <i>Clinostomum complanatum</i>	32
Şekil IV. 25:	<i>Clinostomum complanatum</i> anterior kısmı ile ağız ve karın çekmenleri.....	32
Şekil IV. 26:	<i>Clinostomum complanatum</i> , ventral çekmen ve genital kompleks	33

Şekil IV. 27: <i>Clinostomum complanatum</i> metaserkarya total görünümü	33
Şekil IV. 28: <i>Neoergasilus japonicus</i> dorsalden total görünümü.	34
Şekil IV. 29: <i>Neoergasilus japonicus</i> 'un ikinci anteninde tür teşhisinde önemli karakterler	35
Şekil IV. 30: <i>Neoergasilus japonicus</i> , abdomen ve iki çıplak uzun seta şeklinde uzanan üropodlar	36
Şekil IV. 31: <i>Neoergasilus japonicus</i> , birinci yüzme bacağı	37
Şekil IV. 32: <i>Neoergasilus japonicus</i> ; birinci, ikinci, üçüncü yüzme bacaklarının endopodit ve eksopoditleri ile beşinci yüzme bacağı	37
Şekil IV. 33: <i>Neoergasilus japonicus</i> ; birinci ve ikinci anten	38
Şekil IV. 34: <i>Neoergasilus japonicus</i> ; ikinci antenler	38
Şekil IV. 35: Sapanca Gölünde aylara göre <i>Neoergasilus japonicus</i> ile enfekte olmuş <i>Scardinius erythrophthalmus</i> yüzdeleri.	39
Şekil IV. 36: <i>Lamproglena pulchella</i> V.kopepodit dönemdeki bireyde; birinci anten, ikinci anten, birinci maksilipet ve ikinci maksilipet	40
Şekil IV. 37: <i>Lamproglena pulchella</i> V.kopepodit dönemdeki bireyde; birinci anten, ikinci anten, birinci maksilipet ve ikinci maksilipet	40
Şekil IV. 38: <i>Lamproglena pulchella</i> 'nın yumurta paketleri olmayan ergin dişi bireyinin total görünümü.	41
Şekil IV. 39: Sapanca Gölünde aylara göre <i>Lamproglena pulchella</i> ile enfekte olmuş <i>Scardinius erythrophthalmus</i> yüzdeleri.	41
Şekil IV. 40: <i>Argulus foliaceus</i> ventralden total görünümü.....	43
Şekil IV. 41: <i>Piscicola geometra</i> total görünümü.....	44
Şekil IV. 42: Sapanca Gölünde <i>Scardinius erythrophthalmus</i> 'un solungaç lameli üzerinde Glochidia larvası	45
Şekil IV. 43: Glochidia larvasının kabuklarının uçlarındaki diş sıraları.....	46
Şekil IV. 44: Glochidia larvasının total görünümü ve kabuklarının uçlarındaki diş sıraları	46

TABLolar

SAYFA NO

Tablo IV. 1: Sapanca Gölünde <i>Scardinius erythrophthalmus</i> 'ta kaydedilen parazit türleri ve enfeksiyon parametreleri.....	16
Tablo IV. 2: Sapanca Gölü'nde <i>Scardinius erythrophthalmus</i> üzerinde <i>Neoergasilus japonicus</i> ' un yer tercihi ve sayıları	36
Tablo IV. 3: Sapanca Gölü'nde <i>Scardinius erythrophthalmus</i> ' un, <i>Neoergasilus japonicus</i> ile enfeksiyonunun aylara göre durumu.....	36
Tablo IV. 4: Sapanca Gölü'nde <i>Scardinius erythrophthalmus</i> ' un <i>Lamproglena pulchella</i> ile aylık enfeksiyon parametreleri.....	42
Tablo IV. 5: Sapanca Gölünde <i>Scardinius erythrophthalmus</i> ' un boy grupları ve <i>Lamproglena pulchella</i> ile enfeksiyon parametreleri	42

BÖLÜM I

GİRİŞ VE AMAÇ

Dünya nüfusunun USCB verilerine göre Mart 2012’de 7 milyarı aşacağı ve global nüfusun 2050 yılında 8 ile 10 milyar arasındaki bir yoğunluğa ulaşacağı tahmin edilmektedir (Anonim, 2011a). Dünyanın %72’si su ile kaplıdır fakat bu miktarın %97 si tuzlu sudur ve içme suyu olarak kullanıma elverişli değildir. Dünya üzerindeki tatlı su miktarı ise %3 civarında olup bunun %70’i buzul halindedir. Dünyadaki tatlı suların ancak %1 inden daha az miktarına kolaylıkla ulaşılabilmektedir. Brezilya, Rusya, Kanada, Endonezya, Çin ve Kolombiya tatlısu rezervlerinin %50 sine sahiptir (Anonim, 2011 b). Görüleceği gibi tatlısu kaynakları Dünya’ya eşit oranda dağılmamıştır ve artan nüfusla birlikte çok stratejik bir kaynak haline gelecektir. Tarım alanları açılması için bazı sulak ortamların yok edilmesi tatlısu kaynaklarını azaltmakta, akarsular üzerine barajların yapılması balık göç ve hareketlerini kısıtlamaktadır Aşırı ve yanlış avcılık ile av yasaklarına uyulmamasıda sucul canlı varlığı için diğer olumsuzluklardır. Nüfus artışı ve teknolojinin gelişmesi sonucu göl ve akarsular ile yer altı sularının pestisidler, petrol ürünleri vb. ile kirliliği artmaktadır. Sentetik kirlenme yanında tatlısu ortamları foseptik, hayvan artığı, tarım arazilerinden besi maddelerince zengin gübreler gibi biyolojik atıkların yağmur suyu drenajları ile toplandıkları alanlardır. Endüstriyel ve tarımsal faaliyetler sonucu kirleticilerin göl ve akarsulara salınmadan önce filtrasyon ve arıtım ünitelerinden geçirilmesi işlemi, pahalı olması nedeniyle her zaman uygulanmamakta ve içme suyu kaynakları hem insan kullanımı için hemde sucul yaşam için emniyetli olmaktan uzaklaşmaktadır. Böyle bir ortamda balık direnci azalmakta, parazit faunasının tür ve miktarlarında değişmektedir.

Çevresel değişikliklerle biotik değişimler arasında kesin bir ilişki bulunmaktadır, Kennedy (1978) çevresel şartlardaki spesifik değişikliklerle paralel olarak parazit komunitelerinin indikatör olarak kullanılabilmesini ve parazitlerin serbest yaşayan organizmalardan daha iyi indikatörler olup olmadıklarının sorgulanmasını istemektedir.

Paraziter hastalıkların tek başına veya diğer çevresel streslerle birlikte, konak canlıının ağırlık artışı ve üremesi üzerinde olumsuz etkileri vardır, endoparazitlerle yoğun olarak etkilenmiş balıkların büyümeleri engellenir. Parazitler, balık populasyon özelliklerini değiştirir ve ekonomik önemi üzerinde etkili olurlar.

Akvaryum canlıları ticareti, akuakültür, gemi balast suları vb. gibi insan kaynaklı nedenlerle bazı sucul canlılar önceden hiç bulunmadıkları yeni ortamlara girebilirler ve parazitlerinin taşıdığı olurlar. Bu endemik olmayan parazit türlerinin teşhisi ve potansiyel tehlikeleri konusunda bilgi edinilmeside ekosistemin dengesini ve devamını sağlamak bakımından zorunludur. Doğal göl ve baraj göllerimizde ağ kafeslerde balık üretimi yapılmaktadır bu nedenle göllerimizdeki balık parazitlerinin bilinmesi paraziter balık hastalıkları nedeniyle balık kayıplarının önlenmesi açısından önemlidir.

Belirtilen bütün bu nedenlerle balık türlerinin parazit faunalarının belirlenmesi, değişen ortam şartları karşısında parazit türlerinin prevalens, ortalama yoğunluk ve ortalama çokluk gibi enfeksiyon parametrelerinin sürekli araştırmalarla takip edilmesi gerekmektedir. Sapanca Gölünde daha önceki yıllarda *Scardinius erythrophthalmus*'un parazit faunasıyla ilgili çalışmalar olmasına karşın aylık periyotlarla bu durumun takip edilmesi bu çalışma ile mümkün olmuştur. Çalışmamızın Türkiye tatlısu balıkları parazit faunasının belirlenmesinide bir katkı sağlayacağı kanısındayız.

BÖLÜM II

GENEL BİLGİLER

II.1. ÇALIŞMA ALANININ KONUMU VE ÖZELLİKLERİ



Şekil II. 1: Sapanca Gölü ve havzasının görünümü.

Sapanca Gölü, İzmit körfezi ile Sakarya Nehri arasında Marmara Bölgesinin kuzeydoğusunda yer almaktadır ($40^{\circ} 44' 30''$ N $30^{\circ} 19' 55''$ E). Büyük bir olasılıkla neojen veya kuaterner başlarında oluşan tektonik bir depresyon içinde yer almaktadır. Gölün yüzölçümü yağışlara bağlı olarak 47 km^2 ile 60 km^2 arasında değişmektedir. Sapanca Gölünün Çark Deresi ile bir çıkışı olup göle 13 dere akmaktadır ve kısmende göl dibindeki kaynaklardan beslenmektedir. Sapanca Gölünün su toplama alanı 311 km^2 kadardır, üst kodu deniz seviyesinin 30 m üzerinde, taban kodu ise 20 m altındadır. Gölün uzunluğu 16 km, en geniş kesimi 6 km dir. Kuzey ve güneyi dağlarla çevrili olan gölün doğusunda Sakarya Ovası bulunmaktadır. Batı kesimi ile İzmit Körfezi arasında 18 km lik bir alanda düz bir kara şeriti uzanır. Belirtilen bu yapıya uygun olarak gölün kuzey ve güney zemini

kısa mesafelerde derinleşirken, doğu ve batı bölümleri geniş bir alanda sığ olarak uzanır. DSİ verilerine göre gölün yıllık su verimi $186 \times 10^6 \text{ m}^3$ ve buharlaşma miktarı $11 \times 10^6 \text{ m}^3$ kadardır (Lahn, 1948). Worhmann ve ark. (1985) a göre gölün ortalama derinliği 28.5 m dir, yaz sürecinde 9-15 m lik derinliklerde termoklin oluşmaktadır. Yazın yüzey su sıcaklığı $22^\circ\text{-}25^\circ\text{C}$ ye ulaşırken, göl dibindeki su sıcaklığı $7^\circ\text{-}10^\circ\text{C}$ olarak ölçülmüştür (Soylu, 1986). Daha önceki yıllarda gölde 31 balık türünün olduğu belirtilmesine karşın son yıllardaki çalışmalar bu sayının 22 ye indiğini göstermektedir (Worhmann ve ark., 1985; Okgerman ve ark., 2006). Gölün Mollusk faunasını 12 Gastropod ve 4 Bivalvia türü oluşturmaktadır (Schütt, 1988; Soylu, 1990b; Şahin ve Yıldırım, 2007). Sapanca Gölü bölgenin önemli balıkçılık, içmesuyu ve fabrikalar için işleme suyu kaynaklarından biri olup bilinen bir rekreasyon alanıdır. Doğal olarak oligotrofik bir göldür (Albay ve ark., 2003) fakat şehirselleşme ve endüstriyel atıklar ile zirai alanlardan gelen etkiler, gölü oligo-mezotrofik bir karaktere dönüştürmektedir.



Şekil II. 2: Sapanca Gölü

II.2. KIZILKANAT BALIĞI *Scardinius erythrophthalmus*' nın TÜR ÖZELLİKLER



Şekil II. 3: Sapanca Gölünde çalışılan bir *Scardinius erythrophthalmus*

Regnum : Animalia

Filum : Chordata

Klasis : Actinopterygii

Ordo : Cypriniformes

Familya : Cyprinidae

Genus : *Scardinius*

Species : *Scardinius erythrophthalmus* (Linnaeus, 1758)

Türkçe kızılkanat olarak adlandırılan balığın İngilizce adı rudd'tur. Türkiyede Apolyont, Manyas, Sapanca, Küçük çekmece, Ladik Göllerinde ve bu göllerin içinde bulunduğu bütün orta ve kuzey Anadolu ile tüm Trakya Bölgesi göl ve akarsularında yayılış göstermektedir. İspanya haricinde bütün Avrupa, Karadeniz ve Hazar havzaları diğer yayılış alanlarıdır.

Teşhis ile ilgili 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 / 35. Farinks dişleri 3.5-5.3 veya 2.5-5.2 solungaç dikenleri: 10-11.

Vucut oval şekilli ve çoğunlukla iri pullarla örtülüdür. Vucut yüksekliği standart boyda 2.7-3.2 defa bulunur. Baş boyu her zaman vucut yüksekliğinden daha kısadır, ağız uçta ve kısadır. Dış görünüşü ile *Rutilus rutilus*'a benzemesine karşın pectoral, ventral, anal ve kaudal yüzgeçlerinin kırmızımsı renklerde olması nedeniyle kolaylıkla ayırt edilir. Dorsal yüzgeç daima ventral yüzgeçlerin gerisinde bulunur. Farinks dişlerinin uçları kıvrık ve kenarları testere dişi şeklinde çentiklidir. Ventral yüzgeçlerin arkasındaki bölge belirgin şekilde yassılaştırmıştır ve pullarla kaplı bir karina oluşturur.

Renk sırtta kahverengi yeşil, yan taraflarda ve karın bölgesinde ise gümüş beyazdır. Dorsal yüzgeç dışındaki diğer yüzgeçler kırmızımsı renktedir. Üreme periyodunda erkeklerin baş ve vucutları üzerinde tüberküller oluşur. Kızılkanat balıkları göllerin ılıman ve su bitkilerinin çok bulunduğu kesimlerinde ve nehirlerin aşağı bölgelerinde yaşarlar. Genellikle ayrı gruplar halinde veya diğer Cyprinid balıklarla karışık halde hareket ederler. Kışlamak için derin bölgeleri seçerler. Besinlerinin büyük bir kısmını değişik su bitkileri, daha az orandada molluskler, böcek larvaları oluşturur. Büyümeleri yavaştır, üç sene sonunda 12 cm lik bir büyüklüğe ulaşabilirler. Yumurtlama periyodu Nisan ve Haziran aylarındadır. Dışı balık 1.5 mm çapında yaklaşık 200.000 yumurtayı su bitkileri üzerine bırakır. Su ısısına bağlı olarak yumurtalar 3-10 gün sonunda açılırlar (Geldiay ve Balık, 1980).

II.3. LİTERATÜR ÖZETİ

Sapanca Gölündeki balıkların parazit faunaları ile ilgili çalışmalar bulunmaktadır, bu araştırmalar ve kaydedilen parazit türleri aşağıda verilmiştir.

Soylu, (1990a) 'Sapanca Gölündeki bazı balık türlerinde rastlanan parazit fauna üzerinde araştırmalar' başlıklı tezinde dokuz balık türü ile çalışmış olup bu türler arasında bulunan *Scardinius erythrophthalmus*'tan; *Dactylogyrus difformis*, *Diplostomum spathaceum*, *Tylodelphys clavata*, *Posthodiplostomum cuticola*, *Piscicola geometra*, *Lamproglana pulchella* ve Glochidia larvası gibi parazit türlerini kaydetmiştir.

Sapanca Gölündeki bazı balıklarda görülen monogeneanlar başlıklı çalışmada altı balık türünde bulunan sekiz monogenean parazit türü belirtilmiştir (Soylu, 1991).

Soylu, (1995) 'Sapanca Gölündeki bazı balık türlerinde bulunan digenean ve cestod parazitler' isimli makalesinde yine *S. erythrophthalmus*'un parazitlerini belirtmektedir.

Soylu, (2006) ‘Some Metazoan Parasites (Cestoda, Trematoda and Mollusca) of *Blicca bjoerkna* (Linnaeus, 1758) from Sapanca Lake, Turkey’ adlı araştırmasında kaydedilen parazit türleri ve yüzdeleri; *Caryophyllaeus laticeps* %6.50, *Bothriocephalus acheilognathi* (Cestoidea) %1.62 , *Aspidogaster limacoides* %49.59, *Asymphyllodora imitans* %24.39, *Tetracotyl* sp., %0.81, *Diplostomum* sp., %62.60, *Tylodelphys clavata* %24.39, *Posthodiplostomum cuticola* %3.25 (Trematoda), Glochidia larvası %19.51 (Mollusca: Bivalvia) olarak belirtilmiştir.

Uzunay ve Soyly, (2006) ‘Sapanca Gölünde yaşayan sazan *Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758 ve karabalık *Vimba vimba* (Linnaeus, 1758) nın metazoan parazitleri’ isimli makalelerinde, sazan balığında; *Dactylogyrus phoxini*, *D. extensus*, *Gyrodactylus* sp., *Caryophyllaeus laticeps*, *Bothriocephalus acheilognathi*, *Diplostomum* sp ve *Glochidium* sp. karabalıkta ise; *D. sphyrna*, *D. cornu*, *D. cornoides*, *Aspidogaster limacoides*, *Posthodiplostomum cuticola*, *Tylodelphys clavata*, *Diplostomum* sp., *Tetracotyl* sp., *Neoechinorhynchus rutili*, *Argulus foliaceus* , *Ergasilus sieboldi* ve *Glochidium* sp. kayıtlarını bildirmektedir.

Karabiber, (2006) ‘Sapanca Gölünde yaşayan kızılğöz balığı *Rutilus rutilus* (Linnaeus, 1758) nın parazit faunası’ isimli tez çalışmasında; *Dactylogyrus crucifer*, *D. sphyrna*, *D. vistulae*, *Diplostomum* sp., *Tylodelphys clavata*, *Aspidogaster limacoides*, *Glochidium* sp. ve *Piscicola geometra* bulgularını vermiştir.

Akmirza ve Tepecik, (2006) ‘Seasonal variation in haematological parameters in infected and uninfected rudd (*Scardinius erythrophthalmus*) with *Cryptobia tincae*’ adlı makalelerinde protozoan kan paraziti olan *C. tincae* ile enfekte olmuş ve olmamış kızılkanat balıklarının hematolojik parametrelerindeki mevsimsel değişimleri incelemiştir.

Akmirza, (2007) ‘The Effect of *Ligula intestinalis* L. Pleurocercoid on the Growth of Bitterling (*Rhodeus amarus* Bloch, 1782)’ isimli araştırmasında sesto endoparazitlerden *Ligula intestinalis*’in *Rhodeus amarus*’un büyümesi üzerindeki etkilerini çalışmıştır.

Soylu, (2009) ‘Monogenean Parasites on the Gills of Some Fish Species from Lakes Sapanca and Durusu, Turkey’ başlıklı makalesinde

Sapanca ve Durusu Göllerindeki 11 balık türü; *Silurus glanis*, *Esox lucius*, *Rutilus rutilus*, *Vimba vimba*, *Scardinius erythrophthalmus*, *Abramis brama*, *Tinca tinca*, *Cyprinus carpio*, *Rhodeus sericeus amarus*, *Chalcalburnus chalcoides*, *Rutilus frisii*’nin monogenean parazitlerini çalışarak *Dactylogyrus*, *Silurodiscoides*,

Tetraonchus ve *Paradiplozoon* genuslarına ait 19 monogenean türü; *Dactylogyrus sphyrna*, *D. vistulae*, *D. phoxini*, *D. difformis*, *D. difformoides*, *D. chalcalburni*, *D. bicornis*, *D. nybelini*, *D. frisii*, *D. crucifer*, *D. cornu*, *D. cornoides*, *D. extensus*, *D. macracanthus*, *D. izjumovae*, *Silurodiscoides siluri*, *S. vistulensis*, *Tetraonchus monenteron* ve *Paradiplozoon* sp. bulgularını bildirerek bunlardan *D. bicornis*, *D. nybelini* ve *D. izjumovae* Türkiye için yeni kayıtlar olduğunu belirtmektedir.

Soylu, Rüzgar ve Soylu (2010) ‘Seasonal Dynamics and spatial distribution of *Dactylogyrus crucifer* Wagener, 1857 on the gills of roach *Rutilus rutilus* (L, 1758) from Lake Sapanca, Turkey’ başlıklı makalelerinde *Dactylogyrus crucifer*’in mevsimsel dinamikleri ile kızıl göz balığının solungaç yayları üzerindeki uzamsal dağılımlarını vermektedirler.

Soylu ve Soylu (2012) ‘First record of the non-indigenous copepod *Neoergasilus japonicus* (Harada, 1930) in Turkey’ adlı makalelerinde istilacı ve alien bir kopepod ektoparazit olan *Neoergasilus japonicus*’un ilk kaydını bildirerek *Scardinius erythrophthalmus*’un deri ve yüzgeçleri üzerindeki dağılımlarını aylık intervallerde vermektedirler.

Soylu, (2012) ‘Seasonal occurrence and site selection of *Lamproglena pulchella* (Copepoda: Lernaecidae) on the gills of rudd *Scardinius erythrophthalmus*’ başlıklı makalesinde kızılkanat balığının solungaç yayları üzerindeki bir parazit olan *Lamproglena pulchella*’nın mevsimsel varlığını ve solungaçların üzerindeki yer seçimini inceleyerek parazitin temiz sularda bulunduğunu ve bu nedenle akuatik ortamlardaki kirliliğin izlenmesinde indikatör tür olarak kullanılabileceğini belirtmektedir.

Akbeniz ve Soylu, (2010) ‘Metazoan Parasites of tench *Tinca tinca* (L. 1758) in Lake Sapanca, Turkey’ isimli makalede kadife balığındaki parazitleri; *Dactylogyrus macracanthus*, (Monogenoidea) prevalence %26.3 ortalama yoğunluk 9.06 ± 7.362 , *Asymhylopora tincae* %61.4, 92.6 ± 84.107 , *Diplostomum* sp. %12.3, 2.3 ± 1.069 (Trematoda), *Caryophyllaeus laticeps* %8.7, 7.2 ± 7.127 *Bothriocephalus acheilognathi* %3.5, 4 ± 4.242 (Cestoidea), *Ergasilus sieboldi* %1.7, 2 (Crustacea) ve *Glochidia* %8.8, 13.8 ± 12.421 (Bivalvia) olarak vermektedirler.

Türkiye’de Sapanca Gölü dışında *S. erythrophthalmus*’un parazitleriyle yapılan araştırmalar bulunmaktadır. Oğuz ve Öztürk, (1993) kızılkanat balıklarının endohelminthleri ile parazitolojik bir çalışma yapmıştır. Öztürk, (2000) Manyas Gölünde *D. difformis* ve *Caryophyllaeides fennicus*, Öztürk ve Altunel (2001) yine

Manyas Gölünde *C. fennicus*, Öztürk ve ark. (2002) Karacabey Bayramdere Dalyanında *D. difformis*, *Diplozoon* sp., *Contracaecum* sp., Kahveci, (2004) Terkos Gölünde *D. difformis*, *D. izjumovae*, *Ligula intestinalis*, *Tetracotyl perca fluviatilis*, *Diplostomum spathaceum*, *Diplostomulum clavatum*, *Eustrongylides excisus*, *Piscicola geometra*, *Glochidia* sp. ve *Argulus foliaceus*, Selver ve Aydoğdu, (2006) Bursa Kocadere'de *D. difformis*, *Diplostomulum spathaceum*, *Asymphylogora markewitschi* ve *Hysterothylacium* sp., Demirtaş ve Altındağ, (2011a,b) Terkos Gölünde *D. difformis*, *L. intestinalis*, *A. markewitschi*, *Diplostomum spathaceum* ve *P. geometra* kayıtlarını vermişlerdir. Öztürk, (2010) Manyas Gölünde kızılkanat balıklarındaki *Argulus foliaceus* üzerine bir araştırma yapmıştır.

BÖLÜM III

TEZ ÇALIŞMALARI

III.1. MATERYAL ve METOD

Ortalama total uzunlukları 23.3 ± 3.1 cm (min 13.9- max 33.4 cm) olan 83 erkek ve 78 dişi olmak üzere toplam 161 *Scardinius erythrophthalmus* örneği ile Ekim 2009 ile Eylül 2010 tarihleri arasında Sapanca Gölü'nde ($40^{\circ} 44' 30''$ N $30^{\circ} 19' 55''$ E) çalışıldı. Ocak ve Şubat aylarında balık yakalanamadığı için çalışma yapılamadı. Balıklar göldeki balıkçılar tarafından yakalanarak canlı olarak eski Seka Kampı olarak bilinen ve balık diseksiyonları vb. gibi ön çalışmaların yapıldığı göl kıyısındaki binaya getirildi. Balıklar burada göl suyu içinde canlı tutularak gün boyunca çalışıldı. Balık total boyları ölçüldü, spinal kort'ları kesildikten ve kanları akıtıldıktan sonra deri, yüzgeçler, ağız boşluğu ve operkulumun iç yüzeyi parazit varlığı yönünden incelendi. Sağ ve sol solungaç yayları kesilip yerlerinden alınarak ayrı Petri kutuları içine göl suyu ile birlikte konularak sulungaçlardaki parazitlere bakıldı. Karın açılarak cinsiyet tayini yapıldı karın boşluğu, hava kesesi, perikart ve kalp boşluğu kontrol edildi, karaciğer, dalak, gonadlar ve böbrek incelendi, mezenterlere bakıldı. Sindirim kanalı yutak ve kloak bölgelerinden kesilerek alındı, boydan boya uzunlamasına kesilerek mide ve bağırsak içinde parazit arandı. Gözler çıkartılarak göz merceği ve etrafındaki jelsi sıvı içinde parazitlere bakıldı, beyin açılarak incelendi. Bütün bu işlemler 10X – 20X stereomikroskop kullanılarak yapıldı. Hazırlanan parazit preparatları 40X ve 100X büyütme ile çalışıldı. Bulunan parazitler aşağıda belirtilecek metodlar kullanılarak fiske edildi, sonraki çalışmalar için saklandı veya bazılarının hemen tür teşhislerinin yapılması için geçici yaş preparatları hazırlandı. Parazitlerle Fernando ve ark. (1972) ve Bylund ve ark. (1980) na göre çalışılarak, preparatları hazırlandı. Parazit türlerinin teşhisleri; Bykhovskaya_Pavlovskaya ve ark. (1962), Gussev, (1985), Niewiadomska ve Laskowski (2002), Pugachev ve ark. (2010), Abdelhalim ve ark, (1993) ve Hayden ve Rogers, (1998) a göre yapıldı. Enfeksiyon parametreleri (prevalens %, ortalama yoğunluk ve ortalama çokluk Bush ve ark. (1997) na göre hesaplandı. Burada

belirtilen prevalans: yüzde olarak, çalışılan toplam balık sayısının parazitli balık sayısına bölünmesiyle, ortalama yoğunluk: her tür için bulunan toplam parazit sayısının enfekte balık sayısına bölünmesiyle, ortalama çokluk: her tür için bulunan toplam parazit sayısının çalışılan toplam balık sayısına bölünmesi ile hesaplandı.

III.2. PARAZİTLERLE ÇALIŞMA YÖNTEMLERİ

Monogenea

Monogenean parazitlerin teşhisi çoğunlukla yaş preparatlarda, parazit örneklerinin boyanmamış durumlarının mikroskopta incelenmeleri ile yapılmıştır. Parazitin ve tutunma organının dış morfolojik özelliklerinin yanısıra haptor'un kitin parçaları yani median çengeller, marjinal kancalar ve bağlayıcı çubuk ile erkek ve dişi üreme organlarının kitinoid parçaları monogenean parazitlerin tür teşhislerinde kullanılmıştır.

Solungaç üzerindeki monogeneanlar çok narin ve kırılabilir özellikleri nedeniyle ince uçlu bir diseksiyon iğnesi ile tutunduğu sulungaç epitel dokusundan dikkatlice ve mukusla epitel artıkların parazite yapışık kalmasına olanak vermeden lam üzerindeki bir damla su içine alınarak üzerine lamel kapatıldı. Bu sırada parazitin bütün doku ve organları görünür duruma gelmektedir. Daha sonra lamelin bir ucundan kurutma kağıdı ile su çekilirken diğer uçtan amonyum pikrat-gliserin fikzatif veya laktofenol verildi. Bu aşamada tüm kitinoid yapılar net ve belirgin duruma geldiği için fotoğrafları alındı, daha sonra lamelin etrafı şeffaf tırnak cilası ile çevrilerek elde edilen preparat özellikle kitinoid parçaların ölçümlerinin alınacağı daha sonraki çalışmalar için saklandı.

Diğer bir yöntemde ise parazit lam üzerindeki bir damla su içine alındı su buharlaşmayla uzaklaştığında parazitin üzerine bir damla erimiş fakat çok sıcak olmayan gliserin-jelatin damlatıldı ve lamelle kapatılarak hemen hafif bir baskı uygulandı. Bazı durumlarda gliserin-jelatin tekrar hafifçe ısıtılarak lamel üzerine baskı uygulanarak gliserin-jelatinin lam ve lamel arasına tamamen yayılması sağlandı, bu durumda parazitin kitinoid parçaları net olarak görünür duruma geldi. Lamelin etrafı tırnak cilası ile kapatılarak sürekli bir preparat hazırlanmış oldu.

Digenea

Olgun trematodların birçoğu konak balığın sindirim kanalında parazittir, nadiren safra kesesi, mesane ve böbrekte ayrıca dolaşım sistemi içindedir.

bulunabilirler. Digenetik trematodların tür tayinleri dış morfolojilerine, büyüklüklerine, tutunmalarını sağlayan çekmenlerinin büyüklük yer ve şekillerine göre yapıldı. Bunun dışında sindirim kanalı, genital organların morfolojik özellikleri tür teşhislerinde önemlidir. Teşhisler için parazit örneğinin tüm preparatı veya seri kesitleri hazırlanarak çalışılır. Bulunduğu yerden alınan parazit mukus ve debrislerden temizlendikten sonra lam lamel arasına alınır baskı uygulandığı sırada %4 lük formaldehit veya Bouin's solusyonu gibi fikzatiflerden biri verilir. Uygun şekilde baskı uygulanırsa parçalanma olmaz ve parazit opak bir görünümünden kurtularak tüm doku ve organları görünür duruma gelir. Preparat için parazit fikzatifte 24-48 saat tutuldu sonra 70 lik alkol içinde sonraki çalışmalar için saklandı, çalışılacağı zaman fikzatif ve alkolden arındırmak için yıkandı. Aseto-karminle boyanan parazit örnekleri sırasıyla %40, %70, %80, %90, %95, %100 lük alkol serisinden geçirilerek dehidratasyona tabi tutuldu. Entellan ile kapatılarak sürekli preparatı yapıldı.

Crustacea

Sert ve kitin yapıdaki dış iskeletleri krustasean parazitlerin teşhisleri için gerekli, türe özgü özellikleri taşırlar. Krustasean parazitler konak dokularına çok sıkı şekilde tutunmuş olabilirler, bu nedenle özellikle kopepodit parazitlerde ikinci antenler gibi tutunma organlarının kırılma ve zedelenmesini önlemek için parazit dikkatle alınmalıdır. Parazit daha sonra mukus ve doku artıklarından temizlenmek için su içinde hafifçe sallanarak yıkanır. %70 lik alkol veya %4 lük formaldehitte fiske edilerek saklanır. Mikroskopta çalışılmadan önce parazit örnekleri laktofenol veya diğer şeffaflaştırıcı maddeler içinde tutulur ve aynı madde içinde tutularak incelenir.

Hirudinea

Balıklarda parazit olan hirudinean türler çok az sayıda olduklarından tür tayinleri kolaydır. Tür teşhislerindeki önemli özellikleri; vucut büyüklük ve şekilleri, vucut yüzeyindeki papilla ve benzeri yapılar, çekmenlerin şekil ve çapları ile çekmen ve vucut yüzeyindeki pigmentasyondur. Pigmentasyonun fikzasyon sonrasında bozulduğu bilindiğinden bu özelliklerine canlı parazit örneklerinde bakılması gerekmektedir. Parazit hareketsizleştikten sonra iki lam arasında baskı uygulanarak yassılaştırılır sonra %4 lük formaldehit veya %70 lik alkolde fiske edilir ve daha sonraki çalışmalar için fikzatif içinde saklanır

Mollusca

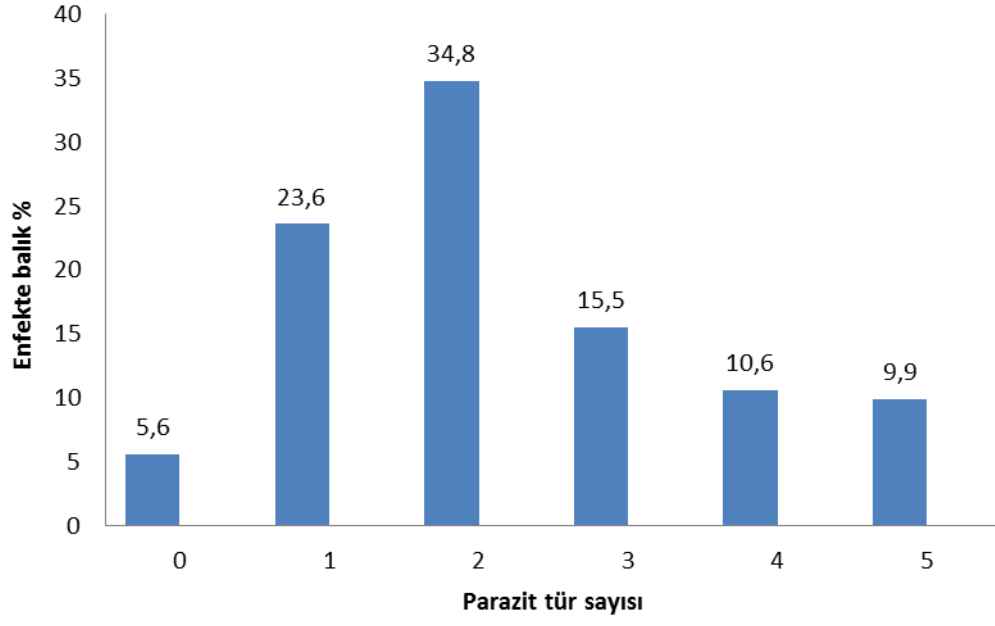
Midyelerin glochidia larvaları genellikle konak balığın solungaç, yüzgeç ve deri epitel dokusu içine gömülü durumda bulunan parazitlerdir. Glochidianın türe özel karakterleri, kabuk şekillerine ve tutunmalarını sağlayan minyatür dişlerin şekil sıra ve sayılarıdır. Kabuk çok narin ve kırılğan olduğundan dikkatli çalışılmalıdır. Glochidia %4 lük formaldehit veya %70 lik alkolle fiske edilir. Daha sonra glochidia gliserin-jelatin içine alınarak preparatı yapılır.

BÖLÜM IV

BULGULAR

Sapanca Gölünde, 83 erkek ve 78 dişi olmak üzere toplam olarak 161 *Scardinius erythrophthalmus* bireyi, metazoan parazitlerinin teşhis edilmesi amacı ile Ekim 2009 ile Eylül 2010 tarihleri arasında aylık periyotlarla çalışıldı. Ocak ve Şubat aylarında balık yakalanamaması nedeniyle, çalışma on aylık bir sürede gerçekleştirildi. Dokuz balıkta (%5.6) hiç parazit bulunamadı, 152 (%94.4) bireyde ise 13 metazoan parazit türü teşhis edildi; *Dactylogyrus difformis* Wagener, 1857; *Dactylogyrus difformoides* Glaser and Gussev, 1967, *Dactylogyrus sphyrna* Linstow, 1878 ve *Paradiplozoon* sp. Monogenea, *Posthodiplostomum cuticola* (Nordmann, 1832) metacercariae; *Diplostomum* sp. metacercariae; *Tylodelphys clavata* (Nordmann, 1832) metacercariae ve *Clinostomum complanatum* Rudolphi, 1814 metacercariae Digenea, *Neoergasilus japonicus* (Harada, 1930); *Lamproglana pulchella* Von Nordmann, 1832 ve *Argulus foliaceus* (Linnaeus, 1758) Crustacea, *Piscicola geometra* (Linnaeus, 1761) Hirudinea, Glochidia larvası Mollusca.

Bu parazit türleri içindeki yaygın olarak görülenleri *D. difformis*- *D. difformoides* (prevalens %77.0; ortalama yoğunluk 126.3; ortalama çokluk 97.2), *L. pulchella* (%73.3; 2.2; 1.6) ve *Posthodiplostomum cuticola* (%57.8; 18.3; 10.5) olup daha az sıklıkta görülen parazitler *Neoergasilus japonicus* %31.7, Glochidia larvası %29.8 ve *Diplostomum* sp. %14.9 olarak belirlendi. *Dactylogyrus sphyrna*, *Paradiplozoon* sp., *Tylodelphys clavata* ve *Clinostomum complanatum*'a bir defa rastlandı. Elli altı balıkta iki parazit türüne rastlandı ve bu balıklar %34.8 le en büyük grubu oluşturdu, değişik sayılarda parazit türleri ile enfekte olmuş balık yüzdeleri Şekil IV.1'de gösterildi. Parazit türleri, yerleşim bölgeleri ve enfeksiyon parametreleri Tablo IV.1'de verildi.



Şekil IV. 1: Sapanca Gölü'nde *Scardinius erythrophthalmus*'ta görülen parazit tür sayısı ve enfekte balık yüzdesi.

Tablo IV. 1: Sapanca Gölü'nde *Scardinius erythrophthalmus*'ta kaydedilen parazit türleri ve enfeksiyon parametreleri.(n=161)

Parazit Türü	Yerleşim Yeri	Parazitli balık sayısı	Toplam parazit sayısı	Prevalens %	Ortalama yoğunluk	Ortalama çokluk
<i>D.difformis</i> <i>D.difformodies</i>	Solungaç	124	15.655	77.0	126.3	97.2
<i>D.sphyrna</i>	Solungaç	1	1	0.62	1	0.006
<i>Paradiplozoon</i> sp.	Solungaç	1	1	0.62	1	0.006
<i>Posthodiplostomum cuticola</i>	Deri-yüzgeç solungaç	93	1.698	57.8	18.3	10.5
<i>Diplostomum</i> sp.	Göz merceği	24	35	14.9	1.5	0.2
<i>Tylodelphys clavata</i>	Göz merceği etrafı sıvısı	1	1	0.62	1	0.006
<i>Clinostomum complanatum</i>	Solungaç - operku lurm	1	7	0.62	7	0.04
<i>Neoergasilus japonicus</i>	Yüzgeç - solungaç	51	743	31.7	14.6	4.6
<i>Lamproglena pulchella</i>	Solungaç	118	262	73.3	2.2	1.6
<i>Argulus foliaceus</i>	Deri-solungaç	14	34	8.7	2.4	0.2
<i>Piscicola geometra</i>	Deri	3	3	1.9	1	0.02
Glochidia sp.	Solungaç-deri yüzgeç	48	429	29.8	8.9	2.7

IV 1. *Dactylogyrus difformis* Wagener, 1857

Klasis : Monogenoidae Bychowsky, 1937

Ordo : Dactylogyridea Bychowsky, 1937

Familya : Dactylogyridae Bychowsky, 1933

Genus : *Dactylogyrus* Diesing, 1850

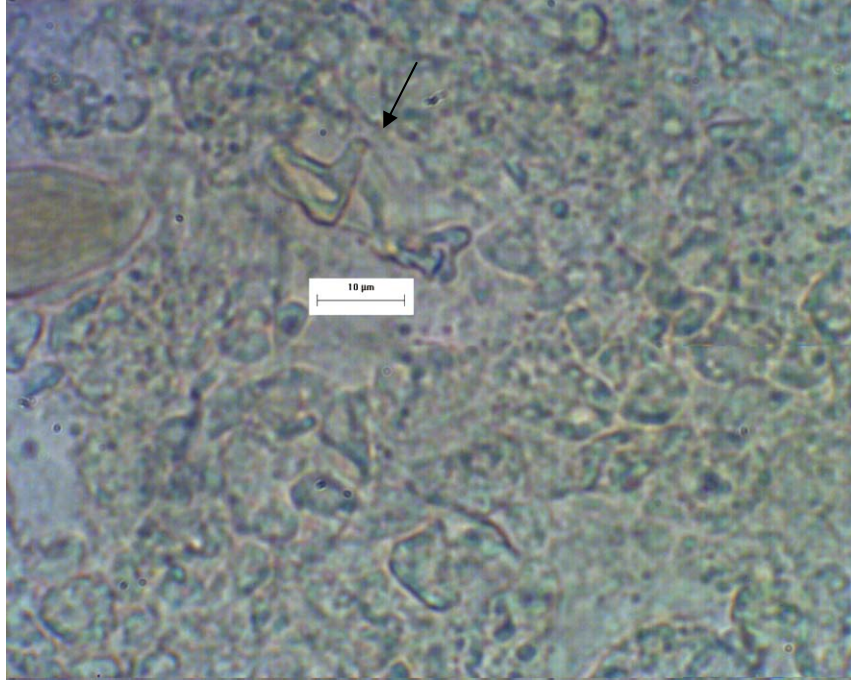
Dactylogyrus difformis Wagener, 1857

Küçük bir monogeneandır, vucut 0.4 mm uzunluk ve 0.08 mm genişliktedir. Marjinal çengellerin uzunluğu 0.016-0.024 mm, median kancaların uzunluğu 0.030-0.044mm, ana parça 0.026-0.033 mm, iç kök 0.011-0.014 mm, dış kök 0.004-0.006 mm, uç kısım 0.008-0.012 mm dir. Dorsal bağlayıcı çubuk büyüklüğü; 0.003-0.005 x 0.022-0.027mm, ventral bağlayıcı çubuk; 0.009-0.012 x 0.018-0.023mm dir. Kopulator organ uzunluğu 0.018-0.026mm, vajinal yapı; 0.010-0.012mm dir.

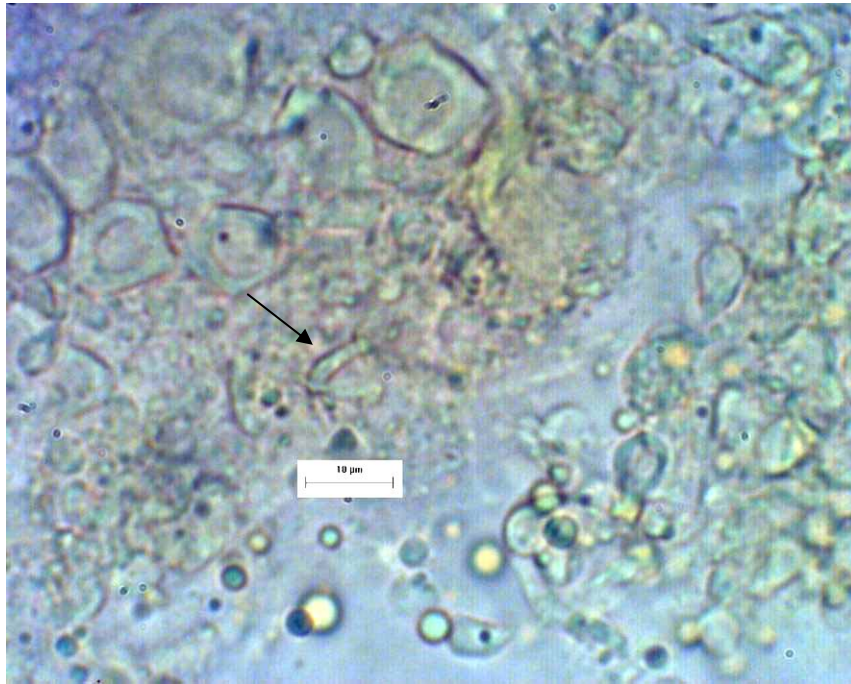
Dactylogyrus difformis-*D. difformoides* Kasım ve Nisan ayları arasında en düşük yüzdeyle bulunmakta, Mayıs-Ekim döneminde fazla bulunmaktadır. Bu iki parazitin aylık yüzdeleri Şekil IV.5’de verilmiştir. *D. difformis*’in kitinoid parçaları Şekil IV.2; IV.3 ve IV.4’te gösterilmiştir.



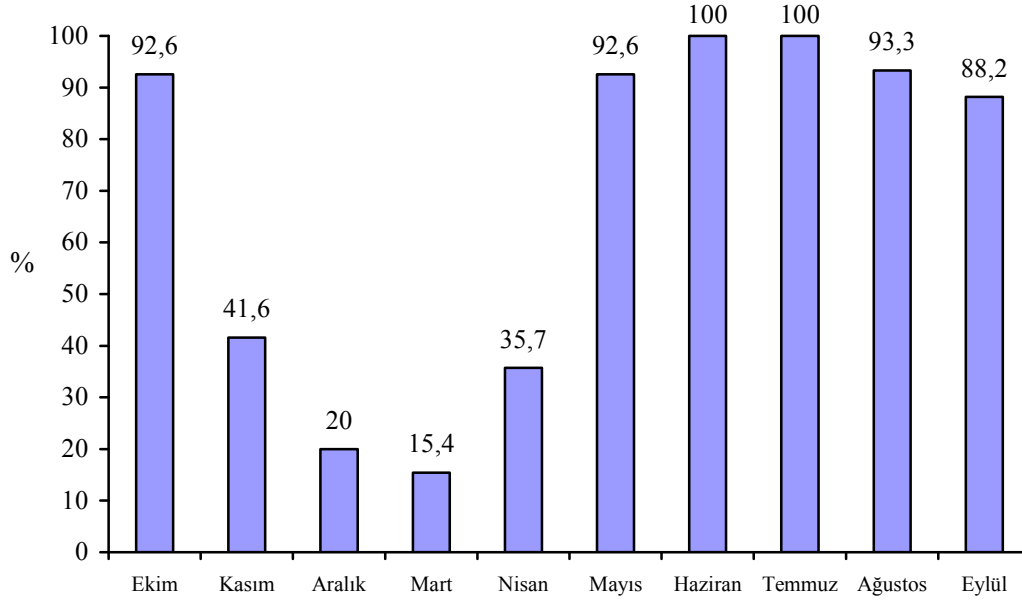
Şekil IV. 2: *Dactylogyrus difformis* ventral bağlayıcı çubuk



Şekil IV. 3: *Dactylogyrus difformis* erkek kopulatör organı



Şekil IV. 4: *Dactylogyrus difformis* vajinal tüp



Şekil IV. 5: Sapanca Gölü'nde aylara göre *Dactylogyrus difformis* - *D. difformoides* ile enfekte olmuş *Scardinius erythrophthalmus* yüzdesi.

IV.2. *Dactylogyrus difformoides* Glaser and Gussev, 1967

Klasis : Monogenoidea Bychowsky, 1937

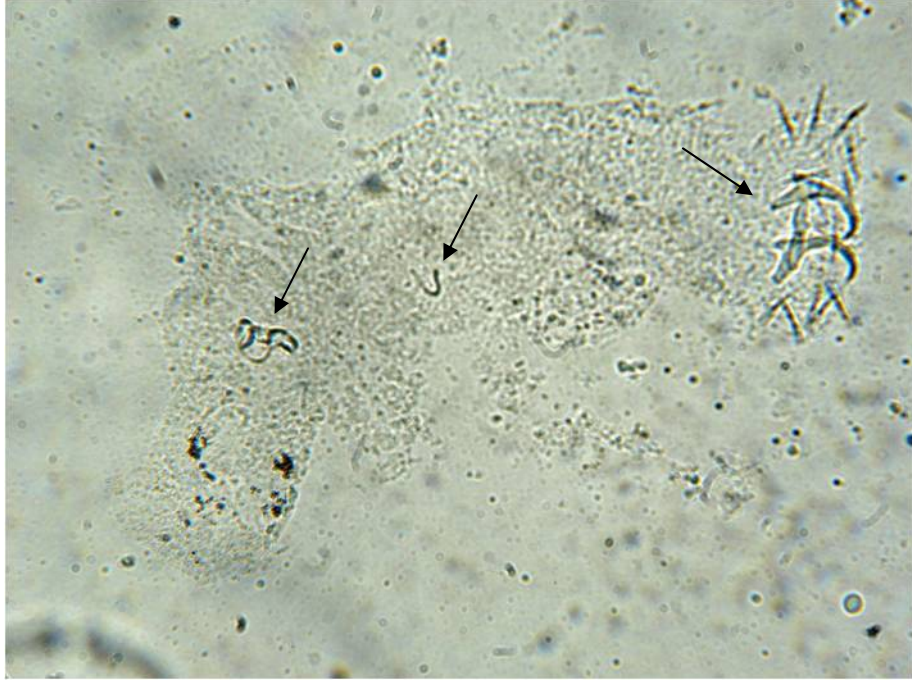
Ordo : Dactylogyridea Bychowsky, 1937

Familiya : Dactylogyridae Bychowsky, 1933

Genus : *Dactylogyrus* Diesing, 1850

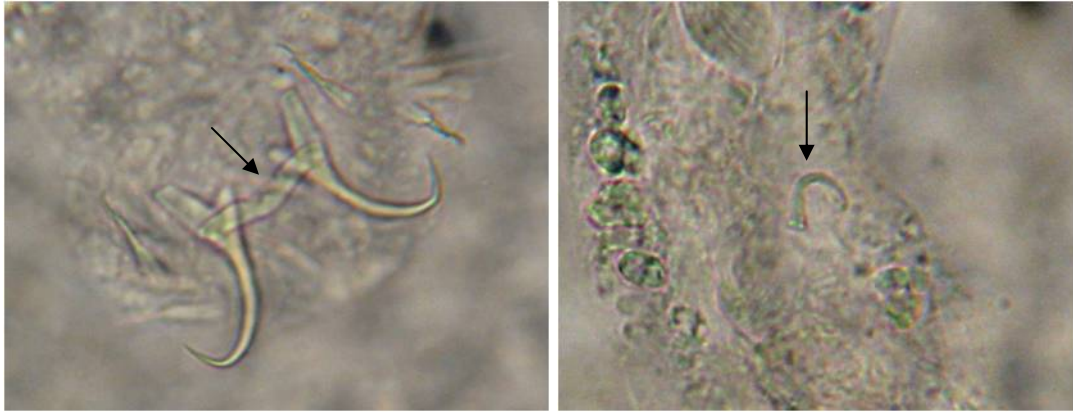
Dactylogyrus difformoides Glaser and Gussev, 1967

Küçük bir monogeneandır, vücut 0.33 mm uzunluk ve 0.08 mm genişlikte, marjinal çengeller 0.015-0.024 mm uzunluktadır. Median kancalar 0.027-0.035 mm, ana parça 0.026-0.028 mm, iç kök 0.008-0.011 mm, dış kök 0.005-0.007 mm, uç kısım 0.008-0.011mm dir. Dorsal bağlayıcı çubuk büyüklüğü 0.004-0.005 x 0.023-0.025 mm, ventral bağlayıcı çubuk 0.7-0.010 x 0.018-0.021 mm dir. Kopulatör organ uzunluğu 0.026-0.031 mm, vajinal kanal 0.018-0.030 mm dir.

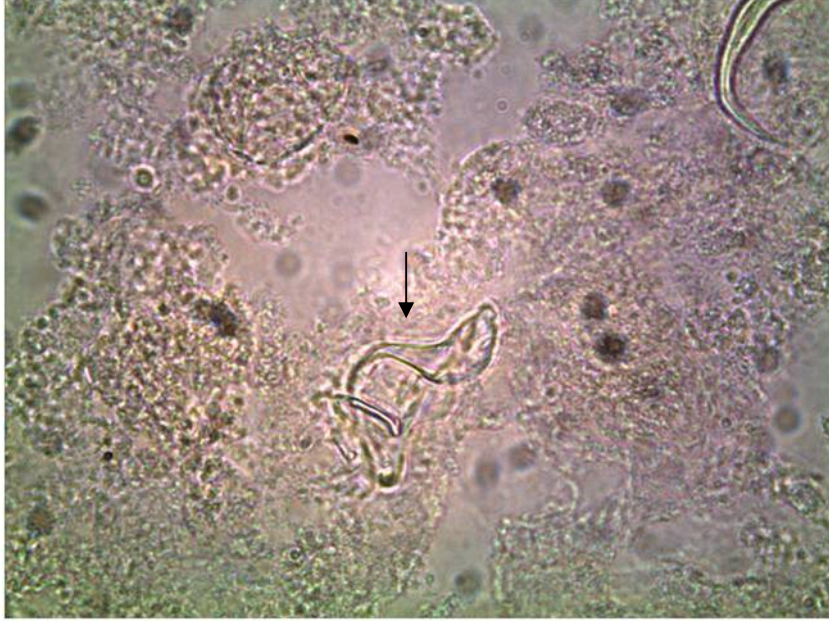


Şekil IV. 6: *Dactylogyrus difformoides* total görünümde; kopulatör organ, vajinal tüp, haptor

Dactylogyrus difformoides'in kitinoid parçaları; Şekil IV. 6; IV.7a,b; IV.8 ve IV.9'da verilmiştir.



Şekil IV. 7: a- *Dactylogyrus difformoides* median kancalar, dorsal bağlayıcı çubuk ve marjinal çengeller, b- vajinal tüp



Şekil IV. 8: *Dactylogyrus difformoides* kopulatör organ.



Şekil IV. 9: *Dactylogyrus difformoides* ventral bağlayıcı çubuk.

IV.3. *Dactylogyrus sphyrna* Linstow, 1878

Klasis : Monogenoidae Bychowsky, 1937

Ordo : Dactylogyridea Bychowsky, 1937

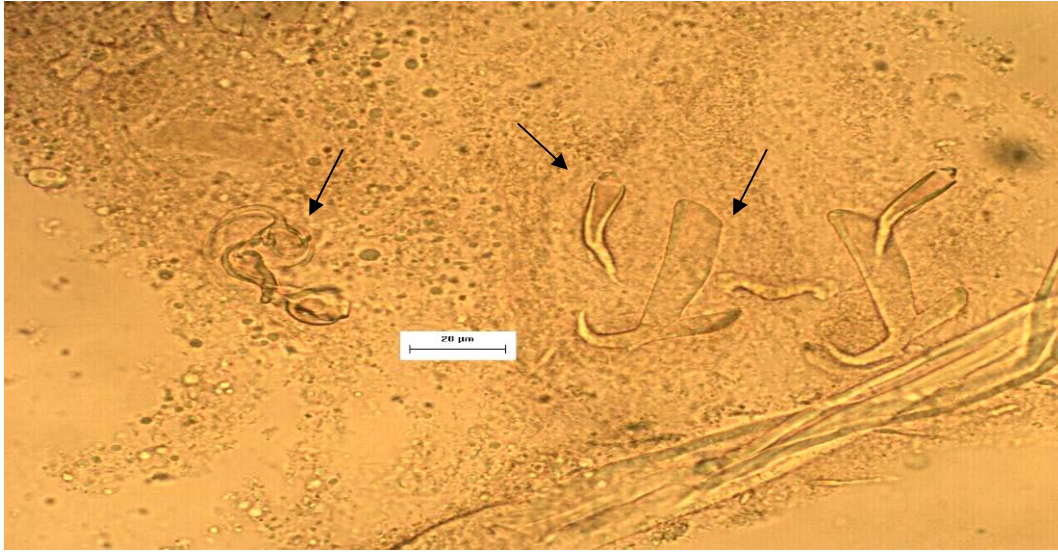
Familya : Dactylogyridae Bychowsky, 1933

Genus : *Dactylogyrus* Diesing, 1850

Dactylogyrus sphyrna Linstow, 1878

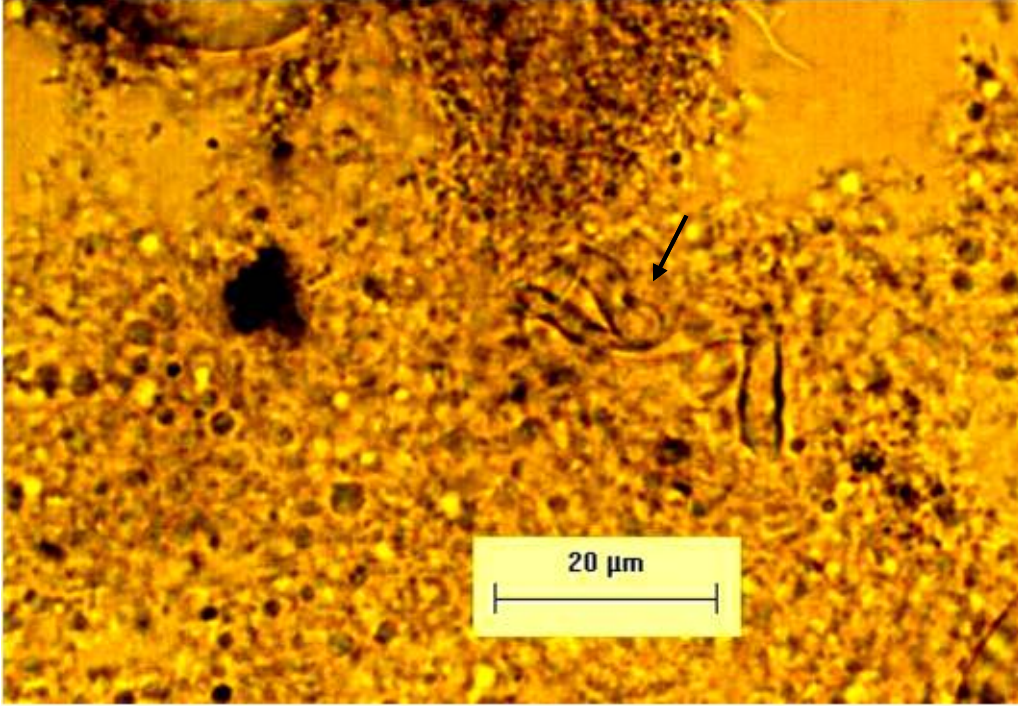
Büyük bir monogeneandır, marjinal çengellerin üçüncü çifti, diğerlerinden iki kat daha uzundur. Kopulatör organ kanalı 2.5 dönüşle spiral bir kıvrım yapar,

uzunluğu 0.12 mm kadardır, çapı orta bölümlerinde 0.002 mm dir, vajinal yapı narin yapıda ve zor görülebilir durumdadır. Bu parazit 1.5 mm uzunlukta olup genişliği 0.2 mm kadardır. nc ift marjinal çengeller 0.035-0.050 mm uzunluktadır diğer marjinal çengeller 0.014-0.026 mm uzunluktadır. Median kancaların total boyu 0.045-0.51 mm olup ana kısmı 0.022-0.032 mm, iç kök 0.028-0.047 mm, dış kök 0.010-0.014 mm, uç kısım 0.010-0.015 mm dir. Destekleyici ubuk 0.005-0.009 x 0.020-0.035 mm dir. Kopulatör organının total boyu 0.042-0.048 mm dir. Vajinal kanal uzunluğu 0.027-0.046 mm dir.

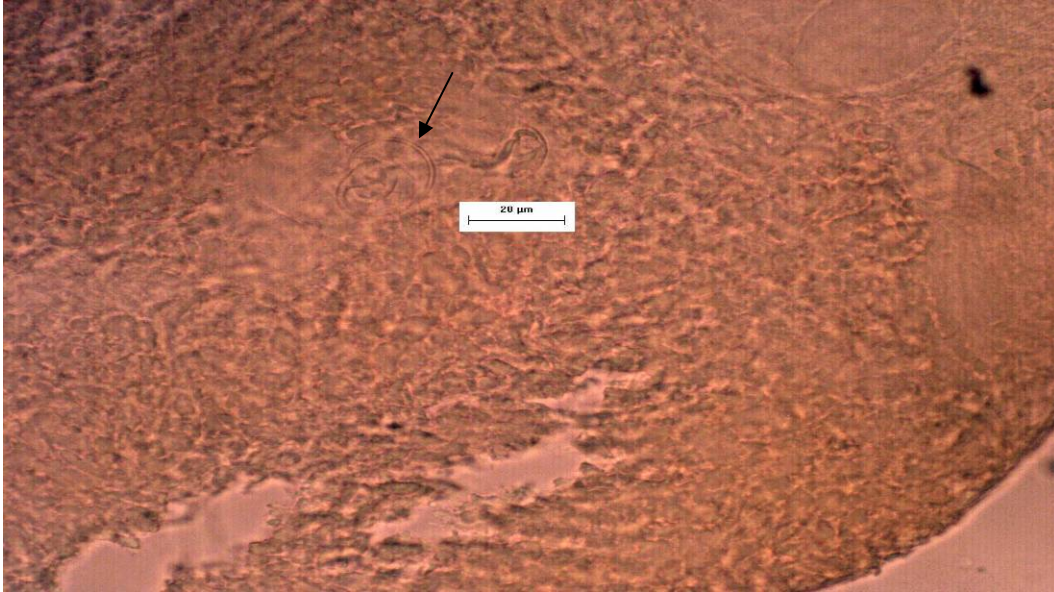


şekil IV. 10: *Dactylogyrus sphyrna* kopulatör organ, median kancalar, marjinal engeller

Dactylogyrus sphyrna'nın kitinoid parçaları şekil IV.10; IV.11 ve IV.12'de verilmiştir.



Şekil IV. 11: *Dactylogyrus sphyrna* vajinal tüp



Şekil IV. 12: *Dactylogyrus sphyrna* kopulatör organ

IV.4. *Paradiplozoon* sp.

Klasis : Monogenoidea (von Beneden, 1858) Bychowsky, 1937

Ordo : Mazocraeidea Bychowsky, 1957

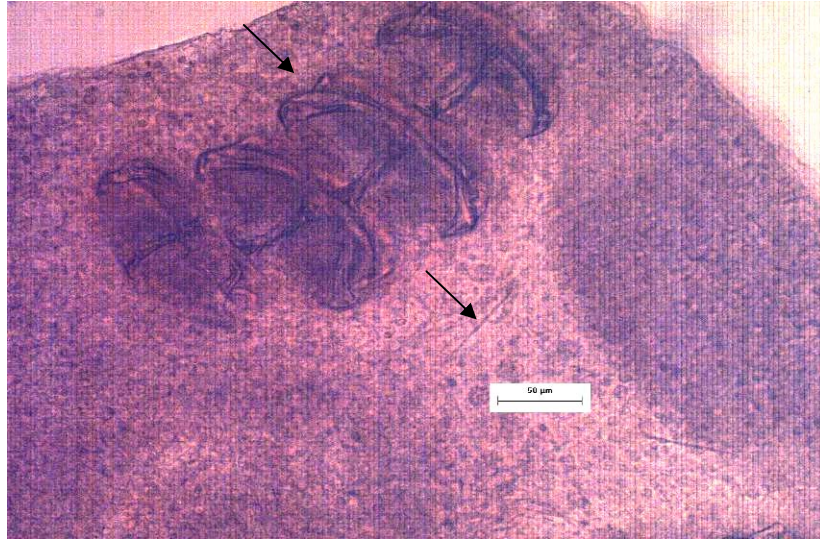
Familya : Mazocraeidae Price, 1936

Genus : *Paradiplozoon*

Paradiplozoon sp.

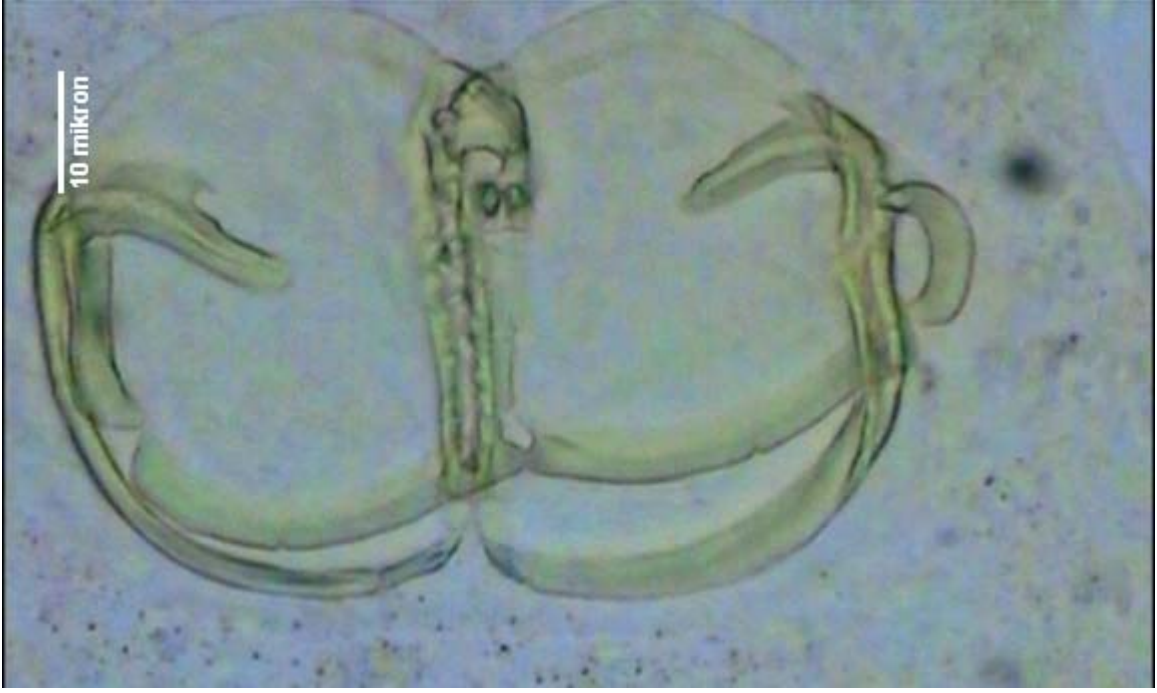
Orta veya büyük boya sahiptirler, bulunan tek parazit örneği ergin olup bir çift marjinal çengel ve haptorların her iki tarafında iki sıra halinde toplam sekiz adet tutunma apareyine sahiptirler. Olgun örneğimizde göz bulunmamaktadır. Ağız boşluğu içinde iki çekmen uzanır. Bağırsak ucu kapalı iki boşluğa sahiptir, genital atrium vücudun ortasındadır, çok sayıda testis bulunur, ovaryum uzunlamasına bir yapıdadır.

Vucud uzunluğu 4.8 mm, anterior parça 2.9 mm, posterior parça 1.7 mm. Tutunma apareyleri; I: 0.07 x 0.12; II: 0.09 x 0.13; III: 0.10 x 0.15; IV: 0.08 x 0.17 mm. Çengellerin uzunluğu 0.023mm. Yumurta büyüklüğü 0.30 x 0.11mm dir.



Şekil IV. 13: *Paradiplozoon* sp. tutunma kıskaçları ve merkezi orak çengel

Paradiplozoon sp. nin kitinoid parçaları Şekil IV.13 ve IV.14'te, total görünümü Şekil IV.15'de verilmiştir.



Şekil IV. 14: *Paradiplozoon* sp. tutunma kıskaçlarından biri.



Şekil IV. 15: *Paradiplozoon* sp. total görünümü

IV.5. *Posthodiplostomum cuticola* Nordmann, 1832

Klasis : Trematoda Rudolphi, 1808

Ordo : Strigeidida (La Rue, 1926)

Familya : Diplostomatidae: Poirier, 1886

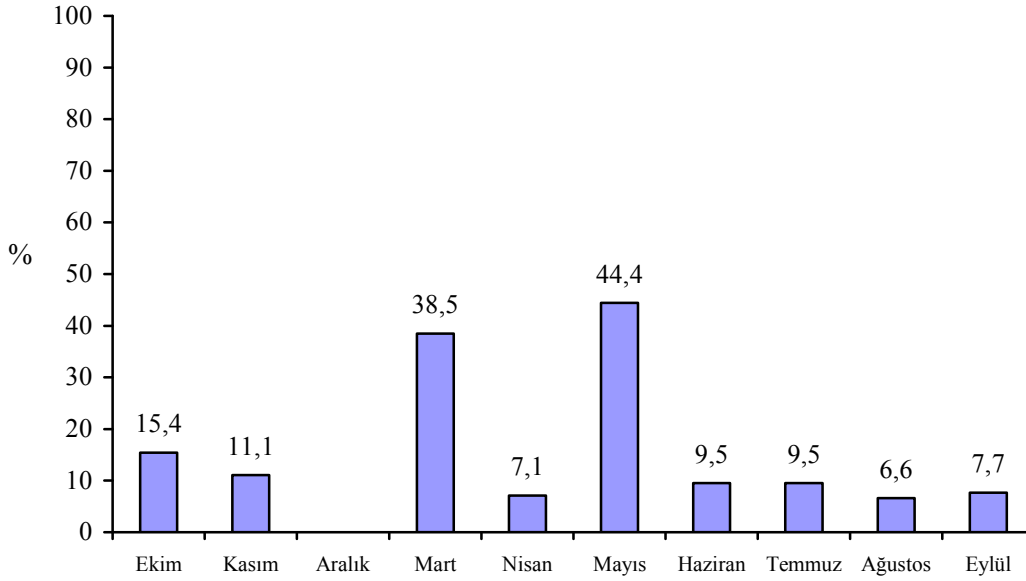
Posthodiplostomum cuticola (Nordmann, 1832)

Vucut uzunluğu 0.5-1.7 mm dir, Vucudun ön kısmı ventrale doğru konkav, ağız çekmeni karın çekmeninden küçüktür ve vucudun ortasında yer alır. Parazit karakteristik olarak deri, yüzgeçler ve solungaç yay veya lamelleri üzerinde siyah pigmentasyonlu kist içinde bulunurlar.



Şekil IV. 16: *Posthodiplostomum cuticola* total görünümü
(kistten çıkartılmış durumda)

P. cuticola'nın total görünümü Şekil IV.16'da, aylara göre enfeksiyon yüzdeleri Şekil 17'de gösterilmiştir.



Şekil IV. 17. Sapanca Gölü'nde aylara göre *Posthodiplostomum cuticola* ile enfekte olmuş *Scardinius erythrophthalmus* yüzdeleri.

IV.6. *Diplostomum* sp.

Klasis : Trematoda Rudolphi, 1808

Sub klasis : Protostomata Odhner, 1905

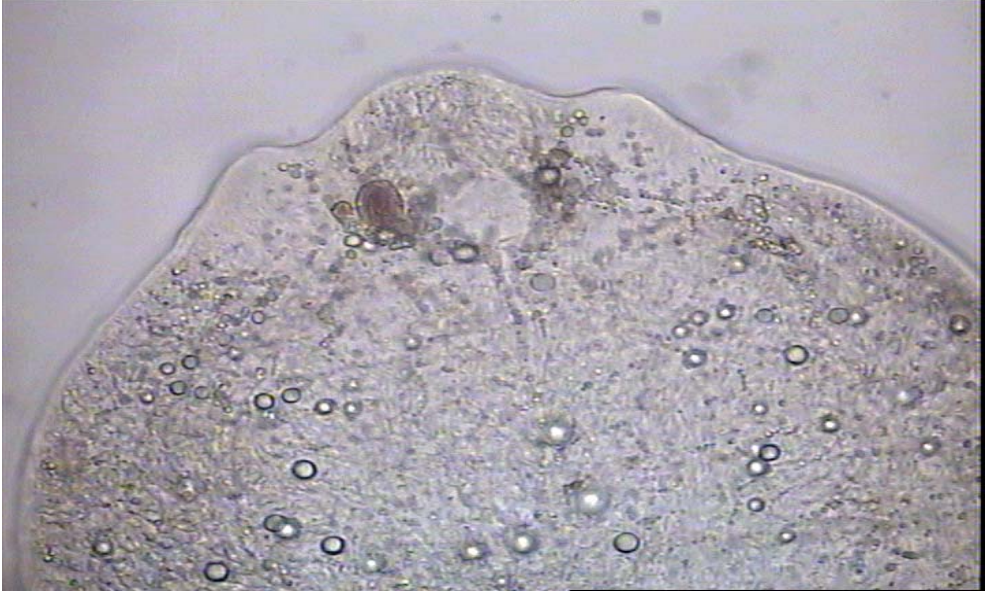
Ordo : Strigeidida (La rue, 1926)

Familya : Diplostomatidae poirier, 1886

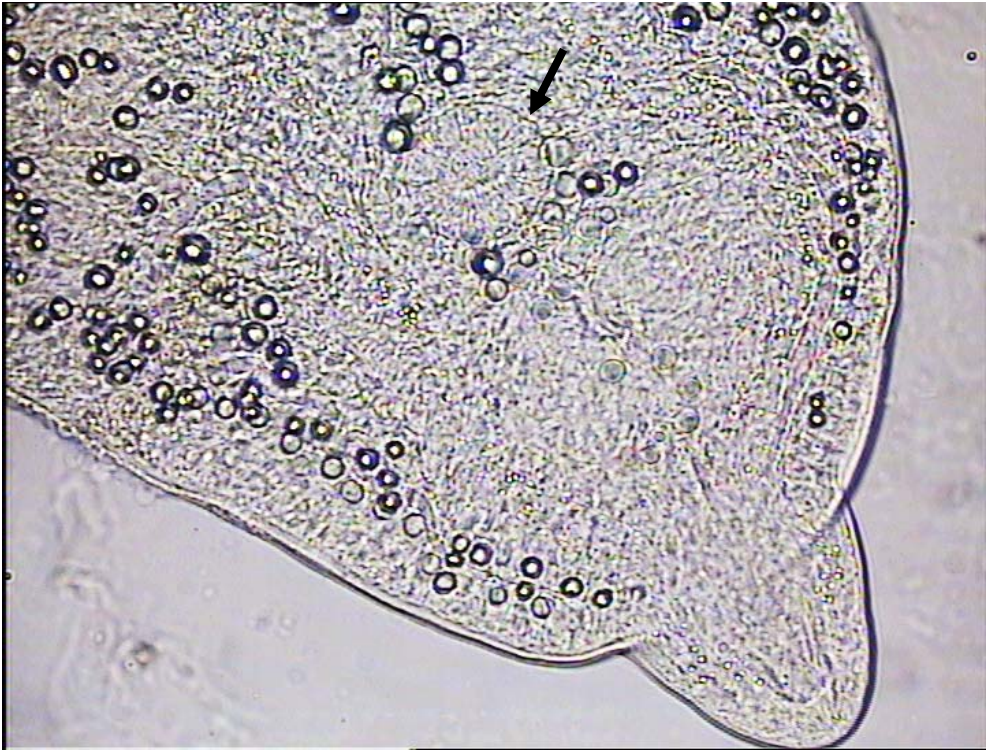
Diplostomum sp.

Uzunluğu 0.4-0.5 mm olan parazit göz merceği içinde bulundu. Olgun parazitin vucudu anteriör ve posteriör olarak belirgin şekilde ayrılmıştır. Brandes's organ genellikle oval olarak uzanır. Metaserkaryaların vucutları yassı ve geniştir, posteriör uçta daha dardır. Ağız çekmenlerinin iki yanında zorlukla görülebilen lateral çekmenler bulunur. Anteriör uçta hafif iki çıkıntı bulunur, ağır hareketleri olan parazitlerdir.

Diplostomum sp. nin anteriör ve posteriör kısmı Şekil IV.18 ve IV.19'da, total görünümü Şekil IV.20'de, aylık yüzdeleri Şekil IV.21'de verilmiştir.



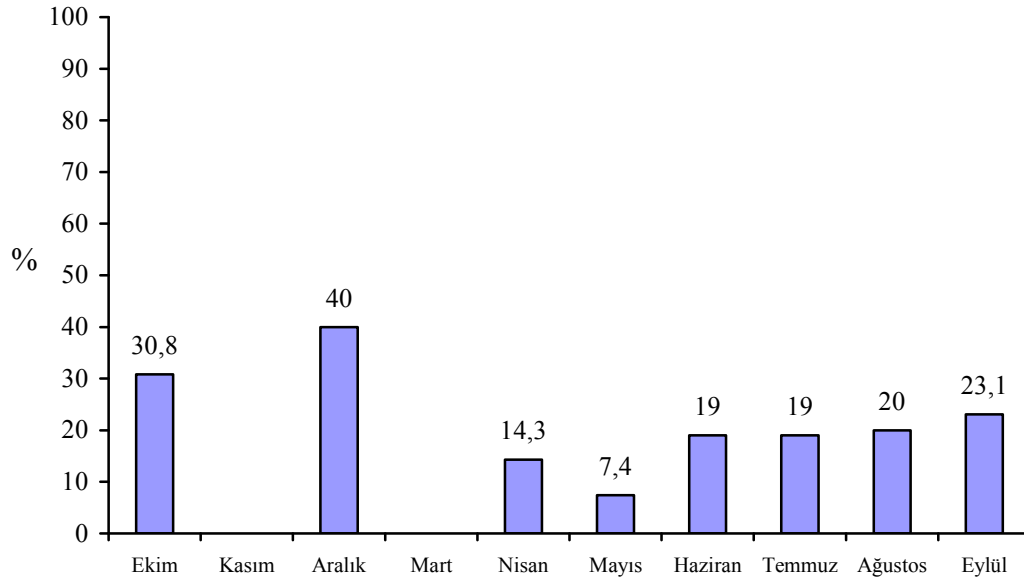
Şekil IV. 18: *Diplostomum* sp. anterior kısım ve oral çekmen.



Şekil IV. 19: *Diplostomum* sp. posterior kısım ve karın çekmeni



Şekil IV. 20: *Diplostomum* sp. total görünümü (in vitro)



Şekil IV. 21: Sapanca Gölü'nde aylara göre *Diplostomum* sp. ile enfekte olmuş *Scardinius erythrophthalmus* yüzdeleri.

IV.7. *Tylodelphys clavata* Nordmann, 1832

Klasis : Trematoda Rudolphi, 1808

Sub klasis : Protostomata Odhner, 1905

Ordo : Strigeidida (La rue, 1926)

Familya : Diplostomatidae poirier, 1886

Tylodelphys clavata (Nordmann, 1832)

Vucut uzunluğu 0.35-0.75 mm, hareket ederek uzadığında 0.95 mm kadardır. Genişlikleri 0.10-0.20 mm olup hareketleri sırasında 0.30-0.80 mm yi bulabilir. Ağız çekmeni 0.026-0.050 x 0.025-0.045 mm büyüklüğünde, ventral veya karın çekmeni vucudun orta hattının biraz ventralinde yer alır, 0.015-0.030 x 0.020-0.034 mm büyüklüktedir. Brandes's organ 0.050-0.085 x 0.020-0.050 mm dir. Metaserkaryaların vucutları şeffaf olup hareketli granüllerle doludur.



Şekil IV. 22: *Tylodelphys clavata* total görünüm (in vitro)

Tylodelphys clavata'nın total görünümü Şekil IV.22'de, karın çekmeni ve Brander's organı Şekil IV.23'te gösterilmiştir.



Şekil IV. 23: *Tylodelphys clavata* karın çekmeni ve Brander's organı

IV.8. *Clinostomum complanatum* Rudolphi, 1814

Klasis : Trematoda Rudolphi, 1808

Sub klasis : Prosostomata Odhner, 1905

Ordo : Fasciolata Skryabin and Shul'ts, 1937

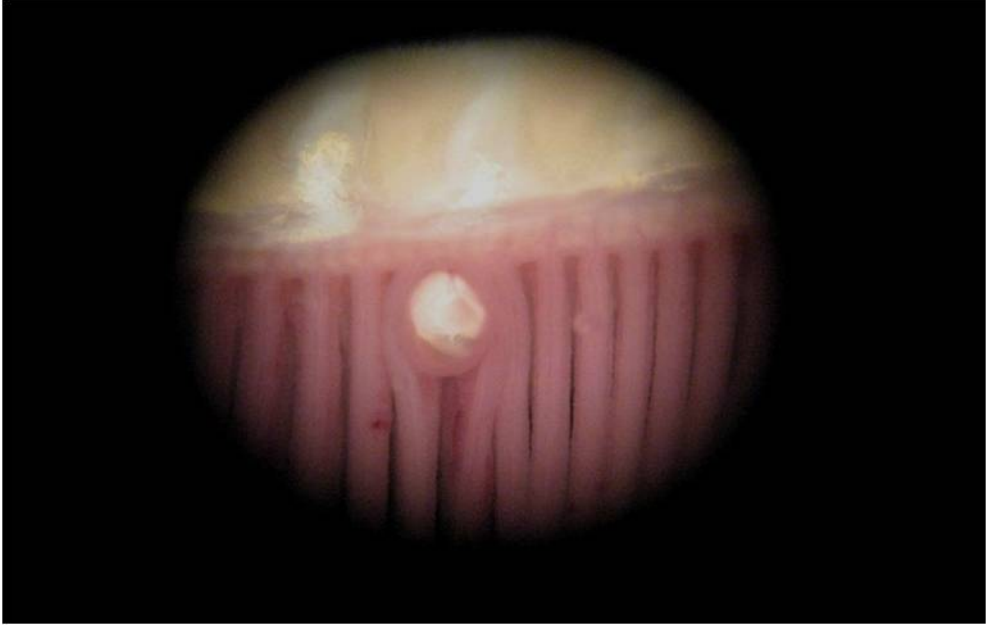
Familya : Clinostomatidae Lühe, 1901

Genus : *Clinostomum*

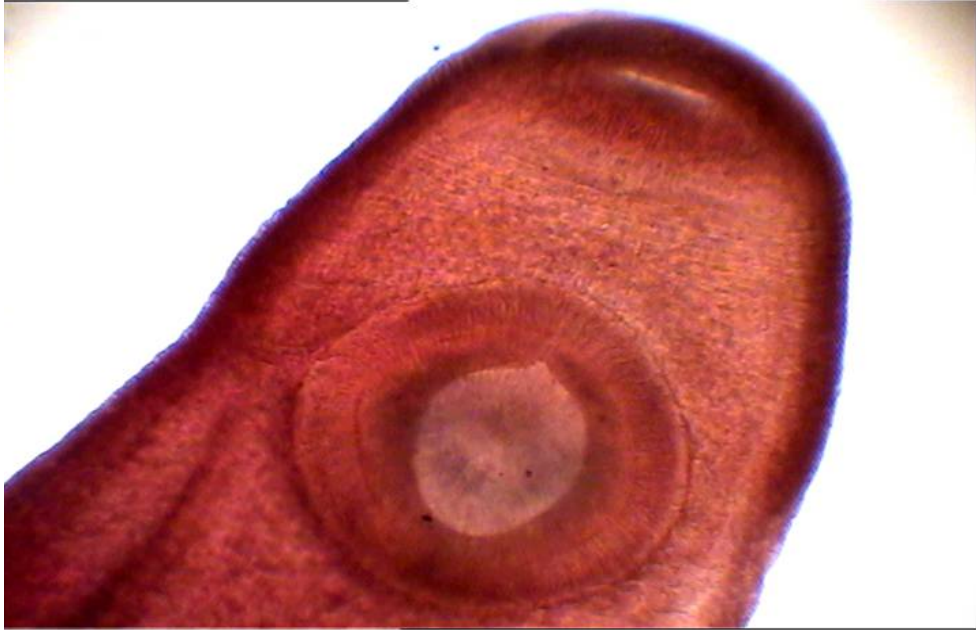
Clinostomum complanatum Rudolphi, 1814

Vucut uzunluğu 4.5-5.5 mm kadar, posteriyör ucu yuvarlaktır, ventral çekmen vücudun birinci ile ikinci dördte biri sınırındadır. Larval parazitte iyi gelişmiş genital taslak vardır ve ventral çekmenle vücudun posteriyör ucu arasında uzanır. Testisler üçgensel veya düzensiz bir yapıdadır, ovaryum fasulye şeklindedir. Uterus dar bir kanal şeklindedir.

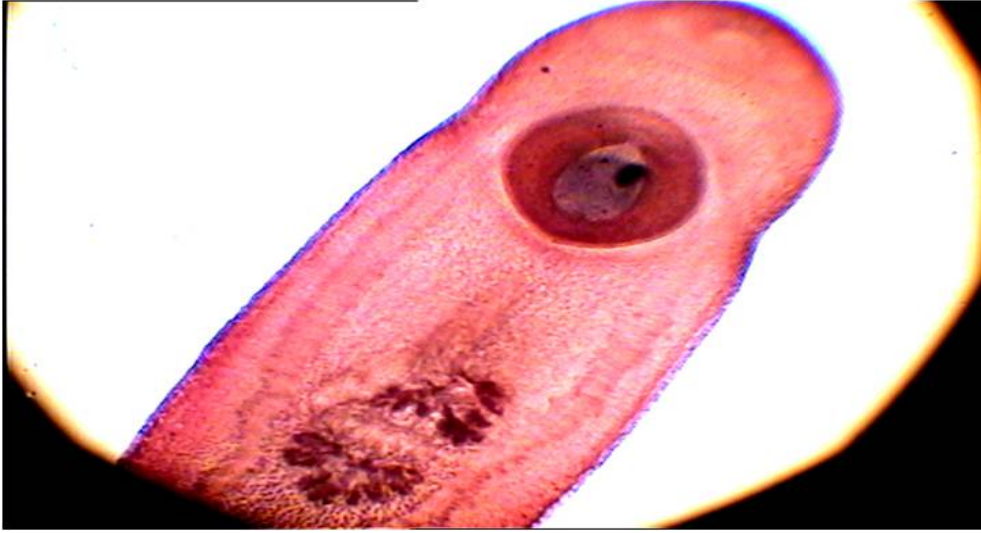
C. complanatum'un solungaç lamelleri üzerindeki görüntüsü Şekil IV.24'te, ağız ve karın çekmenleri Şekil IV.25'de, genital kompleks Şekil IV.26'da, total görünümü Şekil IV.27'de verilmiştir.



Şekil IV. 24: *Scardinius erythrophthalmus*'un solungaç lamelleri üzerinde ve kist içindeki *Clinostomum complanatum*.



Şekil IV. 25: *Clinostomum complanatum* anterior kısmı ile ağız ve karın çekmenleri



Şekil IV. 26: *Clinostomum complanatum*, ventral çekmen ve genital kompleks



Şekil IV. 27: *Clinostomum complanatum* metaserkarya total görünümü

IV 9. *Neoergasilus japonicus* (Harada, 1930)

Filum : Arthropoda

Klasis : Crustacea Lamarck, 1801

Ordo : Copepoda Milne-Edwards, 1834

Familya : Ergasilidae Thorel, 1859

Genus : *Neoergasilus*, Yin, 1956

Neoergasilus japonicus (Harada, 1930)

Parazitin uzunluğu sefalosomdan üropodlara kadar ortalama 759 um dir, vucut ergasiliform'dur. Beş adet serbest torasik segment ve çok küçülmüş beşinci segment vardır. Birinci anten altı segmentlidir. İkinci anten dört segmentli ve basal segmentte bir çıplak seta vardır, ikinci segmentin iç kısmında küçük bir spiniform seta bulunur, üçüncü segment kuvvetlice bükülmüştür, dördüncü segment sivri bir uçla son bulur. Ağız parçaları ventralde yer almıştır. Birinci ikinci ve üçüncü yüzme bacaklarının exopod ve endopodları üç segmentlidir. Birinci yüzme bacağı iki kolu arasında üçgen şeklinde kuvvetli bir çıkıntı vardır, eksopodunun ikinci segmenti kürek biçimli bir spin şekline dönüşmüştür. Beşinci yüzme bacağı, tek kollu olup üç çıplak seta bulundurur.

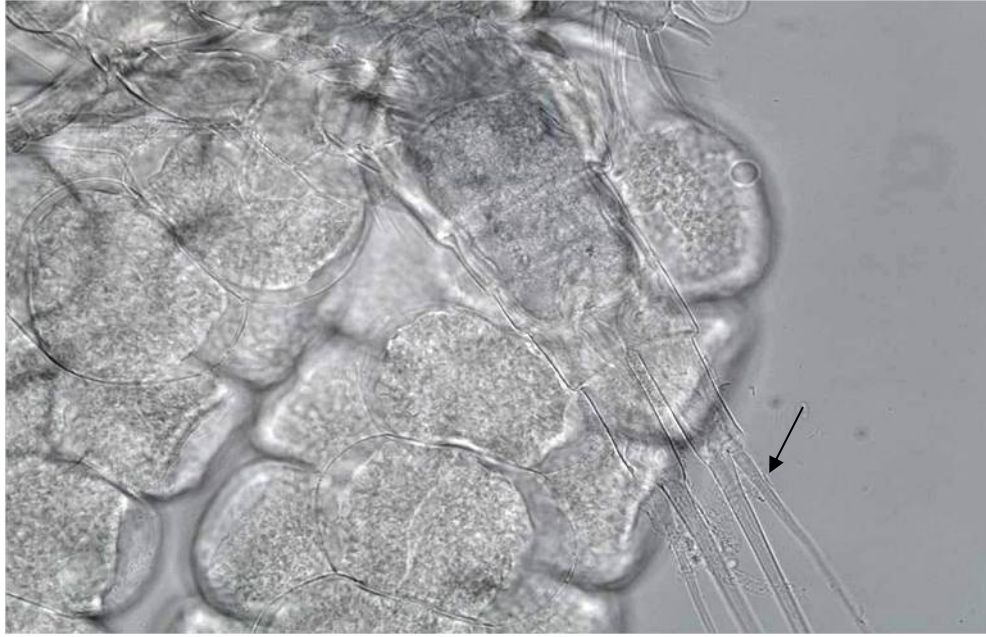


Şekil IV. 28: *Neoergasilus japonicus* dorsalden total görünümü.

N. japonicus'un total görünümü Şekil IV.28'de, ikinci anteninde tür teşhisinde önemli karakterler Şekil IV.29'da, abdomen ve üropodlar Şekil IV.30'da, yer tercihi ve sayıları Tablo IV.2'de, enfeksiyonun aylara göre durumu Tablo IV.4'te, birinci yüzme bacağı Şekil IV.31'de; birinci, ikinci, üçüncü yüzme bacaklarının endopodit ve eksopoditleri ile beşinci yüzme bacağı Şekil IV.32'de, birinci ve ikinci anten Şekil IV.33'te, ikinci antenler Şekil IV.34'te, aylara göre *Neoergasilus japonicus* ile enfekte olmuş *Scardinius erythrophthalmus* yüzdeleri Şekil IV.35'te verilmiştir.



Şekil IV. 29: *Neoergasilus japonicus*'un ikinci anteninde tür teşhisinde önemli karakterler; ikinci anten dört segmentlidir, birinci segmentte kuvvetli bir çıplak seta var, ikinci segmentin iç kısmında küçük bir spiniform seta var, üçüncü segment kuvvetle bükülmüş, dördüncü segment sivri tırnak şeklinde



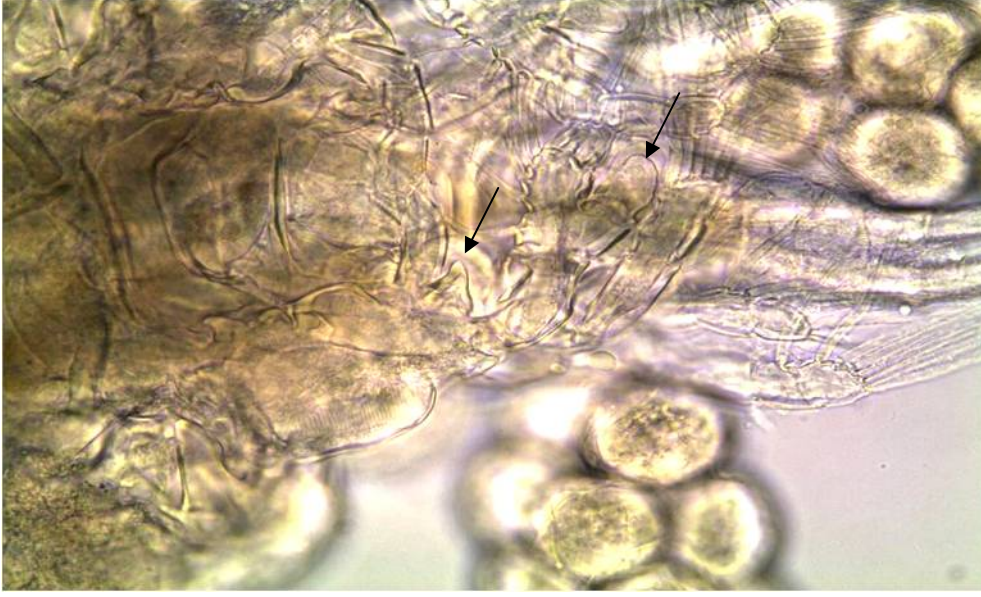
Şekil IV. 30: *Neoergasilus japonicus*, abdomen ve iki çıplak uzun seta şeklinde uzanan üropodlar

Tablo IV. 2: Sapanca Gölü'nde *Scardinius erythrophthalmus* üzerinde *Neoergasilus japonicus*'un yer tercihi ve sayıları

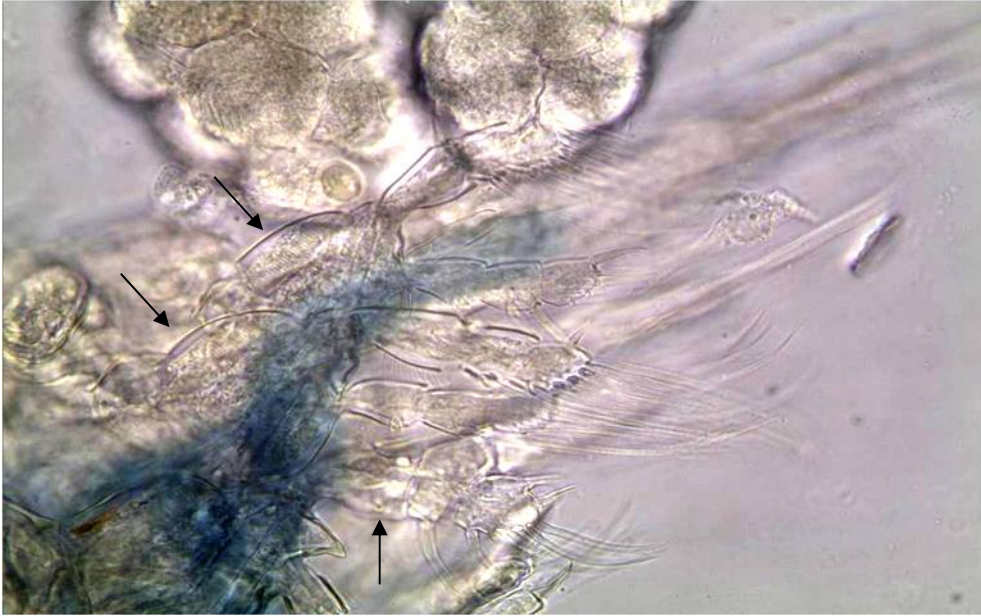
Aylar	anal yüzg.	dorsal y.	pectoral y.	pelvic y.	caudal y.	solungaç
Haziran	34	24	3	-	5	2
Temmuz	66	136	5	-	4	2
Ağustos	117	61	12	7	8	7
Eylül	97	59	14	8	7	3
Ekim	43	13	2	1	3	-
Toplam	357	293	36	16	27	14
%	% 48.1	% 39.4	% 4.8	% 2.2	% 3.6	% 1.9

Tablo IV. 3: Sapanca Gölü'nde *Scardinius erythrophthalmus*'un, *Neoergasilus japonicus* ile enfeksiyonunun aylara göre durumu.

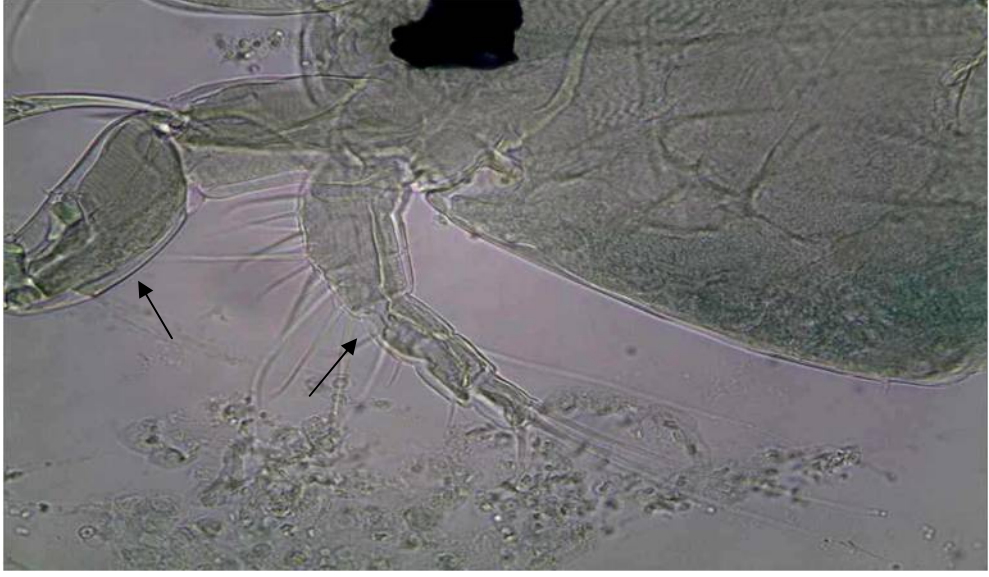
Aylar	Balık no	P.B.S.	P(%)	T.P.S.	O.Y.	O.Ç.
Haziran	21	5	23.8	45	9.0	2.1
Temmuz	21	18	85.7	381	22.1	18.1
Ağustos	15	10	66.6	143	14.3	9.5
Eylül	17	11	64.7	151	13.7	8.8
Ekim	14	7	50.0	23	3.3	1.6



Şekil IV. 31: *Neoergasilus japonicus*, birinci yüzme bacağı basal segmentte endopod ve eksopod arasında bir üçgen çıkıntı var, eksopodun ikinci segmenti kürek şekilli bir spine modifiye olmuştur.



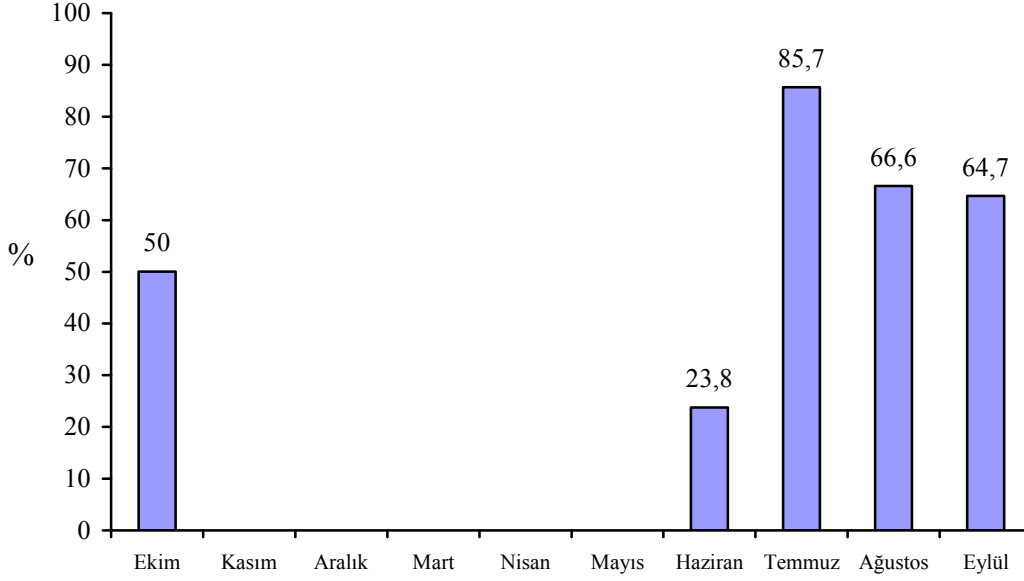
Şekil IV. 32: *Neoergasilus japonicus*; birinci, ikinci, üçüncü yüzme bacaklarının endopodit ve eksopoditleri ile beşinci yüzme bacağı



Şekil IV. 33: *Neoergasilus japonicus*; birinci ve ikinci anten



Şekil IV. 34: *Neoergasilus japonicus*; ikinci antenler



Şekil IV. 35: Sapanca Gölü'nde aylara göre *Neoergasilus japonicus* ile enfekte olmuş *Scardinius erythrophthalmus* yüzdeleri.

IV.10. *Lamproglena pulchella* Von Nordmann, 1832

Filum : Arthropoda

Klasis : Crustacea Lamarck, 1801

Ordo : Copepoda Milne-Edwards, 1834

Familya : Dichelessthiidae Milne-Edwards, 1834

Genus : *Lamproglena* Nordmann, 1832

Lamproglena pulchella Nordmann, 1832

Vucut 4-5 mm uzunlukta ve segmentler arasında belirgin sınırlar görülür. Vucut torasik ve sefalik bölgelerde silindirik yapıdadır. Sefalotoraks, serbest torakstan birinci toraks segmentinin oluşturduğu kısa bir boyunla ayrılır. Beşinci segment genital segmentle birlikte, abdomen uzun ve üç segmentten oluşmuştur. Birinci anten genellikle ikinci antenden uzundur. İkinci maksilla masif bir bağlantı ucunda kuvvetli dört tırnaktan oluşmuştur. İlk dört çift yüzme bacağı ikiye çatallanmıştır olup beşinci çift setalı küçük bir çıkıntı halindedir. Yumurta paketleri her iki yanda bulunur Son abdominal segment iki küçük kaudal kol halindedir, pens şeklinde bükülmüştür.



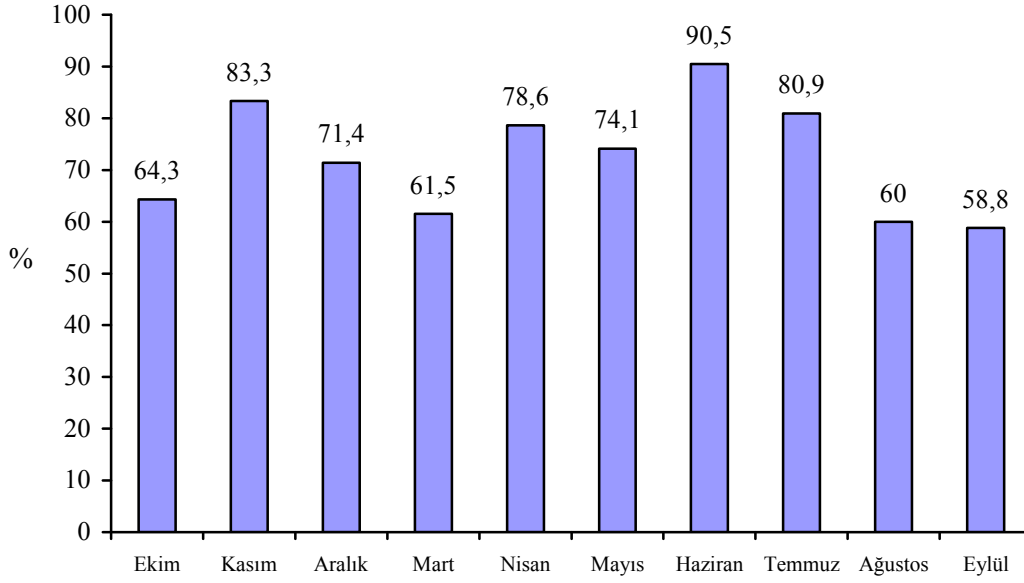
Şekil IV. 36: *Lamproglena pulchella* V.kopepodit dönemdeki bireyde; birinci anten, ikinci anten, birinci maksilipet ve ikinci maksilipet



Şekil IV. 37: *Lamproglena pulchella* V.kopepodit dönemdeki bireyde; birinci anten, ikinci anten, birinci maksilipet ve ikinci maksilipet



Şekil IV. 38: *Lamproglena pulchella* 'nın yumurta paketleri olmayan ergin dişi bireyinin total görünümü.



Şekil IV. 39: Sapanca Gölü'nde aylara göre *Lamproglena pulchella* ile enfekte olmuş *Scardinius erythrophthalmus* yüzdeleri.

L. pulchella'nın V.kopepodit dönemdeki bireyinin; birinci anten, ikinci anten, birinci maksilipet ve ikinci maksilipeti Şekil IV.36 ve IV.37'de, total görünümü Şekil IV.38'de, aylara göre *Lamproglena pulchella* ile enfekte olmuş *Scardinius erythrophthalmus* yüzdeleri Şekil IV.39'da, *Scardinius erythrophthalmus*'un *Lamproglena pulchella* ile aylık enfeksiyon parametreleri Tablo IV.4'te ve *Scardinius erythrophthalmus*'un boy grupları ve *Lamproglena pulchella* ile enfeksiyon parametreleri Tablo IV.5'te verilmiştir.

Tablo IV. 4: Sapanca Gölü'nde *Scardinius erythrophthalmus*'un *Lamproglena pulchella* ile aylık enfeksiyon parametreleri

Aylar	IBS	PBS	TPS	P(%)	OY	OÇ
Ekim	14	9	20	% 64.3	2.22	1.42
Kasım	12	10	12	% 83.3	1.20	2.40
Aralık	7	5	14	% 71.4	2.80	1.00
Mart	13	8	34	% 61.5	4.25	2.60
Nisan	14	11	25	% 78.6	2.27	1.78
Mayıs	27	20	39	% 74.1	1.95	1.44
Haziran	21	19	42	% 90.5	2.21	2.00
Temmuz	21	17	37	% 80.9	2.17	1.76
Ağustos	15	9	16	% 60.0	1.77	1.06
Eylül	17	10	23	% 58.8	2.30	1.35

IBS: İncelenen balık sayısı, PBS: Parazitli balık sayısı, TBS: Toplam parazit sayısı, P: Prevalens, OY: Ortalama yoğunluk, OÇ: Ortalama çokluk

Tablo IV. 5: Sapanca Gölü'nde *Scardinius erythrophthalmus*'un boy grupları ve *Lamproglena pulchella* ile enfeksiyon parametreleri

Boy grubu (cm)	Balık sayısı	PBS	P(%)	Ortalama yoğunluk	Ortalama Çokluk
10.0 - 14.9	7	1	14.3	1.12	0.28
15.0 - 19.9	16	4	25.0	2.04	0.52
20.0 - 24.9	63	35	55.5	1.63	0.98
25.0 - 29.9	53	38	71.6	2.98	2.20
30.0	22	22	100	5.71	5.71

IV.11. *Argulus foliaceus* Linnaeus, 1758

Filum : Arthropoda

Klasis : Crustacea Lamarck, 1801

Ordo : Branchiura Thorell, 1864

Familya : Argulidae Müller, 1785

Genus : *Argulus* Müller, 1785

Argulus foliaceus (Linnaeus, 1758)

Vucut oval ve geniştir olup dorso-ventral olarak yassılaşımıştır, belirgin iki göze sahiptir, sefalotoraks karapaksla kaplıdır. Birinci anten kuvvetli bükülmüş çengeller şeklinde tutunma organlarına değişmiştir ve ventralde görülürler. İkinci anten tek kolludur, maksilla kuvvetli çekmenlere değişmiş olup parazitin ventralinde görülür. Torakstaki ayakların dört çifti ikiye çatallı yüzme bacağına şekline değişmiştir. Urosom yuvarlak olarak son bulan loplara halindedir, kenarları küçük spinlerle kaplıdır loplara arasındaki girinti merkeze ulaşmaz. Yumurta kesesi yoktur.

A.foliaceus'un ventralden total görünümü Şekil IV. 40'de verilmiştir.



Şekil IV. 40: *Argulus foliaceus* ventralden total görünümü

IV.12. *Piscicola geometra* Linnaeus, 1761

Filum : Annelida

Klasis : Hirudinea Lamarck, 1818

Ordo : Rhynchobdella Blanchard, 1894

Familya : Piscicolidae Johnston, 1865

Genus : *Piscicola* Blainville, 1818

Piscicola geometra (Linnaeus, 1761)

Vucut silindirik bir yapıda ve uzundur, fikse edilmiş örnekler 20-25 mm uzunluk ve 2mm kadar bir genişliktedir. Anteriör çekmende dört nokta göz bulunur, posterior çekmen daha büyüktür. Vucut boyunca uzanan açık renkli uzunlamasına bantlar, enlemesine metamerik bantlarla kesilir. Uzunlamasına bantlar bazen belirsiz durumdadır ve enine bantlar belirgindir.

P. geometra'nın total görünümü Şekil IV.41'de verilmiştir.



Şekil IV. 41: *Piscicola geometra* total görünümü

IV.13. Glochidia sp.

Filum : Mollusca

Glochidia sp.

Bivalvia larvaları glochidia olarak isimlendirilir ve döllenmiş bivalvia yumurtalarının gelişmeleri sırasında bir süre rastladıkları balıkların deri, yüzgeç ve solungaçları üzerine tutunurlar ve bu sürede bir balık paraziti olarak bilinir. Çok narin ve kırılğan olan kabuklarının uç kısımlarında bulunan dişçiklerin sıralanması ve sayıları tür tayininde kullanılır. Daha sonra balıktan ayrılırlar.



Şekil IV. 42: Sapanca Gölünde *Scardinius erythrophthalmus*'un solungaç lameli üzerinde, etrafı kısmen epitel hücreleri ile çevrilmiş Glochidia larvası

Glochidia larvasının solungaç lameli üzerinde, etrafı kısmen epitel hücreleri ile çevrilmiş durumu Şekil IV. 42'de, kabuklarının uçlarındaki diş sıraları Şekil IV.43'de ve total görünümü Şekil IV.44'de verilmiştir.



Şekil IV. 43: Glochidia larvasının kabuklarının uçlarındaki diş sıraları



Şekil IV. 44: Glochidia larvasının total görünümü ve kabuklarının uçlarındaki diş sıraları

BÖLÜM V

TARTIŞMA VE SONUÇ

Wisniewski, (1958) ye göre bir gölün trofik seviyesi bilinirse, oradaki parazit türlerini tahmin etmek mümkündür ve parazitleri, gölün oligotrofik şartlardan öyotrofik duruma suksesyona göre karakterize etmektedir. Chubb, (1963) parazitik faunayı oligotrofik, mesotrofik ve öyotrofik olarak sınıflandırmaktadır, ayrıca parazit faunasının, konak canlıının (balık) beslenme alışkanlığı ve trofik seviyesinin sonucu olduğunu belirtmektedir. Buna karşın bir gölün trofik seviyesi esas alınarak parazit faunasının sınıflandırılması her zaman geçerli olamamaktadır. Aynı parazit türüne sahip bazı balıkların, farklı trofik seviyelerdeki göllerde bulunabildiği bilinmektedir (Halvorsen, 1971). Wootten, (1973) öyotrofik bir ortamda yaşayan oligotrofik göllere özgü bir balık türünün, şayet uygun ara konak varsa oligotrofik parazitlere sahip olabileceğini belirtmektedir. Kennedy, (1978) seçilen göllerde ölçülen bazı limnolojik özellikler ve balık parazit faunası arasında hiçbir ilişkinin olamayacağını ifade etmektedir. Her gölün parazit faunasının; lokal özelliklere, göle giren maddelerdeki değişimlere ve hepsinin ötesinde göldeki fiziko-kimyasal şartların bir kombinasyonu olduğu sonucunu çıkarmaktadır. Parazitlerin balığa geçiş doğrultuları, besin ağı içinde gösterilebilirler, çünkü trofik seviyelere bağlı olarak geçen parazitler besin ağı içinde trofik bağlantıları takip ederler (Sukhdeo ve Hernandez, 2005; Poulin ve Leung, 2011). Paraziter kurtlardan çoğu larval yada juvenil safhada oldukları bir ara konaktan diğerine predasyonla geçerler ve şayet bu son konaksa parazitler seksüel olgunluğa ulaşırlar. Helminth endoparazitlerin larval dönemleri örneğin; trematod metaserkaryaları, cestod pleroserkoidleri, juvenil nematodlar ve akantosefalan cystacantları balığa ancak predatörlük sonucu ulaşırlar, predatör konaklar içine, birçok parazite son konak olan balık yiyen kuşlarda girmektedir. Yani besin ağı içine trofik seviyelerden gelen helminth parazitler, avcı-av (predatör-prey) bağlantısını kullanırlar (Poulin ve Leung, 2011).

Yukarıda belirtilen özellikler açısından bakıldığında Sapanca Gölündeki *Scardinius erythrophthalmus*'ların parazit faunasının oluşmasında; gölün oligo-

mesotrofik özelliğinin, balığın trofik seviyesinin ve beslenme alışkanlığının etkili olduğu söylenebilir.

Avrupadaki öyotrofik göllerinde yaygın olarak bulunan litoral bölge balıklarından olan kızılkanatın besininin %65-90 nını makrofitler oluşturur (Petr, 2000). Kızılkanat balıklarının beslendikleri makrofitlere örnekler; *Chara*, *Nitella*, *Potamogeton*, *Myrophyllum*, *Elodea* ve *Ceratophyllum* verilebilir. Vejetasyonlu yataklarda zamanlarının çoğunu geçirirler, genellikle yüzeyden orta derinlikteki dip bölgeden, bazende aquatik bitkiler üzerindeki besinlerle beslenirler, genç dönemleri haricinde uzun süre plankton tüketicide değildirler (Lake ve ark, 2002). Avrupa’da *S. erythrophthalmus* parazitleri hakkında yapılan çok sayıda çalışma bulunmaktadır (Dzika, 2005; Shukerova ve Kirin, 2008; Molnar ve ark, 2009).

Sapanca Gölünde çalıştığımız *S. erythrophthalmus*’ların mide içerikleri incelendiğinde daima yeni tüketilmiş, yarı veya tam sindirilmiş yeşil bitkisel materyal görülmüştür. *Diplostomum* sp ve *Tylodelphys clavata* haricinde, teşhis edilen parazitlerin hepsi ektoparazit olup hiçbir endoparazite özellikle sindirim kanalı içinde rastlanmamıştır. Parazit faunasının bu özelliği tamamen kızılkanat balığının diyetiyle ilişkili bir durumdur. Endoparazitlerin balığa gelişi tüketilen zooplankton, dip materyal yada predatörlük sonucu olmaktadır. Kızılkanat balığının bu tür bir beslenme alışkanlığı çok az veya hiç olmadığı için parazit faunasında endoparazite rastlanmamıştır. Sapanca gölünde *S. erythrophthalmus*’la benzer habitatları paylaşan fakat beslenmesi omnivor özellik gösteren *Rutilus rutilus*’ ta ise beslenme alışkanlığının bir sonucu olarak parazit faunasında; *Aspidogaster limacoides*, *Palaeorchis incognitis* ve *Nicolla skrjabini* ‘ye rastlanmaktadır.

Araştırma periyodumuzda *S. erythrophthalmus*’larda monogenean parazitlerden *Dactylogyrus difformis* ve *D. difformoides*’e %77.0 prevalensle en yaygın parazitlerden biri olarak rastlanmıştır. Her iki monogenean tür, bu balığa özgü olan specialist parazitlerdir. Monogenean parazitlerin en küçüklerinden olup tür tayinleri tutunma organları haptorun kitinoid parçaları; median kancalar, marjinal çengeller, dorsal ve ventral bağlayıcı çubuklar ile erkek ve dişi üreme sisteminin yine kitinoid yapılarından olmaktadır. *D. difformis* ve *D. difformoides*’teki belirgin farklardan ikisi ventral bağlayıcı çubuk ile dişi üreme sistemi kanal yapısı ve uzunluğudur. Bu iki monogenean tür kızılkanat balığının solungaç lamelleri üzerinde bir arada aynı mikrohabitatı paylaşmaktadır. Sayılarında çok fazla olması nedeniyle miktarlarının ayrı ayrı verilmesi çok zor olduğu için birlikte *D. difformis-*

D. difformoides kombinasyonu şeklinde bir arada belirtilmesi gerekmiştir. Teşhisi yapılan diğer monogenean *D. sphyrna* bir balıkta bir adet olarak görülmüştür. Büyük bir monogenean olup *S. erythrophthalmus*'ta seyrekte olsa kaydedilen bir parazittir. Monogenean gruptan diğer bulgumuz *Paradiplozoon* sp. dir. *S. erythrophthalmus*'ta *Diplozoinea scardinii*, *Paradiplozoon homoion homoion*, *P. zeller*, *P. alburni* ve *P. bliccae* gibi *Diplozoon* türleri kaydedilmiştir (Khotenovsky, 1985). Araştırmamız sırasında bir balıkta bir adet *Paradiplozoon* bireyi bulabilmemiz ve tür teşhisinin uzmanlık gerektirmesi nedeniyle sadece cins ismiyle belirtilmiştir.

Lamproglena pulchella %73.3 prevalansla Sapanca Gölünde kızılkanat balıklarında en yaygın ikinci parazit türü olmuş ve mevsimsel farklılık göstermeksizin çalışma periyodu boyunca görülmüştür. *Lamproglena* genusuna ait 40 parazit türü isimlendirilmiştir, tipik olarak solungaçlarda bulunan ve akuakültürde balık kayıplarına sebep olabilen bir ektoparazittir (Piasecki ve ark. 2004). Dünyada birçok ülkede teşhis edilmiştir, Türkiye'de ilk olarak Soylu, (1990) tarafından Sapanca Gölündeki *Scardinius erythrophthalmus*'ta, Sağlam, (1998) tarafından *Chondroastoma regium* ve *Capoeta trutta*'da ve Ökten ve ark (2008) tarafından *Cyprinus carpio* ve *C. Trutta*'da kaydedilmiştir. Soylu, (2012) Sapanca Gölünde *S. erythrophthalmus*'larda *L. pulchella*'nın mevsimsel varlığı ve solungaç filamentleri üzerindeki yer seçimini araştırmıştır. *Lamproglena* türlerinin sadece dişileri, balıkları enfekte etmektedir (Ibraheem ve Izawa, 2000). *L. pulchella* akuatik ekosistemlerde kirlenme seviyeleriyle ilgili biyoindikatör türlerden biri olarak bilinmektedir (Stavrescu-Bedivan ve ark. 2008). İtalya'da farklı seviyelerde kirlenmiş dört farklı akarsuda *L. pulchella* sayısının kirlilik artışı ile azaldığı gösterilmiştir (Galli ve ark, 2001).

Posthodiplostomum cuticola %57.8 prevalans ile paraziter yaygınlıkta üçüncü sırada olan ve deri, yüzgeçler ile solungaç yay ve lamelleri üzerinde sub-epidermal dokuda görülmüş olan bir ektoparazittir. *P. cuticola* kompleks yaşam döngüsüne sahip digenean parazittir. İlk ara konakları planorbid gastropodlar (*Planorbis planorbis*, *P. carinatus*), son konak kuşlardır. Litoral zon ilk ve son konağın bulunduğu önemli bir göl alanıdır. Ortam özellikleri, gastropod konağın yoğunluğu ve balık faunasının yapısı, balıklardaki *P. cuticola* enfeksiyonunda önemli rol oynar (Ondrackova ve ark, 2004). Türkiye'de hem Sapanca Gölündeki diğer balıklarda özellikle cyprinid türlerde hemde diğer göllerdeki balıklarda *P. cuticola* olgusuna rastlanmıştır (Soylu,1990a; Uzunay ve Soylu, 2006).

Neoergasilus japonicus, Sapanca'da kızılkanat balığında %31.7 prevalensle bulunan kopepod bir ektoparazittir. *N. japonicus* doğu Asya'ya özgü bir parazit olup ilk defa 1930 da Tayvanda, Harada tarafından rapor edilmiştir. Fakat *N. japonicus* Dünyada birçok bölgeye muhtemelen akvaryum balıkları ticareti, akuakültür, gemi balast suları vb. gibi nedenlerle yayılmıştır. Macaristan'dan (Ponyi ve Molnar, 1969), Fransa'dan Lescher-Moutoue, 1979), Finlandiya'dan (Tuuha ve ark, 1992) tarafından bildirilmiştir. Amerika Kıtasında Küba'dan (Prieto, 1991), ABD'den (Hudson ve Bowen, 2002), son yıllarda ise Almanya'dan (Knopf ve Hölker, 2005), İtalya'dan (Alfonso ve Belmonte, 2010) ve Meksika'dan (Suarez-Morales ve ark, 2010) *N. japonicus* kayıtlarını bildirmişlerdir. Türkiye'den ilk bildirim (Soylu ve Soylu, 2012) tarafından yapılmıştır. Çalışmamızda *N. japonicus*'la ilgili bulgular belirtilen son araştırma bulguları ile örtüşen veriler ortaya çıkarmıştır. *N. japonicus* Haziran ve Ekim ayları arasındaki beş ay boyunca görülmüş, kış aylarında hiç rastlanmamıştır.

Glochidia larvaları %29.8 prevalenste bulunmuşlar ve Mart-Ağustos döneminde görülmüşlerdir. Glochidia, bivalvia larvalarıdır teşhisleri larvaların kabuk morfolojileri, büyüklükleri ile kabuk ön ucunda bulunan dişçiklerin dizilim sıra ve sayılarına göre yapılmakta olup teşhisleri uzmanlık konusudur bu nedenle tür ismi verilememiştir. Fakat *S. erythrophthalmus* örneklerinin avcılığının yapıldığı Sapanca Gölünün batı ucu sığ bir bölgedir, bol vejetasyona sahiptir dipte bol miktarda *Anadonta cygnea* ve *Unio pictorum*'un bulunduğu gözlenmiştir. Şahin ve Yıldırım, (2007) yaptıkları çalışmada Sapanca gölü mollusk faunası içinde dört bivalvia türü bulunduğunu ve bunların; *Unio pictorum*, *Anodonta cygnea*, *Dreissena polymorpha* ve *Sphaerium lacustre* olduğunu belirtmişti. Bu bilgilere göre *S. erythrophthalmus*'lardaki Glochidia'ların *U. Pictorum* ve *A. cygnea* Glochidiaları olduğu ve bunların karışık bir enfeksiyon halinde bulunabileceği söylenebilir.

Diplostomum sp. %14.9 prevalenste bulunmuş ve hemen hemen tüm aylarda kaydedilmiştir. Aylık prevelensleri ise kış aylarında daha yüksek bulunmuştur. *Diplostomum* genusuna ait türler Holoarktik Bölgede geniş bir yayılım göstermektedir, akuatik gastropodlar ilk ara konak, değişik balık türleri ikinci ara konak ve balık yiyen kuşlar son konaklarıdır (Karvonen ve ark, 2006). *Diplostomum* serkaryaları Lymneaid gastropodlardan *Lymnea stagnalis* ve *L. peregra* da bulunmaktadır (Niewiadomska, 1996). Her iki gastropod Sapanca Gölünde bulunmakta ayrıca değişik türden balık yiyen kuşlarda tüm yıl boyunca görülmektedir. Bu nedenle *Diplostomum* türlerinin yaşam döngüleri her zaman

oluşabilmektedir ve birçok balık türünde kaydedilmiştir (Soylu, 1990a). *Diplostomum* metaserkaryalarının tür teşhisleri morfolojik benzerlikleri nedeniyle çok güçtür (Niewiadomska ve Laskowski, 2002). *Diplostomum* türlerinin metaserkaryaları, hem doğada hemde akuakültür sistemlerindeki balıkların gözlerinde helmantik katarakta neden olarak balık ölümlerine yol açtıkları için ekonomik önemdedir.

Argulus foliaceus %8.7 prevalenste bulunmuştur. *A. foliaceus* birçok tatlısu balık türünde bulunan ve bu nedenle literatürde, bir konak seçimi yapmayan generalist parazit olarak bilinmektedir (Kearn, 2004). *Argulus* genusundan branchiuran balık bitleri, hem aquakültürdeki hemde doğadaki balık popülasyonları için önemli patojenlerdir. Balık derisi birçok krustasean ektoparazit için besin kaynağıdır ve mukus, kas dokusu ve kanla beslenirler (Jafri ve Ahmed, 1994). *A. foliaceus*'un konak üzerindeki etkileri, parazitin deride tutunması ve beslenmesi nedeniyle epitel hasarlar yapmasıdır (Rahman, 1995). Solungaç ve deri epitelleri canlı hücrelerden oluşmakta ve balığın iç ve dış ortamı arasında ilk bariyeri oluşturmaktadır, bu nedenle bu tabakanın zedelenmesi segonder enfeksiyonlara uygun ortam oluşturmaktadır. Sapanca Gölündeki kızılkanat balıklarında *A. foliaceus* çok sayıda olmadığından balık kondisyonu üzerinde belirgin bir etkisinin olmadığı söylenebilir.

Piscicola geometra, Sapanca Gölünde üç kızılkanat balığında birer adet olarak ve %1.9 pevalenle bulunmuştur. Balığın yakalandıktan laboratuvara gelinceye kadarki süreç ve parazitin çok hareketli oluşu ve yer değiştirmesi gibi nedenlerle varlığının belirlenmesi tam yapılamamaktadır. Büyük bir olasılıkla daha yaygın olduğunu tahmin ediyoruz. *P. geometra* ovipar bir ektoparazittir, yumurtalarını dipte debris, su bitkileri vb. objelerin üzerine kokon içinde yapıştırır. Balığa kuvvetli çekmenleri ile tutunur, çok hızlı hareket ederek başka bir konağa geçebilir, kanla beslenir. Tutunduğu yerlerde açtığı yaralar, segonder enfeksiyonlar için giriş noktaları oluşturur. Soylu, 2006 ile Uzunay ve Soylu (2006) Sapanca Gölündeki balıklardan *P. geometra* bulgularını vermektedir. Sadece *P. geometra* ile ilgili son çalışmalar vardır (Arslan ve Emiroğlu, 2011; Demirtaş ve Şenel, 2012).

Clinostomum complanatum bir balıkta yedi adet ve %0.62 lik prevalansta bulunmuştur. Türkiye'de *C. complanatum*'un ilk kaydı Burgu ve ark (1988) tarafından *Alburnus* sp. de daha sonra Öge ve Sarımeahmetoğlu (1996) tarafından *Barbus plebejeus* ve *Capoeta tinca*'dan yapılmıştır. *C. complanatum* bir digenetik

trematodtur, tatlısu gastropodları birinci ara konak, değişik balık türleri ikinci ara konak ve balık yiyen su kuşları son konak olarak enfekte olurlar. . *C. complanatum* metaserkaryaları birçok tatlısu balık türünde kist içinde veya kist olmadan kas dokusu veya visseral dokuda bulunabilmektedir. Parazitli balık çiğ yada az pişmiş olarak tüketilirse insanlarda Halzoun olarak isimlendirilen klinik sendroma sebep olurlar ve endoskopi ile teşhis edilerek çıkartılırlar, Kore'den rapor edilmiştir (Chung ve ark, 1995; Park ve ark, 2009). Aynı hastalık insanlarda Japonya'da görülmüştür (Hiral ve ark, 1987; Maejima ve ark, 1996). *C. complanatum*'un tek türü olduğu sanılırken 18S rDNA sırasındaki %1 lik farklılıkla yeni bir türün *C. marginatum*'un bulunduğu gösterilmiştir (Caffara ve ark, 2011).

Tyloodelphys clavata, Sapanca Gölünde *S. erythrophthalmus*'larda nadiren görülmektedir ve bir balıkta bir adet %0.62 prevalensle rastlanmıştır. *T. clavata* Dünya'da geniş bir coğrafik dağılıma sahiptir, birçok tatlısu balık türünde görülür. Balıklar için önemli bir patojendir bu nedenle özellikle akuakültürde alabalık türleri ve sazan üretiminde problem oluşturur. *T. clavata* metyaserkaryası göz merceği etrafındaki jelimsi sıvı içinde beslenir. *Tyloodelphys* türlerinin metaserkarya döneminde morfolojik özellikleriyle teşhisleri fiziksel benzerlikleri nedeniyle güvenli değildir, teşhisleri ancak parazitin genleri ve özellikle ITS-1 bölgesi seçilerek ve PCR kullanılarak yapılabilir (Raissy ve ark, 2009). Türkiye'de birçok araştırmada *T. clavata* varlığı gösterilmiştir (Kahveci, 2004; Uzunay ve Soylu, 2006).

Sonuç olarak Sapanca Gölünde araştırması yapılan *S. erythrophthalmus*'ların metazoan parazitlerden 11 türün (%84.6) ektoparazit ve iki türün (%15.4) endoparazit olduğu görülmüştür. Bu iki parazit yani *Diplostomum* sp. ve *Tyloodelphys clavata* serkaryaları önce balığın derisi üzerine tutunmakta ve aktif hareketle göz bölgesine kadar gelerek göz içine girmektedir. *S. erythrophthalmus* parazitlerinin hiçbiri balığın aldığı besinle birlikte gelmemektedir. Parazit türlerinin dört adedi Monogenea, dört adedi Digenea, üç adedi Crustacea, biri Hirudinea ve biride Mollusca grubundandır. *Dactylogyrus difformis* ve *D. difformoides* specialist, diğer 11 parazit türü generalist parazitlerdir. *Clinostomum complanatum* zoonoz hastalık nedeni olabilecek, eksotik bir tür olup Hindistan ve Afrika orijinlidir. *Neoergasilus japonicus* yine eksotik tür olup Türkiye'den ilk kaydı yeni yapılmıştır (Soylu ve Soylu, 2012). Teşhisi yapılan parazit türlerinden *D. difformis* ve *D. difformoides* haricindekiler balık kondisyonunu etkileyecek çoklukta bulunmamıştır. Eksotik

parazit türleri dışındaki parazitler *S. erythrophthalmus*'un trofik seviyesi ve Sapanca Gölü'nün oligo-mesotrofik yapısını yansıtan özelliğindedir.

KAYNAKLAR

- Anonim, 2011a. [http://www. Wikipedia.org/wiki/World population](http://www.Wikipedia.org/wiki/World_population) (16.05.2012)
- Anonim, 2011b. [http://www.marketoracle.co.uk/Article 13046. html](http://www.marketoracle.co.uk/Article_13046.html) (18.05.2012)
- Abdelhalim, A. I., Lewis, J.W., Boxshall, G.A. (1993) The external morphology of adult female ergasilid copepods (Copepoda: Poecilostomatoida): A comparison between *Ergasilus* and *Neoergasilus*. Systematic Parasitology, 24, 45-52.
- Akbeniz, E., Soylu, E. (2010) Metazoan Parasites of Tench (*Tinca tinca* L. 1758) in Lake Sapanca, Turkey. Istanbul University, Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 23, 13-18.
- Akmirza, A., Tepecik, R.E. (2006) Seasonal variation in haematological parameters in infected and un infected rudd (*Scardinius erythrophthalmus*) with *Cryptobia tincae*, Bull. Eur. Ass. Fish Pathol., 26, 180-185.
- Akmirza, A. (2007) The Effect of *Ligula intestinalis* L. Pleurocercoid on the Growth of Bitterling (*Rhodeus amarus* Bloch, 1782) J Black Sea/Mediterranean Environment, 13, 155-160.
- Albay,M., Akçaalan,R., Tüfekçi,H., Metcalf,S.J., Beattie,A.K., Codd,A.G. 2003. Depth profiles of cyanobacterial hepatotoxins (microcystins) in three Turkish freshwater lakes. Hydrobiologia, 505, 89-95.
- Alfonso,G., Belmonte, G. (2010) *Neoergasilus japonicus* (Harada, 1930): A new non-indigenous copepod from the Italian fauna. Italian Journal of Zoology, iFirst 1-7.
- Arslan, N., Emiroğlu, Ö. (2011) First Record of Parasitic Annelida-Hirudinea (*Piscicola geometra* Linnaeus, 1761) on *Carassius gibelio* (Bloch, 1782) in Lake Uluabat (Turkey), Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 17, 131-133.

Aydoğdu, A., Selver, M., ırak, V. (2008) Comparison of Helminth Species and Their Prevalence in Rudd (*Scardinius erythrophthalmus* L. 1758) in Gölbaşı Dam Lake and Kocadere Stream in Bursa Province of Turkey. Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences, 32 389-393.

Burgu, A., Oguz, T., Körting, W., Güralp, N. (1998) Freshwater fish parasites from some region of Central Anatolia. Journal of Etlik Veterinary Microbiology 6, 143–166.

Bush, AO., Lafferty, K.D., Lotz, J.M., Shostak, AW. (1997) Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al. Revisited. Journal of Parasitology, 83, 575-583.

Bykhovskaya-Pavlovskaya, I.E., Gussev, A.V., Dubinina, M.N., Izyumova, N.A., Simirnova, T.S., Sokolovskaya, I., Shtein, G.A., Shulman, S.S., Epshtein, V.M. (1962) Key to parasites of freshwater fish of the USSR. Izdatel'svi Akademi Nauk SSSR. Moskva Leningrad (Translated from Russian, Israel Program for Scientific Translation, Jerusalem). 919 Sayfa.

Bylund, G., Fagerholm, H.P., Calenius, G., Wikgren, B.J., Wikstöm, M. (1980) Parasites of fish in Finland II. Methods for studying parasite fauna in fish. Acta Academia Aboensis, Series B 40 1–23.

Caffara, M., Locke, S.A., Gustinelli, A., Marcogliese, D.J. (2011) Fioravanti, ML.: Morphological and Molecular Differentiation of *Clinostomum complanatum* and *Clinostomum marginatum* (Digenea: Clinostomidae) Metacercariae and Adults. Journal of Parasitology, 97, 884-891.

Chubb, J.C. (1963) On the characterisation of the parasite fauna of the fish of Llyn Tegit. Proceeding of the Zoological Society of London. 141, Part 3, 609-621.

Chung, D.I., Moon, C.H., Kong, H., Choi, D.W., Lim, D.K. (1995) The first human case of *Clinostomum complanatum* (Trematoda: Clinostomidae) infection in Korea. Korean Journal of Parasitology, 33, 219-23.

Demirtaş, M., Altındağ, A. (2011a) Terkos Gölü'ndeki Bazı Balıklarda (Cyprinidae) *Ligula intestinalis* Plerocercoid L.,1758 Enfeksiyonunun Mevsimsel Dağılımı. YYU Veteriner Fakültesi Dergisi, 22, 147 – 151.

Demirtaş, M., Altındağ, A. (2011b) Terkos Gölü (İstanbul)'ndeki Kızılkanat Balıkları (*Scardinius erythrophthalmus* L.1758)'nda Görülen Helmintlerin Mevsimsel Dağılımları. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Doğa Bilimleri Dergisi, 14, 33-38.

Demirtaş, M., Şenel, Ü. (2012) Terkos Gölü'ndeki Bazı Balıklarda (Cyprinidae) *Piscicola geometra* L., 1761 Enfestasyonunun Mevsimsel Dağılımı. KSÜ Doğa Bilimleri Dergisi, 15: 52-58.

Dzika, E. (2005) Changes in the parasitic fauna of rudd *Scardinius erythrophthalmus* (L) from Lake Warniak, Poland. Helminthologia, 4, 219-222.

Fernando, C.H., Furtado, J.I., Gussev, A.V., Kakonge, S.A. 1972. Methods for the Study of Freshwater Fish Parasites. University of Waterloo Biology Series, No: 12, 76 p.

Galli, P., Crosa, G., Bertoglio, S., Martiniello, L., Ortis, M., D'Amelio, S. (2001) Populations of *Lamproglena pulchella* von Nordmann, 1832 (Copepoda: Eudactylinidae) in cyprinid fish in rivers with different pollution levels. Journal of Applied Ichthyology, 17, 93–96.

Geldiay, R ve Balık, S. 1980. Türkiye Tatlısu Balıkları. Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Kitapları Serisi No:97. 519.

Gussev, A V. (1985) Key to the parasites of the freshwater fish fauna of the USSR II, Vol. 143 Parasitic Monogeneans (ON Bauer, Ed) Izdat Nauka, Leningrad, pp. 424.

Halvorsen, O. (1971) Studies on the helminth fauna of Norway XVIII: On the composition of the parasite fauna of coarse fish in the River Gloma, South-Eastern Norway. Norway Journal of Zoology, 19, 181-192.

Harada, I. (1930) Studies on the freshwater fauna of Formosa (I). A new copepod species parasitic on Formosan freshwater fish. *Journal of the Society of Tropical Agriculture, Taiwan*, 2, 71-76.

Hayden, K.J., Rogers, W.A. (1998) *Neoergasilus japonicus* (Poecilostomatoida: Ergasilidae), a parasitic copepod new to North America. *The Journal of Parasitology* 84, 88-93.

Hiral, H., Ooiso, H., Kifune, T., Kiyato, T., Sakaguchi, Y. (1987) *Clinostomum complanatum* infection in posterior wall of pharynx of human. *Japanese Journal of Parasitology*, 36, 142-4.

Hudson, P.L., Bowen, C.A. (2002) First record of *Neoergasilus japonicus* (Poecilostomatoida: Ergasilidae), a parasitic copepod new to the Laurentian Great Lakes. *Journal of Parasitology*, 88. 657-663.

Ibraheem, M.H. and Izawa, K. (2000) On the morphology of *Lamproglena monodi* Capart, a parasitic copepod on the gills of tilapia in Egypt. *Zoology in the Middle East*, 21, 103-108.

Jafri, S.I.H., Ahmed, S.S. (1994) Some observations on mortality in major carps due to fish lice and their chemical control. *Pakistan Journal of Zoology* 26, 274–276.

Kahveci, S. (2004) Durusu (Terkos) Gölünde Yakalanan Kızılkant Balığı (*Scardinius erythrophthalmus*, Linnaeus, 1758) nın Metazoan Parazitleri. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 45 sayfa.

Karabiber, F.T. (2006) Sapanca Gölünde Yasayan Kızılgöz Balığı (*Rutilus rutilus* Linnaeus, 1758)'nin Parazit Faunası. Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 45 sayfa

Karvonen, A., Cheng, G.-H., Seppälä, O., Valtonen, E.T. (2006) Intestinal distribution and fecundity of two species of *Diplostomum* parasites in definitive hosts. *Parasitology*, 132, 357-362.

Kearn, G.C. (2004) Leeches, lice and lampreys: A natural history of skin and gill parasites of fishes. Springer, Dordrecht, The Netherlands, 432 pp.

- Kennedy, C.R. 1978. Analysis of the metazoan parasitocoenoses of brown trout *Salmo trutta* from British Lakes. *Journal of Fish Biology*, 13: 255–263.
- Khotenovsky, I.A. (1985) The subclass Octomacrinea Khotenovsky. Nauka, Leningrad. (in Russian), 262p.
- Knopf, K., Hölker, F. (2005) First report of *Philometra obturans* (Nematoda) and *Neoergasilus japonicus* (Copepoda) in Germany. *Acta Parasitologica*, 50, 261-262.
- Lahn, E. (1948) Türkiye gölleri jeolojisi ve jeomorfolojisi hakkında bir etüt, M.T.A. Yayınları, 12,B, 56-62.
- Lake, M.D., Hicks, B.J., Wells, R.D.S., Dugdale, T.M. (2002) Consumption of submerged aquatic macrophytes by rudd (*Scardinius erythrophthalmus* L.) in New Zealand. *Hydrobiology* 470, 13-22.
- Lescher-Moutoué, F. (1979) Presence en France du Copepoda Ergasilidae *Neoergasilus japonicus* (Harada, 1930). *Crustaceana* 37, 109-112.
- Maejima, J., Fukumoto, S., Tanihata, T., Wang, H.R., Hirai, K. (1996) The fourth case of human infection with *Clinostomum* sp. (Trematoda: Clinostomidae) in Shimane prefecture. *Japanese Journal of Parasitology* 45, 333-7.
- Molnar, K., Eszterbauer, E., Marton, Sz., Cech, G., Szekely, Cs. (2009) *Myxobolus erythrophthalmi* sp. n. and *Myxobolus shaharomae* sp. n. (Myxozoa: Myxobolidae) from the internal organs of rudd, *Scardinius erythrophthalmus* (L.), and bleak, *Alburnus alburnus* (L.). *Journal of Fish Diseases*, 32, 219-231.
- Niewiadomska, K., Kiseliene, V. (1994) *Diplostomum cercariae* (Digenea) in snails from Lithuania II. Survey of species. *Acta Parasitologica*, 39, 179-186.
- Niewiadomska K. (1996) The genus *Diplostomum* – taxonomy, morphology and biology. *Acta Parasitologica*, 41, 55-66.
- Niewiadomska K., Laskowski Z. (2002) Systematic relationships among six species of *Diplostomum* Nordmann, 1832 (Digenea) based on morphological and molecular data. *Acta Parasitologica*, 47, 20-28.

Oğuz, M.C., Öztürk, M.O. (1993) Kızılkanat Balıklarının (*Scardinius erythrophthalmus* L., 1758) Endohelminthleri Üzerine Parazitolojik Bir Çalışma. Türk Parazitoloji Dergisi, 17, 130–137.

Okgerman,H., Elp, M., Dorak, Z., Yardımcı, H.C., Yılmaz, N., Yiğit, S. (2006) Changes on the fish fauna of Lake Sapanca. II National Workshop for Limnology Sinop, Turkey, September, 6-8.

Ondrackova, M., Simkova, A., Gelnar, M., Jurajda, P. (2004) *Posthodiplostomum cuticola* (Digenea: Diplostomatidae) in intermediate fish host: factors contributing to the parasite infection and prey selection by the definitive bird host. Parasitology, 129, 761-770.

Öge, S., Sarımehtmetoglu, O.H. (1996) *Clinostomum complanatum* metacercariae in *Barbus plebejus escherihii* (Steindacher, 1897) and *Capoeta tinca* (Heckel, 1843). Acta Parasitologica Turcica 20, 429-437.

Öktener, A., Eğribaş, E., Başusta, N. (2008) A preliminary investigation on serious mortalities of fish in Balıklıgöl (Halil-ür Rahman Gölü Şanlı Urfa). G.U. Journal of Science, 21, 9–13.

Öztürk M.O. (2000) Manyas (Kuş) Gölü Balıklarının Helmintofaunası. Doktora tezi. Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı. Bursa, Türkiye.

Öztürk, M.O., Altunel, F.N. (2001) The occurrence of cestodes in four species (*Blicca bjoerkna*, *Rutilus rutilus*, *Scardinius erythrophthalmus*, *Vimba vimba*) of Cyprinidae from Manyas Lake. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi 48, 43–50.

Öztürk M.O., Aydoğdu A., Oğuz M.C. (2002) Bayramdere Dal-yanı (Karacabey)'ndeki Turna (*Esox lucius* L.) ve Kızılkanat Balıkları (*Scardinius erythrophthalmus* L.)'nın Metazoon Parazit Faunası Üzerine Bir Araştırma. Türk Parazitoloji Dergisi, 26, 325–328.

Öztürk, M.O., Altunel, F.N. (2006) Occurrence of *Dactylogyrus* infection linked to seasonal changes and host fish size on four cyprinid fishes in Lake Manyas, Turkey. Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae, 52, 407-415.

Öztürk, M.O. (2010) An investigation on *Argulus foliaceus* infection of rudd, *Scardinius erythrophthalmus* in Lake Manyas, Turkey, Scientific Research and Essays 5, 3756-3759.

Öztürk, M.O. (2011) Manyas Gölü (Balıkesir)'nde Yaşayan Bazı Balıkların *Paradiplozoon homoion* (Monogenea, Diplozoidae) Enfeksiyonu Üzerine Araştırmalar. Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 23, 57-61.

Park, C-W., Kim, J-S., Joo, H-S., Kim, J. (2009) A human case of *Clinostomum complanatum* infection in Korea. Korean Journal of Parasitology 47, 401–404.

Petr, T. (2000) Interaction between fish and aquatic macrophytes in inlandwaters. A review. FAO Fisheries Technical Paper 369, 185 p.

Piasecki, W., Goodwin, A.E., Eiras, J.C., Nowak, B.F. (2004) Importance of Copepoda in freshwater aquaculture. Zoological Studies, 43, 193–205.

Poulin, R., Leung, T.F.L. (2011) Body size, trophic level, and the use of fish as transmission routes by parasites. Oecologia, 166, 731-738.

Ponyi, J., Molnar, K. (1969) Studies on the parasite fauna of fish in Hungary V. Parasitic copepods. Parasitologia Hungarica, 2, 137-148.

Prieto, A. (1991) Manual para la prevencion y el tratamiento de enfermedades en peces de cultivo en agua dulce. Organizacion de las Naciones Unidas, para la Agricultura y la Alimentacion. Santiago. Chile, 65 p.

Pugachev, O.N., Gerasev, P.I., Gussev, A.V., Ergens, R., Khotenowsky, I. (2010) Guide to Monogenoidea of freshwater fish of Palaearctic and Amur regions. (Scientific Editors: O.N.Pugachev, P.Galli, D.Kristsky), 567 p.

Rahman, M.M. (1995) Some aspects of the biology of a freshwater fish parasite, *Argulus foliaceus* (L.) (Argulidae, Branchiura, Crustacea). Bangladesh Journal of Zoology, 23, 77–86.

Raissy, M., Doosti, A., Ansari, M. (2009) Cloning and Sequencing of ITS-1 Region of the Parasite *Tylodelphys clavata* (Von Nordmann, 1832). World Applied Sciences Journal, 7, 355-357.

Sağlam, N. (1998) Investigation of *Lamproglena pulchella* (Nordmann, 1832) on *Capoeta trutta* and *Chondrostoma regium* caught in Keban Dam Lake (Elazığ-Turkey). *Journal of Applied Ichthyology*, 14, 101-103.

Schutt, H. (1988) The Danubian Character of the Mollusc Fauna of the Sapanca Gölü (Marmara Region, Turkey). *Zoology in the Middle East*, 2: 79-85.

Selver, M., Aydoğdu, A. (2006) Kocadere deresi (Bursa)'ndeki Kızılkant Balıkları (*Scardinius erythrophthalmus* L. 1758)'nda İlkbahar ve Sonbahar Aylarında Görülen Helminthler. *Türkiye Parazitoloji Dergisi*, 30, 151-154.

Shukerova, S.A., Kirin, D. (2008) Helminth communities of the rudd *Scardinius erythrophthalmus* (Cypriniformes, Cyprinidae) from Srebarna Reserve, Bulgaria. *Journal of Helminthology*, 82, 319-323.

Soylu, E. (1986) Sapanca Gölünde Dip Faunanın Miktar ve Dağılımı Hakkında bir Çalışma. İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 50 s.

Soylu, E. (1990a) Sapanca Gölü'ndeki bazı balık türlerinin parazit faunası üzerine bir araştırma. Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü 87 sayfa.

Soylu, E. (1990b) Sapanca Gölü mollusk faunası. İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Dergisi, 4, 73-89.

Soylu, E. (1991) Sapanca Gölündeki Bazı Balıklarda Görülen Monogeneanlar. İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü, Bülten, 8, 145- 156.

Soylu, E. (1995) Digenean and cestod parasites of some fish species from Lake Sapanca. Ege University Faculty of Fisheries, *Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 12, 253-265

Soylu, E. (2006) Some Metazoan Parasites (Cestoda, Trematoda and Mollusca) of *Blicca bjoerkna* Linnaeus, 1758 from Sapanca Lake, Turkey. İstanbul University, *Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 20, 51-62.

Soylu, E. (2009) Monogenean Parasites on the Gills of Some Fish Species from Lakes Sapanca and Durusu, Turkey. Ege University, Tr Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 26, 247-251.

Soylu, E., Rüzgar, B., Soylu, M. (2010) Seasonal Dynamics and spatial distribution of *Dactylogyrus crucifer* Wagener, 1857 on the gills of roach (*Rutilus rutilus* L.) from Lake Sapanca, Turkey. Turkish Journal of Zoology, 34, 393-398.

Soylu, E. Soylu , M. (2012) First record of the non-indigenous copepod *Neoergasilus japonicus* (Harada, 1930) in Turkey. Turkish Journal of Zoology, 36, 662-667.

Soylu, E. (2012) Seasonal occurrence and site selection of *Lamproglena pulchella* (Copepoda: Lernaecidae) on the gills of rudd *Scardinius erythrophthalmus*. Crustaceana, 85, 277-286.

Suarez-Morales, E., Paredes-Trujillo, A., Gonzalez-Solis, D. (2010) The introduced Asian parasitic copepod *Neoergasilus japonicus* (Harada) (Cyclopoida: Ergasilidae) from endangered cichlid teleosts in Mexico. Zoological Science, 27, 851-855.

Sukhdeo M.V.K., Hernandez A.D. (2005) Food web patterns and the parasite's perspective In: Parasitism and Ecosystems (Eds. F. Thomas., J.F Guegan., F. Renaud), 54-67. Oxford University Press.

Stavrescu-Bedivan, M-M., Aioanei, F.T., Tesio, C.D. (2008) A review on *Lamproglena pulchella* von Nordmann, 1832 (Copepoda, Cyclopoida: Lernaecidae) distribution across Europe. Bulletin of University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Cluj-Napoca, Veterinary Medicine 65, 370.

Şahin, S.K., Yıldırım, M.Z. (2007) The mollusk fauna of Lake Sapanca (Turkey: Marmara) and Some Physico-Chemical Parameters of Their Abundance. Turkish Journal of Zoology, 31, 47-52

Tuuha, H., Tellervo, E., Taskinen, J. (1992) Ergasilid copepods as parasites of perch *Perca fluviatilis* and roach *Rutilus rutilus* in Central Finland: seasonality, maturity and environmental influence. Journal of Zoology, London. 228, 405-422.

Uzunay, E. Soylu, E. (2006) Metazoan Parasites of Carp (*Cyprinus carpio* L. 1758) and Vimba (*Vimba vimba* L. 1758) in Lake Sapanca. Acta Parasitologica Turcica. 30, 141-150

Wisniewski, W. L. (1958) Characterisation of the parasitofauna of aneutrophic lake (Parasitofauna of the biocoenosis of Druznno Lake-part I.). Acta Parasitologica Polonica, 6, 1-64.

Wooten, R. (1973) The metazoan parasite-fauna of fish from Hanningfield Reservoir, Essex, in relation to features of the habitat and host population. Journal of Zoology, London, 171, 323-331.

Worthmann, H., Sarica, E., Hosanoğlu, A., Yüçetaş, N., Winter, M. (1985) Situation of Lake Sapanca from point of view fishery and suggestion for increasing productivity. Istanbul University Faculty of Fisheries, Sapanca Fish Production Unit. 32-41.

ÖZGEÇMİŞ

1975 Çankırı doğumluyum. İlkokulu Özel Levent Kucak Ana ve İlkokulunda okudum. İstanbul Lisesi mezunuyum. 1999 yılında İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümünü bitirdim. 2004 yılında Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans'a başladım. Halen Kadıköy Kız Teknik ve Meslek Lisesinde Biyoloji öğretmeni olarak çalışmaktayım.