

**BAFRA BALIK GÖLLERİNDE (KIZILIRMAK DELTASI,
SAMSUN) YAŞAYAN BAZI KEFAL BALIKLARININ
PARAZİT FAUNASININ KONAK VE ÇEVRESEL
FAKTÖRLERE GÖRE DAĞILIMI VE HİSTOPATOLOJİSİ**

DERYA YILMAZ KIRCA

YÜKSEK LİSANS TEZİ

SU ÜRÜNLERİ YETİŞTİRİCİLİĞİ ANABİLİM DALI

T.C.
SİNOP ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**BAFRA BALIK GÖLLERİNDE (KIZILIRMAK DELTASI, SAMSUN) YAŞAYAN
BAZI KEFAL BALIKLARININ PARAZİT FAUNASININ KONAK VE ÇEVRESEL
FAKTÖRLERE GÖRE DAĞILIMI VE HİSTOPATOLOJİSİ**

DERYA YILMAZ KIRCA

YÜKSEK LİSANS TEZİ

SU ÜRÜNLERİ YETİŞTİRİCİLİĞİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN
Prof. Dr. Ahmet ÖZER

SİNOP-2012

T.C.
SİNOP ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Bu çalışma, jürimiz tarafından 06/08/2012 tarihinde yapılan sınav ile Su Ürünleri Yetiştiriciliği Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir.

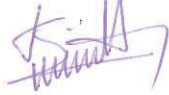
Başkan : Prof. Dr. Ahmet ÖZER



Üye : Yrd. Doç. Dr. Ayşe GÜNDOĞDU



Üye : Yrd. Doç. Dr. Türkay ÖZTÜRK



ONAY :

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

06/08/2012



Doç. Dr. Hünkar Avni DUYAR
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

BAFRA BALIK GÖLLERİNDE (KIZILIRMAK DELTASI, SAMSUN) YAŞAYAN BAZI KEFAL BALIKLARININ PARAZİT FAUNASININ KONAK VE ÇEVRESEL FAKTÖRLERE GÖRE DAĞILIMI VE HİSTOPATOLOJİSİ

ÖZET

Bu çalışmada, Bafra balık göllerindeki (Kızılırmak Deltası) has kefal *Mugil cephalus* L., 1758 ve altınbaş kefal *Liza aurata* R., 1810 balıklarının paraziter faunası bir yıl süreyle (15 Aralık 2010-14 Aralık 2011) mevsimsel olarak belirlendi. Araştırma süresince 254 adet has kefal ve 46 altınbaş kefal balığı elektroşok cihazı, serpmeye ağı, kasnak ve uzatma ağları kullanılarak yakalandı, Sinop Su Ürünleri Fakültesi laboratuvarına getirildi ve iç ve dış parazitlerinin balık boyuna, bazı fiziko-kimyasal parametrelere ve mevsimlere göre dağılımları belirlenirken, bazı parazitlerden kaynaklanan solungaç dokusundaki histopatolojik değişimler de incelendi. Ayrıca, balıklarda saptanan parazit türlerine ait enfestasyon/enfeksiyon oranlarının ve enfeste/enfekte balık başına ortalama parazit sayılarının mevsimlere, balık türü ve boy sınıflarına göre dağılımları da belirlendi.

Bu araştırmada has kefal balığında 13 tür (*Trichodina puytoraci*, *Trichodina lepsii*, *Gyrodactylus* sp., *Ligophorus cephalis*, *Ligophorus chabaudi*, *Microcotyle mugilis*, *Ascocotyle longa*, *Diplostomum spathaceum*, *Posthodiplostomum* sp., *Tylodelphys clavata*, *Haplosporidium pachysomus*, *Neoechinorhynchus agilis* ve *Ergasilus lizae*) ve altınbaş kefal balığında ise 10 tür (*Trichodina puytoraci*, *Trichodina lepsii*, *Ligophorus cephalis*, *Ligophorus chabaudi*, *Microcotyle mugilis*, *Ascocotyle longa*, *Tylodelphys clavata*, *Haplosporidium pachysomus*, *Neoechinorhynchus agilis* ve *Ergasilus lizae*) parazitin varlığı tespit edildi.

Anahtar kelimeler: Has kefal, *Mugil cephalus*, altınbaş kefal, *Liza aurata*, parazit, enfestasyon, enfeksiyon, histopatoloji

PARASITE FAUNA OF SOME MUGILID SPECIES LIVING IN BAFRA FISH LAKES (KIZILIRMAK DELTA, SAMSUN), ITS DISTRIBUTION ACCORDING TO HOST AND ENVIRONMENTAL FACTORS AND THEIR HISTOPATHOLOGY

ABSTRACT

In the present study, the parasite fauna of flathead mullet, *Mugil cephalus* L., 1758 and golden grey mullet, *Liza aurata* R., 1758 were determined seasonally for one-year period from 15 December 2010 to 14 November 2011. Total of 254 flathead mullet and 46 golden grey mullet were caught by electroshock device, cast-net, tambour and, transported to Faculty of Fisheries and Aquatic Sciences in Sinop, then ecto and endo parasite fauna in relation with host length, physico-chemical parameters and seasons were determined and histopathological changes in gill tissues caused by some parasites were also identified. Moreover, infection/infestation prevalence (%) and mean intensity values of each parasite species were also determined in relation with season, host species and length classes.

A total of 13 parasite species (*Trichodina puytoraci*, *Trichodina lepsii*, *Gyrodactylus* sp., *Ligophorus cephalis*, *Ligophorus chabaudi*, *Microcotyle mugilis*, *Ascocotyle longa*, *Diplostomum spathaceum*, *Posthodiplostomum* sp., *Tylodelphys clavata*, *Haplosporidium pachysomus*, *Neoechinorhynchus agilis* and *Ergasilus lizae*) was identified on flathead mullet while a total of 10 parasite species (*Trichodina puytoraci*, *Trichodina lepsii*, *Ligophorus cephalis*, *Ligophorus chabaudi*, *Microcotyle mugilis*, *Ascocotyle longa*, *Tylodelphys clavata*, *Haplosporidium pachysomus*, *Neoechinorhynchus agilis* and *Ergasilus lizae*) was identified on golden grey mullet in the present study.

Key words: Flathead mullet, *Mugil cephalus*, golden grey mullet, *Liza aurata*, parasite, infestation, infection, histopathology

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans tezimin gerçekleştirme sürecinde desteklerini esirgemeyen; Danışman hocam sayın Prof. Dr. Ahmet ÖZER'e; Değerli hocam Yrd. Doç. Dr. Türkay ÖZTÜRK'e; Sevgili arkadaşım Gökçe ÜNSAL'a; Sevgili arkadaşım Arzu ÇAM'a; Sevgili arkadaşım Sevilay Güneydağ'a; Sevgili eşim Ahmet KIRCA'ya ve Sevgili aileme çok teşekkür ederim.

Ayrıca 110O224 nolu proje ile bursiyer desteği aldığım Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK)'a teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
ÖZET.....	I
ABSTRACT.....	II
TEŞEKKÜR.....	III
İÇİNDEKİLER.....	VI
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	XIV
ÇİZELGE LİSTESİ.....	XXI
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	4
2.1. Araştırma Bölgesi İle İlgili Genel Bilgiler.....	4
2.2. İncelenen Balık Türleri İle İlgili Genel Bilgiler.....	5
2.2.1. Kefal Balıkları (Mugilidae).....	5
2.2.1.1. Familya: Mugilidae.....	5
2.2.1.2. Genus: Mugil Linnaeus, 1758.....	6
2.2.1.3. Has Kefal <i>Mugil cephalus</i> Linnaeus, 1758.....	7
2.2.1.4. Altınbaş Kefal Balığı <i>Liza aurata</i> Risso, 1810.....	8
2.3. Araştırmada Tespit Edilen Parazit Türleri İle İlgili Genel Bilgiler.....	10
2.3.1. Ciliophora Türleri.....	10
2.3.1.1. <i>Trichodina puytoraci</i> Lom, 1962.....	11
2.3.1.2. <i>Trichodina lepsi</i> Lom, 1962.....	13
2.3.2. Platyhelminthes Türleri.....	14
2.3.2.1. Sınıf: Monogenea.....	14
2.3.2.1.1. <i>Gyrodactylus</i> sp. Nordmann, 1832.....	15
2.3.2.1.2. <i>Ligophorus cephal</i> Rubtsova, Balbuena, Sarabeev, Blasco-Costa ve Euzet, 2006.....	16
2.3.2.1.3. <i>Ligophorus chabaudi</i> Euzet & Suriano, 1977.....	17
2.3.2.1.4. <i>Microcotyle mugilis</i> Vogt, 1878.....	18
2.3.2.2. Sınıf: Trematoda.....	19
2.3.2.2.1. <i>Ascocotyle</i> sp. Looss, 1899.....	19
2.3.2.2.1.1. <i>Ascocotyle longa</i> Ransom, 1920.....	21
2.3.2.2.2. <i>Haploplanchnus pachysomus</i> (Eysenhardt, 1829) Loss, 1902.....	22

2.3.2.2.3. <i>Diplostomum spathaceum</i> (Rudolphi, 1819) Olsson, 1876.....	23
2.3.2.2.4. <i>Posthodiplostomum</i> sp.....	23
2.3.2.2.5. <i>Tylodelphys clavata</i> Nordmann, 1832.....	24
2.3.3. Acanthocephala Türleri.....	25
2.3.3.1. <i>Neoechinorhynchus</i> Stiles ve Hassall, 1905.....	26
2.3.3.2. <i>Neoechinorhynchus agilis</i> Rudolphi, 1819.....	27
2.3.4. Arthropoda Türleri.....	28
2.3.4.1. <i>Ergasilus lizae</i> Kroyer 1863.....	28
2.4. Histopatoloji.....	30
3. LİTERATÜR ÖZETİ.....	31
4. MATERYAL VE YÖNTEM.....	54
4.1. Materyal.....	54
4.1.1. Araştırma bölgesi.....	54
4.1.2. Balık Materyali.....	55
4.2. Yöntem.....	56
4.2.1. Araştırmada Uygulanan Yöntem.....	56
4.2.1.1. Balıkların Yakalanması.....	56
4.2.1.2. Balıkların Taşınması.....	58
4.2.1.3. Balıkların Paraziter Açısından İncelenmesi.....	58
4.2.1.4. Parazitlerin Tespiti ve Boyanması.....	59
4.2.1.5. Bulguların Değerlendirilmesi ve İstatistik Analizler.....	71
5. BULGULAR.....	72
5.1. Has Kefal (<i>Mugil cephalus</i>) Balığında Belirlenen Parazit Türleri.....	72
5.1.1. Has Kefal Balıklarındaki Parazitlerin Mikrohabitatları.....	76
5.1.2. Saptanan Tüm Parazit Türlerinin Göllere Göre Dağılımı.....	78
5.1.3. Saptanan Tüm Parazit Türlerinin Mevsimlere Göre Dağılımı.....	79
5.1.4. Saptanan Tüm Parazit Türlerinin Balık Boy Sınıflarındaki Dağılımı.....	80
5.1.5. Has Kefal Balığında Belirlenen Parazit Türleri.....	82
5.1.5.1. Ciliophora.....	82
5.1.5.1.1. <i>Trichodina</i> -grup bireyleri - <i>Trichodina puytoraci</i> (Lom, 1962).....	82
5.1.5.1.2. <i>Trichodina</i> -grup bireyleri - <i>Trichodina lepsi</i> (Lom, 1962).....	84
5.1.5.1.3. <i>Trichodina</i> -grup Bireylerinin Mevsimlere Göre Dağılımı.....	86
5.1.5.1.4. <i>Trichodina</i> -grup Bireylerinin Balık Boy Sınıflarına Göre Dağılımı.....	88

5.1.5.2. Platyhelminthes Türleri.....	90
5.1.5.2.1. <i>Gyrodactylus</i> sp.....	90
5.1.5.2.1.1. <i>Gyrodactylus</i> sp. Türünün Mevsimlere Göre Dağılımı.....	90
5.1.5.2.1.2. <i>Gyrodactylus</i> sp. Bireylerinin Balık Boy Sınıflarına Göre Dağılımı...	91
5.1.5.2.2. <i>Ligophorus</i> –grup bireyleri <i>Ligophorus cephalis</i> (Rubtsova, Balbuena, Sarabeev, Blasco-Costa ve Euzet, 2006).....	92
5.1.6.2.3. <i>Ligophorus</i> –grup bireyleri <i>Ligophorus chabaudi</i> (Euzet&Suriano, 1977).....	93
5.1.6.2.2.1. <i>Ligophorus</i> -grup Bireylerinin Mevsimlere Göre Dağılımı.....	94
5.1.6.2.2.2. <i>Ligophorus</i> -grup Bireylerinin Balık Boy Sınıflarına Göre Dağılımı...	96
5.1.5.2.3. <i>Microcotyle mugilis</i> (Vogt, 1878).....	98
5.1.5.2.3.1. <i>Microcotyle mugilis</i> Bireylerinin Mevsimlere Göre Dağılımı.....	98
5.1.5.2.3.2. <i>Microcotyle mugilis</i> Bireylerinin Balık Boy Sınıflarına Göre Dağılımı.....	100
5.1.5.2.4. <i>Ascocotyle longa</i> (Ransom, 1920).....	101
5.1.5.2.4.1. <i>Ascocotyle longa</i> Türünün Mevsimlere Göre Dağılımı.....	103
5.1.5.2.4.2. <i>Ascocotyle longa</i> Bireylerinin Balık Boy Sınıflarına Göre Dağılımı...	104
5.1.5.2.5. <i>Haplosporidium pachysomus</i> ((Eysenhardt, 1829) Loss,1902).....	106
5.1.5.2.5.1. <i>Haplosporidium pachysomus</i> Bireylerinin Mevsimlere Göre Dağılımı.....	107
5.1.5.2.5.2. <i>Haplosporidium pachysomus</i> Bireylerinin Balık Boy Sınıflarına Göre Dağılımı.....	109
5.1.5.2.6. <i>Diplostomum spathaceum</i> ((Rudolphi, 1819) Olsson, 1876).....	111
5.1.5.2.6.1. <i>Diplostomum spathaceum</i> Bireylerinin Mevsimlere Göre Dağılımı....	112
5.1.5.2.6.2. <i>Diplostomum spathaceum</i> Bireylerinin Balık Boy Sınıflarına Göre Dağılımı.....	113
5.1.6.2.7. <i>Posthodiplostomum</i> sp.....	114
5.1.5.2.7.1. <i>Posthodiplostomum</i> sp. Bireylerinin Mevsimlere Göre Dağılımı.....	115
5.1.5.2.7.2. <i>Posthodiplostomum</i> sp. Bireylerinin Balık Boy Sınıflarına Göre Dağılımı.....	116
5.1.5.2.8. <i>Tylodelphys clavata</i> (Nordmann, 1832).....	117
5.1.5.2.8.1. <i>Tylodelphys clavata</i> Bireylerinin Mevsimlere Göre Dağılımı.....	118

5.1.5.2.8.2. <i>Tylodelphys clavata</i> Bireylerinin Balık Boy Sınıflarına Göre Dağılımı.....	119
5.1.5.3. Acanthocephala türleri <i>Neoechinorhyncus agilis</i> (Rudolphi, 1819).....	121
5.1.5.3.1. <i>Neoechinorhyncus agilis</i> (Rudolphi, 1819).....	121
5.1.5.3.1.1. <i>Neoechinorhyncus agilis</i> Bireylerinin Mevsimlere Göre Dağılımı.....	122
5.1.5.3.1.2. <i>Neoechinorhyncus agilis</i> Bireylerinin Balık Boy Sınıflarına Göre Dağılımı.....	124
5.1.5.4. Arthropoda Türleri <i>Ergasilus lizae</i> Kroyer, 1863.....	126
5.1.5.4.1. <i>Ergasilus lizae</i> Kroyer, 1863.....	126
5.1.5.4.1.1. <i>Ergasilus lizae</i> Türünün Mevsimlere Göre Dağılımı.....	126
5.1.5.4.1.2. <i>Ergasilus lizae</i> Bireylerinin Balık Boy Sınıflarına Göre Dağılımı.....	128
5.2. Altınbaş Kefal Balığında Belirlenen Tüm Parazit Türlerinin Dağılımı.....	130
5.2.1. Saptanan Tüm Parazit Türlerinin Mikrohabitatları.....	132
5.2.2. Saptanan Tüm Parazit Türlerinin Göllere Göre Dağılımı.....	133
5.3. Araştıma Süresince Göllerde Kaydedilen Su Parametreleri.....	134
5.4. Histopatoloji.....	136
6. TARTIŞMA.....	139
7. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	153
KAYNAKLAR.....	155
ÖZGEÇMİŞ.....	169

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa No
Şekil 2.1. Kızılırmak Deltası'nda bulunan lagün gölleri.....	5
Şekil 2.2. Has Kefal <i>Mugil cephalus</i>	7
Şekil 2.3. Altınbaş Kefal <i>Liza aurata</i>	8
Şekil 2.4. Trematodların genel yaşam döngüleri.....	20
Şekil 2.5. Acanthocephala türlerine ait yaşam döngüsü.....	26
Şekil 2.6. <i>Ergasilus</i> sp. A. 1. Nauplus evresi B. 2. Nauplus evresi C. 3. Nauplus evresi D. 4. Nauplus evresi E. 5. Nauplus evresi F. 6. Naplus evresi G. Yetişkin dişi birey H. Yetişkin erkek birey.....	29
Şekil 4.1. Kızılırmak Deltasında yer alan ve örnekleme alanı olarak kullandığımız göllerden genel görünüm A. Ulu Göl B. Uzun Göl C. Tatlı Göl D. Gıcı Gölü E. Cernek Gölü F. Liman Gölü G. Karaboğaz Gölü.....	54
Şekil 4.2. Has kefal balığının genel görünümü (Orijinal).....	55
Şekil 4.3. Altınbaş kefal balığı genel görünümü (Orijinal).....	55
Şekil 4.4. Kefal balıklarının elektroşok cihazı ile yakalanması (Orijinal).....	56
Şekil 4.5. Kefal balıklarının uzatma ağı ile yakalanması (Orijinal).....	57
Şekil 4.6. Kefal balıklarının kasnak ile yakalanması (Orijinal).....	57
Şekil 4.7. Kefal balıklarının serpmme ağı ile yakalanması (Orijinal).....	58
Şekil 4.8. Balıkların vücut yüzeyi ve solungaçlarının parazitolojik incelemeye hazırlanması (Orijinal).....	59
Şekil 4.9. Trichodina cinsine ait karakteristik yapılar.....	61
Şekil 4.10. Ligophorus cinsi A. <i>Ligophorus</i> sp. bireyin ventral görünümü B. Erkek kopulatory organı C. Vajinal donanım D. Dorsal bar E. Ventral bar F. Marjinal kanca G. Dorsal kanca H. Ventral kanca.....	62
Şekil 4.11. Microcothyle cinsi türlerinin tanımlayıcı morfolojik özellikleri.....	63
Şekil 4.12. Ascocotyle cinsi türlerinin tanımlayıcı morfolojik özellikleri A. Kist içindeki birey B. Diken sırası C. Ventral sakır D. <i>Ascocotyle</i> sp. Bireyi.....	64
Şekil 4.13. Haplospilachnus cinsi türlerinin tanımlayıcı morfolojik özellikleri...	65
Şekil 4.14. Diplostomum cinsi türlerinin tanımlayıcı morfolojik özellikleri.....	66

Şekil 4.15. Posthodiplostomum cinsi türlerinin tanımlayıcı morfolojik özellikleri	67
Şekil 4.16. Tyloodelphs cinsi türlerinin tanımlayıcı morfolojik özellikleri.....	68
Şekil 4.17. Neoechinorhyncus cinsinin tanımlayıcı morfolojik özellikleri.....	69
Şekil 4.18. <i>Ergasilus</i> sp. bireylerinin tanımlayıcı morfolojik özellikleri A. Dişi, dorsal habitus B. Genital çift ve abdomen C. Urosom D. Antenna F. Dişi 1. Ayak G. Erkek 1. Ayak.....	70
Şekil 5.1. Has kefal balığında belirlenen her bir parazit grubu veya toplan içindeki dağılım oranları.....	75
Şekil 5.2. Has kefal balıklarında araştırma süresince belirlenen tüm parazit türlerinin enfeksiyon oranları (%) ve enfekte balık başına ortalama parazit sayılarının mevsimlere göre dağılımı.....	79
Şekil 5.3. Has Kefal balıklarında belirlenen parazitlerin enfeksiyon oranları (%) ve enfekte balık başına ortalama parazit sayılarının boy sınıflarına göre dağılımı.....	81
Şekil 5.4. Balık boy sınıfları ile enfekte/enfeste balık başına ortalama parazit sayısı arasındaki ilişki.....	82
Şekil 5.5. <i>Trichodina puytoraci</i> bireyinin genel görünümü ve dışığin şematik çizimi.....	83
Şekil 5.6. <i>Trichodina lepsi</i> bireyinin genel görünümü ve dışığin şematik çizimi	84
Şekil 5.7. <i>Trichodina</i> -grup bireylerinin balık üzerinde bulundukları yerlere göre oransal dağılımları.....	86
Şekil 5.8. Has Kefal balıklarında belirlenen <i>Trichodina</i> -grup bireylerinin enfestasyon oranları (%) ve enfeste balık başına ortalama parazit sayılarının mevsimlere göre değişimleri.....	87
Şekil 5.9. Has kefal balıklarında belirlenen <i>Trichodina</i> -grup bireylerinin enfestasyon oranları (%) ve enfeste balık başına ortalama parazit sayılarının boy sınıflarına göre dağılımı.....	88
Şekil 5.10. Araştırma süresince enfeste balık başına ortalama <i>Trichodina</i> -grup bireyleri sayısı ile balık boy sınıfları arasındaki ilişki.....	89
Şekil 5.11. Has kefal balıklarında belirlenen <i>Gyrodactylus</i> sp. bireylerinin enfestasyon oranları (%) ve enfeste balık başına ortalama parazit sayılarının mevsimlere göre değişimleri.....	91

Şekil 5.12. Has kefal balıklarında belirlenen <i>Gyrodactylus</i> sp. bireylerinin enfestasyon oranları (%) ve enfeste balık başına ortalama parazit sayılarının boy sınıflarına göre dağılımı.....	92
Şekil 5.13. A. <i>Ligophorus cephalis</i> türü bireyin genel görünümü B. Tutunma organındaki kompleks yapının genel görünümü.....	93
Şekil 5.14. A. <i>Ligophorus chabaudi</i> türü bireyin genel görünümü B. Tutunma organındaki kompleks yapının genel görünümü.....	94
Şekil 5.15. Has kefal balıklarında belirlenen <i>Ligophorus</i> -grup bireylerinin enfestasyon oranları (%) ve enfeste balık başına ortalama parazit sayılarının mevsimlere göre değişimleri.....	95
Şekil 5.16. Has kefal balıklarında belirlenen <i>Ligophorus</i> -grup bireylerinin enfestasyon oranları (%) ve enfeste balık başına ortalama parazit sayılarının boy sınıflarına göre dağılımı.....	96
Şekil 5.17. Araştırma süresince enfeste balık başına ortalama <i>Ligophorus</i> -grup bireyleri sayısı ile balık boy sınıfları arasındaki ilişki.....	97
Şekil 5.18. A. <i>Microcotyle</i> türü bireyin görünümü B. Opisthaptor.....	98
Şekil 5.19. Has kefal balıklarında belirlenen <i>Microcotyle mugilis</i> bireylerinin enfestasyon oranları(%) ve enfeste balık başına ortalama parazit sayılarının mevsimlere göre değişimi.....	99
Şekil 5.20. Has kefal balıklarında belirlenen <i>Microcotyle mugilis</i> bireylerinin enfestasyon oranları (%) ve enfeste balık başına ortalama parazit sayılarının boy sınıflarına göre dağılımı.....	100
Şekil 5.21. Araştırma süresince enfeste balık başına ortalama <i>Microcotyle mugilis</i> bireyleri sayısı ile balık boy sınıfları arasındaki ilişki.....	101
Şekil 5.22. <i>Ascocotyle longa</i> bireyinin A. Kist içinde B. Genel görünümü.....	102
Şekil 5.23. Has kefal balıklarında belirlenen <i>Ascocotyle longa</i> türüne ait bireylerin balık üzerinde bulunduğu yerlere göre oransal dağılımları.	102
Şekil 5.24. Has kefal balıklarında belirlenen <i>Ascocotyle longa</i> bireylerinin enfeksiyon oranları (%) ve enfekte balık başına ortalama parazit sayılarının mevsimlere göre dağılımları.....	103
Şekil 5.25. Has kefal balıklarında belirlenen <i>Ascocotyle longa</i> bireylerinin enfeksiyon oranları (%) ve enfekte balık başına ortalama parazit sayılarının boy sınıflarına göre dağılımı.....	105

Şekil 5.26. Araştırma süresince enfekte balık başına ortalama <i>Ascocotyle longa</i> bireyleri sayısı ile balık boy sınıfları arasındaki ilişki.....	106
Şekil 5.27. <i>Haplosporidium pachysomus</i> türü bireyi.....	107
Şekil 5.28. Has kefal balıklarında belirlenen <i>Haplosporidium pachysomus</i> bireylerinin enfeksiyon oranları (%) ve enfekte balık başına ortalama parazit sayılarının mevsimlere göre değişimleri.....	108
Şekil 5.29. Has kefal balıklarında belirlenen <i>H. pachysomus</i> bireylerinin enfeksiyon oranları (%) ve enfekte balık başına ortalama parazit sayılarının boy sınıflarına göre dağılımı.....	109
Şekil 5.30. Araştırma süresince enfekte balık başına ortalama <i>Haplosporidium pachysomus</i> bireyleri sayısı ile balık boy sınıfları arasındaki ilişki....	110
Şekil 5.31. <i>Diplostomum spathaceum</i> bireyinin genel görünümü.....	111
Şekil 5.32. Has kefal balıklarında belirlenen <i>Diplostomum spathaceum</i> bireylerinin enfeksiyon oranları (%) ve enfekte balık başına ortalama parazit sayılarının mevsimlere göre değişimleri.....	112
Şekil 5.33. Has kefal balıklarında belirlenen <i>Diplostomum spathaceum</i> bireylerinin enfeksiyon oranları (%) ve enfekte balık başına ortalama parazit sayılarının boy sınıflarına göre dağılımı.....	113
Şekil 5.34. <i>Posthodiplostomum</i> sp. bireyinin kist içindeki görünümü.....	114
Şekil 5.35. Has kefal balıklarında belirlenen <i>Posthodiplostomum</i> sp. bireylerinin enfeksiyon oranları (%) ve enfekte balık başına ortalama parazit sayılarının mevsimlere göre değişimleri.....	115
Şekil 5.36. Has kefal balıklarında belirlenen <i>Posthodiplostomum</i> sp. bireylerinin enfeksiyon oranları (%) ve enfekte balık başına ortalama parazit sayılarının mevsimlere göre dağılımları.....	116
Şekil 5.37. Araştırma süresince enfekte balık başına ortalama <i>Posthodiplostomum</i> sp. bireyleri sayısı ile balık boy sınıfları arasındaki ilişki.....	117
Şekil 5.38. <i>Tylodelphys clavata</i> bireyinin genel görünümü.....	118
Şekil 5.39. Has kefal balıklarında belirlenen <i>Tylodelphys clavata</i> bireylerinin enfeksiyon oranları (%) ve enfekte balık başına ortalama parazit sayılarının mevsimlere göre değişimleri.....	119

Şekil 5.40. Has kefal balıklarında belirlenen <i>Tylodelphys clavata</i> bireylerinin enfeksiyon oranları (%) ve enfekte balık başına ortalama parazit sayılarının boy sınıflarına göre dağılımı.....	120
Şekil 5.41. Araştırma süresince enfekte balık başına ortalama <i>Tylodelphys clavata</i> bireyleri sayısı ile balık boy sınıfları arasındaki ilişki.....	121
Şekil 5.42. A. <i>Neoechinorhyncus agilis</i> bireyinin genel görünümü B. <i>Neoechinorhyncus agilis</i> bireyinin baş bölgesi C. <i>Neoechinorhyncus agilis</i> bireyinin arka kısmı.....	122
Şekil 5.43. Has kefal balıklarında belirlenen <i>Neoechinorhyncus agilis</i> bireylerinin enfeksiyon oranları (%) ve enfekte balık başına ortalama parazit sayılarının mevsimlere göre değişimleri.....	123
Şekil 5.44. Has kefal balıklarında belirlenen <i>Neoechinorhyncus agilis</i> türüne ait enfeksiyon oranları (%) ve enfekte balık başına ortalama parazit sayılarının balık boy sınıflarına göre dağılımı.....	124
Şekil 5.45. Araştırma süresince enfekte balık başına ortalama <i>Neoechinorhyncus agilis</i> bireyleri sayısı ile balık boy sınıfları arasındaki ilişki.....	125
Şekil 5.46. A. <i>Ergasilus lizae</i> bireyinin genel görünümü B. Urosom C. II. Antenna.....	126
Şekil 5.47. Has kefal balıklarında belirlenen <i>Ergasilus lizae</i> bireylerinin enfestasyon oranları (%) ve enfeste balık başına ortalama parazit sayılarının mevsimlere göre değişimleri.....	127
Şekil 5.48. Has kefal balıklarında belirlenen <i>Ergasilus lizae</i> bireylerinin enfestasyon oranları (%) ve enfeste balık başına ortalama parazit sayılarının boy sınıflarına göre dağılımı.....	128
Şekil 5.49. Araştırma süresince enfeste balık başına ortalama <i>Ergasilus lizae</i> bireyleri sayısı ile balık boy sınıfları arasındaki ilişki.....	129
Şekil 5.50. Altınbaş kefal balıklarında belirlenen her bir parazit grubu veya türünün toplam içindeki dağılım oranları.....	132
Şekil 5.51. Kızılırmak Deltasında mevsimsel olarak belirlenen A. Sıcaklık B. Tuzluluk C. Oksijen D. Nitrat E. Amonyak değerleri.....	135
Şekil 5.52. Solungaç filamentleri ve lamellalarının genel dokusal görünümü, parazitler ve çeşitli histopatolojik bozukluklar A. <i>Microcotyle mugilis</i> B. <i>Ligophorus</i> spp. ◀.Doku kaybı →.Hiperplazi.....	137

Şekil 5.53. Solungaç filamentleri ve lamellalarının genel dokusal görünümü, parazitler ve çeşitli histopatolojik bozukluklar A. <i>Microcotyle mugilis</i> B. <i>Ligophorus</i> spp. ◀. Doku kaybı.....	137
Şekil 5.54. Solungaç filamentleri ve lamellalarının genel dokusal görünümü, parazitler ve çeşitli histopatolojik bozukluklar A. <i>Ligophorus</i> spp. →. <i>Ligophorus</i> spp. kanca ▶. Doku kaybı ▲. Hipertrofi.....	138
Şekil 5.55. Solungaç filamentleri ve lamellalarının genel dokusal görünümü, parazitler ve çeşitli histopatolojik bozukluklar A. <i>Ligophorus</i> spp. ↗. <i>T. lepsi</i> ↘. Doku kaybı ▼. Hiperplazi.....	138

ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa No

Çizelge 2.1.	<i>Trichodina puytoraci</i> türünün çeşitli araştırmacılar tarafından bildirilen konak listesi, mikrohabitat ve coğrafik dağılım alanları.....	12
Çizelge2.2.	<i>Trichodina lepsii</i> türünün çeşitli araştırmacılar tarafından bildirilen konak listesi, mikrohabitat ve coğrafik dağılım alanları.....	14
Çizelge3.1.	<i>Trichodina puytoraci</i> parazit türünün çeşitli araştırmacılar tarafından bildirilen bazı morfolojik ölçüm değerleri.....	36
Çizelge 3.2.	<i>Trichodina lepsii</i> parazit türünün çeşitli araştırmacılar tarafından bildirilen bazı morfolojik ölçüm değerleri.....	37
Çizelge 5.1.	Has kefal balıklarında araştırma süresince belirlenen parazit türleri.....	72
Çizelge 5.2.	Kızılırmak Deltasından yakalanan has kefal (<i>M. cephalus</i>) balığında tanımlanan tüm parazit türlerinin enfeksiyon oranları (%), enfekte balık başına ortalama parazit sayıları ve parazit yoğunlukları (n=254).....	74
Çizelge 5.3.	Has kefal balığında tanımlanan parazit türlerinin balık üzerinde bulundukları organlara göre sayıları ve bulundukları organlardaki oransal enfeksiyon/enfestasyon dağılımları.....	77
Çizelge 5.4.	Belirlenen tüm parazit türlerinin göllere göre enfeksiyon oranları (%), enfekte balık başına ortalama parazit sayıları ve parazit yoğunlukları.....	78
Çizelge 5.5.	Araştırma süresince incelenen balık sayısı, enfekte balık sayısı, enfeksiyon oranı (%), enfekte balık başına ortalama parazit sayıları ve parazit yoğunluğu.....	80
Çizelge 5.6.	Araştırma süresince incelenen balık sayısı, enfekte balık sayısı, enfeksiyon/enfestasyon oranları (%), enfekte/enfeste balık başına ortalama parazit sayıları ve parazit yoğunluğunun balık boy sınıflarına göre dağılımları.....	81
Çizelge 5.7.	<i>Trichodina puytoraci</i> türüne ait biyometrik ölçüm değerleri.....	83

Çizelge 5.8.	<i>Trichodina lepsii</i> türüne ait biyometrik ölçüm değerleri.....	85
Çizelge 5.9.	Has kefal balıklarında belirlenen <i>Trichodina</i> -grup bireylerinin enfestasyon oranları (%) ve enfeste balık başına ortalama parazit sayılarının mevsimlere göre değişimleri.....	87
Çizelge 5.10.	Has kefal balıklarında belirlenen <i>Trichodina</i> -grup bireyleri ile enfeste balık sayısı, incelenen balık sayısı, enfestasyon oranları (%), enfeste balık başına ortalama parazit sayıları ve parazit yoğunluklarının balık boy sınıfına göre dağılımları.....	89
Çizelge 5.11.	Has kefal balıklarında belirlenen <i>Gyrodactylus</i> sp. bireyleri ile enfeste balık sayısı, incelenen balık sayısı, enfestasyon oranları (%), enfeste balık başına ortalama parazit sayılarının ve parazit yoğunluğunun mevsimlere göre dağılımları.....	91
Çizelge 5.12.	Has kefal balıklarında belirlenen <i>Gyrodactylus</i> sp. bireyleri ile enfeste balık sayısı, incelenen balık sayısı, enfestasyon oranları (%), enfeste balık başına ortalama parazit sayıları ve parazit yoğunluğunun balık boy sınıfına göre dağılımları.....	92
Çizelge 5.13.	Has kefal balıklarında belirlenen <i>Ligophorus</i> -grup bireyleri ile enfeste balık sayısı, incelenen balık sayısı, enfestasyon oranları (%), enfeste balık başına ortalama parazit sayılarının ve parazit yoğunluğunun mevsimlere göre dağılımları.....	95
Çizelge 5.14.	Has kefal balıklarında belirlenen <i>Ligophorus</i> -grup bireyleri ile enfeste balık sayısı, incelenen balık sayısı, enfestasyon oranları (%), enfeste balık başına ortalama parazit sayıları ve parazit yoğunluğunun balık boy sınıfına göre dağılımları.....	97
Çizelge 5.15.	Has kefal balıklarında belirlenen <i>Microcotyle mugilis</i> bireyleri ile enfeste balık sayısı, incelenen balık sayısı, enfestasyon oranları (%), enfeste balık başına ortalama parazit sayılarının ve parazit yoğunluğunun mevsimlere göre dağılımları.....	99
Çizelge 5.16.	Has kefal balıklarında belirlenen <i>Microcotyle mugilis</i> bireyleri ile enfeste balık sayısı, incelenen balık sayısı, enfestasyon oranları (%), enfeste balık başına ortalama parazit sayıları ve parazit yoğunluğunun balık boy sınıfına göre dağılımları.....	100

Çizelge 5.17.	Has kefal balıklarında belirlenen <i>Ascocotyle longa</i> bireyleri ile enfekte balık sayısı, incelenen balık sayısı, enfeksiyon oranları (%), enfekte balık başına ortalama parazit sayılarının ve parazit yoğunluğunun mevsimlere göre dağılımları.....	104
Çizelge 5.18.	Has kefal balıklarında belirlenen <i>Ascocotyle longa</i> parazit sayıları ve incelenen balıklardaki toplam parazit sayılarının balık boy sınıfına göre dağılımları.....	105
Çizelge 5.19.	Has kefal balıklarında belirlenen <i>Haplosporidium pachysomus</i> bireyleri ile enfekte balık sayısı, incelenen balık sayısı, enfeksiyon oranları (%), enfekte balık başına ortalama parazit sayılarının ve parazit yoğunluğunun mevsimlere göre dağılımları.....	108
Çizelge 5.20.	Has kefal balıklarında belirlenen <i>Haplosporidium pachysomus</i> bireyleri ile enfekte balık sayısı, incelenen balık sayısı, enfeksiyon oranı (%), enfekte balık başına ortalama parazit sayıları ve parazit yoğunluğunun balık boy sınıfına göre dağılımları.....	110
Çizelge 5.21.	Has kefal balıklarında belirlenen <i>Diplostomum spathaceum</i> bireyleri ile enfekte balık sayısı, incelenen balık sayısı, enfeksiyon oranları (%), enfekte balık başına ortalama parazit sayılarının ve parazit yoğunluğunun mevsimlere göre dağılımları.....	112
Çizelge 5.22.	Has kefal balıklarında belirlenen <i>Diplostomum spathaceum</i> bireyleri ile enfekte balık sayısı, incelenen balık sayısı, enfeksiyon oranları (%), enfekte balık başına ortalama parazit sayıları ve parazit yoğunluğunun balık boy sınıfına göre dağılımları.....	113
Çizelge 5.23.	Has kefal balıklarında belirlenen <i>Posthodiplostomum</i> sp. bireyleri ile enfekte balık sayısı, incelenen balık sayısı, enfeksiyon oranları (%), enfekte balık başına ortalama parazit sayılarının ve parazit yoğunluğunun mevsimlere göre dağılımları.....	115

Çizelge 5.24.	Has kefal balıklarında belirlenen <i>Posthodiplostomum</i> sp. bireyleri ile enfekte balık sayısı, incelenen balık sayısı, enfeksiyon oranları (%), enfekte balık başına ortalama parazit sayıları ve parazit yoğunluğunun balık boy sınıfına göre dağılımları.....	116
Çizelge 5.25.	Has kefal balıklarında belirlenen <i>Tylodelphys clavata</i> bireyleri ile enfekte balık sayısı, incelenen balık sayısı, enfeksiyon oranları (%), enfekte balık başına ortalama parazit sayılarının ve parazit yoğunluğunun mevsimlere göre dağılımları.....	119
Çizelge 5.26.	Has kefal balıklarında belirlenen <i>Tylodelphys clavata</i> bireyleri ile enfekte balık sayısı, incelenen balık sayısı, enfeksiyon oranları (%), enfekte balık başına ortalama parazit sayıları ve parazit yoğunluğunun balık boy sınıfına göre dağılımları.....	120
Çizelge 5.27.	Has kefal balıklarında belirlenen <i>Neoechinorhyncus agilis</i> bireyleri ile enfekte balık sayısı, incelenen balık sayısı, enfeksiyon oranları (%), enfekte balık başına ortalama parazit sayılarının ve parazit yoğunluğunun mevsimlere göre dağılımları.....	123
Çizelge 5.28.	Has kefal balıklarında belirlenen <i>Neoechinorhyncus agilis</i> bireyleri ile enfekte balık sayısı, incelenen balık sayısı, enfeksiyon oranları (%), enfekte balık başına ortalama parazit sayıları ve parazit yoğunluğunun balık boy sınıfına göre dağılımları.....	125
Çizelge 5.29.	Has kefal balıklarında belirlenen <i>Ergasilus lizae</i> bireyleri ile enfeste balık sayısı, incelenen balık sayısı, enfestasyon oranları (%), enfeste balık başına ortalama parazit sayılarının ve parazit yoğunluğunun mevsimlere göre dağılımları.....	127
Çizelge 5.30.	Has kefal balıklarında belirlenen <i>Ergasilus lizae</i> bireyleri ile enfeste balık sayısı, incelenen balık sayısı, enfestasyon oranları (%), enfeste balık başına ortalama parazit sayıları ve parazit yoğunluğunun balık boy sınıfına göre dağılımları.....	129

Çizelge 5.31.	Altınbaş kefal balıklarında araştırma süresince belirlenen parazit türleri.....	130
Çizelge 5.32.	Altınbaş kefal balıklarında araştırma süresince belirlenen tüm parazit türlerinin enfeksiyon/enfestasyon oranları (%), enfekte/enfeste balık başına ortalama parazit sayıları ve parazit yoğunlukları (n=46).....	131
Çizelge 5.33.	Altınbaş kefal balıklarında tespit edilen parazit türlerinin balık üzerinde bulundukları yerlere göre toplam sayıları.....	133
Çizelge 5.34.	Altınbaş kefal balıklarının göllere göre dağılımı, enfeksiyon oranları, enfekte balık başına ortalama parazit sayıları ve parazit yoğunlukları.....	134
Çizelge 5.35.	Kızılırmak Deltasında mevsimsel olarak belirlenen fiziko-kimyasal su parametre değerleri.....	134

1. GİRİŞ

İnsan nüfusunun sürekli artması, bilinçli beslenmenin yaygınlaşması ve kara hayvanları üretimini artırmanın nispeten sınırlı olması nedeniyle; besin değeri yüksek, kolay sindirilebilen ve yüksek değerde protein ihtiva eden su ürünlerinin tüketilmesine her geçen gün daha fazla ihtiyaç duyulmaktadır. Bu nedenle birçok ülke, sahip oldukları doğal kaynaklardan avcılık yolu ile sağladıkları üretimi yeni teknik ve metotlar geliştirerek arttırma yoluna gitmektedirler. Artan hayvansal besin ihtiyacını karşılayabilmek için bu alanda önemli çalışmalar yapmakta, kendi şartlarına uygun tür ve zemin üzerinde üretim metotlarını geliştirmekte ve yaygınlaştırmak için yoğun bir araştırma ve uygulama çabası sarf etmektedirler (Alpbaz ve Hoşsucu, 1996; Yılmaz ve ark., 2007).

Türkiye kişi başına düşen hayvansal protein miktarı bakımından gelişmiş ülkelerin oldukça gerisinde bulunmaktadır. Günümüzde hızla artan dünya nüfusunun besin gereksinimi ile ilgili sorunların giderilmesinde etkili olabilecek birçok biyolojik kaynak tatlı ve tuzlu su ortamında bulunmaktadır. Balıklar başta olmak üzere su ürünlerinin hayvansal protein kaynakları arasındaki önemi giderek artmakta ve su ürünleri arasında ekonomik değeri olan balıklar hayvansal besin kaynakları içinde en önemli temel besin maddeleri arasında yer almaktadırlar. Bu nedenle balık hastalıklarının araştırılıp giderilmesi günümüzde gittikçe gelişen balıkçılık endüstrisi ve balıkçılık yetiştiriciliği için büyük önem taşımaktadır. Su ürünleri yetiştiriciliğinin gelişmesi ile birlikte her geçen gün yeni balık türlerinin ıslahına gidilmekte ve yoğun kültür yöntemleri denenmektedir. Özellikle çevresel kirleticiler, kültür ortamında yoğun stoklama, enfeksiyon etkenleri ve çiftliklerdeki uygun olmayan yönetim çalışmalarına bağlı olarak balık hastalıkları da yoğunlaşmakta ve çeşitlenmektedir (Subasinghe, 2005). Bu alanda karşılaşılan en önemli sorunlardan birisi de zararları doğal ortamlarda pek fazla fark edilmeyen ya da görülmeyen parazitlerin bulundukları canlılar üzerinde meydana getirdikleri çeşitli olumsuz etkilerdir (Öztürk ve Aydoğdu, 2003).

Parazitler balıkların besin değerini düşürdükleri gibi, büyümelerini, üremelerini ve beslenmelerini de engellerler. Balıklar, sularındaki besin zincirinin son basamaklarında yer aldıklarından parazit enfeksiyonu ile her zaman karşı karşıyadırlar. Parazitlerle ilgili yeterli bilgi elde edildiğinde, onları oluşturan nedenlerin yok edilmesi ve göreceli olarak çok daha tehlikeli olanlarıyla özellikle mücadele edilmesi gereklidir (Özan ve ark.,

2006; Kır, 2007). Yeryüzündeki birlikte yaşam çeşitlerinden biri olan parazitik yaşamda her zaman konak zarar görmekte ve paraziter organizmalar diğer canlıları kendi yaşam alanları ve besin kaynağı olarak kullanmaktadırlar. Parazitler, bakteriler ve virüsler gibi ani ve yaygın epizootiklere (salgınlara) ve yoğun mortaliteye (ölümlere) neden olmazlar, ancak doğrudan ve dolaylı olarak değişik şekillerde zarar verebilirler (Cengizler, 2000).

Parazitlerin önemli işlevlerinden birisi de, bazı parazitlerin bir konaktan diğerine taşınmasında vektör olarak görev almalarıdır. Balıkların kanı ile beslenen kopepodlardan *Argulus* ve sülüklerden *Piscicola* ile *Hemiclepsis* cinsleri, kan parazitleri olan *Cryptobia*, *Trypanoplasma* ve *Trypanosoma* cinslerine ait türleri enfekte balıklardan sağlıklı ya da bir başka enfekte balığa taşımaktadırlar (Grabda, 1991; Özer ve Erdem, 2008).

Türkiye’de balık parazitleri ile ilgili araştırmalara 1960’lı yıllardan itibaren rastlanılmaktadır. Sonraki yıllarda ve özellikle 1990’lı yıllardan sonra yetiştiricilik sektörünün gelişmesine paralel olarak balık parazitleri ile ilgili çalışmaların da sayısı artmaya başlamıştır (Koyun, 2001). Ancak mevcut araştırmaların çoğu parazitlerin tespiti ve bulunma oranları üzerine yapılmış olup, parazitlerin tespit edildikleri balıklardaki konak faktörleri (balık boyu, cinsiyeti), çevresel faktörler (sıcaklık, tuzluluk vb. parametrelerin etkileri) ve tüm yıl boyunca (aylık, mevsimsel) dağılımları üzerine yapılmış çalışma sayısı oldukça azdır (Özer ve ark., 2011).

Mugilidae familyasından olan kefal türleri tropikal ve subtropikal denizlerin tümünde geniş dağılıma sahip olan kozmopolit balıklardır. Farklı ortam şartlarına karşı toleransı yüksek olan bu familya üyeleri, beslenmek amacıyla nehir ağızlarına, lagünlere, dalyanlara ve akarsulara girerler. Katadrom balıklardan olup, üreme döneminde büyük gruplar halinde denize göç ederler. Üreme göçü esnasında bol miktarda avlanarak havyarları alınır. Özellikle has kefal (*Mugil cephalus*) balığının eti ve havyarı çok değerli olduğundan ekonomik önemi oldukça yüksek olan bir türdür (Baki ve Dalgıç, 2003).

Günümüze kadar kefal balıklarının parazit faunası ile ilgili çeşitli araştırmalar yapılmıştır. Skinner (1975) Florida’da *Mugil cephalus* balığının parazit faunasını; Merella ve Garippa (2001) İtalya’nın Sardinya kıyılarından yakalanan kefal balıklarının metazoan parazit faunasını; Özer ve Öztürk (2004) Sinop kıyılarından yakalanan *M.*

cephalus ve *Liza aurata* türleri üzerindeki *Trichodina* spp. enfestasyonlarının konak faktörlerine göre dağılımlarını; Rubtsova ve ark., (2006) Batı Akdeniz'den yakalanan *M. cephalus* balığındaki *Ligophorus* spp. türlerinin tanımlanmasını; Öztürk ve Aydoğdu (2003) Karacabey Bayramdere Dalyanı'ndan yakalanan *M. cephalus* balığının metazoan parazit faunasını; Al-Bassel ve ark., (2007) Mısır ve Libya'da bulunan farklı iki su kaynağından yakalanan kefal balıklarının parazit faunasını; Öztürk ve Özer (2009) Sarıkum Lagününden (Sinop) yakalanan *L. aurata* balığının parazit faunasını; Yemmen ve ark. (2011) Tunus'ta Ghar El Melh Lagününde yakalanan *M. cephalus* balığı üzerinde bulunan *Trichodina puytoraci* parazitin mevsimsel dağılımını ve histopatolojik etkilerini; Al-Bassel ve Hussein (2012) Mısır ve Libya'da yakalanan *M. cephalus* balığının paraziter faunasını çalışmışlardır. Ancak, ülkemizin Karadeniz Bölgesindeki Sinop'ta kefal balıklarının parazitleri üzerine gerçekleştirilen sadece bir adet çalışmanın varlığından başka ülkemiz ve bölgemiz açısından son derece yüksek biyolojik öneme sahip Kızılırmak Deltası'nda günümüze kadar bu konuda hiçbir araştırmanın yapılmamış olmasının önemli bir eksiklik olduğu görülmektedir.

2. GENEL BİLGİLER

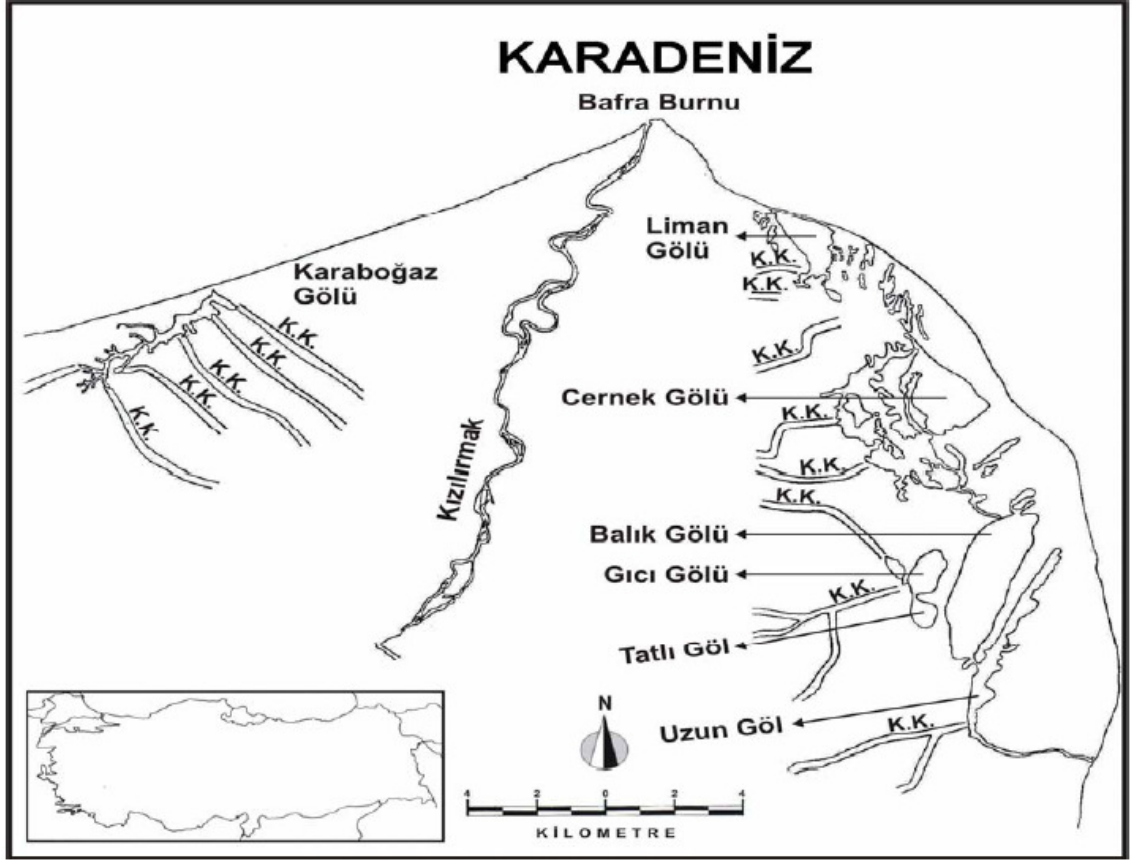
2.1. Araştırma Bölgesi İle İlgili Genel Bilgiler

Kızılırmak Deltası Samsun il merkezinin batısında, 4120'-41050' kuzey enlemleri ve 35030'-36014' doğu boylamları arasında yer alan, doğal özellikleri büyük ölçüde korunabilmiş, ülkemizin Karadeniz kıyısındaki uluslararası öneme sahip tek sulak alanıdır (Anonim, 2004).

Kızılırmak delta ovasının yüzey alanı yaklaşık 56000 hektardır. Bölgedeki ana jeomorfolojik özellikler, kara çökeltilerinin nehir tarafından taşınması ve sedimantasyonuyla etkin deniz akıntıları arasındaki etkileşim sonucu ortaya çıkmıştır. Bu süreçlerin ardından delta denize doğru ilerlemiş ve özellikle deltanın doğusunda, araya serpilmiş, değişik büyüklüklere sahip paralel kum sırtlarıyla birlikte sulak alanlar oluşmuştur. Birçok çukur alan bataklıklarla kuşatılan göllere dönüşmüştür (Bostancı ve ark., 2007).

Kızılırmak Deltası Samsun ilinin Engiz, Bafra ve Alaçam ilçeleri sınırları içerisinde kalan alanda oluşmuştur. Deltanın her iki yakasında deniz kıyısına paralel olarak uzanan kıyı set gölleri olan Ulu Göl (1389 ha), Cernek Gölü (589 ha), Uzun Göl (293 ha), Liman Gölü (322 ha), Gıcı Gölü (125 ha), Tatlı Göl (52 ha), Karaboğaz Gölü (295 ha) bulunmaktadır (Anonim, 1997). Lagün karakterde olan bu göllerin arasında yer alan çok sayıda küçük ve geçici su havzaları yaz aylarında kurumaktadır. Göllerin; Tatlı ve Gıcı hariç, denizle bağlantıları dar bir boğazla olmaktadır (Şekil 2.1) (Uğurlu ve ark., 2008).

Toplam 3065 hektarlık alanı kaplayan bu göller planktonca çok zengin olup, en derin yeri, yüksek su seviyesinde 3 m, ortalama derinliği ise 1.5 m'dir. Ulu, Uzun, Gıcı ve Tatlı Gölleri arasında doğal ve suni kanallarla sürekli bağlantı bulunmaktadır. Cernek ve Ulu göl arasında da bir bağlantı vardır ancak bu yaz aylarında kurumaktadır. Bu göllerin Karadeniz'le olan bağlantıları ise Uzun Gölü'nün güneydoğu köşesindeki tek doğal kanalla, Uzun ve Ulu gölün kuzey köşesindeki suni kanalla sağlanmaktadır (TKB, 1997).



Şekil 2.1. Kızılırmak Deltası'nda bulunan lagün gölleri (Uğurlu ve ark. 2008).

2.2. İncelenen Balık Türleri İle İlgili Genel Bilgiler

2.2.1. Kefal Balıkları (Mugilidae)

2.2.1.1. Familya: Mugilidae

Bu familya temsilcileri dış görünüşleri yönünden birbirlerine çok benzerler. Vücutları genellikle ince uzun olup, iri cycloid pullarla örtülüdür. Pullar genellikle baş üzerinde devam eder. Özellikle sırt pulları üzerinde belirgin kanallar vardır, lateral çizgi belirgin değildir. Sırtta iki adet kısa dorsal yüzgeç bulunur. Birinci dorsal yüzgeçte sadece 4 diken sert ışıın (radius) vardır. Ventral yüzgeçleri ikinci dorsal yüzgecin tam karşısında yer alır. Büyükçe bir hava keseleri vardır. Bağırsakları uzundur ve mide etrafında pilorik uzantılar bulunur. Omur sayıları 24-26 civarındadır. Dar ve küçük olan ağız, bazı türlerde mikroskopla görülebilecek kadar küçük olan, 1-2 sıralı seyrek ve kıl şeklinde dişler taşır. Bu dişler genellikle alt ve üst çeneye yerleşmiştir. Ayrıca sapan kemiği ve damak kemiği üzerinde dişler bulunmaz. Bu nedenle kefal balıkları genellikle büyük gıdaları yiyemezler. Beslenme açısından omnivor özellikte olan bu formlar ancak

solungaçları tarafından süzölen küçöök gıdalarla beslenirler. Kirli sularda rahatlıkla dolaşabilir ve lağım ağızlarında sık görölürler (Geldiay ve Balık, 2007).

Bu familya üyeleri genellikle güneyden gelme balıklar olup, özellikle sıcak suları tercih ederler ve çoğı kez nehir ağızlarında, limanlarda ve acı sahil sularında yaşarlar. Genellikle sürüler halinde dolaştıkları ve belirli zamanlarda yumurtlama göçleri yaptıkları için, göç yolları üzerine kurulan ve “dalyan” adı verilen tuzaklarla bol miktarda yakalanırlar. Bu bakımdan da ekonomik önemi yüksek olan balıklar arasında yer alırlar. Bu balıkların etleri çok lezzetli olduğı gibi havyarı da oldukça kıymetlidir. Genellikle “katadrom” özellikte olan bu balıklar, üreme zamanında denizlerin sığ kısımlarına geçer ve pelajik olan yumurtalarını oraya bırakırlar. Çoğunun büyüme ve üreme devresi denizlerde geçerse de bazı türler büyüme periyodunda acı sulara ve nehir ağızlarına geçerler. Tropikal ve mutedil bölgelerin deniz ve tatlı sularında çok yaygın olan bu familya, Türkiye sahillerinde ve acı sularında bir cins ve 7 türle temsil edilmektedir (Geldiay ve Balık, 2007).

2.2.1.2. Genus: Mugil Linnaeus, 1758

Sapan ve damak kemikleri hariç, alt ve üst çenelerde seyrek ve kıl şeklinde 1-2 sıralı dişler bulunur. Bazı türlerde iyi gelişmiş ve yağ tabakasından oluşmuş göz kapakları bulunduğı halde, çoğunda göz kapağı yoktur veya zayıf gelişmiştir. Genellikle başın üzeri pullarla örtölüdür. Burun kısa ve küt yapılı olup, üst tarafında 4 adet burun deliğı vardır. Bunlardan ön delikler küçöök ve yuvarlak, arkadakiler ise enine uzanan oval yarıklar şeklindedir (Geldiay ve Balık, 2007).

Vücut rengi sırt ve yan taraflarda parlak gri, karın tarafında ise, gümüş beyazıdır. Bütün yüzgeçler genellikle şeffaf görölünüştedir. Yumurta bırakma zamanları genellikle ilkbahar ve yaz periyotları olup, hemen hemen Nisan ayından Eylül ayına kadar sürer. Bazıları sonbahar ve kış periyotlarında da yumurta bırakabilirler. Bütün türlerinin eti ve havyarı yönünden ekonomik önem taşır (Geldiay ve Balık, 2007).

Dünyanın hemen hemen her tarafında yayılmış olan bu kozmopolit cinsin deniz ve tatlısulara yaşayan birçok türü varsa da, Türkiye sularında 7 türle temsil edilmektedirler (Geldiay ve Balık, 2007).

2.2.1.3. Has Kefal *Mugil cephalus* Linnaeus, 1758

Alem	: Animalia
Şube	: Chordata
Sınıf	: Actinopterygii
Takım	: Mugiliformes
Familya	: Mugilidae
Cins	: Mugil
Tür	: <i>Mugil cephalus</i> (Şekil 2.2)

Diagnostik Özellik: D1:IV, D2:I 8-9, A:III 8-9, P:17, V:15, Yanal Çizgi Pul Sayısı: 42-45 (Geldiay ve Balık, 2007; Turan ve ark., 2008).



Şekil 2.2. Has Kefal *Mugil cephalus* (Orijinal)

Üst dudağı üzerinde tüberküler bulunmaz. Preorbital kemikler supramaksiller kemiklerin üzerini iyice örtmüştür. Pektorallerin kaidesinde, üçgenimsi şekilde sertleşmiş birer pul vardır. Gözleri etrafında göz bebeğine kadar uzanan gayet iyi gelişmiş yağ kapakları bulunur. Baş üstten basık ve geniş yapılı olup uzunluğu maksimum vücut yüksekliğine eşittir. Başın üzerini büyük pullar örtmüştür. Renk genellikle gri- beyaz ve sırtı hafif esmerimsidir. Yan taraflarında boylu boyunca uzanan esmer renkli 12 adet bant bulunur. Total vücut boyu 70 cm kadar olabilir (Geldiay ve Balık, 2007).

Mugilidae familyasından olan has kefal, tropikal ve subtropikal denizlerin tümünde geniş dağılıma sahip olan kozmopolit bir balıktır (Nelson, 2006; Kottelat ve Freyhof, 2007). Farklı ortam şartlarına karşı toleransı yüksek olan bu türün bireyleri, beslenmek amacıyla nehir ağızlarına, lagünlere, dalyanlara ve akarsulara girerler

(Yılmaz ve Polat, 2011). Başlıca gıdasını çeşitli algler, su bitkileri ve küçük omurgasızlar oluşturur. Cinsel olgunlaşma 6-8 yaşında gerçekleşir. Üreme zamanı Haziran-Ağustos ayları arası olup, bu periyotta yumurta bırakmak üzere büyük gruplar halinde denize göç ederler. Üreme ortamları olarak genellikle fazla derin olmayan ve dip çamurunda H₂S bulunmayan temiz suları tercih ederler. Yumurta verimi fazla (2-3 milyon) ve etleri lezzetli olduğundan yaz periyodundaki yumurtlama göçleri arasında, özellikle dalyanlarda tonlarca avlanır ve havyarları alınır. Eti ve havyarı çok kıymetli olduğundan ekonomik değeri yüksek olan bir kefal türüdür (Geldiay ve Balık, 2007).

Bu tür, Karadeniz, Akdeniz, Ege Denizi, Kızıl Deniz ve Atlantik Okyanusu'nun İspanya sahillerinde çok daha fazla miktarda bulunurken, Türkiye'de ise bütün sahillerde görülür (Geldiay ve Balık, 2007).

2.2.1.4. Altınbaş Kefal Balığı *Liza aurata* Risso, 1810

Alem	:Animalia
Şube	:Chordata
Sınıf	:Actinopterygii
Takım	:Mugiliformes
Familya	:Mugilidae
Cins	:Mugil
Tür	: <i>Liza aurata</i> (Şekil 2.3)

Diagnostik Özellikleri: D1:IV, D2:I 8-9, A:III 8-9, P:16-17, V:I 5, Sq:43-47, Plorik uzantı sayısı: 7-9.



Şekil 2.3. Altınbaş Kefal *Liza aurata* (Orijinal)

Göz kapağı, *Mugil cephalus* balığında olduğu gibi kısmen yağlı ise de, fazla gelişmemiş olup, dar bir çerçeve şeklindedir. Pektoral yüzgecin kaidesinde üçgenimsi şekilli sert deri çıkıntıları bulunmaz. Üst dudak tüberkül bulundurmaz ve genellikle ince yapılıdır. Ağız kapalı iken, maksillanın büyük bir kısmı preorbitaller tarafından gizlenir. Başın anterior kısmı, arka burun deliklerinden muzonun ucuna kadar tamamen çıplaktır. Total vücut uzunluğu en çok 60 cm civarındadır (Geldiay ve Balık, 2007).

Vücudun genel rengi sırtta esmer-gri, yanlarda kirli sarı, karın bölgesinde ise, sarımsı-beyazdır. Yan taraflarında vücut boyunca uzanan ince çizgiler görülür. En önemli özelliği operküller üzerinde ve gözlerin arkasında sarı renkli beneklerin bulunmasıdır. Çok soğuk sular hariç, diğer ortam faktörlerine karşı (Salinite, Oksijen v.b.) çok dayanıklı olan ve genellikle denizlerden ayrılmayan bir formdur. Yaz peryodunda, beslenmek üzere sahil şeridinde yaklaşır ve gıda bakımından zengin olan koy ve limanlara girer; kışın ise derin denizlere geçerler. Başlıca gıdasını alg'ler, zemindeki su bitkileri ve Mollusklar oluşturur. Üreme peryodu nisbeten uzun olup, Temmuz ayı ile Eylül ayına kadar devam edebilir. Cinsel olgunlaşma 3-5 yaşında gerçekleşir. Genel olarak bir dişi balık 2 milyon civarında yumurta verebilir. Ekonomik değeri büyük olan bu balıklar özellikle sonbahar göçü sırasında bol miktarda avlanır (Geldiay ve Balık, 2007).

Bu tür Karadeniz, Akdeniz ve Azak denizi limanlarında, Afrika ve Avrupa'nın güney sahillerinde, Hazar denizinde, İskandinavya ve İngiltere'nin güney kıyılarında yayılış göstermekte olup, Türkiye'nin bütün sahillerinde rastlanmaktadır (Geldiay ve Balık,2007).

2.3. Araştırmada Tespit Edilen Parazit Türleri İle İlgili Genel Bilgiler

2.3.1. Ciliophora Türler

Alem	:Ciliophora
Sınıf	:Oligohymenophorea
Takım	:Mobilina
Aile	:Trichodinidae
Cins	: Trichodina

Yapışıcı diskin protein yapısındaki iskeleti çelenk şeklinde düzenlenmiş dişçik olarak isimlendirilen, ortası oyuk yanlarda düz çıkıntıları olan halkalardan oluşur. Dişçikler iyi gelişmiş kanat ve diken kenarlara sahiptir. Dişçik yapısının merkezi orta kısmından dışarıya doğru yönelen, genellikle yarım daire şeklindeki kısımları kanat kenar ve merkezi orta kısımdan içe doğru yönelen daha uzun ve ince kısımları da diken kenar olarak adlandırılır. Işınsal uzantı olarak adlandırılan küçük çıkıntılarla birbiri içine girerler. İkiye bölünme sırasında dişçik sayısı ergindeki yarı sayısına kadar azalabilir ancak, ergin bireyin oluşumunda eski halkanın etrafında yeni bir dişçik halkası oluşur ve sayısı ergin yapıdakine ulaşır. Dişçik sayısı üzerinde bulunduğu konağa ve mevsime göre tür içinde dahi önemli değişiklikler gösterir. Çekirdek, at nalı şeklinde bir makronükleus ile küçük ve oval bir mikronükleustan oluşur. Çeşitli sindirim kofulları ve iyi gelişmiş bir ağız yapısı vardır. Disk şeklindeki yapı hareketli bir zarla çevrilidir ve onun belli bir şekilde kalmasını sağlayan hemen hemen paralel şekilde dizilmiş iskelet yapısında ışınlarla desteklenmiştir. Ağız kenarındaki silli spiral yapı genellikle 360° civarında, bazen sadece 330° ya da 540°'ye kadar ulaşan bir dönüş yapar. Bir türü belirlerken üzerinde önemle durulması gereken önemli bir nokta yapışıcı diskin bütün öğelerinin tamamlandığı tam olgun bireyler ile çalışma zorunluluğudur. Klein Gümüşleme metodu uygulamaksızın tür tespiti yapmak mümkün değildir (Özer, 1995).

Tüm trichodina türleri aslında kommensaldir. Konağın dışında yaşayan türler, konaklarını üzerinde kayabildikleri uygun bir zemin olarak kullanılırlar ve geçici olarak bir yere tutunurlar. Balık yüzeyindeki aşınmış doku partikülleri ile olduğu kadar, bakteri ve su yoluyla taşınan partiküllerle de beslenirler. Trichodinidler hiç bir zaman, sağlıklı bir balıkta yüksek sayıya ulaşamazlar ve böyle durumlarda, yapışıcı disklerinin neden

olduğu tahrişler önemsiz kabul edilir. Trichodinidler konak epitel dokusuna tutunduğunda dış zarın keskin kenarını epitel hücrelerinin yüzeyine sokar ve üzerini kapsadığı kısmın etrafını bir emici gibi çevirir ve bu etkiler tahrişlere neden olur. Diğer faktörler tarafından zayıflatılmış bir balıkta, balık larvaları ya da genç yavrularda, balıkların derilerinde var olan uzaklaştırma yeteneği zayıflar ve trichodina türleri yoğun olarak ürerler. Çok sayıda trichodina bireyinin bir yere tutunması ve hareketi, balıkların epitel hücrelerinde ya da epitel dokusunda önemli hasarlara neden olur. Bu yaşam döngüsünde trichodinidler önemli birer ektoparazittirler, kopmuş hücrelerle beslenirler ve bakteriyel gelişmeyi kolaylaştırır. Solungaç ve deri dokularına da yerleşebilirler. Ağır enfestasyonlarda, konağın dışında yaşayan trichodinidler bile rectum ve kloakada da bulunabilirler (Lom ve Dykova, 1992). Ağır enfeste balık aşırı mukus salgısı ve yıpranmış epitel dokusundan kaynaklanan gri-mavimsi bir renklenme sergiler ve yüzgeçler genellikle yıpranmıştır. Aşırı bir epitel doku üremesinin koruyucu bir reaksiyon olduğuna inanılır, fakat aynı zamanda, trichodinidler bu doku üzerinden de beslenirler. Zayıflamış balık hareketsizdir, su yüzeyinin altında ya da havuz kenarlarında yüzer ve beslenme genellikle durur. Trichodiniasis, sert geçen kış şartlarının ve ardından da meydana gelen sıcaklık artışının ilkbaharda balıklar üzerinde yaptığı stresle bağlantılı olarak, tatlısu ve deniz çiftliklerinde kültürü yapılan balıklara ilave olarak akvaryumlarda da sık sık ortaya çıkan bir hastalıktır. Ağır Trichodiniasis, balık stoklarının %50'sinden fazla ölümlere neden olabilir (Özer, 1995).

2.3.1.1. *Trichodina puytoraci* Lom, 1962

Alem	: Ciliophora
Sınıf	: Oligohymenophorea
Takım	: Mobilina
Aile	: Trichodinidae
Cins	: Trichodina
Tür	: <i>Trichodina puytoraci</i>

Trichodina puytoraci ilk olarak Mugilidae balıkların da tanımlanmıştır (Lom, 1962). *Trichodina puytoraci* parazitinin diğer türlerden ayırt edilebilmesi onun kendine özgü merkez yapısı ve karakteristik özelliğidir. Bu türünün dişçiklerindeki kanat kısmı

biraz kavisli olup, diken bölümü kanattan biraz daha uzundur (Özer ve Öztürk, 2004). *Trichodina puytoraci* nadiren vücut yüzeyinde bulunur (Grupcheva, 1993). Kanat geniş, açık orak şeklinde, merkezden uzak (distal) yüzey kenar zarına doğru paraleldir. Distal yüzey altında belirsiz olan teğet noktası yuvarlatılmıştır. Tepe noktası dışından ön ayırım formları düz kavisler oluşturur. Arka ayırım formları Y eksenine ile hafif bir eğri oluşturur ve en derin noktası aşağıya doğru yön değiştirir. Kanat bağlantıları zayıf ve nispeten geniştir. Merkez parçası dayanıklı olup, Y-1 eksenine doğru yarısından biraz daha az uzanır ve yuvarlak olan uç kısmı gittikçe incelerek bir önceki dişçiğe sıkıca bağlanırlar. X ekseninin alt ve üst bölümlerinin şekilleri benzerdir. Işınların bağlantıları kısa ve incedir. Işınlar iyi gelişmiştir, çoğunlukla düz, yuvarlak, uçlar eşit aralıklıdır. Işınlar çoğunlukla Y eksenine paralel veya hafifçe ön kısma doğrudur. X eksenine üzerindeki dişlerin dağılımı alt dişlerinkilere göre daha küçük olup, oranı birden azdır (0.9). Merkez parçası yapışıcı disk benekleri ile küçük düzensiz noktalardan oluşur (Al-Bassel ve ark., 2007). Çizelge 2.1’de *Trichodina puytoraci* türünün çeşitli araştırmacılar tarafından bildirilen konak listesi, konak üzerindeki yerleşim bölgeleri ve coğrafik alanları verilmiştir.

Çizelge 2.1. *Trichodina puytoraci* türünün çeşitli araştırmacılar tarafından bildirilen konak listesi, mikrohabitat ve coğrafik dağılım alanları

Konak	Mikrohabitat	Coğrafik Alan	Yazarlar
<i>Mugil cephalus</i>	Solungaçlar,	Sinop, Türkiye	Özer ve Öztürk, 2004
<i>Mugil cephalus</i>	Solungaçlar,	Qarun Gölü, Mısır	Al-Bassel ve ark., 2007
<i>Mugil cephalus</i>	Solungaçlar,	Ghar El Melh Lagünü, Tunus	Yemmen ve ark., 2011
<i>Mugil platanus</i>	Solungaçlar,	Samborombón Körfezi, Arjantin	Marcotegui ve Martorelli, 2009
<i>Liza aurata</i>	Solungaçlar, Yüzey, Yüzgeç	Sinop, Türkiye	Özer ve Öztürk, 2004
<i>Alburnus alburnus</i>	Solungaçlar,	Ovcharitza Barajı, Bulgaristan	Grupcheva, 1993

2.3.1.2. *Trichodina lepsii* Lom, 1962

Alem	: Ciliophora
Sınıf	: Oligohymenophorea
Takım	: Mobilina
Aile	: Trichodinidae
Cins	: Trichodina
Tür	: <i>Trichodina lepsii</i>

Trichodina lepsii kendine has dişcik şekli ile kolaylıkla tanımlanır. Merkezi dairede geniş bir alan vardır ve kanat bölümü diken bölümden daha geniştir (Özer ve Öztürk, 2004). Kanat kenar hemen hemen düz ve Y eksenini arasındaki tüm alanı neredeyse doldurur. Distal yüzey düz ve kenar çizgisi dış zara paraleldir. Teğet noktası çok küçük ve biraz yuvarlatılmıştır. Ön kanat yüzeyi çoğu durumda tepe noktası ile birleşmez, Y eksenine paraleldir. Posterior kanat yüzeyi nispeten hafif bir kavis (eğri) oluşturur. Eğrinin en derin noktası merkez parçasına çok yakındır. Kanat apofiz çıkıntısı yoktur ancak bazı türlerde görülebilir. Kanat bağlantıları nispeten zayıftır. Merkez parçası ince, narin ve uç kısmı biraz meyil ile sonlanır. Genel olarak bir önceki dişcik ile zayıf bir bağlantısı vardır. Merkez parçası Y-1 eksenine doğru yarısından daha fazla uzanır. X ekseninin üzerindeki ışınlar birbirlerine benzerdir. X eksenini altındaki gruplarda girinti görülmez, ışınlar nispeten kısa ve ışın bağlantıları belirgin değildir ve ayırt edilemez. Işın apofizleri yoktur. Işınlar Y eksenine paraleldir ve bazen arkaya eğiktir. X eksenindeki alt ve üst dişciklerin oranı birden fazladır (Al-Bassel ve ark., 2007). Çizelge 2.2’de *Trichodina lepsii* türünün çeşitli araştırmacılar tarafından bildirilen konak listesi, mikrohabitat ve coğrafik alanları bildirilmiştir.

Çizelge 2.2. *Trichodina lepsii* türünün çeşitli araştırmacılar tarafından bildirilen konak listesi, mikrohabitat ve coğrafik dağılım alanları

Konak	Mikrohabitat	Coğrafik Alan	Yazarlar
<i>Mugil cephalus</i>	Solungaç	Sinop, Türkiye	Özer ve Öztürk, 2004
<i>Mugil cephalus</i>	Solungaç	Qarun Gölü, Mısır	Al-Bassel ve ark., 2007 Al-Bassel ve Hussein., 2012
<i>Mugil platanus</i>	Solungaç	Samboombón Körfezi, Arjantin	Marcotegui ve Martorelli, 2009
<i>Perca fluviatilis</i>	Solungaç, vücut yüzeyi, yüzgeç	Tonbridge, (Blackman nehri) Avustralya	Basson, 2010

2.3.2. Platyhelminthes Türleri

2.3.2.1. Sınıf: Monogenea

Monogenealar, Platyhelminthes filumunun en geniş ektoparazit gruplarından biridir. Monogenea parazitlerinin konak seçiciliği yüksek seviyede olup, yaşam süresinin kısa olmasına karşın, her biri yüzlerce türe sahip olan yüksek öneme sahip en az iki cins (*Dactylogyrus* ve *Gyrodactylus*) içerir. Bunlar tatlı ve deniz sularında çok yaygın olarak bulunur ve bugüne kadar 4000'i aşkın türü tanımlanmıştır. Genel olarak normal şartlarda konak balığa çok az ya da hiç zarar vermezler (Turgut, 1997).

Monogenealar başlıca deri ve solungaçların yüzey katmanından beslenirler. Bu beslenme aktivitesi tahriş edicidir ve aşırı mukus üretimi, epitelyum dokularda hiperplazi, kanama ile odaksal kızarmaya ya da deride matlığa neden olur. Bazı türler derin deri yaralarına neden olabilir. Monogenealar bazen bakteri ve diğer ajanları da taşırlar. Monogeneaların yüksek sayıda olması durumunda, özellikle küçük balıkları öldürebilirler (Noga, 1995). *Gyrodactylus*, tutunma organlarının hareketi ile konağa zarar verir, marjinal kancaları ile konağa tutunurken epitelyum dokuyu delerek hasar oluşturabilirler (Turgut, 1997). Monogenealar ancak kendilerine uygun koşullarda patojen hale geçerler (Pool ve Chubb, 1987).

Bütün Monogenealar hermafrodittirler. Monogenea yumurtalarının şekilleri ve boyutları değişkendir. Yumurtalar gelişmelerinde ara konağa ihtiyaç duymazlar.

Larvalar, yetişkin parazitlerden farklılık gösterirler ve larvalar silli bir vücuda ve dikkat çekici bir tutunma organına (haptor) sahiptirler. Siller, larvaların suda serbestçe yüzmelerini sağlarlar ve bir süre sonra parazit bireyleri konak balığa tutunurlar. Konağa tutunduktan sonra siller kaybolur ve parazit gelişimini sürdürür (Markevich, 1951). *Gyrodactylus* cinsi üyeleri vivipardır. Embriyoların her biri parazitin uterusunda gelişir (Huyse ve ark., 2003). Vivipar monogeneanlar 24 saatte çoğalabilirler (Noga, 1995).

2.3.2.1.1. *Gyrodactylus* sp. Nordmann, 1832

Sınıf	: Trematoda
Altsınıf	: Monogenea
Takım	: Gyrodactylidea
Aile	: Gyrodactylidae
Cins	: <i>Gyrodactylus</i>
Tür	: <i>Gyrodactylus</i> sp.

Bu familyanın üyeleri kemikli balıkların vücut yüzeyleri, yüzgeçleri ya da solungaçlarında yaygın olan parazitik vivipar türlerdir. Genellikle vücutlarında gelişen embriyonlar içerirler. Bu cinsin tanımlanmasında tutunma organındaki kitin dokusundaki tutunma organellerinin yapısına dikkat edilmesi gerekir (Turgut, 1997).

Gyrodactylus türü parazitler küçük ve iğ şeklindedirler; vücut uzunlukları 0.2-1.0 mm arasında değişir. Vücudun ön ucu 2 adet kasılabilir emiciye sahiptir. Göz yoktur. Arka tutunma organı (haptor), 2 büyük merkezi ve 16 küçük çevresel kancaya sahiptir. Merkezi kancaların iki bağlantı barı vardır ve ağız ventralde olup vücudun ön 1/3 ünde yer alır. İki ana hat şeklinde olan bağırsak kolları vücudun arka ucunda birleşmez. Ovaryum V şeklindedir. Çok hızlı çoğalan *gyrodactylus* parazitlerinin bir populasyon oluşturmaları için 2 hafta yeterlidir ve 100 üzerinde birey üretebilirler. Tek bir *Gyrodactylus elegans* bireyi 30 günde 2453 adet döl verir. Oldukça tür seçicidirler (Özer, 1995).

Gyrodactylus türleri, tatlısu balıklarının derisini ve özellikle dorsal ve kaudal yüzgeçlerini parazitize ederler ve nadiren solungaçlarda da bulunurlar. Minimum su akışı ve kalabalık balık populasyonu *gyrodactylus* bireyinin sayıca artmasına neden olur. Genellikle küçük yavru balıklar da çok ağır enfestasyonlara neden olurlar. Bir yıllık balıklar hala enfestedir, fakat çok az sayıda parazit barındırırlar. Balık yaşlandıkça, *gyrodactylus* populasyonu derece derece azalır. Ağır enfestasyonlarda,

etkilenen kısım ölü dokuyla karışmış bir mukusla kaplanır. Deri donuk bir renge dönüşür ve döküntüler ortaya çıkar. Tahrişler nedeniyle, balık değişik su altı cisimlerine sürtünür ve derinin farklı kısımlarının yıkımı şiddetlenir. Bazen yüzgeç dokuları parçalanabilir ve çıplak ışınların uçları açıkça görülür (Özer, 1995).

Bütün yaşam döngüsünü bir konakta tamamlarlar ve ara konakları yoktur. Genel olarak genç safhaları olgun formlarına benzer. Bazı türleri yalnız solungaçlarda, bazıları ise vücut yüzeyi ve yüzgeçlerde bulunur. Birçoğu konağın üzerinde hareket etme yeteneğine sahiptir. Gyrodactylus türleri konak üzerindeki mukus, epitel hücreleri ve bazen de kanla beslenirler (Ekingen, 1983).

2.3.2.1.2. *Ligophorus cephal* Rubtsova, Balbuena, Sarabeev, Blasco-Costa ve Euzet, 2006

Alem	: Platyhelminthes
Sınıf	: Monogenea
Takım	: Dactylogyridea
Aile	: Ancyrocephalidae
Cins	: Ligophorus
Tür	: <i>Ligophorus cephal</i>

Vücut yassılaştırmış olup tutunma organı (haptor) 2 çift ana kanca (anchor), 14 marjinal kanca (huklet) ve 2 adet bağlantı bar'ına sahiptir (Euzet ve Suriano, 1977). İki çift olan ana kancalar uzun olup birbirine şekil ve boyut olarak benzerler. Bu 2 çift ana kanca arasındaki önemli farklardan birisi kanca uçlarının V şeklindeki üst yarının ucu ile kanca kıvrımı arasındaki açı baz alındığında birisinin 102° ve diğerinin 95° olmasıdır. Marjinal kancalar ise tutunma işlemini gerçekleştiren tırnağımsı kısım ile larval evrede tamamen düz olup, ergin bireylerde aşağıya doğru genişleyen kol şeklindeki bir uzantıya sahiptir (Dimitrieva ve ark., 2009a).

Dorsal bar ile ventral bar uzunluk olarak birbirine çok yakındır. Her iki barın eni de şekil olarak çok farklı olmakla beraber boyut olarak birbirine yakındırlar. Dorsal bar V şeklinde bir yapıya sahip iken, ventral bar yukarıya doğru bir çift kanat uzantıya sahiptir (Dimitrieva ve ark., 2009a).

Erkek cinsiyet organı bir t p ve ilave bir donanıma sahiptir. Genellikle C şeklinde olup ana başlangıç kısmı genişlemiş, daha sonra U şeklini almış, hemen hemen orta noktasından itibaren ilave donanımın başladığı ve sonuna kadar devam ettiği basit ancak kompleks bir yapıya sahiptir. Vajinal donanım ise tipik bir genus yapısındadır. İçi boş dar bir tüp şeklinde olup güçlü bir çepere sahiptir. Vajinanın sonuna doğru olan kısmı genişlemiş olup, huni şeklindedir ve bu görünümüyle çivi başını andırır (Dimitrieva ve ark., 2009a).

2.3.2.1.3. *Ligophorus chabaudi* Euzet & Suriano, 1977

Alem	: Platyhelminthes
Sınıf	: Monogenea
Takım	: Dactylogyridea
Aile	: Ancyrocephalidae
Cins	: Ligophorus
T�r	: <i>Ligophorus chabaudi</i>

Vücut yassılaşılmış olup, bu cinse ait tutunma organı (haptor) karakteristiktir (Euzet ve Suriano, 1977). Ana kancalar uzun olup birbirine şekil ve boyut olarak benzerler. İki  ift olan ana kancalar arasındaki önemli farklardan birisi kanca uçlarının V şeklindeki üst yarının ucu ile kanca kıvrımı arasındaki açı baz alındığında birisinin 110-112  ve diğ rinin 95  olmasıdır. Marjinal kancalar ise tutunma işlemini gerçekleştiren tırnağımsı kısım ile larval evrede tamamen düz olup, ergin bireylerde aşağıya doğru genişleyen kol şeklindeki bir uzantıya sahiptir (Dimitrieva ve ark., 2009b).

Dorsal bar ile ventral bar uzunluk olarak birbirine çok yakındır. Her iki barın eni de şekil olarak çok farklı olmakla beraber boyut olarak birbirine yakındırlar. Dorsal bar V şeklinde bir yapıya sahip iken, ventral bar yukarıya doğru bir çift kanat uzantıya sahiptir (Dimitrieva ve ark., 2009b).

Erkek cinsiyet organı bir t p ve ilave bir donanıma sahiptir. Genellikle U şeklinde olup ana başlangıç kısmı genişlemiş daha sonra U şeklini almış, hemen hemen orta noktasından itibaren ilave donanımın başladığı ve sonuna kadar devam ettiği basit ancak kompleks bir yapıya sahiptir. Vajinal donanım ise tipik bir genus yapısında olup *L. cephalus* parazitinin yapısı ile benzeşmektedir. Yani içi boş dar bir tüp şeklinde olup

güçlü bir çepere sahiptir. Vajinanın sonuna doğru olan kısmı genişlemiş olup huni şeklindedir ve bu görünümüyle çivi başını andırır (Dmitrieva ve ark., 2009b).

2.3.2.1.4. *Microcotyle mugilis* Vogt, 1878

Alem	: Platyhelminthes
Sınıf	: Monogenea
Subclass	: Polyopisthocotylea
Takım	: Mazocraeidea
Aile	: Microcotylidae
Cins	: Microcotyle
Tür	: <i>Microcotyle mugilis</i>

Vücut uzun, iğ şeklindedir. Vücutları genital atrium seviyesinden öne doğru daralan konik bir yapıdadır. Vücutlarının uzunluğu 3.6-9 mm ve en geniş çapları da 0.7-1.8 mm arasındadır (Altunel, 1982).

İki adet subterminal konumlu, kassı yapıda ağız çekmenleri ile bir ağız açıklığı bulunur. Ağız silindirik biçiminde bir farinks izler. Farinks küresele yakın şeklindedir. Farinks iki kol halinde çatallanan bir özefagus, özefagusu ise vücudun sağ ve sol yanları boyunca dallanma göstererek opistohaptor seviyesine kadar ilerleyen bağırsak çekumları takip eder (Altunel, 1982).

Genital atrium kontraksiyon halinde 4 loplu bir görünüm alır, içe bakan kıyısından ve merkeze doğru 14µ (ortalama) boyda ve sayıları 18-27 kadar olan dikenler bulunur. Genitointestinal kanal ovaryumun ventralinden anteriore ilerleyerek genital atriuma açılır. Testisler foliküler halde ve 28 adet olup, vücudun ½'lik orta kısmında son bulan ovaryumun posterioründen itibaren prehaptorial bölgeye kadar olan orta kısımda dağınık bir şekilde yer alır. Ovaryum vücudun ½'lik orta kısmında yer almakta olup, parçalı görünümündedir. Foliküler yapıli vitellojen bezleri genital atrium seviyesinden tutunma organının ön bölgesine kadar olan kısımlarda yayılım gösterir. Tutunma organı (opistohaptor) üzerinde 42 adet kısaç sayılmıştır (Altunel, 1982).

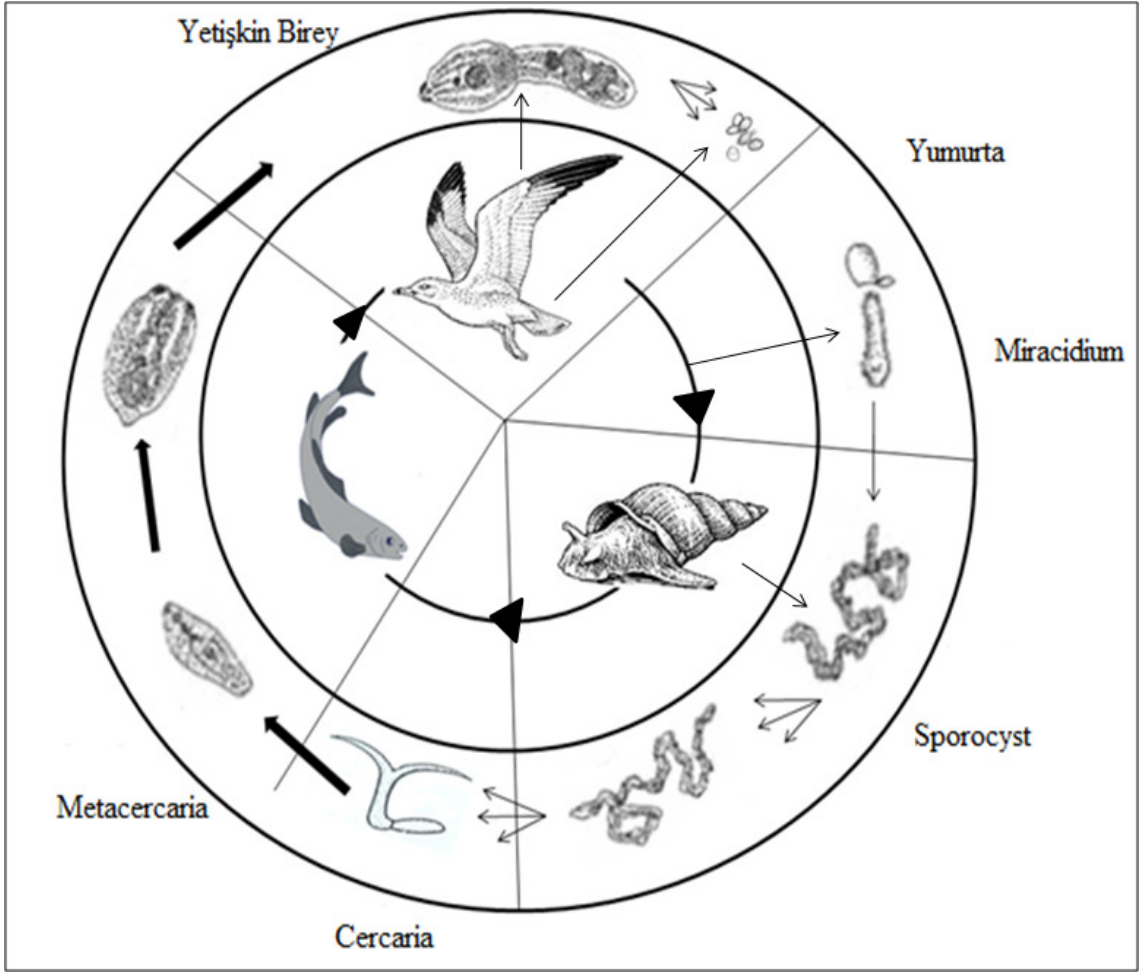
Mugil cephalus balığında bulunan bu tür, diğer *Microcotyle* türlerinden vaginalı oluşu ve genital atiumunun kontraksiyon halinde 4 loplu görünümüne sahip oluşu ile ayrılır (Altunel, 1982).

2.3.2.2. Sınıf: Trematoda

Heterophyidae, Haplospilichnidae, Diplostomatidae ve Diplostomidae ailelerinin aralarında bulunduğu Trematodlardan Heterophyidae ailesine ait bireyler kalp, karaciğer, dalak, solungaç ve bağırsak içeriğinde; Haplospilichnidae ailesine ait bireyler bağırsak ve kör keselerde, Diplostomatidae ve Diplostomidae ailelerine ait bireyler göz, vücut boşluğu gibi organ/organellerde parazitiktirler. Trematodların ergin bir trematod olabilmek için en az 3 konağa ihtiyaç duyar. Ergin trematod, içinde bulunduğu sucul kuşların bağırsağına yumurtalarını bırakır ve yumurtalar dışkı yoluyla suya geçer. Trematodlar için ilk ara konak, sucul salyangozlardır (hydrobiid, melanid ve amnicolid), ikincil ara konak ise salyangozları tüketen balıklardır. Trematod türlerinin son konağı olarak genellikle sucul kuşlar belirtilmiştir. Bunlara ek olarak, rakun gibi memeli hayvanlar da son konak olabilir. Hermofradit ergin trematod, son konağın bağırsağında olgunlaşır ve böylelikle yaşam döngüsü tamamlanır (Armitage, 1998). Trematodların genel olarak yaşam döngüleri Şekil 2.4'te gösterilmiştir.

2.3.2.2.1. *Ascocotyle* sp. Looss, 1899

Alem	: Platyhelminthes
Sınıf	: Digenea
Aile	: Heterophyidae
Cins	: <i>Ascocotyle</i>
Tür	: <i>Ascocotyle</i> sp.



Şekil 2.4. Trematodların genel yaşam döngüleri (Anonim, 2012a)

Heterophyidae familyasına ait bu trematodun vücudu küçük olup genellikle armut şeklindedir ve iki kısımdan oluşan ağız çekmeni dikenlidir. Göz lekeleri vardır. Önfarenks, farenks ve özafagus bulunur. Kör barsak, karın çekmeni hizasındadır ve bazen de vücudun arka ucuna kadar uzanır. Genital torba, değişik şekildeki dikenli veya dikensiz gonotilleri kapsar ve bunlar da bazen metaserkerlerde fazla gelişmemiş olabilirler. Gonadlar bazı türlerde belirgin olup, testisler vücudun arka kısmında ve yan yanadır. Ovaryum genellikle yuvarlak şekilli ve testislerin önündedir. Vitellin folliküller testislerin yan taraflarında bulunabilmektedir. Dış salgı kesesi Y şeklindedir fakat arka gövde genişlemiş ya da çatallaşmış olabilir (Ekingen, 1975).

Ascocotyle sp. ergin bir trematod olabilmek için en az 3 konağa ihtiyaç duyar. Ergin trematod, içinde bulunduğu sucul kuşların bağırsağına yumurtalarını bırakır ve yumurtalar dışkı yoluyla suya geçer. *Ascocotyle* sp. için ilk ara konak, sucul

salyangozlardır (hydrobiid, melanid ve amnicolid), ikinci ara konak salyangozlardan salınan serkerleri tüketen ve genellikle acısu lagünlerinde bulunan cyprinodont ve poeciliid (*Cyprinodon*, *Poecilia*, *Fundulus*, *Gambusia*) balıklardır. *Ascocotyle* sp. türünün son konağı olarak genellikle sucul kuşlar belirtilmiştir (Şekil 2.4). Bunlara ek olarak, rakun gibi memeli hayvanlar da son konak olabilir. Hermofradit ergin trematod, son konağın bağırsağında olgunlaşır ve böylelikle yaşam döngüsü tamamlanır (Armitage, 1998).

Ascocotyle cinsinin her bir türü için metaserkerlerin yerleşiminin çoğunlukla spesifik olması, oral sakırdaki dikenlerin sırası, metaserker formun içinde bulunduğu kistin kalınlığı gibi etkenler türün tanımlanmasında kolaylık sağlamaktadır (Hicks ve Steele, 2003).

2.3.2.2.1.1. *Ascocotyle longa* Ransom, 1920

Alem	: Platyhelminthes
Sınıf	: Digenea
Aile	: Heterophyidae
Cins	: <i>Ascocotyle</i>
Tür	: <i>Ascocotyle longa</i>

Kist oldukça oval, ince çeperli, 154 ± 286 uzunlukta ve 131 ± 207 genişliktedir. Vücut priform, 323-554 uzunlukta ve 115-202 genişlikte, tergumental dikenlerle kaplıdır. Farinks önde göz lekelerinin altındadır. Farinks ve ventral sakır arasındaki bölgede bulunan oval hücreler granül içerir. Preoral kısım kısmen iyi gelişmiş, oral sakır 36-54 uzunlukta ve 36-54 genişlikte, arka aendiks iyi gelişmiş sık kıvrımlı, nadiren farinkse uzanır. Oral sakırın çevresi 16 diken ile çevrilmiş olup, bu dikenlerin uzunluğu 9-15, genişlikleri 3-4'tür. Farinks 40-102 uzunlukta olup güçlü kaslı bir yapıya sahip, 30-45 uzunlukta, 23-34 genişliktedir. Özefagus çok kısa, bağırsak çekumu dar ve uzundur (Scholz ve ark., 2001).

Ventral sakır küresel, iyi gelişmiş, orta çizginin hemen arkasında, 23-40 uzunlukta ve 23-37 genişliktedir. Sakırın genişlik oranı 1:0.71-0.90'dır. Testisler simetrik, arka ekstremiteye yakın, 27-50 uzunluk ve 27-55 genişliktedir. Ovaryumun ilk evresi olan postacetabular 18 uzunlukta ve 40 genişliktedir. Boşaltım kesesi X şeklinde, kısa ve geniş kollu, çok sayıda koyu granüllerle doludur (Scholz ve ark., 2001).

2.3.2.2.2. *Haplospalanchnus pachysomus* (Eysenhardt, 1829) Loss,1902

Alem	: Platyhelminthes
Sınıf	: Trematoda
Takım	: Plagiorchiida
Aile	: Haplospalanchnidae
Cins	: Haplospalanchnus
Tür	: <i>Haplospalanchnus pachysomus</i>

Genç birey formları portakal rengindedir. Oldukça büyük parazitlerdir ve vücutları önden arkaya doğru biraz daha sivri olup, fusiform yapıdadırlar. Vücut ölçüleri; 2.09-2.72 mm uzunlukta ve 0.69–0.82 mm genişliktedir. Oral sakır (tutunma organı) üçlü yapıda, kassı ve subterminal, ölçüleri 0.13–0.22 mm uzunlukta ve 0.18–0.27 mm genişlikte iken, ventral sakır uzun, tokmak şeklinde ve vücut içinde parankima dokularının geri atımı veya belirgin şekilde üretimi olabilir ve ölçüleri 0.27–0.37 mm uzunluğunda ve 0.17–0.23 mm genişliğindedir. Boyutları 0.01–0.02 mm olan ön yutak çok kısadır. Yutak iyi gelişmiş ve küresel şekilde olup ölçüleri 0.12–0.14 mm uzunlukta ve 0.16–0.19 mm genişliktedir. Yemek borusu barsak çekumlarından ayırt edilemez. Bu yapı gövdenin orta kısmına yakın uzanan basit bir yapıdır ve ölçüleri 0.32–0.37 mm uzunluktadır. Bu yapı vücudun ortasında oval bir kese ile sona erer. Testis tektir, gövdenin arka yarımında yerleşmiş globüler bir yapıda ve oval şekilde olup, ölçüleri 0.21–0.24 mm uzunlukta ve 0.19–0.21 mm genişliktedir (Al-Bassel ve Hussein, 2012).

Genital atrium tüp şeklinde olup ölçüleri 0.09–0.12 mm uzunluktadır. Pars prostatica uzamıştır, prostat bezi hücrelerinin büyük bir kısmı ile çevrelenmiştir ve ölçüleri 0.11–0.19 mm uzunluktadır. Oral ve ventral sakırlar arasında genital gözenekler bulunur, oral sakıra daha yakındırlar ve iki sakır arasında bulunan papillalar belirgin şekilde açılır. Nematod seminalis uzundur, tüp şeklindeki testisin anterior margin özefagusun seviyesine kadar uzanır ve ölçüleri 0.07-0.09 mm uzunluktadır. Ovaryum küresel şekilde ve testise göre önde bulunur ve ölçüleri 0.06–0.09 mm uzunlukta ve 0.06–0.09 mm genişliktedir. Vitellin folikülleri ovaryumun yan tarafında bulunur. Uterus tamamen büyük ve uzamış yumurtalarla doludur, miracidia gelişmiş iken her bir yumurtanın ölçüsü 0.04–0.06 mm uzunlukta ve 0.02–0.03 mm genişliktedir. Salgı kesesi mevcuttur ve salgı gözeneklerinin iç kısımlarında son bulur (Al-Bassel ve Hussein, 2012).

2.3.2.2.3. *Diplostomum spathaceum* (Rudolphi, 1819) Olsson, 1876

Alem	: Platyhelminthes
Sınıf	: Trematoda
Takım	: Strigeatida
Aile	: Diplostomatidae
Tür	: <i>Diplostomum spathaceum</i>

Diplostomum spathaceum metaserkerlerinin dorsal yüzeyi konveks ve ventral yüzeyi de konkavdır. Metaserkerler yaklaşık 400-500 µ uzunluğundadır. Vücutları geniş, hareketleri zayıftır (Bykhovskaya-Pavlovskaya ve ark., 1962). 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 sakır, oral sakırdan hemen hemen iki kat daha büyüktür. Eklenti organları da ventral sakırdan daha büyüktür. Farinks küçük, özofagus kısa olup bunlar önce oral açıklığa, daha sonrada anterior çekmene açılmaktadır. Özafagus kolları, iki intestinal hortumun içine kadar uzanmaktadır. Daha sonra bunlar birleşerek “V” harfi şeklini almaktadır (Bykhovskaya-Pavlovskaya ve ark., 1962). Lateral vantuz belirgindir. Brendes organı yuvarlak olup transversal konumda biraz uzamış durumdadır (Soylu, 1989).

Diplostomum spathaceum metaserkerlerinin ilk ara konakları *Lymnea* cinsi sümüklüler, ikinci ara konakları balıklardır (Şekil 2.4). Yoğun enfeksiyonlar balıklarda ciddi ölümlere neden olurlar. Serkerler balıkların derisinde girdiği yerlerde hemorajilere neden olurlar ve metaserkerleri balıkların önemli bir parazitidirler (Tınar ve ark., 2006).

2.3.2.2.4. *Posthodiplostomum* sp.

Alem	: Platyhelminthes
Sınıf	: Trematod
Takım	: Diplostomida
Aile	: Diplostomidae
Cins	: <i>Posthodiplostomum</i>
Tür	: <i>Posthodiplostomum</i> sp.

Ergin trematodun vücudu ön vücut ve arka vücut olarak ikiye ayrılmıştır. Ön vücudun ön kısmı, yaprak şeklinde ya da kaşık benzeri uzamış ve silindirikdir. Arka kısım ise geriye doğru daralmıştır. Brandes organı genellikle ovalimsi yuvarlak ve ventral tutunma organı (sakır) önünde düz bir yastık gibi çıkıntı oluşturur. Metaserkerler genellikle bir kist içinde bulunurlar. Göz, beyin, kas ve deriye lokalize olabilirler. Bazı türlerde üst tutunma organının her iki yanında ayrı ayrı yan tutunma organı bulunabilir. Vücudun ön kısmı genellikle et sarkmış gibi görünebilir. Brandes organı iyi gelişmiş, yuvarlak ya da bir miktar uzamış olabilir (Valtonen ve Gibson, 1997).

Balıkçılık endüstrisinde önemli kayıplara neden olabilen patolojik etkiye sahip bir trematod grubudur. Bu grubun yaşam döngüsü balıkçıl kuşların bağırsaklarında ergin bir trematod olarak başlar (Şekil 2.4). Ergin bireyin vücudu 0.3-0.5 cm uzunluğunda olabilir. Hermofradit ergin birey, yumurtasını balıkçıl kuşun sindirim sistemine bırakır. Kabuklu olan yumurtalar balıkçıl kuşun dışkıyla suya geçer. Yumurtalar, yaklaşık 21 günde serbest yüzebilen silli miracidia'ya dönüşür. Miracidia sucul ortamda bir salyangoz tarafından tüketildiğinde, salyangozun hepatopankreasına yerleşir. Miracidia, salyangozun hepatopankreasında sporokist haline gelir ve böylelikle bir ya da daha fazla yeni sporokistler oluşturur. Her bir yeni sporokist suda serbest yüzen pek çok serker üretir. Bu serkerler küçük balıkların yüzgeç, solungaç ya da kornealarına girerler ve 2. ara konaklar tarafından tüketilinceye kadar bu organlarda kalabilirler. Genellikle 2. ara konak, serkerler ile enfekte küçük balıkları tüketen daha büyük balıklardır. Yaşam döngüsü, balıkçıl kuşların 2. ara konak olan balıklarla beslenmesi ile tamamlanır. Metaserkerler tatlısu balıklarında görme bozukluğu, körlük ve katarakt gibi olumsuz sağlık durumlarına neden olurlar (Bykhovskaya-Pavlovskaya ve ark., 1962; Roberts, 1989; Valtonen ve Gibson, 1997).

2.3.2.2.5. *Tylodelphys clavata* Nordmann, 1832

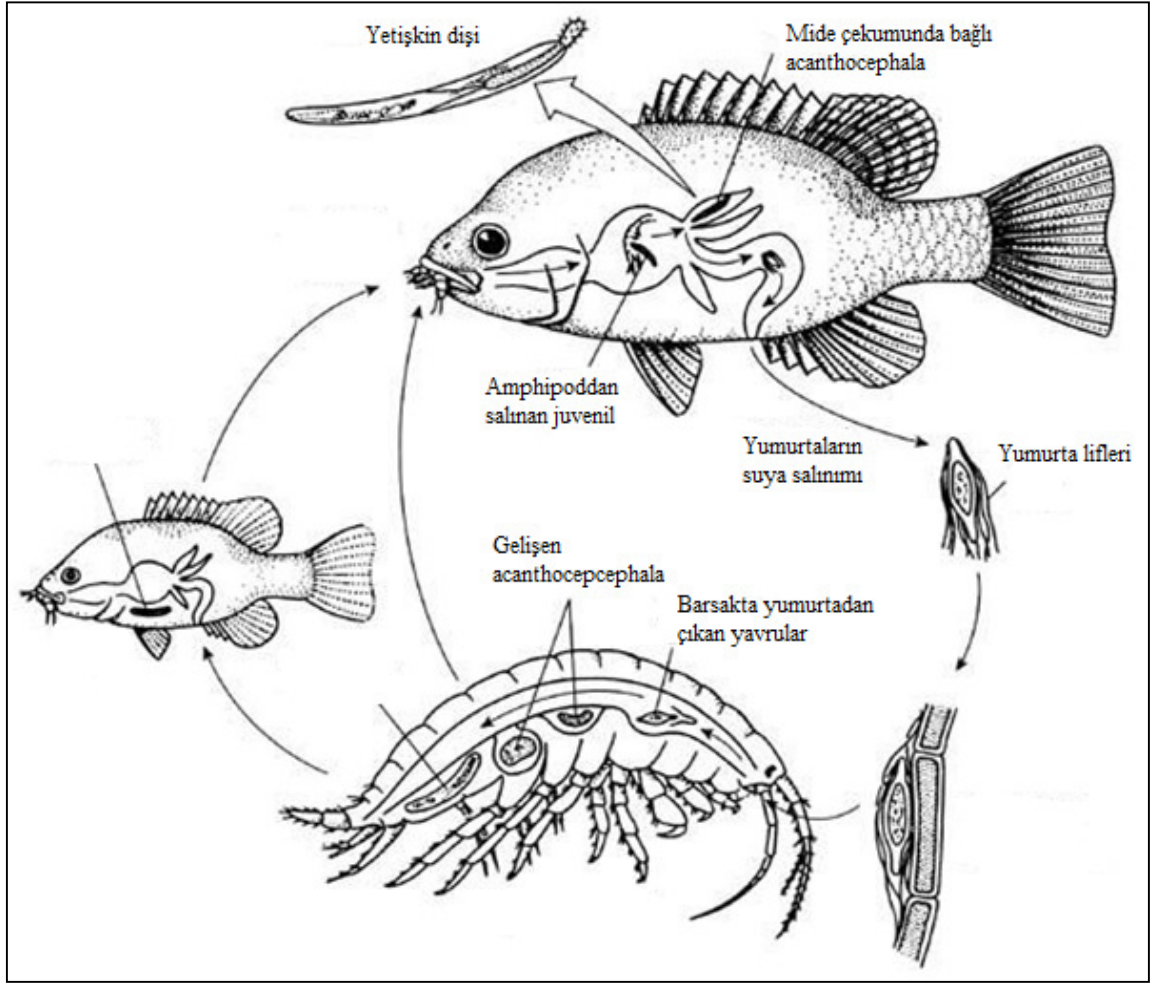
Alem	: Platyhelminthes
Sınıf	: Trematod
Takım	: Diplostomida
Aile	: Diplostomidae
Cins	: <i>Tylodelphys</i>
Tür	: <i>Tylodelphys clavata</i>

Vücut dar, ince ve uzun ve bireyler aşırı derecede hareketlidir (Uzunay ve Soylu, 2006; Karatoy ve Soylu, 2006). Vücudun ön kısmında çıkıntılar yoktur. Brandes organı oval, vücudun uzunlaması eksenini yönünde uzamıştır. Vücudun arka ucu kolay farkedilmez. Ventral sakır vücudun orta bölümünün biraz arkasında yer alır (Karatoy ve Soylu, 2006). Uzunluğu 0.30-0.74 mm, genişliği 0.10-0.20 mm'dir. Ağız vantuzu 20×34, karın vantuzu 25×30'dur. Brandes's organı 52×33'tür. Metaserkerlerin vücutları ya tamamen şeffaftır veya çok sayıdaki kasılabilir granüller nedeniyle koyudur (Karatoy ve Soylu, 2006). Balıkların göz merceği etrafındaki sıvıda bulunurlar (Uzunay ve Soylu, 2006).

Tylodelphys türü metaserkerlerin ilk ara konakları Lymnea cinsi sümüklüler, ikinci ara konakları balıklardır (Şekil 2.4). Yoğun enfeksiyonlar balıklarda büyümenin azalmasına ve duyarlılığının artmasına neden olurlar.

2.3.3. Acanthocephala Türleri

Acanthocephala türlerinin karakteristik proboskisleri kitinli çengeller taşıdığından tanımlanmaları kolaydır. Acanthocephala türlerinin tanımlanmasında proboskisin taşıdığı çengellerin şekil ve sayıları çok önemlidir. Ergin parazitler yumurtalarını balıkların bağırsaklarına bırakırlar. Yumurtalar balıkların dışkıları ile dışarı atılır ve bir ara konak tarafından alınır. İlk ara konak kopepod, ostrakod, amfipod veya izopodlardır. İlk larval evreyi oluşturan acanthor, kabukluların barsak duvarında hareket ederek vücut boşluğuna yerleşir ve ikinci larval evre olan acanthellayı oluşturur. Acanthor evresinde yuvarlak olan larvada çengelsiz proboskis geliştiğinde larva acanthella olarak adlandırılır. Gelişimini sürdüren larva şekil olarak ergine benzediğinde cystacanth olarak adlandırılır ve ergin bireye çok benzemesine karşın bu evrede gonadlar fonksiyonel değildir. Genellikle ikinci ara konak olmakla beraber, parazitli kabukluları tüketen balık da bazen ikinci ara konak olabilmektedir. İkinci ara konağın birinci ara konağı tüketmesiyle cystacanth evresi ikinci ara konağın bağırsaklarında gelişimini tamamlar (Cheng, 1973; Cole, 1999). Acanthocephala türlerine ait yaşam döngüsü Şekil 2.5'te verilmiştir.



Şekil 2.5. Acanthocephala türlerine ait yaşam döngüsü (Anonim, 2012b)

2.3.3.1. Neoechinorhynchus Stiles ve Hassall, 1905

Vücut ince, genellikle küçük, ince duvarlı silindirik, eğri veya düz; genellikle bazı hipodermal çekirdekler çok büyük (4-5 dorsal ve 1-2 ventral), genellikle sabit sayıda ve pozisyonda; proboskis kısa, küre şeklinde, küçük, her bir sırasında 6 adet olan kanca üç sıralıdır; uçtaki kancalar belirgin şekilde uzun ve diğerlerinden daha kalındır, kökleri geniş ve disk şeklinde, yüzey görünümü armut şeklindedir; tutunma kancaları genişlemiş taban yapısının devamı şeklindedir, kök gözle görülür şekilde daha uzundur; proboskis kesesi silindirik, oldukça kısa, tek duvarlı; lemnisci digitiform ya da filiform görünümündedir, uzun ve büyük çekirdeklidir; testisle bitişik veya değildir, bazen arka gövdenin yarısına kadar; yumurtaları eliptik oval, ince ortak merkezli zarlıdır (Margolis ve Kabata, 1989).

2.3.3.2. *Neoechinorhyncus agilis* Rudolphi, 1819

Phylum	: Acanthocephala
Sınıf	: Eoacanthocephala
Takım	: Neoechinorhynchida
Aile	: Neoechinoryhynchidae
Cins	: Neoechinorhynchus
Tür	: <i>Neoechinorhyncus agilis</i>

Silindir şekilli parazitlerden olan *Neoechinorhyncus agilis* türünün en belirgin özelliği, çapraz ve boyuna olarak yer alan çengellerle takviye edilmiş içi oyuk silindirik bir proboskis taşımalarıdır. Bu özelliğinden dolayı bu parazitlere dikenli başlı parazitler denilmektedir. Parazitler proboskisi konakçı içine girerek bağlamaktadır. Proboskis bir kese içinde bulunmakta olup, proboskis ile proboskis kesesinin içi basınç altında olan bir sıvı ile doludur. Bu sıvı proboskisi sert ve katı tutmaktadır. Bu sıvı, proboskis kesesinin yanında yer alan bir çift, uzun ve lemniscus adı verilen içi boş organlar tarafından salgılanmaktadır. Proboskis üzerinde yer alan çengellerin dizilişi, sayısı ve büyüklükleri sistematikte çok önemli bir rol oynamaktadır (Akmırza, 1993).

Bu parazitin ağız, anüs ve sindirim kanalı yoktur, besinlerini kutikuları aracılığıyla absorbe ederek alırlar. Kutikulanın altında hücresiz bir tabaka ve bu tabakanın altında da dışta dairesel ve içte uzunlamasına kas lifleri yer alır. Uzunlamasına seyreden kasların iç kısmında döllenme organlarının yer aldığı vücut boşluğu bulunur. Ayrı eşeyli olan bu parazitlerde dişiler erkeklerden daha büyüktür. Erkeklerde iki adet testis bulunur ve bu testislerden bir tanesi parazitin arka kısmında yer alır. İki adet olan vas deferens kanalı spermleri vücudun arka kısmında bulunan ve penis adı verilen çiftleşme organına taşır. Testislerin arka kısmında prostat bezleri veya cement bezleri denilen yapıştırıcı bezler yer alır (Akmırza, 1993).

Bu parazitin dişileri bir ovaryum ihtiva eder. Döllenmiş yumurtalar vücut boşluğu içine yayılmış olarak bulunur. Yumurtalar larvalı olup, bu larvalar ön kısmında çengellerden yapılmış bir kısım ihtiva eder. Yumurtalar vücudun arka kısmında bulunan ve uterus çanı adı verilen bir organ vasıtası ile dışarı atılır. Dışarı atılan bu yumurtalar bir ostracod tarafından yenildiği zaman yumurtalar açılır ve çengelli bir hortumu, dikenli bir yüzeyi olan ve acanthor adı verilen larvalar barsak duvarını delerler ve

ostracodun vücut boşluğuna yerleşirler. Bir ostracod çok sayıda yumurta yerse acanthorların delme hareketi genellikle ostracodu öldürür. Ostracod içinde büyüme genellikle yavaştır, ilk altı ay içinde çok az bir gelişim olur. Bu enfekte olmuş ostracodu yiyen bir balık bu parazitin ikinci ara konakçısıdır ve bu ara konakçı da rudimenter proboskis, proboskis kılıfı, ligament kılıfı, ilkel gonadlar ihtiva eden ve acanthella diye adlandırılan larva serbest hale geçer, barsak duvarını delerek ciğere yerleşir ve burada kistleşir. Son konakçı tarafından alınan bu kistler, konakçının bağırsağında açılır ve bu parazit altı ay içinde seksüel olgunluğa erişir (Akmırza, 1993).

2.3.4. Arthropoda Türleri

2.3.4.1. *Ergasilus lizae* Kroyer 1863

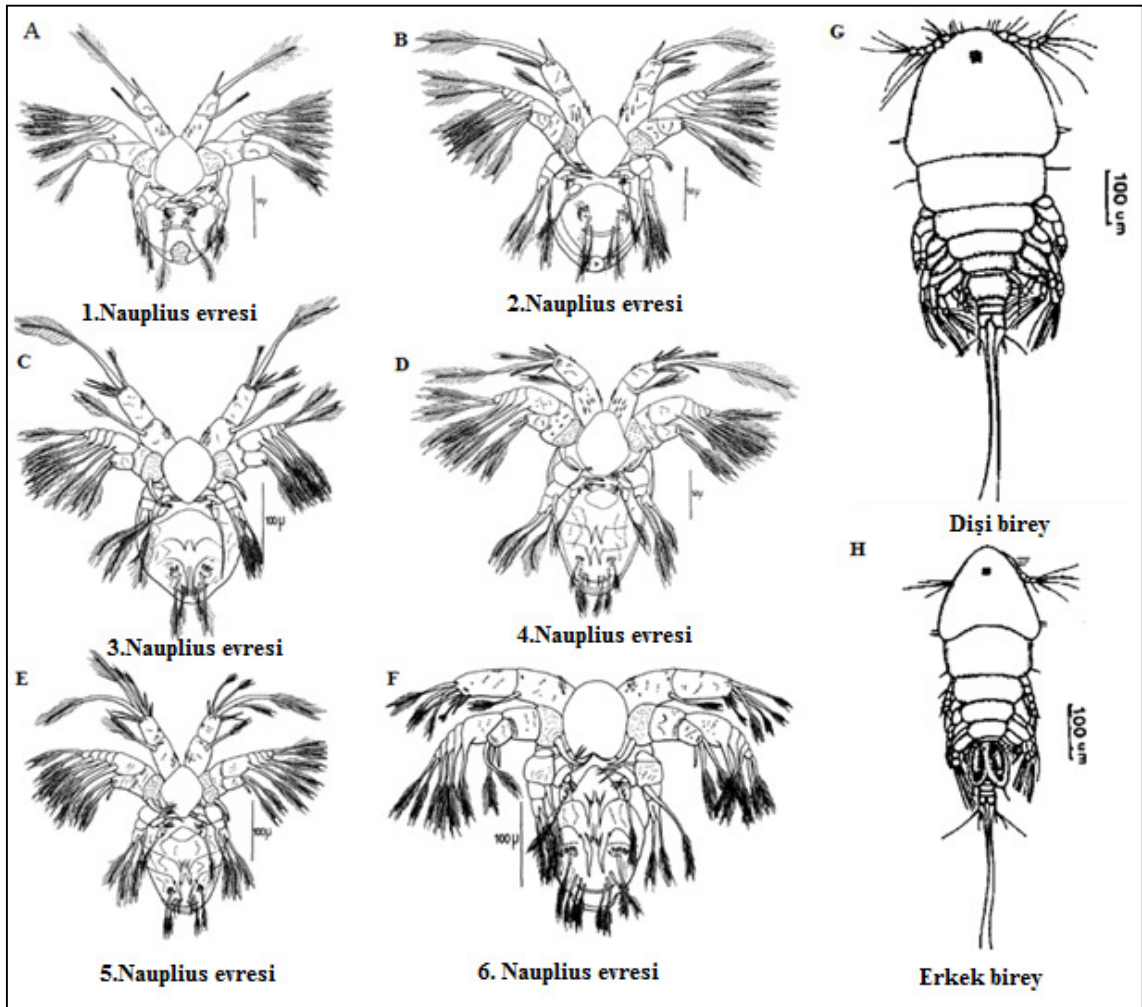
Alem	: Arthropoda
Sınıf	: Copepoda
Takım	: Poecilostomatoida
Aile	: Ergasilidae
Cins	: <i>Ergasilus</i>
Tür	: <i>Ergasilus lizae</i>

Ergasilid kopepodların yaşam döngüsü bir dizi serbest yaşayan nauplius ve kopepodid aşamalarını içerir. Beş kopepodid terminal moult aşamadan sonra yetişkin bireylerde çiftleşme görülür, erkek bireyler ölür ve döllenmiş dişiler infektif halde konak olan balığa tutunurlar. Yalnızca yetişkin dişi bireyler parazitiktirler (Abdelhalim, 1990).

Parazitin vücudu cyclopsa benzeyip posteriora doğru daralma gösterir. Baş bazen birinci segment ile birleşirken, bazen de ayrıdır. Abdomen dişilerde dört, erkeklerde ise beş segmentlidir. Yumurta torbası uzun olup, çoğu kez puro şeklindedir. Yumurtalar küçük ve çok sayıdadır. Dört segmentli ikinci anten pençe şeklinde olup, ikinci segment iki ve üçüncü segment bir dikenlidir. Ağız ikinci antenin arkasındadır. Dişilerde maksilliped yoktur, fakat erkeklerde kuvvetli bir şekilde (3 segmentli) gelişmiştir. İlk üç çift ayağın ramusları üç segmentli; dördüncü eksopod ve endopod ise

1-3 segmentli ve beşinci ayak bir segmentlidir. Dişileri deniz balıklarının solungaçlarında görülürken erkekleri suda serbest bir şekilde yüzerler (Kabata, 1992).

Yumurtalar embriyonik gelişimin olduğu yumurta torbasına bırakılırlar. Serbest yüzen formlar olan naupliuslar yumurtadan gelişirler ve 6 nauplii aşamasından sonra larval copepodid olurlar ve 5 copepoid evreden geçen larvalar erginleşirler (Abdelhalim ve ark., 1991; Bykhovskaya-Pavlovskaya ve ark., 1962; Ekingen, 1983). Kopulasyon, parazitler serbest bir şekilde yüzdükleri zaman oluşur ve ardından erkek bireyler ölürler. Dişiler solungaç boşluğundan solungaç taraklarına ve oradan da solungaçlara geçerek pençeleriyle konağa yapışırlar (Şekil 2.6) (Bykhovskaya-Pavlovskaya ve ark., 1962; Ekingen, 1983).



Şekil 2.6. *Ergasilus* sp. **A.** 1. Nauplius evresi; **B.** 2. Nauplius evresi; **C.** 3. Nauplius evresi; **D.** 4. Nauplius evresi; **E.** 5. Nauplius evresi; **F.** 6. Nauplius evresi; **G.** Yetişkin dişi birey; **H.** Yetişkin erkek birey (Abdelhalim ve ark., 1991)

2.4. Histopatoloji

Parazitler hemen her ortamda bulunabilen çevresel ve konak faktörlerinin son derece dinamik ancak dengede olduğu ortamlarda balık sağlığını fazlaca tehdit etmediğinden göz ardı edilebilirler. Yaşam ortamlarındaki insan kaynaklı veya çevresel faktörlerden kaynaklanan değişimler konak ve parazit dengesini bozarak balıklarda hastalıklara veya ölümlere neden olurlar. Balıklarda görülen ölümler genellikle parazit yoğunluğu ve çeşitliliğindeki değişimlerle ilişkilendirirler. Görülen bu hasarlar sıklıkla parazitin enfestasyon oranına doğrudan bağlantılı olup hafif derecede enfeste/enfekte olan balık bireyleri çok az belirti ile kendini gösterirken yoğun enfeste/enfekte balıklar fizyolojik olarak olumsuz etkilenirler ve hatta ölürlər. Parazitler konak balıklarda solungaç lamellalarının birleşmesi ve doku kaybı gibi mekaniksel hasarlara, hücre üremesi, çoğalması ve bağışıklık sisteminde değişiklikler, zararlı davranış değişiklikleri, büyümede yavaşlama gibi fizyolojik hasarlar ve üremede olumsuzluklara neden olurlar (Buchman ve Lindstrom, 2002; Knudsen ve ark., 2009; Al-Jahdali ve Hassanine, 2010).

Parazitlerin pek çok türü balıkların solungaçlarına yerleşirler. Bunlar mikroskopik monogenealardan makroskopik arthropodalara kadar çok sayıda türü içerir ve solungaçların çeşitli bölgelerine yerleştikleri görülür. Balıklar tarafından bu parazitlere karşı gösterilen reaksiyonlar kritik öneme sahip olabilir veya olmaz, hafif renk değişikliğinden doku kaybına kadar ulaşabilir (Tokşen, 2007).

Solungaçlara kolonize olan parazitler sıklıkla ciddi epitelyum doku birleşmesinden (hiperplazi), hipertrofi, ödem ve lamellalar arası kese oluşumu gibi proliferatif hücre değişikliklerine neden olur (Adams ve Nowak, 2001; Bennett ve Bennett, 2001; Adams ve Nowak, 2004; Taylor ve ark., 2009; Arafa ve ark., 2009). Mikroskopik parazitlerin neden olduğu bu değişiklikler genellikle histolojik olarak teyit edilir. Bu hasarların gelişim oranları doğrudan parazit yoğunluğu ve enfestasyonun gelişim süreci ile ilişkilidir (Morrison ve ark., 2004; Taylor ve ark., 2009).

Bazı protozoalar (*Trichodina*), kopepodlar (*Ergasilus*) ve monogenea (*Microcotyle*) solungaç dokularında hiperplazi ve mukus hücrelerinde çoğalmaya neden olarak solunum alanımı azaltırlar. Ayrıca eozinofilik granül hücrelerinde ve rodlet hücrelerinde artışlar görülür (Dezfuli ve ark., 2003).

3. LİTERATÜR ÖZETİ

Merella ve Garippa (2001), Batı Akdeniz’de Sardinya adasında bulunan Mitras lagününden yakaladıkları 5 kefal türünden toplamda 127 adet balığı metazoan parazit faunası yönünden incelemişlerdir. Tuzluluk oranı ‰ 30-40 arasında ve kanallarla tatlı su girişinin olduğu bu lagündeki *Chelon labrosus* (24 adet), *Liza aurata* (43 adet), *Liza ramada* (11 adet), *Liza saliens* (38 adet) ve *Mugil cephalus* (11 adet) türü balıklarda toplam olarak 41 tür paraziti tanımlamışlar ve bu parazitlerin 14 adedinin monogenea, 5 adedinin krustase, 18 adedinin digenea, 3 adedinin nematoda ve 1 adedinin de acanthocephala türlerinden oluştuğunu bildirmişlerdir. *Mugil cephalus* balığının enfeksiyon oranları, enfekte balık başına ortalama parazit sayıları ve incelenen balık başına ortalama parazit sayıları sırasıyla *Ligophorus chabaudi* (monogenea) için %100, 15.09 ± 10.39 ve 15.09 ± 10.39 , *Nipergasilus bora* (krustase) için %27, 1.33 ± 0.58 ve 0.36 ± 0.67 , ve *Caligus apodus* (krustase) için %55, 1.17 ± 0.41 ve 0.64 ± 0.67 , *Haplospilichnus pachysomus* (digenea) için %82, 8.89 ± 9.47 ve 7.27 ± 9.20 , *Saturnius papernai* (digenea) için %91, 12.80 ± 8.94 ve 11.64 ± 9.32 , tanımlanmamış digenea metaserkeri1 için %100, 628.64 ± 714.24 ve 628.64 ± 714.24 , tanımlanmamış digenea metaserkeri2 için %55, 22.00 ± 30.94 ve 12 ± 24.71 , tanımlanmamış digenea metaserkeri3 için %45, 5.20 ± 1.64 ve 2.36 ± 2.91 , tanımlanmamış digenea metaserkeri4 için %9, 8.00 ve 0.73 ± 2.41 ve tanımlanmamış digenea metaserkeri5 için %9, 33.00 ve 3.00 ± 9.95 , *Capillaria* sp. (nematoda) için %27, 2.00 ± 1.00 ve 0.55 ± 1.04 ve *Cucullanus bioccai* (nematoda) için %55, 1.67 ± 1.21 ve 0.91 ± 1.22 ve *Neoechinorhynchus agilis* (acanthocephala) için %91, 5.60 ± 7.52 ve 5.09 ± 7.33 ; *Liza aurata* balığında ise *Ligophorus szidati* (monogenea) için %63, 32.37 ± 49.70 ve 20.33 ± 42.19 ve *Ligophorus vanbenedenii* (monogenea) için %98, 38.67 ± 35.31 ve 37.77 ± 35.38 , *Caligus pageti* (krustase) için %2, 1.00 ve 0.02 ± 0.15 ve *Nerocila orbignyi* (krustase) için %2, 1.00 ve 0.02 ± 0.15 , *Dicrogaster contractus* (digenea) için %70, 135.40 ± 219.73 ve 94.47 ± 193.12 , *Saccocoelium obesum* (digenea) için %81, 13.31 ± 13.28 ve 10.84 ± 13.05 , *Saccocoelium tensum* (digenea) için %72, 16.71 ± 23.42 ve 12.05 ± 21.20 , *Saturnius* sp. (digenea) için %42, 8.00 ± 9.77 ve 3.35 ± 7.39 ve tanımlanmamış digenea metaserkeri için %12, 4.00 ± 2.55 ve 0.47 ± 1.52 , *Capillaria* sp. (nematoda) için %2, 1.00 ve 0.02 ± 0.15 ve *Contracaecum* sp. (nematoda) için %9, 1.25 ± 0.50 ve 0.12 ± 0.39 ve *Neoechinorhynchus agilis* (acanthocephala) için %16, 3.00 ± 2.16 ve 0.49 ± 1.39 bulunduğunu belirtmişlerdir.

Öztürk ve Aydoğdu (2003), Bayramdere Dalyanı'ndaki *M. cephalus* türü balığın metazoan parazitlerini inceledikleri araştırmalarında, 2 Monogenea (*Ligophorus mugilinus*, *Microcotyle mugilis*), 2 Digenea (*Haplosporidium pachysomus*, *Haploporus benedeni*), 1 Acanthocephala (*Neoechinorhynchus* sp.) ve 1 Copepoda (*Ergasilus sieboldi*) olmak üzere toplam 6 parazit türü tanımlamışlardır. Araştırma süresince inceledikleri 32 adet kefal balığının 25 adedinin (%78) bir veya daha fazla parazit türü ile enfekte olduğunu ve *M. mugilis* hariç 5 türün incelenen balıklarda hakim tür özelliği gösterdiğini belirtmişlerdir. İncelenen balıkların sadece bağırsak içeriğinde tespit ettikleri *Neoechinorhynchus* sp. türünün sonbahar ve kış aylarında ilkbahar aylarına göre daha yüksek oranda bulunduğunu, Mart ayında %25 olan enfeksiyon oranının takip eden aylarda artarak Aralık ve Ocak aylarında %100 olarak gerçekleştiğini bildirmişlerdir. Aynı zamanda *Neoechinorhynchus* sp. türünün tüm balık boy sınıflarında %100'e varan bir oranda bulunduğunu, boyca büyük olan balık sınıflarında parazitin sayıca daha fazla olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmalarında tespit ettikleri bir başka parazit olan *E. sieboldi* türünün enfestasyon oranını %56.2 ve enfeste balık başına ortalama parazit sayısını 33.2 adet olarak bulmuşlardır. *Ergasilus sieboldi* ilkbahar ve yaz aylarına göre su sıcaklığının düşük olduğu kış aylarında daha düşük oranda bulunmuştur. Özellikle ortam sıcaklığının artmaya başladığı ilkbahar mevsiminde *E. sieboldi* türüne ait enfestasyon oranının giderek arttığını, gerek enfestasyon oranı bakımından gerekse de bir balıkta rastlanılan maksimum parazit sayısı bakımından en üst seviyeye çıktığını, yaz döneminde ise azalmaların görüldüğünü bildirmişlerdir. Ayrıca, *E. sieboldi* türünün enfestasyon yoğunluğu ile balık boyu arasında ters bir orantının bulunduğunu, boyca küçük olan balıklarda parazit yoğunluğunun daha yüksek iken, balık boy artışına paralel olarak enfestasyon oranında kademeli bir azalma gözlemlendiğini de bildirmişlerdir.

Lannacone ve Alvarino (2009), Peru Lima'dan yakalanan toplam 74 adet *Mugil cephalus* türü balığın metazoan parazitlerini çalışmışlardır. Balıkların ortalama uzunluklarını 31.4 ± 2.7 cm, parazit yoğunluğunu 0-32 ve ortalama parazit türü sayılarını da 0.79 (1-3) olarak belirtmişlerdir. İncelenen balıkların 30 adedi (%40.5) enfekte değil iken, 1 tür parazit ile enfekte balık oranı %43.2, 2 tür parazit ile enfekte balık oranı %12.2 ve 3 tür parazit ile enfekte balık oranı %4.1 olarak gerçekleşmiştir. İncelenen balıklar üzerinde *Metamicrocotyle macracantha* (Alexander, 1954) (%36.4) (Monogenea); *Hymenocottoides manteri* (Kuznetzov, 1990) (%13.5) (Trematoda); *Contracaecum multipapillatum* (von Drasche, 1882) (%2.7) (Nematoda); *Bomolochus*

nitidus (Wilson, 1911) (%4.1) ve *Naobranchia lizae* (Kroyer, 1863) (%22.9) (Copepoda) türlerini tanımlamışlardır. *Mugil cephalus* balığındaki parazit yapısının, 1) ektoparazitlerin daha baskın olduğu; 2) parazit türlerinin enfeksiyon oranları ve yoğunlukları ile konak boyu ve cinsiyeti arasında bir ilişkinin bulunmadığı; 3) larval formdaki *C. multipapillatum* türü helmint bireyinin varlığı ve muhtemel zoonoz potansiyeli; 4) parazitlerin epizootik oluşturma potansiyelindeki dağılımları; 5) enfeksiyon oranı ile solungaç yaprağı arasındaki ilişkinin varlığı, *M. macracantha* türü paraziti I. solungaç yaprağını tercih ederken *N. lizae* III. solungaç yaprağını tercih ettiği; 6) *M. macracantha* and *N. lizae* arasında enfeksiyon oranları açısından bir rekabetin olmadığı şeklinde karakterize olduğunu belirtmişlerdir.

Özer ve Öztürk (2004), yılın bazı dönemlerinde tatlısu bazı dönemlerinde acısu özelliği gösteren Karadeniz'in Sinop kıyısındaki Sırakaraağaçlar Deresi'nden yakaladıkları kefal balıklarındaki (*Mugil cephalus* Linneaus, 1758 ve *Liza aurata* Risso, 1810) *Trichodina puytoraci* Lom, 1962 ve *Trichodina lepsi* Lom, 1962 (Peritrichida: Ciliophora) enfestasyonlarını inceledikleri çalışmalarında; her iki trichodina türünün bu balıklarda oluşturduğu enfestasyon oranlarını ve enfeste balık başına ortalama parazit sayılarını belirlemişlerdir. Araştırmada incelenen 42 adet kefal balığının 32 adedinin *L. aurata* ve 10 adedinin *M. cephalus* olduğunu; *T. puytoraci* parazitinin *L. aurata* balığının solungaç, yüzgeç ve vücut yüzeyinde ancak *M. cephalus* balığında ise sadece solungaçlarda lokalize olduğunu; *T. lepsi* parazitinin ise *M. cephalus* ve *L. aurata* türlerinin solungaçlarında bulduklarını ancak *M. cephalus* türünün çok daha yüksek enfestasyon değerlerine sahip olduğunu bildirmişlerdir. Her iki parazit türünün enfestasyon oranı (%) ve enfeste balık başına ortalama parazit sayılarını sırasıyla *M. cephalus* türü balık için %100 ve 188.5 ± 56.3 ve *L. aurata* türü balık için %40.6 ve 5.46 ± 1.07 trichodinid olarak belirlemişlerdir.

Al-Bassel ve ark. (2007), *Mugil cephalus* balığındaki trichodinid ektoparazitlerini araştırdıkları çalışmalarında; Mısır'daki Qarun gölünden yakaladıkları 140 adet bireyin solungaçlarında enfestasyon yapan üç türün (*Trichodina lepsi*, *Trichodina puytoraci*, *Trichodina batala* Ali, 1996) varlığını tanımlamışlardır.

Yemmen ve ark. (2011), *Mugil cephalus* türü balığın protozoan dış parazitlerini Mayıs 2007-Nisan 2008 tarihleri arasında Tunus'taki bir lagünde (%33.7-38.2 tuzluluk) 108 adet bireyde çalışmışlar, toplam enfestasyon oranı ve enfeste balık başına ortalama parazit sayılarını sırasıyla %22.42 ve 70.00 ± 8.10 trichodinid olarak belirlemişler ve *Trichodina puytoraci* türü parazitin ise histopatolojisi ve mevsimsel dağılımını detaylı

olarak bildirmişlerdir. Bu türün enfestasyon oranı ve enfeste balık başına ortalama parazit sayılarının mevsimsel olarak değiştiğini, enfeksiyonların ilkbahar mevsiminde en yüksek, yaz mevsiminde ise çok düşük olduğunu ve sırasıyla ilkbahar mevsiminde %36.66 ve 150 ± 22.5 , yaz mevsiminde %3.33 ve 10.00 ± 1.80 ve sonbahar mevsiminde de %8 ve 30.00 ± 2.50 adet *T. puytoraci* olduğunu belirtmişlerdir. Beş boy sınıfına (23-33 cm) ayırdıkları *M. cephalus* türü balıkta enfestasyon oranlarının sırasıyla 29-31 cm için %6.89; 23-25 cm için %27.27; 25-27 cm için %22.58 ve 27-29 cm için %10.71 olduğunu ve küçük boy sınıfında parazit yoğunluğunun yüksek, en büyük boy sınıfında (29-33 cm) ise her hangi bir enfestasyon olmadığını bildirmişlerdir.

Al-Bassel ve Hussein. (2012), farklı iki su kaynağındaki kefal balığının (*M. cephalus*) parazit faunasını inceledikleri araştırmalarında toplamda 200 adet balığının %31.5 oranında enfekte olduğunu; dört tür trematoda (*Haplospilachnus pachysomus*, *Haplospilachnus caudatus*, *Lecithobotrys putrescens*, *Dicrogaster contractus*); bir tür acanthocephala (*Neoechinorhynchus* sp.); üç tür trichodina (*Trichodina lepsi*, *Trichodina puytoraci*, *Trichodina batala*) ve bir tür mikzospore (*Myxobolus* sp.) olmak üzere toplam 9 türden oluşan bir parazit faunası bulunduğunu belirlemişlerdir. Bu parazit gruplarının enfeksiyon oranlarını sırasıyla %88.6, %27.2, %95.5 ve %27.3 olarak bildirmişlerdir.

Sanmartin Duran ve ark. (1990), sıcaklık ve tuzluluğun kalkan balıklarındaki trichodina enfestasyonuna etkisi üzerine yaptıkları bir çalışmada, enfestasyonun Mart ayından Eylül ayına kadar arttığını, Kasım ayında hızla azaldığını ancak sonraki aylarda artan su sıcaklığına bağlı olarak yükseldiğini bildirmişlerdir. *Trichodina* sp. enfestasyonlarındaki bu değişimin suyun sıcaklık ve tuzluluk parametrelerindeki değişimlerle paralel olmasına karşın tuzluluğun daha çok önemli bir faktör olduğunu kaydetmişlerdir.

Grupcheva (1993), *Trichodina puytoraci* ile yeni bir türün (*Trichodina trendafilovi*) varlığını tanımladığı çalışmada, Bulgaristan'da bulunan iki barajdan yakaladığı *Carassius auratus* ve *Alburnus alburnus* türü balıkları incelemiştir. Batak ve Ovcharitza barajlarından yakalanan *C. auratus* türü balığın vücut yüzeyinde *T. puytoraci* türünün bulunduğunu ve kozmopolit bir tür olarak gerek konak balık türü gerekse de coğrafi alan olarak yaygın bir dağılımı olduğunu bildirmiştir.

Yaman (1996), Ekim 1995 - Eylül 1996 tarihleri arasında Karadeniz'in Sinop yöresinden yakalanan mezigit balıklarında (*Merlangius merlangius euxinus*) yürütülen parazitolojik araştırmada, ciliophora filumuna ait *Trichodina* cinsinden tanımlanamayan

bir türün varlığını belirtmiştir. Araştırma süresince incelenen balıklardaki enfestasyon oranlarını balık boy sınıflarına göre incelemiş ve balık boyunun artışına paralel olarak enfestasyon oranının genelde arttığını tespit etmiştir.

Özer ve Erdem (1999), sazan yetiştiriciliği yapılan bir çiftlikten ve doğadan yakaladıkları *Cyprinus carpio* L., 1758 türü sazan balığının ektoparazitleri üzerine sıcaklık ve kültür koşullarının etkisini inceledikleri araştırmalarında, her iki ortamdan yakaladıkları balıklarda *Trichodina* cinsi ektoparazitlerin yaygın olduğunu belirlemişlerdir. Bir yıl süren araştırmalarında aylık olarak belirledikleri su sıcaklıklarını; Haziran-Eylül ayları arasında çiftlikte $25.5 \pm 1.9^{\circ}\text{C}$; doğada $26.2 \pm 0.5^{\circ}\text{C}$, Ekim-Ocak ayları arasında çiftlikte $13.6 \pm 1.3^{\circ}\text{C}$; doğada $12.7 \pm 2.1^{\circ}\text{C}$ ve Şubat-Mayıs ayları arasında çiftlikte $16.1 \pm 1.4^{\circ}\text{C}$; doğada $14.8 \pm 1.0^{\circ}\text{C}$ olmak üzere 3 periyoda ayırmışlar ve her iki ortamdan yakalanan balıklardaki parazit türlerinin her biri üzerine su sıcaklığının etkisini tespit etmişlerdir. Doğadan yakalanan balıklarda tespit ettikleri trichodina türlerinin (*T. acuta* Lom, 1961, *T. nigra* Lom, 1961, *Trichodinella subtilis* Lom, 1959) en yüksek ortalama enfestasyon yoğunluğunun Ekim-Ocak ve Şubat-Mayıs aylarında tespit edildiğini bildirmişlerdir. Aynı zamanda, yetiştiricilik ortamından yakaladıkları sazan balıkları üzerindeki parazitlerin toplam enfestasyon oranının, doğadan yakalananlardan daha yüksek olduğunu da kaydetmişlerdir.

Özer (2000), hem kültür hem de doğadan yakaladığı sazan balığındaki trichodinid (*T. mutabilis*, *T. acuta*, *T. nigra*) enfestasyonların konak faktörleri ve mevsimlere göre değişimini belirlediği araştırmasında, genel olarak sonbahar mevsiminde en düşük değerdeki enfestasyonların, ilkbahar mevsiminde en yüksek değere ulaştığını bildirmiştir.

Araştırmada *M. cephalus* ve *L. aurata* balıkları üzerinde tespit edilen *T. puytoraci* ve *T. lepsi* türleri biyometrik ölçüm değerleri açısından diğer araştırmacılar tarafından metazoan parazitlere nazaran en fazla detaylandırılan parazitlerdir. Bu nedenle, biyometrik ölçüm değerleri bu türler üzerinde çalışan diğer bazı araştırmacıların bildirdiği değerler ile karşılaştırmalı olarak Çizelge 3.1 ve 3.2’de gösterilmiştir. Morfolojik ölçüm değerleri bakımından *T. puytoraci* (Çizelge 3.1.) ve *T. lepsi* (Çizelge 3.2.) incelendiğinde her iki türün bazı ölçüm değerlerinin diğer araştırmacıların bildirdiği değerler ile uyum içerisinde oldukları görülmektedir (Lom, 1962; Grupcheva 1975; Grupcheva, 1993; Özer ve Öztürk, 2004; Al-Bassel ve ark., 2007; Yemmen ve ark., 2011; Basson, 2010).

Çizelge 3.1. *Trichodina puytoraci* parazit türünün çeşitli araştırmacılar tarafından bildirilen bazı morfolojik ölçüm değerleri (Grupcheve, 1993; Özer ve Öztürk, 2004; Al-Bassel ve ark., 2007; Yemmen ve ark. 2011

Trichodina puytoraci	Grupcheve, 1993	Özer ve Öztürk, 2004	Al-Bassel ve ark., 2007	Yemmen ve ark. 2011
Balık üzerinde bulunduğu yerler	Yüzey (Albumus albumus)	Vücut yüzeyi, yüzgeç, solungaç (Liza aurata)	Solungaç, (Mugil cephalus)	Solungaç, (Mugil cephalus)
Vücut çapı	45(37-62)	-	36.9-50	47.2-54.4
Yapııcı diskın çapı	32(27-38)	45 (40-52)	31.5-42.3	41.6-52
Dişçık halkasının çapı		28.5 (24.5-32)	20-26.3	28-32
Dişçık sayısı (adet)	24(20-27)	26 (24-29)	27-30	25-28
Dişçık genişliği	7(6-8)	4.5 (4.1-5)		
Dişçık uzunluğu	-	13.7 (13-14.7)	6.5-7.5	4.8-5.6
Kanat kenar uzunluğu	-	5.1 (4.6-5.6)		-
Dişçık merkezi orta kısım uzunluğu	-	-	2-3.1	-
Diken kenar uzunluğu	-	6.3 (5.8-6.7)	-	-
Dişçık başına ışınal uzantı sayısı	-	7-8	7-9	7-8

Çizelge 3.2. *Trichodina lepsi* paraziti türünün çeşitli araştırmacılar tarafından bildirilen bazı morfolojik ölçüm değerleri (Lom, 1962; Grupcheve, 1975; Özer ve Öztürk, 2004; Al-Bassel ve ark., 2007; Basson, 2010)

Trichodina lepsi	Lom, 1962	Grupcheva 1975	Özer ve Öztürk, 2004	Al-Bassel ve ark., 2007	Basson, 2010
Balık üzerinde bulunduğu yerler	Solungaç, Mugil auratus	Solungaç, Mugil cephalus	Solungaç, (Mugil cephalus)	Solungaç, (Mugil cephalus)	Solungaçlar, vücut yüzeyi, yüzgeçler (Perca fluviatilis)
Vücut çapı	35(28-42)	40(36-44)		25-30	25.4-31.3
Yapışıcı diskin çapı	21(19-27)	25.5(24-27)	19.2-27	22-27	20.5-25.6
Dişçik halkasının çapı	12(11-14)	15(14-16)	13.4-15	13-19	11-16.1
Dişçik sayısı (adet)	21(18-25)	23(22-24)	19-24	21-26	20(18-22)
Dişçik uzunluğu	3	-	5.2-6	3-4.5	2.7-4.1
Kanat kenar uzunluğu	2.5	2.6-3.5			2.5-3.6
Diken kenar uzunluğu	2	-	1.4-2		-
Dişçik başına ışnsal uzantı sayısı (adet)	-	-	4-5	5-7	-

Ögüt ve Palm (2005), Türkiye'nin Doğu Karadeniz kıyılarından yakaladıkları mezgit (*Merlangius merlangus*) balıklarındaki *Trichodina* spp. türlerinin mevsimsel bulunuşunu organik kirliliğe bağlı olarak incelemişler ve *Trichodina* spp. türlerinin enfestasyon oranının en yüksek sonbahar mevsiminin sonu, kış ve ilkbahar mevsimlerinde kaydetmişlerdir. Araştırmalarında, balıkların yakalandığı deniz suyunun fosfat, nitrit, nitrat, oksijen ile su sıcaklığını ölçmüşler ve mezgit balığında bulunan *Trichodina* spp. türlerinin enfestasyon oranını etkileyen en önemli faktörün fosfat miktarı ile su sıcaklığı olduğunu belirtmişlerdir.

Özer (2007) *Aphanius danfordii* türü balıktaki *T. modesta* enfestasyonunu çalıştığı araştırmasında, Mayıs ayından başlayarak enfestasyon oranı ve enfeste balık başına ortalama parazit sayılarının önemli şekilde arttığını belirtmiştir. Diğer taraftan, her iki enfestasyon parametresinin balık boy sınıfı arttıkça azaldığını ancak istatistiki anlamda bir farklılığın görülmediğini bildirmiştir.

Öztürk ve Özer (2007), Türkiye'nin Sinop ilinde Karadeniz'e bağlantısı olan Sarıkum lagün gölünde endemik bir tür olan *Aphanius danfordii* (Boulenger, 1890) balığının trichodinid faunasını incelemişlerdir. Toplamda üç trichodinid türü (*Trichodina domerguei* Wallengren, 1897, *Trichodina modesta* Lom, 1970, *Tripartiella macrosoma* Basson and Van As, 1987) tanımlamışlar, enfestasyon oranı ve enfeste balık başına ortalama parazit sayılarını balık boy sınıflarına ve cinsiyete göre belirlemişlerdir. Toplam 423 adet balık üzerinde gerçekleştirilen araştırmada enfestasyon üç tür için birlikte değerlendirildiğinde enfestasyon oranı %91.3 ve enfeste balık başına ortalama parazit sayısı 190.6 ± 27.87 olarak kaydedilmiştir. Balık boyu-parazit sayısı arasındaki ilişkiye bakıldığında, en küçük ve en büyük balık boy gruplarının en düşük, orta değerdeki boy sınıflarının ise en yüksek trichodina sayısına sahip olduğunu ancak istatistiki anlamda bir farklılığın bulunmadığını belirtmişlerdir. Diğer taraftan parazit sayısı balık cinsiyeti arasındaki ilişkiye bakıldığında ise %91.3'lük enfestasyon oranı her iki cins için kaydedilirken erkek balıkların genelde daha yüksek enfeste balık başına ortalama parazit sayısına sahip olduklarını da bildirmişlerdir.

Öztürk ve Özer (2010), Türkiye'nin Sinop ilindeki Sarıkum gölünden Mayıs 2003-Nisan 2004 tarihleri arasında yakalanan yavru dere pisi (*Platichthys flesus* L, 1758) balıklarındaki trichodinidleri incelemişlerdir. Pisi balıkları üzerindeki bu trichodinidlerin (*Trichodina domerguei* Wallengren, 1897, *Trichodina jadranica* Raabe, 1958) enfestasyon oranları ve enfeste balık başına ortalama parazit sayılarının mevsimsel ve balık boy sınıflarına göre dağılımlarını belirlemişlerdir. Toplam 296 adet

pisi balığı üzerinde gerçekleştirilen araştırmada enfestasyon iki tür için birlikte değerlendirildiğinde, enfestasyon oranı %97.97 ve enfeste balık başına ortalama parazit sayısı 1584.37 ± 242.91 olarak kaydedilmiştir. Balık boyu-parazit sayısı arasındaki ilişkiye bakıldığında, balık boyu arttıkça trichodina sayısının arttığını ve bu artışın istatistiki anlamda önemli olduğunu belirtmişlerdir. Diğer taraftan parazit sayısı-mevsim arasındaki ilişkiye bakıldığında ise, her mevsimde %100'e yakın enfestasyon oranı kaydedilirken sonbaharda en düşük ve kış mevsiminde de en yüksek enfeste balık başına ortalama parazit sayısı bildirilmiş ve aradaki farklılıkların istatistiki açıdan önemli olduğu belirtilmiştir.

Bauer ve Hoffman (1983), monogenea türlerinin büyük kısmının konak seçici olduğunu ve tek bir konak türünü enfeste ettiğini belirlemişlerdir. Monogeneaların en eski konak-parazit ilişki sistemlerinden biri olduğunu ve konakları için öldürücü olmadıklarını, taşınmalarının doğadaki balıkta her zaman hasarla sonuçlanmayacağını ancak, sayıca yüksek olduklarında özellikle kültürü yapılan genç balıklarda ciddi sağlık sorunlarına neden olabileceğini vurgulamışlardır.

Appleby (1996), *Gyrodactylus* sp. türü parazitin Norveç'in Oslo Fjord bölgesindeki kum kaya balığındaki (*Pomatoschistus minutus*) yoğunluğunun soğuk aylarda azaldığını, sıcaklık artışıyla birlikte bahar aylarında arttığını, Haziran ayında en yüksek miktarda ve Ağustos ayından sonra tamamen azaldığını bildirmiştir. Ayrıca, parazit sayısının Eylül ayında arttığını ancak genel olarak sonbaharda azaldığını da tespit etmiştir. Balıklarda yüksek ölümlere sebep olduklarını ve konak balığın direncinin artışıyla beraber yaz aylarında üreme dönemlerinde parazit sayısında azalma olduğunu, yaz aylarında kısa bir süre için bentik yaşama başladıklarını, yaz mevsiminin sonunda ve sonbahar aylarında sayılarında önemli miktarda artış olduğunu da bildirmiştir.

Xiao-Qin ve ark., (2000), Çin sularındaki sucül omurgalılar üzerinde tespit edilen monogenea parazitlerinin genel dağılımlarını özetledikleri çalışmalarında, toplam 581 monogenea türünden 572 adedinin balıklar üzerinde ve sadece 9 adedinin ise Amphibia ve Reptilia üzerinde bulunduğu bildirmişlerdir. Monogenea sınıfına ait parazitlerden *Gyrodactylus* cinsine ait türlerin çoğunlukla cyprinid ve cobitid balıkları üzerinde, Ancyrocephalidae ailesine ait türlerin ise çoğunlukla silurid ve cyprinid balıkları üzerinde bulunduğunu tespit etmişlerdir. *Gyrodactylus* türlerinin genellikle vücut yüzeyi ve yüzgeçleri, nadiren de solungaç, ağız ve burun boşluğunu tercih ettiklerini ve gyrodactylid türlerinin konak üzerindeki alan tercihlerinin konak bireyler

arasında geçişlerini kolaylaştırdığını ve geçişin bir konaktan diğetine vücut teması ile sağlandığını bildirmişlerdir.

Bakke ve ark. (2002), *Gyrodactylus* türlerini inceledikleri ve konak seçiciliği üzerine yaptıkları çalışmalarında; Cyprinodontiformes takımına ait 8 cins balığın toplam 22 *Gyrodactylus* türüyle; Pleuronectiformes takımına ait 6 cins balığın toplamda 10 *Gyrodactylus* türü ile enfeste olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca, *Gyrodactylus* populasyonlarının büyüme oranı üzerine suyun sıcaklığı, tuzluluğu ve kimyasal özelliklerinin etkili olduğunu da belirlemişlerdir. Özellikle su sıcaklığının populasyon dinamiklerini etkileyen en önemli faktör olduğunu, kış mevsiminde enfestasyon oranının ve yoğunluğunun oldukça düşük olduğunu, ilkbahar mevsiminde su sıcaklığındaki artışla birlikte enfestasyon oranının ve yoğunluğunun da arttığını bildirmişlerdir. Fakat bu artışın sürekli olmadığını, yaz aylarında gyrodactylidlerin üremesi için optimal sıcaklığın var olmasına rağmen yaz sonlarına doğru hem enfestasyon yoğunluğunun hem de oranının düştüğünü ve bu durumun yüksek oranda enfeste olmuş balıkların ölümüne neden olduğunu kaydetmişlerdir.

Dmitrieva ve Dimitrov (2002), Karadeniz’de bulunan bazı *Gyrodactylus* türlerinin taksonomik özelliklerindeki değışkenliği incelemişler ve Karadeniz’de bulunan 4 türün tutunma organının değışkenliğini mevsim, konak ve coğrafi dağılımlarına bağılı olarak değerlendirmişlerdir. Su sıcaklığının artışı ile gyrodactylidlerin yaşam döngüsünde ve tutunma organındaki yapılarının boyutlarında bir azalma olduğunu tespit etmişlerdir. İncelenen *Gyrodactylus* türlerinin tutunma organındaki yapıların boyutları üzerine tuzluluğun da etkisi olduğunu, düşük tuzluluğa sahip ortamlarda bulunan bireylerin yapılarının daha büyük olduğunu belirlemişlerdir. Ayrıca inceledikleri *Gyrodactylus* türlerini konaklarda bulunma durumlarına göre, birincil, ikincil ve taşıyıcı konaklar olarak 3 gruba ayırmışlardır.

Fuentes ve Nasır (1990), *Ligophorus mugilinus* türünün Venezüella’daki bir adada *M. curema* balığındaki enfestasyonuna yönelik araştırmalarında, *L. mugilinus* türünü bu balığın solungaçları üzerinde yeniden tanımlamışlardır. Aylık enfestasyon oranlarını ve bunun yanı sıra solungaçlar üzerindeki mikrohabitat dağılımlarını da belirlemişlerdir. Toplamda 259 adet balığı incelemişler ve enfestasyon oranını %74.58 olarak tespit etmişlerdir. Parazitin tercih ettiğı habitat ilk olarak solungaç kemeri, orta bölge, orta yüzey ve dış hemibranşiyal yüzey olarak kaydedilmiştir.

Mariniello ve ark. (2004), Akdeniz'deki *Ligophorus* türleri ve bu türler arasındaki morfometrik değişiklikleri inceledikleri araştırmalarında, daha önce Akdeniz'de tanımlanmış 12 *Ligophorus* türü ile çalışmışlardır. Bunlar *M. cephalus* türü balıkta *L. chabaudi* ve *L. mugilinus*; *L. ramada* türü balıkta *L. confusus* Euzet ve Suriano, 1977, *L. imitans* Euzet ve Suriano, 1977 ve *L. parvicirrus* Euzet ve Sanfilippo, 1983; *L. aurata* türü balıkta *L. szidati* Euzet ve Suriano, 1977 ve *L. vanbenedenii* (Parona ve Perugia, 1810) Euzet ve Suriano, 1977; *L. saliens* türü balıkta *L. acuminatus* Euzet ve Suriano, 1977, *L. heteronchus* Euzet ve Suriano, 1977, *L. macrocolpos* Euzet ve Suriano, 1977 ve *L. minimus* Euzet ve Suriano, 1977 ve *Chelon labrosus* türü balıkta ise *L. angustus* Euzet ve Suriano, 1977 türlerini tanımlamışlardır.

Sarabeev ve Balbuena (2004), Azak Denizi ve Karadeniz'deki 45 adet *Mugil soiuy* balığı üzerindeki *Ligophorus pilengas* türünü tanımladıkları çalışmalarında, bu balık türünde daha önce belirlenen *Ligophorus chabaudi* türünün tutunma organı ile cinsiyet organı parçalarının morfolojik ve çoklu istatistikî analiz sonuçlarının aslında bu balıktaki türün yeni bir tür olan *L. pilengas* olduğunu ortaya koymuşlardır. *Ligophorus pilengas* türünü *M. soiuy* üzerinde kaydedilen ikinci tür olarak bildirmişlerdir. Bu çalışmada ayrıca 26 adet *M. cephalus* ve 14 adet *Liza aurata* türü balıkta paraziter yönden incelenmiş; *M. cephalus* türü balıkta *L. chabaudi* (n=15) ve *L. mugilinus* (n=11) ve de *L. aurata* türü balıkta ise *L. vanbenedenii* (n=11) ve *L. szidati* (n=3) türlerinin varlığı belirlenmiştir.

Sarabeev ve ark. (2005), *Ligophorus mugilinus* türünün taksonomik durumu ile Akdeniz Havzasındaki *M. cephalus* balığında yeni bir *Ligophorus* türünü tanımladıkları araştırmalarını Meksika Körfezinde gerçekleştirmişler ve *M. cephalus* balığı üzerinde ilk kez *L. mugilinus* türünün varlığını belirlemişlerdir. *Ligophorus mugilinus* türü daha sonra Akdeniz'de *M. cephalus* ve Karayip Denizinde ise *M. curema* balığında bildirilmiştir. Kuzeybatı Atlantik kıyıları, Karayip Denizi, Akdeniz ve Karadeniz'deki *Ligophorus* türleri incelendikten sonra, Kuzeybatı Atlantik, Akdeniz ve Karadeniz'deki *L. mugilinus* formlarının tutunma organı (haptor) ve erkek cinsiyet organı yapılarında morfolojik farklılıkların olduğunu gözlemlemişlerdir. Yeniden değerlendirme sonucunda ikinci bir tür olarak *Ligophorus mediterraneus* tanımlanmıştır. Toplamda 23 adet *M. cephalus* balığını incelemişler, 12 adedinin ikincil solungaç lamellerinde *L. mediterraneus* türünü ve 11 adedinin solungaç uçları ve ikincil solungaç lamellerinde *L. mugilinus* türünü belirlemişlerdir. Bu çalışmanın sonucunda önceki zoocoğrafik

tanımlarla birlikte, farklı denizlerdeki *M. cephalus* balıklarının farklı *Ligophorus* kompleks türlerini barındırdığını kaydetmişlerdir.

Rubtsova ve ark. (2006), Akdeniz Havzasında (Fransa) *M. cephalus* balığında *L. chabaudi* ve yeni bir *Ligophorus* türünün morfometrik değişimlerini ve tanımlanmasını gerçekleştirmişler, Akdeniz ve Karadeniz'e lokalize olmuş *M. cephalus* üzerindeki *Ligophorus* spp. türlerinin morfolojilerini karşılaştırmalı olarak çalışmışlardır. Ayrıca, bu balık türünde (toplamda 20 adet) *L. chabudi* türünün enfestasyon oranını %50 ve parazit yoğunluğunun incelenen konak başına 1-7 adet arasında bulunduğunu bildirmişlerdir.

Rubtsova ve ark. (2007), Japon Denizi'nden yakaladıkları 89 adet *M. cephalus* türü balığın solungaçlarında *L. domnichi*, *L. pacificus* ve *L. cheleus* olmak üzere üç yeni *Ligophorus* türü tanımlamışlar ve bu türleri karşılaştırmalı morfolojik ve çoklu morfometrik analizlerle tanımladıklarını bildirmişlerdir.

Dimitrieva ve ark. (2009b), Karadeniz, Akdeniz ve Japon Denizi'nden yakalanan *M. cephalus* balığında *L. cephalus* ve *L. chabudi* türlerini tanımlamışlar, biyometrik ölçüm değerlerini karşılaştırmalı olarak bildirmişler ve bu türlerin taksonomik tanımlanmasına dair yeni bulgular sunmuşlardır.

Paperna ve ark. (1984), bir microcotylid monogenea olan *Allobivagina* sp. türünün Kızıl Deniz'de yetiştiriciliği yapılan *Siganus luridus* türü balıktaki enfestasyonu ve histopatolojisini çalıştıkları araştırmalarında, parazit birey sayısının 10 civarında olduğunu, ancak bu sayının hem Kızıl Deniz hem de Akdeniz'de 40 ile 200 bireye ulaşabildiğini ancak görülebilir patolojik hasarların olmadığını bildirmişlerdir.

Amato ve Cezar (1994), Brezilya'nın Rio De Janeiro eyaleti kıyılarından yakaladıkları iki balık türlerinde (*Pseudopercis numida* Ribeiro, 1903; *P. semifasciata* Cuvier, 1829) bir parazit olan *Microcotyle pseudopercis* türünü ilk defa tanımladıkları araştırmalarında, balığın solungaç filamentlerine lokalize olduğunu, enfestasyon oranının %81.8 olarak gerçekleştiğini, enfeste balık başına ortalama parazit sayısının 8.6 olduğunu ve 9 adet konak balıkta toplamda 78 parazit bireyinin bulunduğunu bildirmişlerdir.

El-Hafidi ve ark. (1998), *M. cephalus* türü balığın solungaçlarında bulunan Microcotylidae (Monogenea) ailesine ait türlerin dağılımının ve birlikte bulunmasının rastlantı mı yoksa rekabet mi olduğunu inceledikleri araştırmalarında, Fas'ın Atlantik

Kıyılarından yakalanan balıkların solungaçlarının iki monogenean *Metamicrocotyla cephalus* (Azim 1939; Hargis 1954) ve *Microcotyle mugilis* türünün yaşam alanı olduğunu belirlemişlerdir. Boyları 8.5-41.8 cm arasında değişen 829 adet *M. cephalus* balığından yalnızca 143 adedinin (%17.2) enfeste olduğunu ve 84 adet (%10.13) balığın ise yalnızca *M. mugilis* türüne konaklık ettiğini bildirmişlerdir.

Ragias ve ark. (2005), Yunanistan da yarı intensif ve intensif yetiştiriciliği yapılan *Chelon labrosus*, *Liza aurata*, *L. ramada*, *L. saliens* ve *M. cephalus* türü kefal balıklarının bir lagün ortamındaki parazitlerini araştırdıkları çalışmalarında *M. cephalus* balığında *Microcotyle mugilis* parazitinin varlığını bildirmişler ve bu balıktaki ölümlerin bu parazitten kaynaklandığını da belirtmişlerdir. Diğer taraftan *M. mugilis*, *L. ramada* türü balıkta %1.6 lık enfesiyasyon oranı ile bulunduğunu ve balıkların sadece solungaçlarına lokalize olduğunu bildirmişlerdir.

Oğuz ve Bray (2008), Marmara denizinin Mudanya açıklarından yakalanan bazı kemikli balıkların cestod ve monogenean parazitlerini araştırmışlar, *Microcotyle mugilis* paraziti *L. ramada* balık türünde %5.5 enfestasyon oranı ve 1.00 ± 0.00 enfeste balık başına ortalama parazit sayısı olarak bildirmişlerdir.

Armitage (2000), *Ascocotyle* (Digenea) türlerinin yaşam döngülerini ve gelişim aşamalarını *Cyprinodon variegatus* Lacepede, 1803, *Poecilia latipinna* Lesüur, 1821, *Gambusia affinis* Baird & Girard, 1853 ve *Fundulus parvipinnis* Girard, 1854 türü balıklar üzerinde araştırmışlardır. *Ascocotyle* parazitik türlerinin yaşam döngüleri ve ara konakları hakkında ayrıntılı bilgileri çeşitli araştırmacılara dayandırarak açıklamışlar ve *Ascocotyle* için ikinci ara konakların centrarchiid, cyprinodontid, mugilid, poecilid balıklar ve kurbağa iribaşları olabileceğini belirtmişlerdir.

Piazza ve ark. (2006), Brezilya'da ticari olarak öneme sahip olan *Xiphophorus maculatus*, *X. helleri*, *Poecilia sphenops*, *Macropodus opercularis*, *Trichogaster trichopterus*, *Beta splendens*, *Puntius conchoniis*, *Carassius auratus* ve *Gymnocorymbus ternetzi* tatlısu süs balıklarını *Ascocotyle* metaserkerlerinin de arasında bulunduğu paraziter hastalıklar yönünden incelemişlerdir. Toplamda 189 adet balıktan 65 (%34) adedinin enfekte olduğunu ve %15.3 *Ascocotyle* metaserker, %15.3 Monogenoidea, %6.9 *Piscinoodinium pillulare* (Dinoflagellida), %4.7 *Trichodina acuta* (Ciliophora), %3.7 *Ichthyophthirius multifiliis* (Ciliophora), %2.6 Cestoda, %2.6 *Camallanus maculatus* (Nematoda), %2.1 *Lernaea cyprinacea* (Crustacea) ve %0.5 *Chilodonella* sp. (Ciliophora) türlerinin oluşturduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca solungaçlardaki en yüksek

ortalama parazit yoğunluğunu *X. maculatus* (335 adet) ve *X. helleri* (205 adet) balıklarında *Ascocotyle* sp. metaserkerlerin oluşturduğunu bildirmişlerdir.

De Oliveira ve ark. (2007), *Mugil platanus* Günther, 1880 balıklarındaki *Ascocotyle (Phagicola) longa* Ransom, 1920 metaserkerlerini çalışmışlardır. Toplamda 61 adet balık incelenmiş ve histopatolojik doku kesitleri alınmıştır. Balıkların %100'nün *A. longa* metaserkerleri ile enfekte olduğunu; enfeksiyon dağılımlarının ise kalp (%21.6), karaciğer (%19.7) ve böbrekler (%58.6) olmak üzere çeşitli organlarda ve farklı oranlarda gerçekleştiğini belirtmişlerdir.

Scholz ve ark. (1995), Meksika Yakatan yarım adasındaki 15 balık türünün trematodlarını araştırdıkları çalışmalarında, 21 tür parazit tanımlamışlar ve toplamda 5 adet Heterophid (*Ascocotyle tenuicollis* Price, 1935, *Ascocotyle* sp1, *Ascocotyle diminuta* (Stunkard ve Haviland, 1924), *Ascocotyle* sp2, *Ascocotyle* sp3) ve 3 adet Diplostomid (*Diplostomum compactum* (Lutz, 1928), *Posthodiplostomum minimum* (Maccallum, 1921), *Posthodiplostomum* sp.) türünün varlığını bildirmişlerdir.

Speed ve Pauley (1984), dört salmonid türünün gözlerinde bulunan *Diplostomum spathaceum* parazite karşı duyarlılıklarını deneysel olarak araştırdıkları çalışmalarında; *Salmo gairdneri*, *Salmo clarki*, *Salvelinus fontinalis* ve *Oncorhynchus kisutch* balıklarının oral yolla serkerlere maruz bırakıldıktan sonra ortalama yaşam süreleri açısından *D. spathaceum* parazite karşı duyarlılıklarının önemli olduğunu belirtmişlerdir. Genellikle *D. spathaceum* parazite karşı *S. gairdneri* türünün çok dirençli olduğunu, *O. kisutch* türünün ise çok az direnç gösterdiğini bildirmişlerdir. Buna karşılık balıkların yaşam süreleri ile su sıcaklığındaki artış arasında bir ilişki olduğunu yani yaşam süresi ile serkerlerin dozajı veya suya bırakılmaları (salınımı) arasında ters bir ilişki olduğunu belirlemişlerdir.

Owen ve ark. (1993), *Diplostomum* spp. ile deneysel olarak enfekte edilen *Gasterosteus aculeatus* balıklarının görme duyusu üzerine parazitin etkisini araştırmışlardır. Çalışmalarında, balıklar çok düşük oranda parazit (balık başına ortalama 10 adet) ile enfekte edilse bile beslenmeleri esnasında ancak yakınlarındaki avları görebildiklerini ve daha az sayıda av yakalayabildiklerini tespit etmişlerdir. Bu durumun doğal habitatta balığın beslenmesini, büyümesini ve cinsi olgunluğa erişmesini olumsuz yönde etkileyeceğini bildirmişlerdir.

Lyholt ve Buchmann (1996), *Diplostomum spathaceum* serkerlerinin sıcaklık ve ışığın etkisine bağlı olarak suya salınımının ve *O. mykiss* üzerindeki enfeksiyonlarını

araştırdıkları çalışmalarında *Lymnaea stagnalis* türü salyangozu enfekte ettiği belirlenen *D. spathaceum* serkerlerini kullanmışlardır. Serkerlerin suya salınabilmesi için su sıcaklığının yüksek olması gerektiğini, her bir salyangoz için 20°C’de 58000 serker suya bırakılırken 10°C’de 10000 serkerin bırakıldığını ve daha düşük su sıcaklığında da (4-6°C) halen serkerlerin suya bırakıldığını rapor etmişlerdir. Sıcaklık sabit iken (20°C) ışık ve karanlığın serker salınımına bir etkisi olmadığını belirlemişlerdir. Serkerlerin 7°C’lik su ısısında halen infektif iken, 15°C’lik su sıcaklığındaki infektivite değerinden 4 ile 5 kez daha az infektif olduklarını bildirmişlerdir. Serkerlerin balığın iç organlarından göze doğru hareketinde sıcaklığın etkisinin son derece belirgin olduğunu ve 7°C su sıcaklığında 26 saatte ve 15°C su sıcaklığına 15 saatte deneysel olarak kullanılan serkerlerin %50 oranında göze yerleştiklerini tespit etmişlerdir.

Valtonen ve Gibson (1997), Kuzey Finlandiya’daki bazen tatlısu bazen acısu özelliği gösteren ortamda yaşayan birçok balık türünde diplostomid metaserkerlerinin yüksek oranda ve yoğunlukta bulunduğunu tespit etmişlerdir. Araştırmalarında inceledikleri 25 balık türünden 21 adedinin bu grup parazit ile enfekte olduğunu ve enfeksiyon yoğunluğunun suların ısınmaya başlamasıyla (15-18°C) arttığını belirtmişlerdir. Diplostomid metaserkerlerin birinci ara konağı olan salyangozların su sıcaklığının 10°C’nin altına düşmesi ile ikinci konaklar tarafından tüketilmediğini ve bu nedenle düşük sıcaklıklarda enfeksiyon oranının düşük olduğunu bildirmişlerdir. Genel anlamda diplostomid parazitlerin enfeksiyon oranı üzerine mevsimlerin etkisinin ilkbahar mevsimi boyunca düşük, yaz ve sonbahar mevsimleri boyunca yüksek oranda olduğunu belirlemişlerdir. Ayrıca parazitin enfeksiyon oranının boy gruplarına göre fazla değişmediğini ancak parazit sayısı ve birikimin büyük boy grubuna sahip balıklarda daha fazla olduğunu bildirmişlerdir.

McKeown ve Irwin (1997), *Diplostomum* spp. metaserkerlerinin birikimini 3 yıl boyunca 0+ ve 1+ yaşındaki *Rutilus rutilus* L., 1758 balıklarının gözlerinde araştırmışlardır. Doğadan yakaladıkları balıkların Mayıs ayının başından Eylül ayına kadar *Diplostomum* spp. metaserkerleri ile enfekte olduklarını ve birikimin su sıcaklığının 10°C’nin üstüne çıkmasından birkaç hafta sonra başladığını belirtmişlerdir. *Diplostomum* spp. metaserkerlerinin en yoğun döneminin Haziran sonu ve Temmuz başlarında olduğunu, Temmuz sonu Ağustos başında ise bu yoğunluğun aniden düşüş gösterdiğini ve sonraki aylarda ise yavaş yavaş tekrar yükseldiğini bildirmişlerdir.

Haas ve ark. (2002), *Diplostomum spathaceum* serkerlerinin konaklarını tanıma ve konağa girme profilini inceledikleri çalışmalarında, parazitin konağı tanımasında ve

konağa girmesinde su akıntılarının, temasın ve CO₂ miktarının etkili olduğunu belirlemişlerdir. Serkerlerin birinci ara konak olan salyangozlardan yukarı doğru aktif yüzme hareketleri ile ayrıldıklarını ve sonra kısa pasif batma çıkma hareketleriyle serbest su kütlelerinde ikinci ara konaklarını aradıklarını tespit etmişlerdir. İkinci ara konak ile karşılaşmalarında ılık yoğunluğunun ve sıcaklık gibi çevresel uyarıcıların etkili olduğunu ancak ikinci ara konağa temas sonrasında serkerlerin konaktan gelen uyarıcıları tanıma yoluna gittiği, bu uyarıcıların genellikle küçük moleküler karbonhidrat tepkisi olabileceği belirtilmiş ve eğer konaktan bu uyarıları parazit alamadığı takdirde konağı terk ettiğini ve başka uygun bir konak aradığını bildirmişlerdir. Serkerin balığın epidermisine girmesinde ve mukus üzerinde hareketleri esnasında balığın uyarıldığı ve vücut yüzeyinde serbest yağ asitleri ve sialik asitli glikoprotein salgılandığını ve böylelikle parazitin konağını tanıdığını öne sürmüşlerdir.

Barzegar ve ark. (2008), *Tylodelphys clavata* ve *Diplostomum spathaceum* parazitik türlerinin de aralarında bulunduğu İran'da yaşayan bazı tatlı su ve acı sulardaki balıklarının gözlerine enfekte olan parazitleri inceledikleri çalışmalarında; toplamda altı parazit türünün bulunduğunu ve bu parazitlerin bazılarının göze ve diğer organlara spesifik olduğunu belirtmişlerdir. *Hypophthalmichthys molitrix*, *A. alburnus*, *C. auratus*, *C. carpio*, *Chondrostoma regium*, *Ctenopharyngodon idella* ve *Capoeta capoeta* balıklarının vitreus sıvısında *T. clavata* metaserkerlerinin gözlendiğini ve *D. spathaceum* metaserkerlerinin ise incelenen 48 adet balık bireyinden 40 adedinin göz lenslerinde bulunduğunu belirtmişlerdir. *Diplostomum spathaceum* ve *T. clavata* türlerinin Mugilidae ailesinden *Liza abu* balığında da bulunduklarını bildirmişlerdir.

Musiba ve Nkwengulila (2006), *Diplostomum* ve *Tylodelphys* metaserkerlerinin yoğunlukları ve lokalizasyonlarını Viktoria Gölü'nden yakalanan *Clarias* balık türlerinde (*Clarias gariepinus*, *C. alluaudi*, *C. wernerii*, *C. liocephalus*) araştırmışlardır. Bu türlerden sadece *C. gariepinus* bireyinin beyin boşluğu ve burun boşluğu boyunca enfekte olduğunu ve metaserkerlerin enfeksiyon oranlarının yüksek olduğunu (%70>), dişi ve erkek bireyler arasında enfeksiyon oranı ve enfekte balık başına ortalama parazit sayılarının benzer olduğunu belirtmişlerdir. *Diplostomum mashonense* için enfekte balık başına ortalama parazit sayısının balık boyu ile arttığını ve ancak çok büyük balıklarda azaldığını; *Tylodelphys* türleri için ise bu durumun balık boyunun artması ile azaldığını bildirmişlerdir. Metaserkerlerin aşırı yayılımı ve ortalama varyans eğrileri ile enfekte balık başına ortalama parazit sayılarının benzer olduğunu bildirmişlerdir.

Karatoy ve Soylu (2006), Durusu (Terkos) Gölü'ndeki çapak balığının (*Abramis brama* Linnaeus, 1758) metazoan parazitlerini inceledikleri çalışmalarında; *Diplostomum* sp. ve *Tylodelphys clavata* metaserkerlerini de içeren toplamda 10 parazit türünün bulunduğunu bildirmişlerdir. *Diplostomum* sp. ve *Tylodelphys clavata* metaserkerlerinin enfeksiyon oranlarını sırasıyla %92.5 ve %7.4 olarak belirlemişlerdir.

Soylu (2006), *Diplostomum* sp. ve *Tylodelphys clavata* parazit türlerinin de içinde bulunduğu, Sapanca gölünden yakalanan 123 adet tahta balığının (*Blicca bjoerkna* L, 1758) bazı metazoan parazitlerini incelemiştir. Tahta balığındaki enfeksiyon oranlarını *Diplostomum* sp. için %62.60 ve *T. clavata* için % 24.39 olarak bildirmiştir.

Farest ve Maillard (1975), kefal balıklarında parazitik olan *Haplospilachnus pachysomus* türünün yaşam döngüsünü çalışmışlar, döngüyü tanımlamışlar ve deneysel olarak ta bireyi çoğaltmışlardır. Yaşam döngüsünde ilk olarak miracidium evresindeki kirpikli bireyin yüzdüğünü ve bir salyangoz olan *Hydrobia ventrosa* (Prosobranchia, Hydrobiidae) içine girdiğini, sonrasında sporokistlerdeki redia evresinden doğa ortamında kist oluşturan serkerlerin meydana geldiğini ve son olarak kefallerin bu kistleri yiyerek enfekte olduklarını belirtmişlerdir.

Ragias ve ark. (2005), Yunanistan da yarı intensif ve intensif yetiştiriciliği yapılan *Chelon labrosus*, *Liza aurata*, *L. ramada*, *L. saliens* ve *M. cephalus* türü kefal balıklarının bir lagün ortamındaki parazitlerini araştırdıkları çalışmalarında *Haplospilachnus pachysomus* türü parazitin balıkların bağırsaklarının enfekte ettiğini belirtmişler ve enfeksiyon oranlarını *L.aurata* için %24.4, *L. ramada* için %24.3 ve *M. cephalus* için %8.5 olarak bildirmişlerdir.

Blasco-Costa ve ark. (2006), *M. cephalus* balığında gerçekleştirdikleri parazitolojik çalışmada iki yeni digenea türününün (*Saturnius minutus*, *S. dimitrovi*) varlığını tespit etmişlerdir. İspanyanın Akdeniz kıyılarındaki *M. cephalus* balığında *S. minutus* ve Bulgaristan'ın Karadeniz kıyılarındaki ve İspanyanın Akdeniz kıyılarındaki *M. cephalus* balıklarında ise *S. dimitrovi* türlerinin bulunduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca *Saturnius papernai* Overstreet, 1977 türünü de İspanyanın Akdeniz kıyılarındaki *M. cephalus* balığında ve Bulgaristan'ın Karadeniz kıyılarındaki *L. aurata* ve *L. saliens* balıklarında tanımladıklarını da bildirmişlerdir.

Blasco-Costa ve ark. (2009), Akdeniz'de kefalleri enfekte eden digenea türleri arasındaki morfolojik ve moleküler değişimleri ortaya çıkarmak için yaptıkları çalışmalarında; *Saccocoelium* türlerinin taksonomik sıralamasını belirleyebilmek için

bazı kefal türlerinin moleküler ve morfolojik özelliklerini birlikte değerlendirdiklerini belirtmişlerdir. Çalışmalarında *M. cephalus*, *L. aurata*, *L. ramada* ve *L. saliens* türlerini kullanmışlar ve balıkları İspanya'nın Akdeniz kıyılarında üç yerleşim bölgesinden acı su karakterindeki ortamlardan aldıklarını belirtmişlerdir. *Saccocoelium* cinsi sekiz morfoloji morfolojik olarak ayırt etmişlerdir.

Nolan ve Cribb (2004), *Paracardicoloides yamagutii* Martin, 1974 (Digenea: Sanguinicolidae) parazitin yaşam döngüsünü belirlemek için Avustralya Queensland Brisbane Nehrinin kollarından alınan *Anguilla reinhardtii* Steindachner ve *M. cephalus* türü konak balıklarda *Paracardicoloides yamagutii* Martin, 1974 ve *Plethorchis acanthus* Martin, 1975 türü parazitlerinin varlığını belirlemişlerdir. *M. cephalus* balığının sindirim sisteminin yumurta ve ergin evredeki *P. acanthus* türü ile enfekte olduğunu belirlemişlerdir.

Keser ve ark. (2002), Çanakkale Boğazı'nda yakalanan toplam 6 tür balığın metazoan parazitlerini inceledikleri çalışmalarında, kefal balığında (*Liza saliens*) *Schikhalotrema sparismae*, *Hysterothylacium aduncum* ve *Neoechinorhynchus agilis* türü parazitlerin varlığını tespit etmişler ve bu parazitlere Akdeniz ve Karadeniz'deki diğer ekonomik değeri yüksek balıklarda da sıkça rastlanıldığını bildirmişlerdir.

Shih ve ark. (2010), Tayvan'daki bazı deniz balıklarının Acanthocephala faunasını inceledikleri çalışmalarında, *M. cephalus* türünde *Neoechinorhynchus agilis* Rudolphi, 1819 türü parazitin varlığını bildirmişlerdir.

Jithendran ve Kannappan (2010), *Neoechinorhynchus agilis* parazitin yetiştiren *M. cephalus* balıklarında yoğun enfeksiyonlara neden olduğunu ve bağırsağın son bölgesinde bulunan lümeni bloke ederek sindirim işlevini engellediğini bildirmişlerdir.

Knoff ve ark. (1994), Brezilya'nın Rio De Janeiro eyaleti kıyılarında yakalanan *Mugil platanus* türü kefal balığının parazitik kopepodlarının çalıştıkları araştırmalarında, aralarında *Ergasilus lizae* türünün de bulunduğu 7 kopepod türünün varlığını tanımlamışlardır. Bu araştırmada *E. lizae* Brezilya kıyılarında ilk defa kaydedilmiş, enfestasyon oranı %21.33 ve enfeste balık başına ortalama parazit sayısı da 6.53 olarak bildirilmiştir.

El-Rashidy ve Boxhall (1999), Mugilidae ailesine ait balıkların solungaçlarında bulunan Ergasilid (Poecilostomatoida) kopepodları tanımladıkları araştırmalarında, Ergasilidae ailesinin 24 cins ve 140'dan fazla türden oluştuğunu, bu türlerin 100'den fazlasının tatlı su ve acı sularda yaşadığını, parazitin bütün larval evrelerinin ve ergin

bireylerinin hepsinin serbest yaşam sürdüğünü, sadece dişi bireylerin parazitik yaşadığını bildirmişlerdir. Ayrıca yumurtalı dişi bireylerin, konakların solungaçlarına, yüzgeçlerine ve burun boşluğuna tutunduklarını, tutunma ve beslenme mekanizmalarının özellikle balık çiftliklerinde balıklara zarar verdiğini bildirmişlerdir.

Fonseca ve Paranagua (2000), Brezilya'nın Itamaraka adasında gerçekleştirdikleri deneysel yoğun kültür çalışmalarında *Mugil cruma*, *M. liza* ve *M. trichodon* türlerini kullanmışlar ve aralarında *E. lizae* türünün de bulunduğu 7 farklı kopepodun varlığını belirlemişlerdir. Genel enfestasyon oranı tüm parazitleri kapsayacak şekilde %63.3 olarak gerçekleşirken, ergasilid kopepodlar gerek enfestasyon oranı gerekse de enfestasyon yoğunluğu açısından diğerlerine göre daha yüksek değerlerde kaydedilmiştir. *Ergasilus lizae* %78'lik enfestasyon oranı ve toplam parazit içindeki bulunuş değeri yaklaşık %10 civarındaki değeri ile en yoğun parazit türlerinden birisi olduğunu bildirmişlerdir.

Cavalcanti ve ark. (2005), *E. lizae* ve *E. versicolor* parazitik türlerinin Brezilya'nın Rio Grande do Norte eyaleti kıyılarından yakaladıkları 31 adet *M. curema* türü balıktaki enfestasyonlarını tespit etmek üzere gerçekleştirdikleri araştırmalarında, 19 adet balığın her iki kopepod türü ile enfeste olduğunu belirlemişlerdir. *Ergasilus versicolor* %58.06'lık enfestasyon oranı ile yağışlı sezonda kaydedilirken, *E. lizae* %3.23'lük enfestasyon oranı ile kuru sezonda bildirilmiştir. Ayrıca her iki parazit türünün yağmurlu sezonda %66.67'lik oranda yağmurlu sezonda ve %100'lük oranda kuru sezonda erkek balıkları enfeste ettiği de belirtmişlerdir.

Ragias ve ark. (2005), Yunanistan da yarı intensif ve intensif yetiştiriciliği yapılan *Chelon labrosus*, *Liza aurata*, *L. ramada*, *L. saliens* ve *M. cephalus* türü kefal balıklarının bir lagün ortamındaki parazitlerini araştırdıkları çalışmalarında *E. lizae* türü parazitin sadece *M. cephalus* balığında bulunduğunu, solungaçlarını enfeste ettiğini ve enfestasyon oranının da %7.3 olduğunu bildirmişlerdir.

Dos Santos ve ark. (2010), Brezilya'nın Santa Cruz Kanalından yakaladıkları *M. curema* türü balıkta *E. lizae* enfestasyonunun solungaçlarda gerçekleştiğini, 201 olan toplam parazit sayısının 1/3 ünün ikinci solungaç kemerine lokalize olduğunu, solungaç epitelyum dokusunda ödem ve vakuolar dejenerasyon görüldüğünü ve enfestasyon oranı ile yoğunluğunun yüksek değerlerde bulunduğunu bildirmişlerdir.

Cavalcanti ve ark. (2011), Brezilya'nın Rio Grande do Norte eyaleti kıyılarından yakaladıkları 31 adet *M. curema* türü balıktaki enfestasyonlarını tespit etmek üzere gerçekleştirdikleri araştırmalarında *E. versicolor* ve *E. lizae* türlerini *M. curema* balığının solungaçlarında tanımlamışlar *E. versicolor* %35.48'lik enfestasyon oranı ile kurak ve yağmurlu mevsimlerde, *E. lizae* ise %3.23'lük enfestasyon oranı ile sadece yağmurlu mevsimde tespit edilmişlerdir. Ayrıca enfeste balık başına ortalama parazit sayısı *E. lizae* için 3, incelenen balık başına ortalama parazit sayısı ise 0.1 olarak bildirilmiştir. Bu parazit türünün yağmurlu sezonda sadece dişi balıklarda enfestasyon oluşturduğunu da belirtmişlerdir.

Abdelhalim (1990), *Ergasilus sieboldi* türünün yaşam döngüsünü detaylı olarak araştırdıkları çalışmalarında; İngiltere'deki tatlı su balıklarında parazitik olan *Ergasilus sieboldi* türünün yaşam evrelerinin altı nauplius, beş kopepodid ve bir yetişkin evreden oluştuğunu belirtmişlerdir. Nauplius'ların dorsal organlarının ilk kopepodit evrede tutunmayı sağladığını fakat daha sonraki evrelerde bu organın kaybolduğunu, V. kopepodid evrede erkek maksillipedlerde gelişmenin geç görüldüğünü ve tamamen işlevsel olduğunu, dişilerde bu maksillipedlerin bulunmadığını ve yetişkin bir bireyde maksillipedlerin bulunduğunu bildirmişlerdir.

Cengizler ve Göksu (1994), Balıklıağ Çayı'nda (Adana) yaşayan *Capoeta caopeta* ve *Alburnus orontis* türlerinin bazı metazoan parazitlerini inceledikleri araştırmalarında, biri *Dactylogyrus vastator* (Monogenea), diğeri de *Ergasilus sieboldi* (Copepoda) olmak üzere 2 parazit türünün varlığını belirlemişlerdir. *Ergasilus sieboldi* türünün enfestasyon oranını *C. caopeta* balıklarında %10, *A. orontis* balıklarında ise %6.6 olarak bildirmişlerdir.

Piasecki ve ark. (2004), göl ekosisteminde kopepodların küçük balıkların besinini oluşturmalarının yanı sıra doğrudan balık parazitlerinin ara konakları olarak ve/veya balık paraziti olarak da bulunduklarını belirtmişlerdir. Balık üzerinde parazitik etkiye sahip olabilecekler arasında belirttikleri *Ergasilus sieboldi* Nordmann, 1932 türünün özellikle göllerde yaşayan balıkların başlıca parazitlerinden biri olduğunu, her ne kadar konak seçiciliğine sahip olmasalar da genelde cyprinid türlerde daha yoğun olarak bulunduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca Avrupa'da *E. sieboldi* türünün en çok bilinen parazit olduğunu, bu grubun üyelerinin birinci jenerasyonunun ilkbahar başında, ikinci jenerasyonunun da Eylül ayında olgunlaştığını ve balıklarda bu dönemlerde yüksek oranda bulunduğunu bildirmişlerdir.

Uzunay ve Soylu (2006), *Gyrodactylus* sp., *Diplostomum* sp., *Tylodelphys clavata* ve *Ergasilus sieboldi* parazitlerinin varlığını tanımladıkları araştırmalarında, Sapanca gölü'nde yaşayan sazan (*Cyprinus carpio*) ve karabalık (*Vimba vimba* L. 1758) balıklarının metazoan parazitlerini incelemişler ve parazit türleri, konak balıkta bulundukları yer, enfeksiyon/enfestasyon yüzdesi ve yoğunluğunu belirlemişler ve ortalama, minimum ve maksimum enfeksiyon/enfestasyon yoğunluklarını da bildirmişlerdir.

Singhal ve ark. (1986) tarafından balık parazitlerinin ortaya çıkışında suyun fiziko-kimyasal parametreleri arasındaki ilişkileri belirlemek için yapılan bir araştırmada, su sıcaklığının arttığı ve sudaki çözünmüş oksijen miktarının azaldığı periyotlarda parazitlerin daha fazla sayıda ortaya çıktığını tespit etmişlerdir. Sıcaklık, pH, tuzluluk, mineral madde içeriği ve akıntı gibi fiziksel faktörlerin ara konak sayısını ve yaşam sürelerini etkilemekle kalmayıp, protozoa, helminth ve kopepod parazitlerinin serbest yaşam sürelerini de etkilediğini belirtmişlerdir. *Trichodina* enfestasyonunun çok genç balıklarda, yumurtlama periyodu sırasında ve hemen sonrasında çok yüksek derecede gerçekleştiğini, *Gyrodactylus* enfestasyonunun ortaya çıkışında ise sıcaklık ve pH'ın önemli olduğunu, bu enfestasyonların en çok Nisan ayında ortaya çıkmasıyla beraber yıl boyunca da bulunabildiğini de bildirmişlerdir.

Rolbiecki (2006), Vistula lagününden yakalanan 1856 adet sazan ve persid balıklarında balık boyu-parazit yükü arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Parazitik faunanın yüksekliğinin ve kompozisyonunun balığın boyuna (yaşına) göre değiştiğini bildirmiştir. Bu çalışmada parazitik olan 63 adet taksonu tanımlamış ve bunların 17'sinin balık boyu ile arasında bir ilişki olduğunu belirtmiştir. Parazitik enfeksiyonlarda görülen farklılıkların balıklar tarafından solunum sırasında alınan aktif su miktarı, alınan besin, yaşam süresi ve direnç derecesi, parazit yoğunluğu, predasyon ve ticari balıkçılığa bağlı olarak ve vücut büyüklüğü ilişkisinden kaynaklanabileceğini bildirmiştir.

Tinsley (1973), bir Polyopisthocotylean olan *Protopolystoma xenoï* türünün *Xenopus laevis* türü balıkta yaptığı histopatolojik etkilerini araştırdığı çalışmada, Monopisthocotylean parazitlerin genellikle konak balığın epidermisi ve salgıladığı mukus ile beslenirken, *Polyopisthocotylean* türlerin balıkların kanı ile beslendiğini ve solungaç bölgesine lokalize olduklarını bildirmiştir.

Roubal (1989), bazı monogenean ve kopepodid ektoparazitlerin *Acanthopagrus australis* (Owen, 1853) türü balıktaki histopatolojisini çalıştıkları araştırmasında,

Lamellodiscus major Murray, 1931 türü monogenean bireyinin tutunma organı ile solungaç üzerinde tutunduğu yerlerde ve kan damarlarında hücresel infiltrasyonlar ve epitelyum dokuda hiperplastik değişiklikler gözlemlenirken, bir kopepod olan *Dermoergasilus acanhopagri* Byrnes, 1986 türü parazitin ise ikinci antenasi ile solungaç filamentlerini çevrelediğini, epitelyum dokuya baskı yaptığını, *E. lizae* türünün ikinci antenasını epitelyum doku içine daldırdığını ve dolayısıyla civardaki diğer filamentlerde de proliferatif bir etki gösterdiğini bildirmiştir. Ayrıca, bir başka kopepod olan *Lernathropus atrox* Heller, 1865 türünün solungaçlarda doku kayıplarına, hiperplaziye, ödem ve infiltrasyona neden olduğunu da belirtmiştir.

Dezfuli ve ark. (2003), *Ergasilus sieboldi* ile enfekte *Abramis brama* balığı solungaçlarının immünohistokimyasal, ultrastrüktür ve patolojisini inceledikleri çalışmalarında, histopatolojik incelemeler sonucunda enfekte solungaç dokularının ağır hasar gördüğünü ve bu dokuların kurustaselerin besinlerini oluşturduğunu belirtmişlerdir. Parazitlerin bulunduğu solungaçlarda lateral kısmındaki uyarılarla ikincil lamellerde atrofi görüldüğünü, doku reaksiyonları dahil hiperplazi ve mukus hücrelerinde çoğalma, parazitlerin bulunduğu birincil ve ikincil lamellerde yüksek miktarda eozinofilik granül hücreler ve rodlet hücrelerin görüldüğünü belirtmişlerdir.

Koyuncu (2006), Japon balığında (*Carassius auratus* L., 1758) görülen *Trichodina* türlerinin histopatolojisini çalıştıkları araştırmasında, bu parazitlerin solungaç dokusuna yerleştiğini ve epitelyum dokuda hiperplaziye neden olduğunu bildirmiştir.

Vinobaba (2007), Batticaloa lagünün de ekonomik değeri olan *M. cephalus* balığının da içinde bulunduğu bazı balıkların solungaçlarında enfestasyon yapan *Ergasilus* türlerinin yaptığı histopatolojik değişimleri incelediği çalışmada; balıklarda belirlenen türlerin *Ergasilus sieboldi*, *E. parvitergum* ve *Dermoergasilus* sp. olduğunu belirlemiştir. Histopatolojik incelemeler sonucunda parazitlerin bulunduğu solungaçların ikincil lamellalarında atrofi görüldüğünü, doku reaksiyonları dahil hiperplazi ve mukus hücrelerinde çoğalma, parazitlerin bulunduğu birincil ve ikincil lamellalarda yüksek miktarda eozinofilik granül hücreler ve rodlet hücrelerin görüldüğünü bildirmiştir.

Sitja-Bobadilla ve Alvarez-Pellitero (2009), çipura balığında (*Sparus aurata*) deneysel olarak oluşturdukları *Sparicotyle chrysophrii* (Van Beneden and Hesse, 1863) türü Polyopisthocotylean paraziti enfeksiyonları sonucu ortaya çıkabilecek

histopatolojik değişimleri belirledikleri araştırmalarında, lamellalarda kısıalma ve anormal şekilde birleşmelerin olduğunu belirtmişlerdir.

Yemmen ve ark. (2010) *Trichodina gobii* Raabe, 1959 türü parazitin *Solea aegyptiaca* Chabanaud, 1927 türü balıkta yaptığı histopatolojik değişimleri tespit ettikleri araştırmalarında, solungaçlarda yoğun hiperplazi ve epitel dokuda döküntü oluşumu gözlediklerini bildirmişlerdir.

Abdel-Baki ve ark. (2011), *Trichodina fahaka* türü parazitin *Tetraodon fahaka* Hasselquist, 1762 balığında yaptığı histopatolojik etkileri belirlemişler ve en yaygın etkinin lamellalardaki hiperplazi, yüzeysel hücrelerde dejenerasyon ve ayrıca vakoulasyon gözlediklerini bildirmişlerdir.

Yemmen ve ark. (2011), *Mugil cephalus* türü balığın protozoan dış parazitlerinden *T. puytoraci* tarafından neden olunan histopatolojik bulgulara dair değerlendirmede, balığın *T. puytoraci* tarafından yoğun şekilde istila edildiğini, solungaç epitel hücrelerinde hiperplazi, erime ve ikincil lamellerde nekroz gibi ciddi lezyonların görüldüğünü bildirmişlerdir.

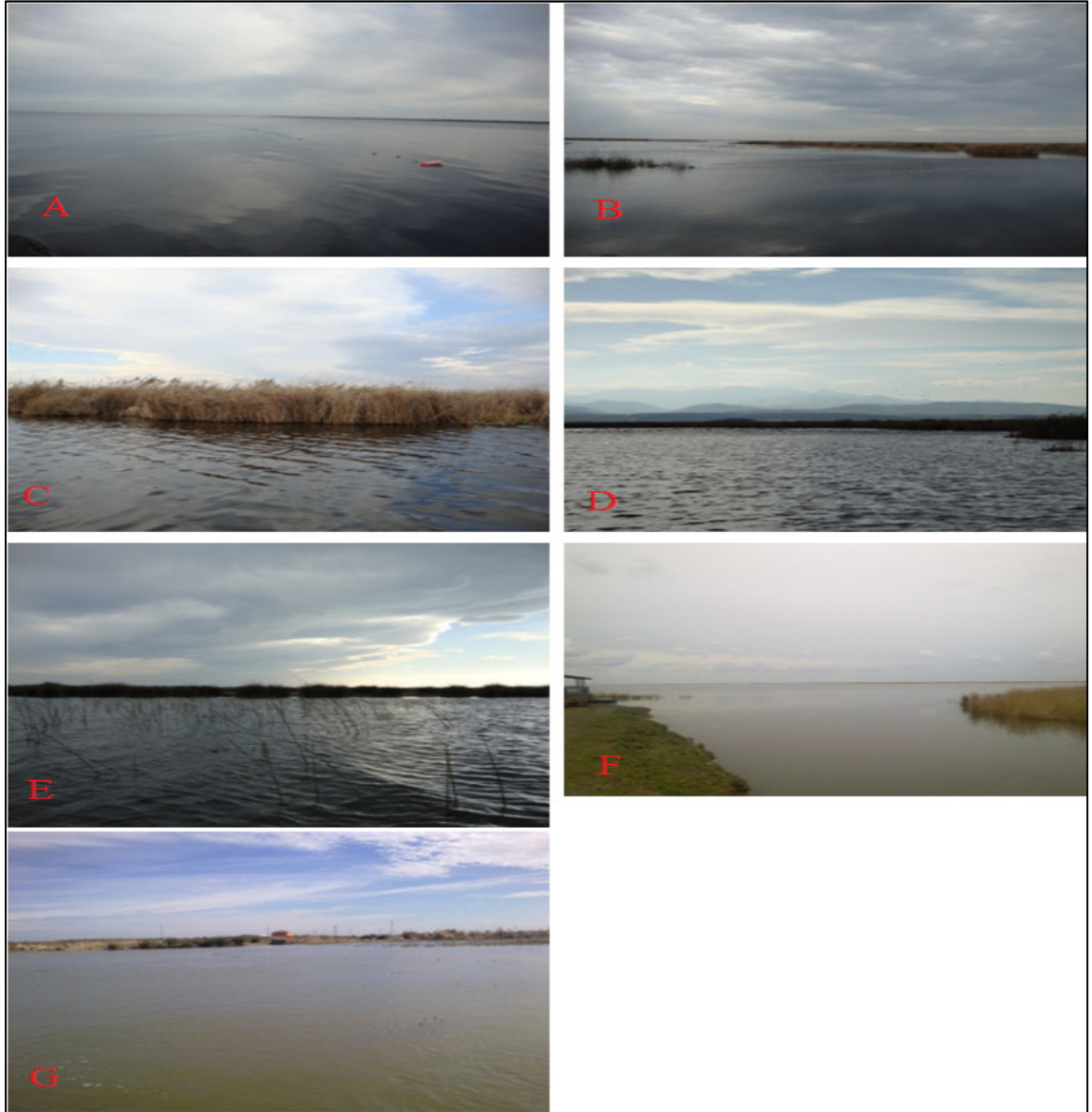
Yardımcı ve Pekmezci (2012), kültür levrek (*Dicentrarchus labrax*) türü balıktaki *Diplectanum aquans* (Monogenea) ve *Lernanthropus kroyeri* (Copepoda) türü parazitlerin solungaç histopatolojisini araştırmışlar ve parazitik etkiye bağlı olarak lamellar ödem, ikincil lamellerde füzyon ve birincil ve ikincil lamellerde nekroz Görüldüğünü bildirmişlerdir

4. MATERYAL VE YÖNTEM

4.1. Materyal

4.1.1. Araştırma bölgesi

Bafra Balık Gölleri Kızılırmak Deltası'nın doğusundaki sulak alan bölgesinin tamamını kapsar (41° 36' K - 36° 04' D) ve yüzey alanı büyüklük sırasına göre, Ulu (1389 ha), Cernek (589 ha), Liman (322 ha), Karaboğaz Gölü (295 ha), Uzun (293 ha), Gıcı (125 ha) ve Tatlı (52 ha) göllerinden oluşur (Şekil 4.1).



Şekil 4.1. Kızılırmak Deltasında yer alan ve örnekleme alanı olarak kullandığımız göllerden genel görünüm A. Ulu Göl B. Uzun Göl C. Tatlı Göl D. Gıcı Gölü E. Cernek Gölü F. Liman Gölü G. Karaboğaz Gölü (Orijinal)

4.1.2. Balık Materyali

15 Aralık 2010-14 Aralık 2011 tarihleri arasında yürütülen bu çalışmada has kefal (*Mugil cephalus* Linnaeus, 1758) (Şekil 4.2) ve altınbaş kefal (*Liza aurata* Risso, 1810) (Şekil 4.3) balıkları parazitolojik araştırma amacıyla kullanıldı. 12 ay boyunca toplam olarak 254 has kefal ve 46 altınbaş kefal balığı incelendi.



Şekil 4.2. Has kefal balığı genel görünümü (Orijinal)



Şekil 4.3. Altınbaş kefal balığı genel görünümü (Orijinal)

4.2. Yöntem

4.2.1. Araştırmada Uygulanan Yöntem

4.2.1.1. Balıkların Yakalanması

Balıklar bir yıl boyunca aylık olarak E.Fisher Samus 725 MP model elektro şok cihazı (Şekil 4.4), çeşitli göz açıklığında ağlar (Şekil 4.5), kasnak (Şekil 4.6) ve serpme ağları (Şekil 4.7) ile yakalandı ve plastik taşıma kapları ile Sinop Üniversitesi Sinop Su Ürünleri Fakültesi Parazitoloji Laboratuvarına getirildi. Her örneklemede araştırma bölgesinin su sıcaklığı, çözünmüş O₂, iletkenlik, tuzluluk, pH, NH₄ ve NO₃ değerleri kalibre edilen YSI Proplus marka ve model su parametreleri ölçer dijital bir alet ile ölçüldü.



Şekil 4.4. Kefal balıklarının elektroşok cihazı ile yakalanması (Orijinal)



Şekil 4.5. Kefal balıklarının uzatma ağı ile yakalanması (Orijinal)



Şekil 4.6. Kefal balıklarının kaskak ile yakalanması (Orijinal)



Şekil 4.7. Kefal balıklarının serpmeye ağı ile yakalanması (Orijinal)

4.2.1.2. Balıkların Taşınması: Araştırma bölgelerinden yakalanan balıklar incelenmek üzere Sinop Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi Parazitoloji Laboratuvarına soğuk mevsimlerde sadece taşıma kapları ile nakledilirken, sıcak mevsimlerde içinde kuru buz bulunan soğutulmuş taşıma kaplarıyla nakledildi. Balıkların bir kısmı ise daha sonra incelenmek üzere %4 formol solüsyonunda doğrudan tespit edildi.

4.2.1.3. Balıkların Paraziter Açısından İncelenmesi

Balıklar, vücut yüzeyi, yüzgeçler, solungaçlar, göz, karaciğer, safra kesesi, mide-bağırsak içeriği, dalak, böbrek ve gonadlar olmak üzere hem dış (ekto) hem de iç (endo) parazitleri yönünden incelendi.

Vücut yüzeyi sürtme preparat hazırlanarak; yüzgeçler kesilip bir lam üzerine alınarak ve solungaç yaprakları ise dıştan içe doğru numaralandırılıp (1,2,3,4) bir lam üzerine konularak (Şekil 4.8); bütün iç organlar dikkatli bir şekilde kesilip ayrı ayrı lam üzerine alındıktan sonra karaciğer, safra kesesi, böbrek ve göz iki lam arasında ezilerek; sindirim kanalı ise kesilip iç yüzeyi kazındıktan sonra içeriği bir lam üzerine alınarak

incelendi. Bütün incelemeler ve biyometrik ölçümler Olympus CX21 marka binoküler ışık mikroskobunda yapıldı, her parazite dair fotoğraflar Olympus DP25 CCD dijital kamera ile çekildi, parazitlerin bulunduğu organlar ve sayıları kaydedildi ve daha sonra parazitler tür tespitlerinin yapılabilmesi için uygun fiksatif solüsyonlarda saklandı. Parazitolojik inceleme esnasında balıkların boyları ve ağırlıkları da ölçülerek kaydedildi.



Şekil 4.8. Balıkların vücut yüzeyi ve solungaçlarının parazitolojik incelemeye hazırlanması (Orijinal)

4.2.1.4. Parazitlerin Tespiti ve Boyanması

Parazitlerin tespitinde %70'lik alkol, %4'lük formol, AFA (Alkol-Formaldehit-Asetik Asit), Berland sıvısı (Formaldehit-Glasiyal Asetik Asit), glycerol-alkol karışımları, gliserin jel ve laktofenol; parazitlerin boyanmasında ise, %2'lik gümüş nitrat ve amonyum pikrat-gliserin karışımı gibi çeşitli solüsyonlar hazırlama kılavuzlarına göre hazırlanarak kullanıldı. Ciliophora alemine ait türler %2'lik gümüş nitrat solüsyonu ile boyanırken, Platyhelminthes aleminin türleri %4 formol solüsyonu ile tespit edildi. Monogenea sınıfına ait türler amonyum pikrat-gliserin karışımı ve/veya

sindirim enzimi uygulamasına tabi tutuldu. Parazit örnekleri bir pipet yardımıyla alınarak 12 mm çapındaki yuvarlak lam üzerine konuldu, bir damla distile su damlatıldı ve kısmen yapışması sağlandı. Monogenea örnekleri de vücutlarının çeşitli bölgelerindeki sistematik olarak önemli olan sert dokuların elde edilmesi için civarlarında yer alan yumuşak dokuları uzaklaştırmak için 75 mM tris, pH 8.0, 10mM EDTA, %5 SDS ve Proteinaz K içeren ve son kontrasyonu 100µg/ml olan sindirim enzimi kullanılarak 55 °C’de 10 dk süreyle inkübe edildi.

Balıkların solungaçlarında görülen histopatolojik etkileri tespit etmek için her örnekleme döneminde çeşitli sayıdaki balıklardan alınan çeşitli dokular %10’luk nötral tamponlu formol ile en az 8 saat +4 C° de fikse edildi. Daha sonra bu dokular Leica TP1020 model otomatik takip cihazı ile ikinci fiksasyona tabi tutuldu, parafine yatırıldı, ardından Leica RM2125RT model mikrotom ile 5µm kesitler alınarak lam üzerine konuldu. Hematoksilen ve Eosin ile boyanan kesitler mikroskopik incelemeye tabi tutuldu.

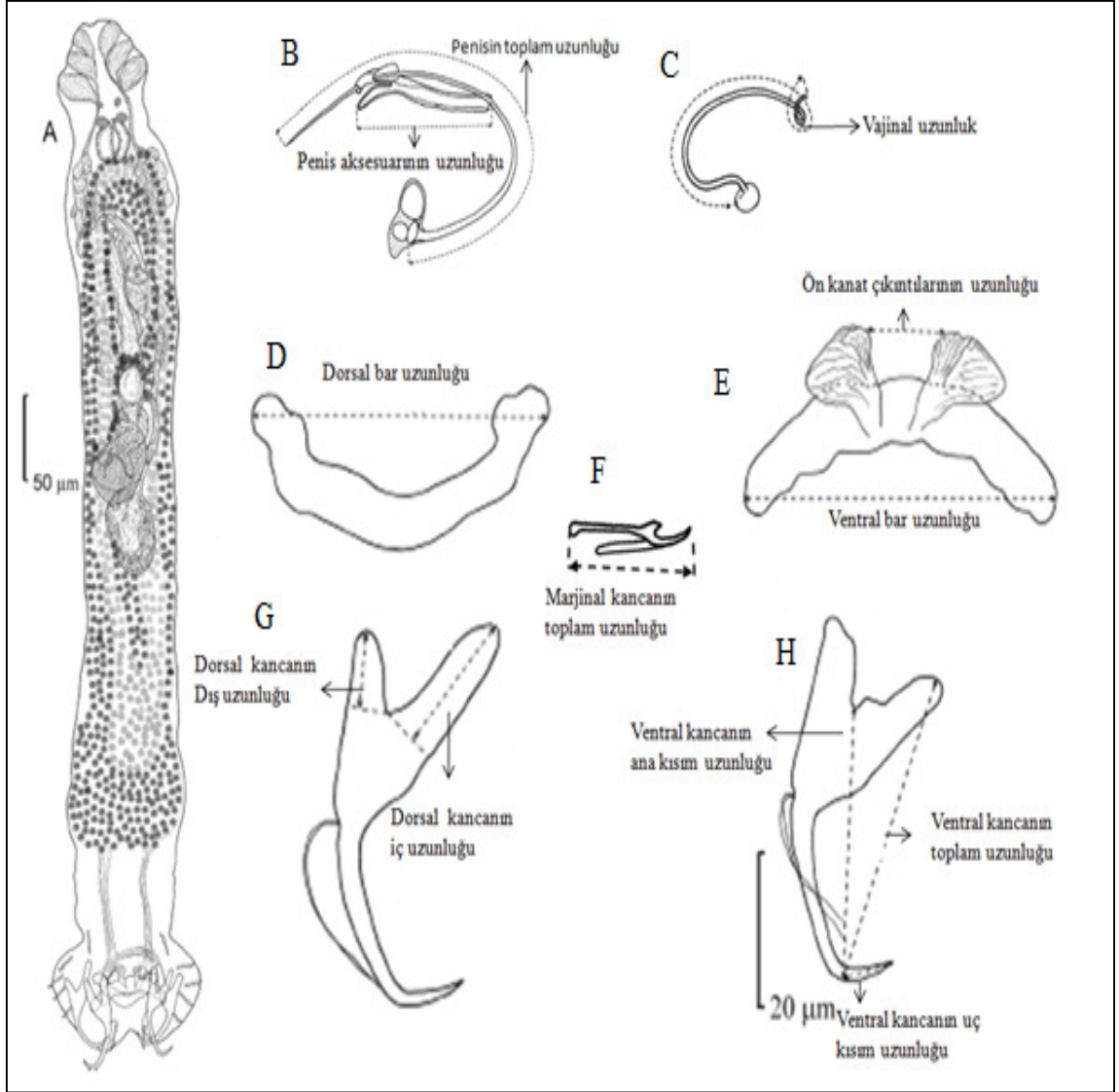
Neoechinorhyncus bireyleri tarayıcı elektron mikroskobu (SEM) ile TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi Laboratuvarında çalışıldı. Parazitler 0.1M Na cocodylate tamponlu %2.5 glutaraldehide +4C° bir saat süreyle fikse edildi. Daha sonra distile su ile yıkanan bireyler, 0.1M Na cocodylate tamponlu %1’lik Osmitium Tetroxide ile 3 saat süreyle oda sıcaklığında ikincil fikzasyona tabi tutuldu. Daha sonra her biri 10 dk olmak üzere %50, %75, %96 ve %100’lük alkol serisinden geçirildi. Havada kurutuldu, altın-paladyum karışımı ile kaplandı ve Jeol JSM-6510LV model tarayıcı elektron mikroskobunda 10 kV güç ile görüntülendi.

Boyama ve şeffaflaştırma işlemleri yapılan türlerin, morfolojilerini tanımlamak için fotoğrafları çekildi, el çizimleri yapıldı, ayrıca tür tespitinde kullanılmak üzere biyometrik ölçümleri de gerçekleştirildi. Türlerin fotoğraflanması ve çizimleri dijital bir kamera ve çizim ataçmanı ile donanımlı oküler mikrometresi bulunan Olympus BX53 model ışık mikroskobu ve Jeol JSM-6510LV model tarayıcı elektron mikroskobunda 10 kV güç ile yapıldı.

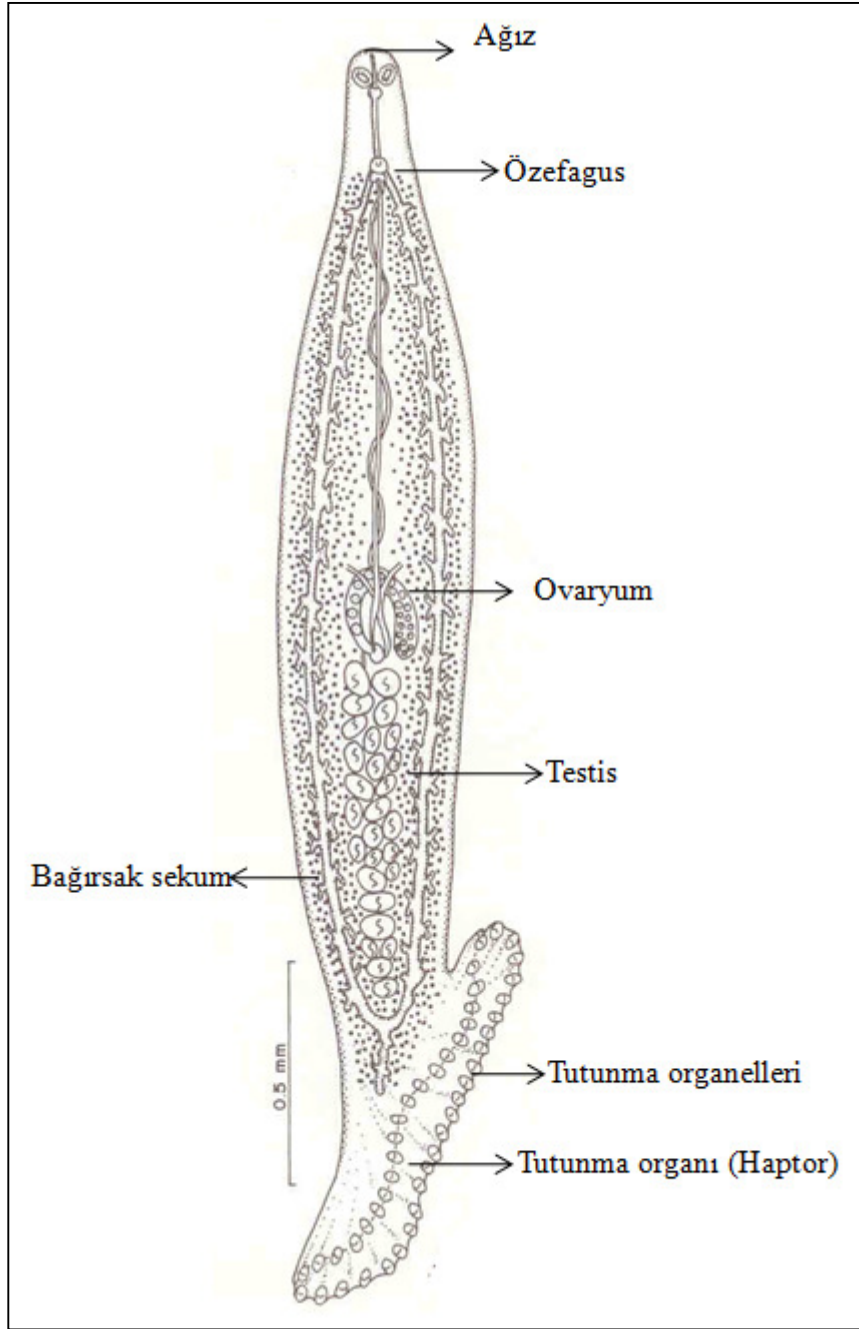
Parazitlerin tespitinde, boyanmasında ve tanımlanmasında Bykhovskaya-Pavlovskaya ve ark., 1962; Ekingen, 1983; Margolis ve Kabata, 1984-1989; Lom ve Dykova, 1992; Basson ve Van As, 1994; Moravec, 1994; Marcogliese, 2001 gibi eserlerden faydalanıldı.

Parazitlerin tanımlanmasında sistematik önemi olan organ ve organeller *Trichodina* türleri için Şekil 4.9, *Ligophorus* türleri için Şekil 4.10, *Microcotyle* türü için Şekil 4.11, *Ascocotyle* türü için Şekil 4.12, *Haplospilachnus* türü için Şekil 4.13, *Diplostomum* türü için Şekil 4.14, *Posthodiplostomum* türü için Şekil 4.15, *Tylodelphys* türü için Şekil 4.16, *Acanthacephala* türü için Şekil 4.17 ve *Ergasilus* türü için Şekil 4.18’de gösterilmiştir.

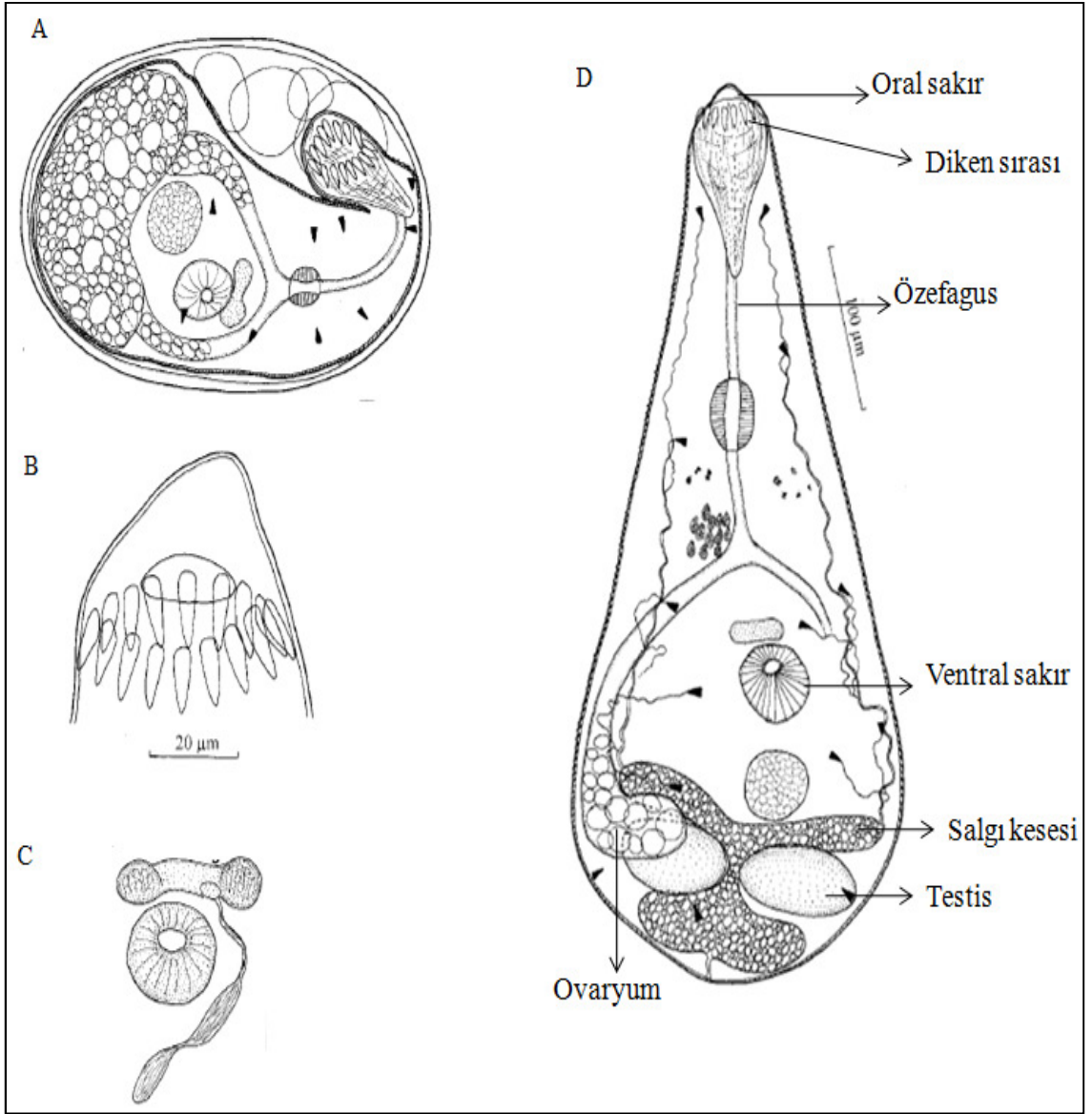
Şekil 4.9. *Trichodina* cinsine ait karakteristik yapılar (Lom ve Dykova, 1992'den uyarlanmıştır.)



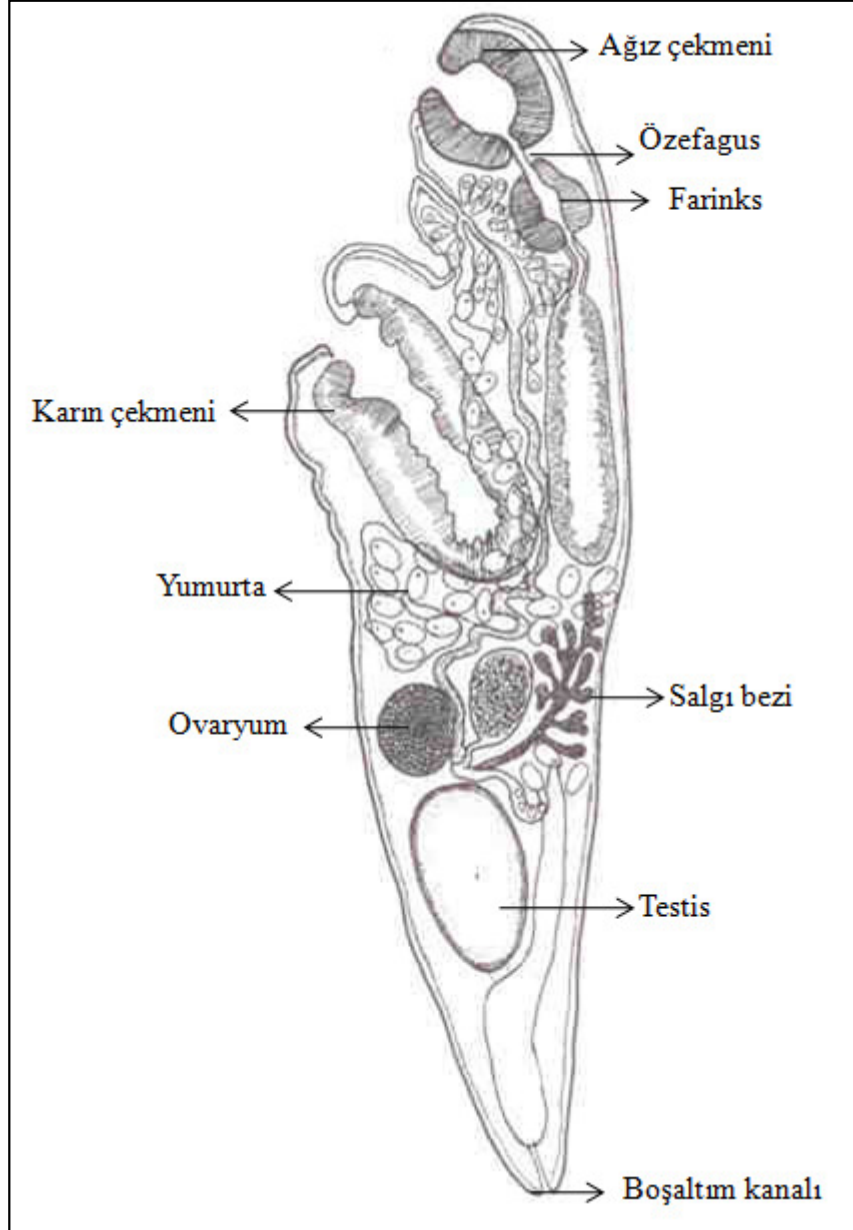
Şekil 4.10. *Ligophorus* cinsi **A.** *Ligophorus* sp. bireyinin ventral görünümü **B.** Erkek kopulatory organı **C.** Vajinal donanım **D.** Dorsal bar **E.** Ventral bar **F.** Marjinal kanca **G.** Dorsal kanca **H.** Ventral kanca (Sarabeev ve Balbune, 2004'ten uyarlanmıştır.)



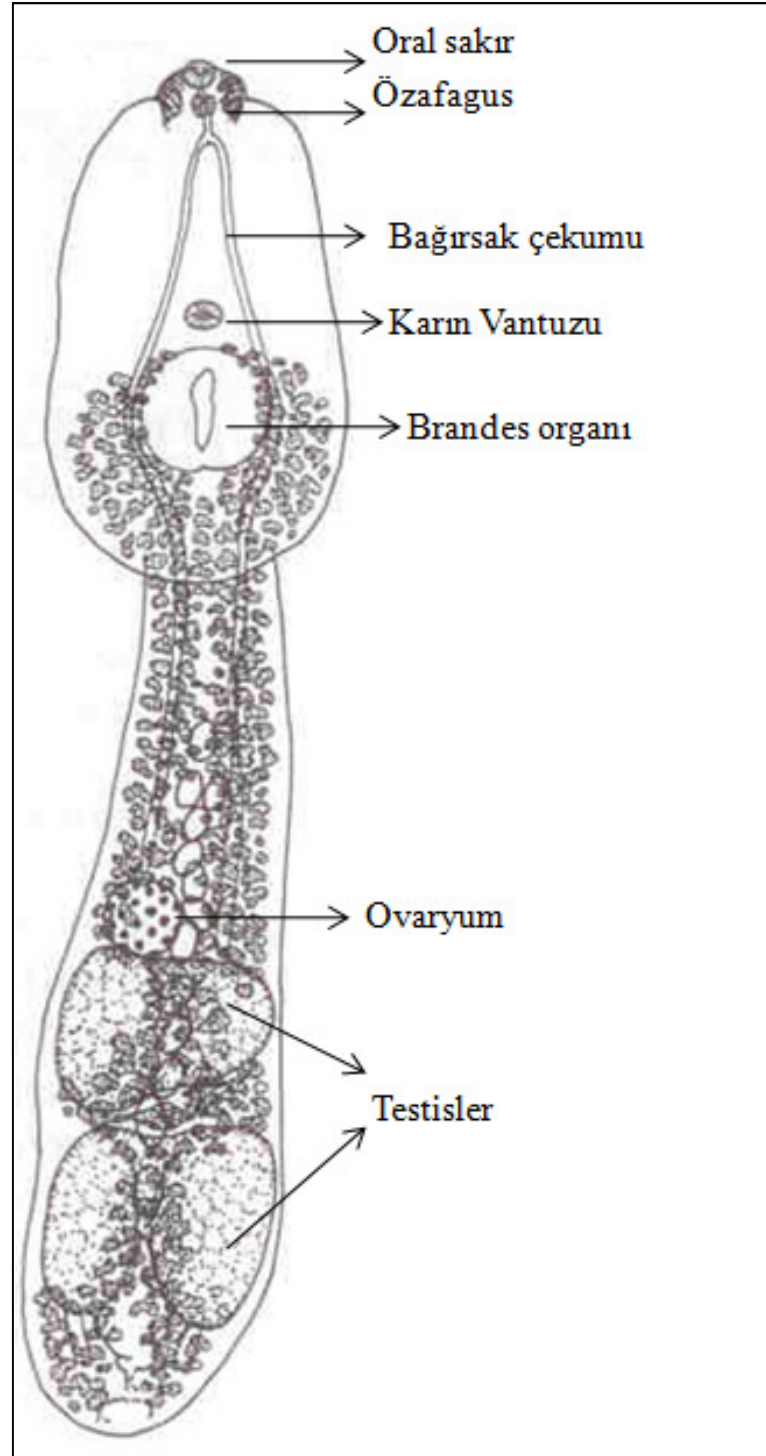
Şekil 4.11. *Microcotyle* cinsi türlerinin tanımlayıcı morfolojik özellikleri (Markevich, 1951'den uyarlanmıştır.)



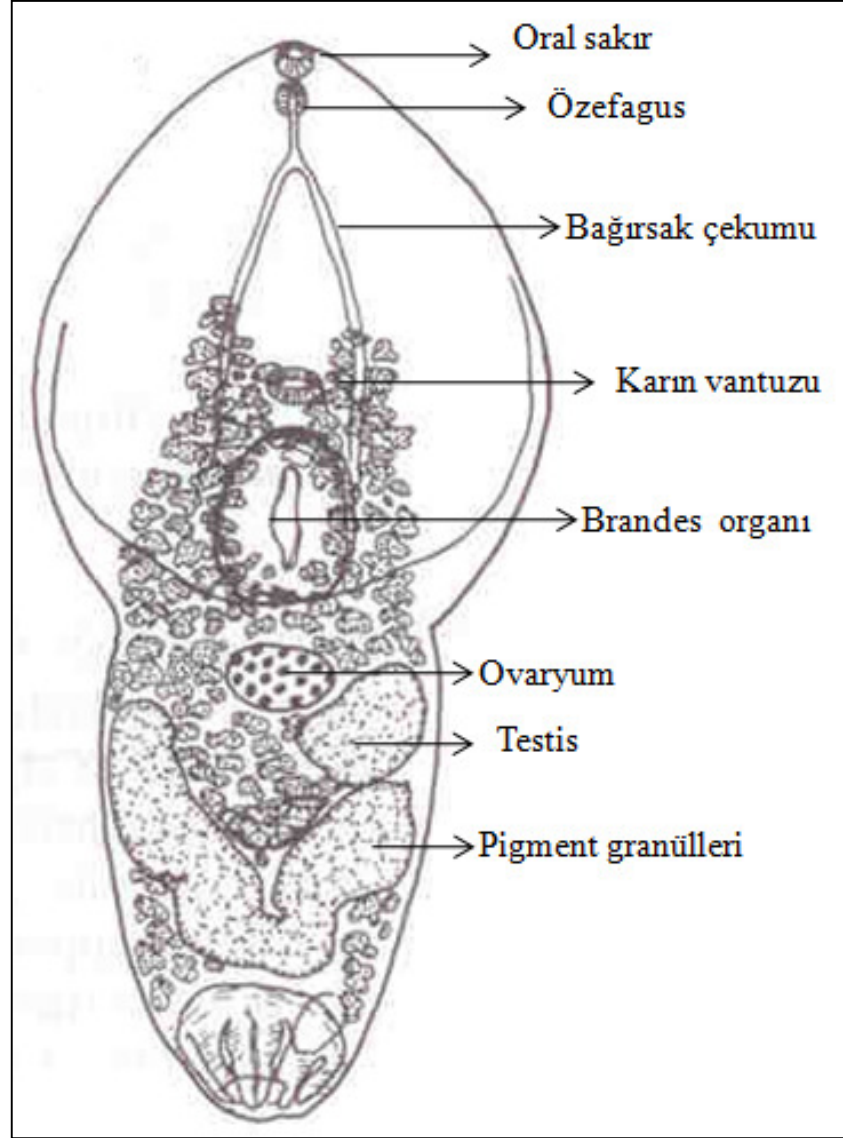
Şekil 4.12. *Ascocotyle* cinsi türlerinin tanımlayıcı morfolojik özellikleri **A.** Kist içindeki birey **B.** Diken sırası **C.** Ventral sakır **D.** *Ascocotyle* sp. bireyi (Scholz ve ark., 2001'den uyarlamıştır.)



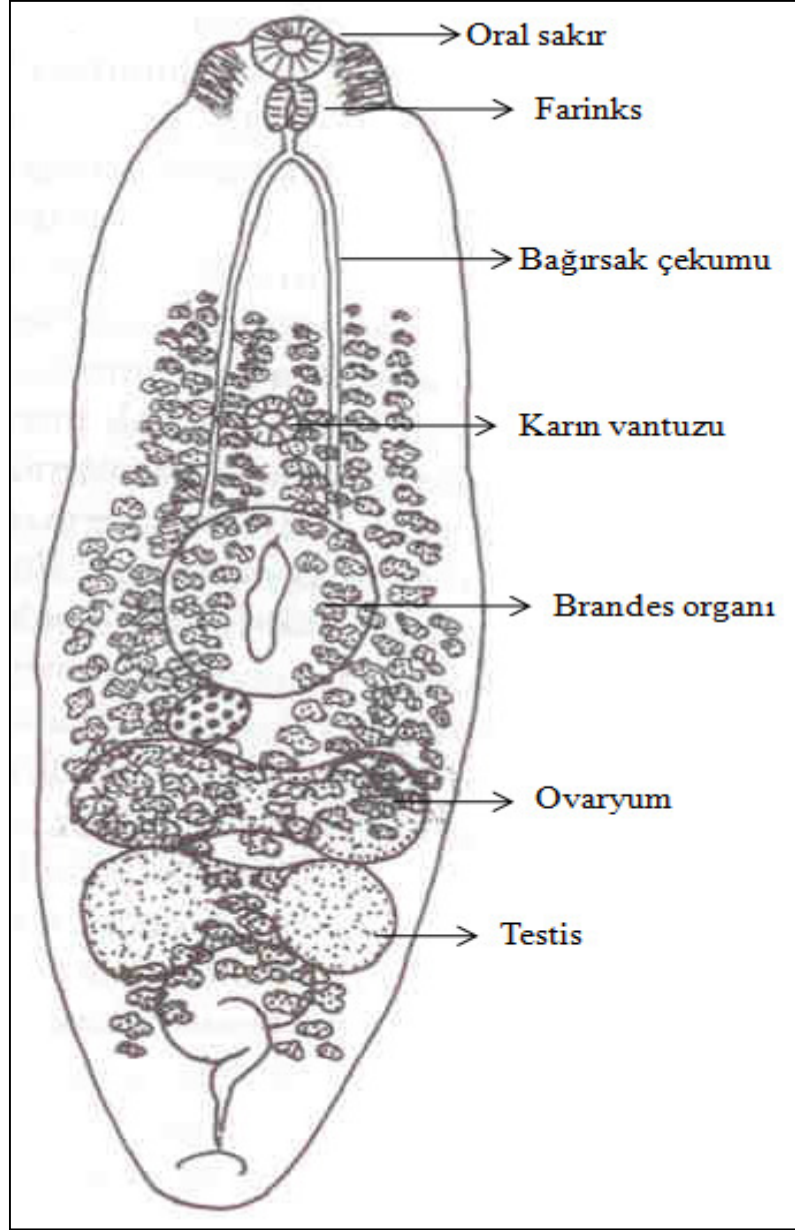
Şekil. 4.13. *Haploplanchnus* cinsi türlerinin tanımlayıcı morfolojik özellikleri (Gibson ve ark., 2002’den uyarlanmıştır.)



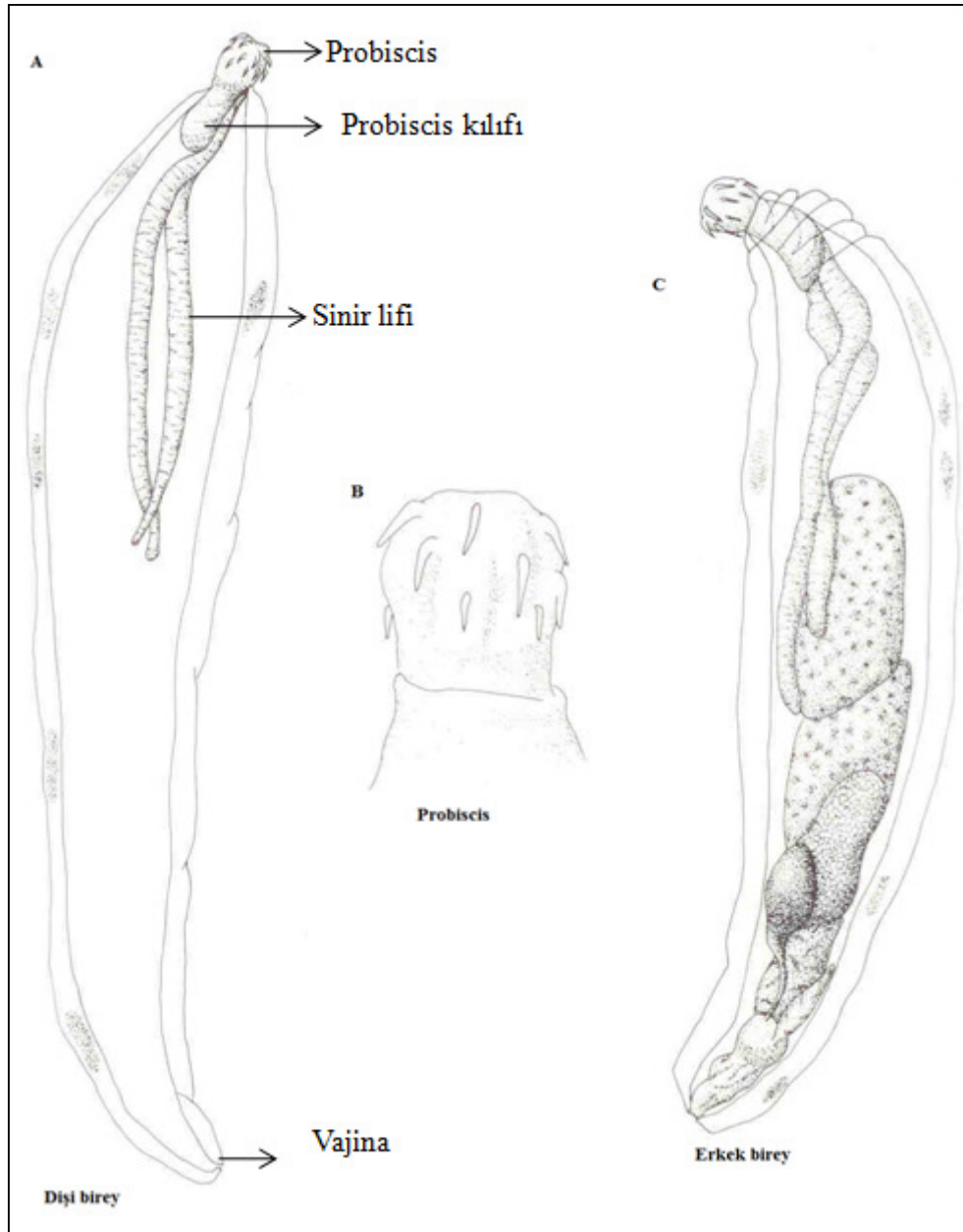
Şekil. 4.14. *Diplostomum* cinsi türlerinin tanımlayıcı morfolojik özellikleri (Gibson ve ark., 2002’den uyarlanmıştır.)



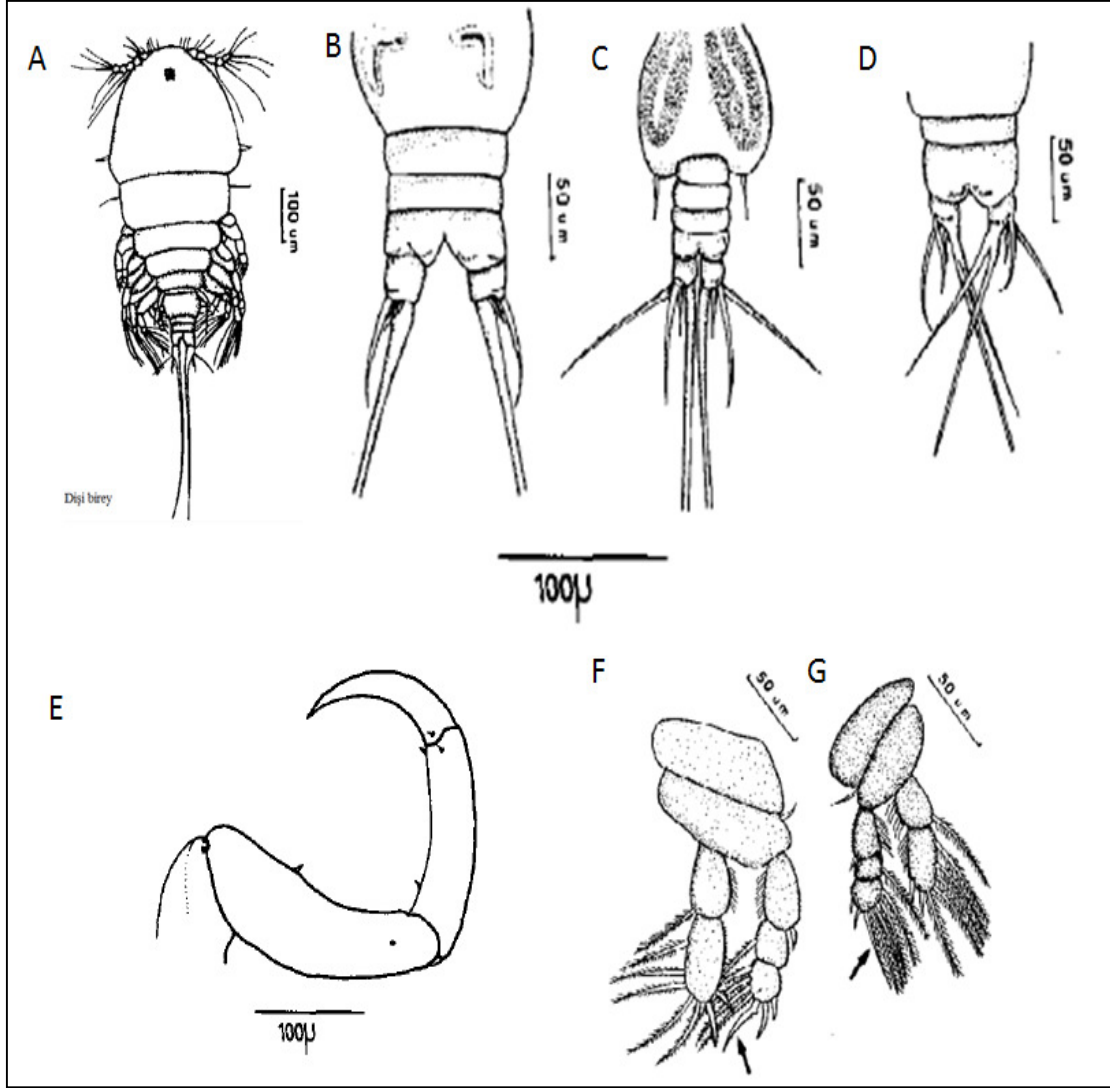
Şekil. 4.15. *Posthodiplostomum* cinsi türlerinin tanımlayıcı morfolojik özellikleri (Gibson ve ark., 2002'den uyarlanmıştır.)



Şekil. 4.16. *Tyloodelphys* cinsi türlerinin tanımlayıcı morfolojik özellikleri (Gibson ve ark., 2002’den uyarlanmıştır.)



Şekil. 4.17. *Neoechinorhyncus* cinsinin tanımlayıcı morfolojik özellikleri **A.** Dişi birey **B.** Probiscis **C.** Erkek birey (Margolis ve Kabata, 1989'dan uyarlanmıştır.)



Şekil. 4.18. *Ergasilus* cinsinin tanımlayıcı morfolojik özellikleri **A.** Dişi, dorsal habitus **B.** Genital çift ve abdomen **C.** Urosom **D.** Antenna **F.** Dişi 1. ayak **G.** Erkek 1.ayak (Motta Amado, M.A.P., Rocha, C.E.F., 2001; Abdelhalim ve ark.,1991'den uyarlanmıştır.)

4.2.1.5. Bulguların Değerlendirilmesi ve İstatistik Analizler

Bu araştırmada incelenen her iki balık türünde araştırma boyunca tespit edilen parazit türlerinin tümünün birlikte ve her birinin ayrı ayrı oluşturduğu enfeksiyon /enfestasyon oranları (%), enfekte/enfeste balık başına ortalama parazit sayıları ve parazit yoğunlukları hesaplandı. Hazırlanan preparatlardaki parazit sayılarının değerlendirilmesine ait terimler Bush ve ark., (1997) tarafından belirtildiği şekliyle uygulandı. Kısaca;

Enfeksiyon / Enfestasyon Oranı (%) : Enfekte balık sayısı / incelenen balık sayısı x 100

Enfekte / Enfeste Balık Başına Ortalama Parazit Sayısı : Enfekte balıklardaki toplam parazit sayısı / enfekte balık sayısı

Parazit Yoğunluğu: İncelenen balıklardaki toplam parazit sayısı / incelenen toplam balık sayısı

Toplam Parazit Sayısı (adet): İncelenen balıklardaki sayılan toplam parazit sayısı

Bu ölçütler her balık türü için; toplamda, mevsimsel olarak ve balık boy gruplarına göre ayrı ayrı uygulandı ve bulunan değerlere ait standart hatalar da hesaplandı. Enfekte/enfeste balık başına ortalama parazit sayısı ile parazit yoğunlukları hesaplanırken, standart hata da belirlenmiş ve verilerin sunumunda S.Hata olarak hem çizelge hem de şekillerde gösterildi. Ayrıca balık boyu ile parazit sayısı arasındaki ilişkiyi açıklamak için basit korelasyon analizi de yapıldı.

Elde edilen verilerin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov-Smirnow normalite testi ile test edildi. Parazit yoğunluğu ile enfekte/enfeste balık başına ortalama parazit sayısının mevsimsel ve boy grupları arasında görülen farklılıkların istatistiki açıdan önemli olup olmadıkları Kruskal-Wallis testi (parametrik olmayan tek yönlü varyans analizi), farklılığı oluşturan grupları test etmede ise Dunn's Post Hoc testi uygulandı. Hesaplamalar, grafikler ve korelasyon analizi Excel programında, istatistiki analizler de GraphPad InStat 3.0. programlarında gerçekleştirildi.

5. BULGULAR

Aşağı Kızılırmak Deltasındaki Bafra Balık Gölleri'nde (Samsun) yaşayan has kefal (*Mugil cephalus* Linnaeus, 1758) ve altınbaş kefal (*Liza aurata* Risso, 1810) balıklarının paraziter faunalarını belirlemek amacıyla 15 Aralık 2010-14 Aralık 2011 tarihleri arasında yürütülen bu araştırmada, her iki balık türüne ait parazit faunası tanımlanmış olup, parazit türlerinin konak ve çevresel faktörlere göre dağılımları da belirlenmiş ve elde edilen bulgular çizelgeler ve şekillerle sunulmuştur.

5.1. Has Kefal (*Mugil cephalus*) Balığında Belirlenen Parazit Türleri

Araştırma süresince Kızılırmak Deltasındaki 7 farklı gölden yakalanan ve parazitolojik incelemeye tabi tutulan has kefal balığında Ciliophora alemine ait 1, Platyhelminthes alemine ait 7, Acanthocephala alemine ait 1 ve Arthropoda alemine ait 1 aileye ait olmak üzere toplam 13 farklı parazit türü tanımlanmıştır. Has kefal balığında varlığı belirlenen tüm parazit türleri ve ait oldukları Alem ile Aile'leri Çizelge 5.1'de verilmiştir.

Çizelge 5.1. Has kefal balıklarında araştırma süresince belirlenen parazit türleri

ALEM	AİLE	TÜR
CILIOPHORA	Trichodinidae	<i>Trichodina puytoraci</i> (Lom, 1962)
		<i>Trichodina lepsi</i> (Lom, 1962)
PLATYHELMINTES	Gyrodactylidae	<i>Gyrodactylus</i> sp.
	Ancyrocephalidae	<i>Ligophorus cephal</i> (Ruptsova, Balbuna, Sarabeev, Blasco-Costa ve Euzet, 2006)
		<i>Ligophorus chabaudi</i> (Euzet ve Suriano, 1977)
	Microcotylidae	<i>Microcotyle mugilis</i> (Vogt, 1878)
	Heterophyidae	<i>Ascocotyle longa</i> (Ransom, 1920)
	Diplostomatidae	<i>Posthodiplostomum</i> sp.
		<i>Tylodelphys clavata</i> (Nordmann, 1832)
	Diplostomidae	<i>Diplostomum spathaceum</i> ((Rudolphi, 1819) Olsson, 1876)
	Haplospilichnidae	<i>Haplospilichnus pachysomus</i> ((Eysenhardt, 1829) Loss, 1902)
ACANTHOCEPHALA	Neoechinorhynchidae	<i>Neoechinorhynchus agilis</i> (Rudolphi, 1819)
ARTHROPODA	Ergasilidae	<i>Ergasilus lizae</i> (Krøyer, 1863)

Araştırma süresince tanımlanan tüm parazit türlerinin enfeksiyon/enfestasyon oranları (%), enfekte/enfeste balık başına ortalama parazit sayıları ve parazit yoğunluğu da belirlenmiş olup, elde edilen tüm değerler Çizelge 5.2’de verilmiştir.

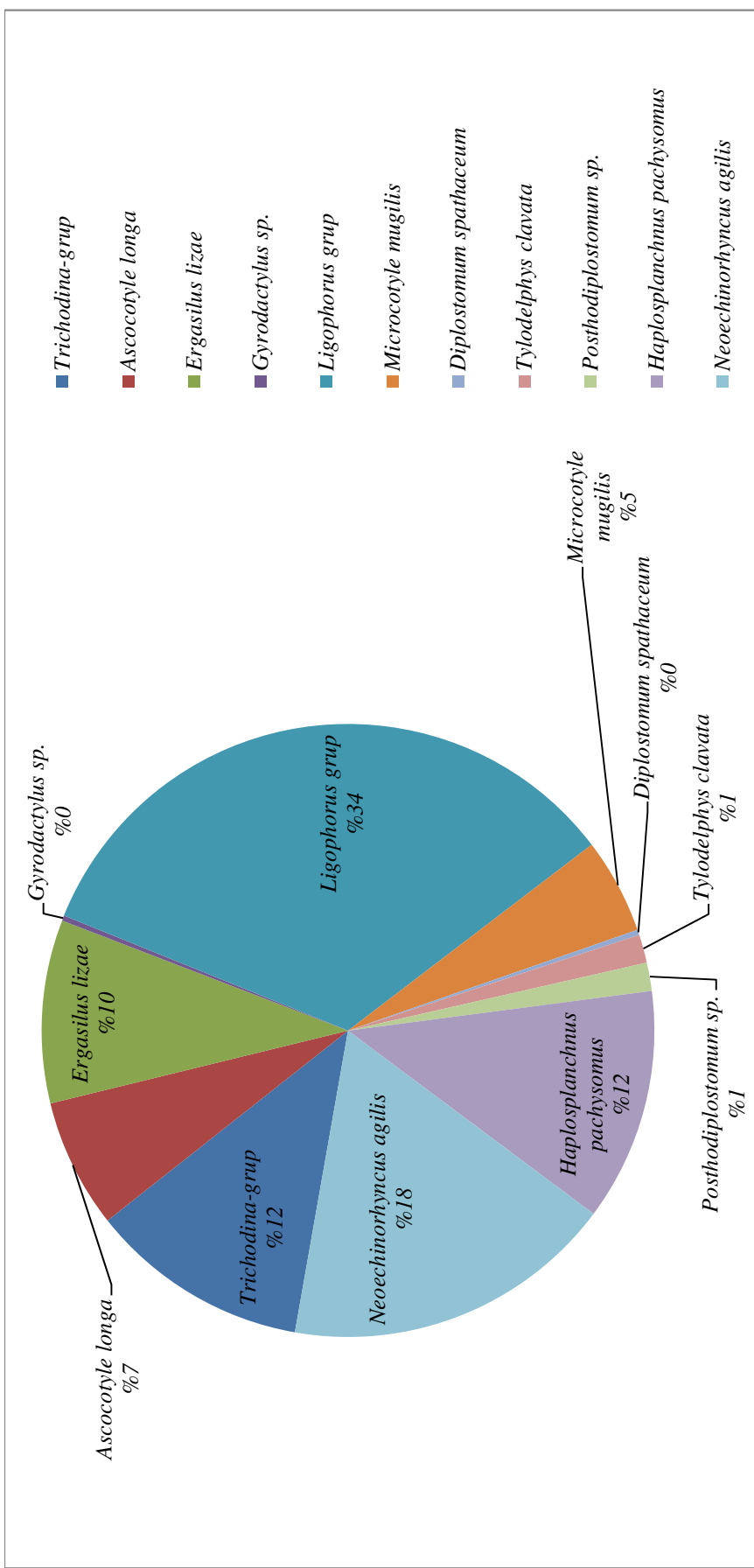
Araştırma süresince belirlenen parazit gruplarına ve türlerine ait en yüksek enfestasyon oranı %96,85 ile *Ligophorus*-grup türlerinde (*L. cephalis* ve *L. chabaudi*), en düşük enfeksiyon/enfestasyon oranı ise %0.79 ile *Gyrodactylus* sp. ve *D. spathaceum* türlerinde belirlenmiştir (Çizelge 5.2). Diğer parazit türlerindeki enfeksiyon/enfestasyon oranları en yüksekten en düşüğe doğru sırasıyla; *N. agilis* için %50.787, *H. pachysomus* için %35.431, *Trichodina*-grup türleri için (*T. puytoraci* ve *T. lepsi*) %33.465, *E. lizae* için %27.95, *Ascocotyle longa* için %19.68, *M. mugilis* için %14.56, *T. clavata* için %4.33 ve *Posthodiplostomum* sp. için %4.33 olarak belirlenmiştir (Çizelge 5.2).

Enfekte balık başına ortalama parazit sayılarında en yüksek değer *Haploplanchnus pachysomus* türünde 325.20 ± 177.91 olarak belirlenmiştir (Çizelge 5.2). Diğer parazit türlerindeki enfekte/enfestasyon balık başına ortalama parazit sayıları ise sırasıyla *Trichodina*-grup türleri için 257.67 ± 91.43 , *Ligophorus*-grup türleri için 252.77 ± 22.23 , *Gyrodactylus* sp. için 16.50 ± 15.50 , *E. lizae* için 16.07 ± 3.85 , *Ascocotyle longa* için 7.48 ± 2.00 , *N. agilis* için 7.25 ± 1.00 , *M. mugilis* için 3.49 ± 0.58 , *D. spathaceum* için 2.00 ± 1.00 , *T. clavata* için 1.82 ± 0.35 ve *Posthodiplostomum* sp. için 1.82 ± 0.72 olarak belirlenmiştir (Çizelge 5.2).

Araştırma süresince tespit edilen tüm parazit türlerinin toplam içindeki dağılım oranları incelendiğinde, *Ligophorus*-grup türleri tanımlanan tüm parazitler içinde en yüksek oranda bulunan grubu oluşturmaktadırlar (Şekil 5.1). Toplam içinde *Ligophorus*-grup türlerinin (*L. cephalis* ve *L. chabaudi*) oranı %34 değeri ile en yüksek olarak belirlenirken, diğer parazitlerin oransal dağılımı ise sırasıyla %18 ile *N. agilis*, %12 ile *Trichodina*-grup türleri (*T. puytoraci* ve *T. lepsi*), % 10 ile *E. lizae*, %7 ile *Ascocotyle longa*, %5 ile *M. mugilis*, %1 ile *T. clavata* ve %1 ile *Posthodiplostomum* sp. şeklinde gerçekleşmiştir (Şekil 5.1).

Çizelge 5.2. Kızılırmak Deltasından yakalanan has kefal (*M. cephalus*) balığında tanımlanan tüm parazit türlerinin enfeksiyon oranları (%), enfekte balık başına ortalama parazit sayıları ve parazit yoğunlukları (n=254)

PARAZİT TÜRÜ		Enfeksiyon Oranı (%)	Enfekte Balık Başına Ortalama Parazit Sayısı±S. Hata	Parazit Yoğunluğu±S. Hata
CILIOPHORA PLATYHELMINTES	<i>Trichodina</i> -grup (<i>T. puytoraci</i> , <i>T. lepsii</i>)	33.46	257.67±91.43	86.23±31.42
	<i>Gyrodactylus</i> sp.	0.79	16.50±15.5	0.13±0.13
	<i>Ligophorus</i> -grup (<i>L. cephalii</i> , <i>L. chabaudi</i>)	96.85	252.77±22.23	244.81±21.71
	<i>Microcotyle mugilis</i>	14.57	3.49±0.58	0.51±0.11
	<i>Ascocotyle longa</i>	19.68	7.48±2.00	1.47±0.43
	<i>Diplostomum spathaceum</i>	0.79	2.00±1.00	0.01±0.01
	<i>Tylodelphys clavata</i>	4.33	1.82±0.35	0.08±0.04
	<i>Posthodiplostomum</i> sp	4.33	1.82±0.72	0.08±0.04
	<i>Haploplanchnus pachysomus</i>	35.43	325.20±177.91	115.23±63.57
	<i>Neoechinorhynchus agilis</i>	50.79	7.25±1.00	3.68±0.56
ACANTHOCEPHALA	<i>Ergasilus lizae</i>	27.95	16.07±3.85	4.49±1.16
ARTHROPODA				
GENEL ORTALAMA		99.61	458.10±75.72	456.30±75.44



Şekil 5.1. Has kefal balığında belirlenen her bir parazit grubu veya türünün toplam içindeki dağılım oranları

5.1.1. Has Kefal Balıklarındaki Parazitlerin Mikrohabitatları

Belirlenen parazit türleri, incelenen balıkların vücut yüzeyi, yüzgeç, solungaç, göz, kalp, karaciğer, safra kesesi, mide-bağırsak ve dalak gibi hem dış hem iç organlarında tespit edilmiş olup, tanımlanan her bir parazit türünün balıklarda bulunduğu organlar ve her bir organdaki bulunma yoğunlukları da belirlenerek hem sayısal hem de oransal olarak Çizelge 5.3’de verilmiştir.

Çizelge 5.3’de görüldüğü üzere, *Trichodina*-grup türleri, balıkların vücut yüzeyi, yüzgeçler ve solungaçlarında gözlenmiştir. Balık üzerinde bulundukları yerlere göre değerlendirildiğinde, en fazla solungaçlarda, ardından sırasıyla vücut yüzeyi ve yüzgeçlerde kaydedilmiştir. *Trichodina*-grup türlerini oluşturan *T. puytoraci* ile *T. lepsii* arasında 1:150 olacak şekilde *T. lepsii* lehine sayısal bir oranın varlığı belirlenmiştir.

Gyrodactylus sp., solungaçlar ve vücut yüzeyinde, *Ligophorus*-grup (*L. cephal*i ve *L. chabaudi*) ve *Microcotyle mugilis* türleri araştırma süresince sadece solungaçlarda tespit edilmiştir. *Ascocotyle longa* solungaç, kalp, mide-bağırsak, dalak ve karaciğer gibi hem iç hem dış organlarda tespit edilmiştir. *Ascocotyle longa* türü kaydedilen sayıca en fazla olan 194 adet ile kalpte bulunmuş ve bunu sırasıyla solungaç (181 adet), mide-bağırsak içeriği (35 adet), karaciğer (7 adet) ve dalak (5 adet) izlemiştir. *Diplostomum spathaceum* (4 adet), *T. clavata* (20 adet) ve *Posthodiplostomum* sp. (20 adet) türleri ise sadece balığın gözündey bulunmuştur. *Haplospilachnus pachysomus* türü bağırsak ve kör keselerde (29268 adet), *N. agilis* türü ise sadece bağırsaklarda (935 adet) tespit edilmiştir. Diğer taraftan, *E. lizae* (1141 adet) türü bireyler de sadece solungaçlarda tespit edilmiştir (Çizelge 5.3)

Çizelge 5.3. Has kefal balığında tanımlanan parazit türlerinin balık üzerinde bulundukları organlara göre sayıları ve bulundukları organlardaki oransal enfeksiyon/enfestasyon dağılımları

Parazit Türü	Vücut Yüzeyi	Yüzgeçler	Solungaçlar	Göz	Kalp	Karaciğer	Mide-Bağırsak	Dalak	Toplam
<i>Trichodina</i> -grup (<i>T. puytoraci</i> , <i>T. lepsii</i>)	133 (%0.6)	16 (%0.01)	21753 (%99.3)	-	-	-	-	-	21902
<i>Gyrodactylus</i> sp.	3 (%9)	-	30 (%91)	-	-	-	-	-	33
<i>Ligophorus</i> -grup (<i>L. cephal</i> , <i>L. chabaudi</i>)	-	-	62181 (%100)	-	-	-	-	-	62181
<i>Microcotyle mugilis</i>	-	-	129 (%100)	-	-	-	-	-	129
<i>Ascocotyle longa</i>	-	-	181 (%42.9)	-	194 (%46)	7 (%1.65)	35 (%8.3)	5 (%1.1)	422
<i>Haplosporidium</i> <i>pachysomus</i>	-	-	-	-	-	-	29268 (%100)	-	29268
<i>Diplostomum spacatum</i>	-	-	-	4 (%100)	-	-	-	-	4
<i>Tylodelphys clavata</i>	-	-	-	20 (%100)	-	-	-	-	20
<i>Posthodiplostomum</i> sp.	-	-	-	20 (%100)	-	-	-	-	20
<i>Neoechinorhynchus agilis</i>	-	-	-	-	-	-	935 (%100)	-	935
<i>Ergasilus lizae</i>	-	-	1141 (%100)	-	-	-	-	-	1141

5.1.2. Saptanan Tüm Parazit Türlerinin Göllere Göre Dağılımı

Araştırma süresince *M. cephalus* türü balıklar bütün göllerden farklı sayılarda olmak üzere yakalanmış ve incelen balıkların yakalandıkları göllere göre enfeksiyon oranlarına bakıldığında en yüksek oran 6 gölde %100 ve 1 gölde de %99.07 olarak belirlenmiştir (Çizelge 5.4). Yakalanan balık türlerinin göllere göre enfeksiyon oranları (%), enfekte balık başına ortalama parazit sayıları ve parazit yoğunluğu Çizelge 5.4’de verilmiştir.

Çizelge 5.4. Belirlenen tüm parazit türlerinin göllere göre enfeksiyon oranları (%), enfekte balık başına ortalama parazit sayıları ve parazit yoğunlukları

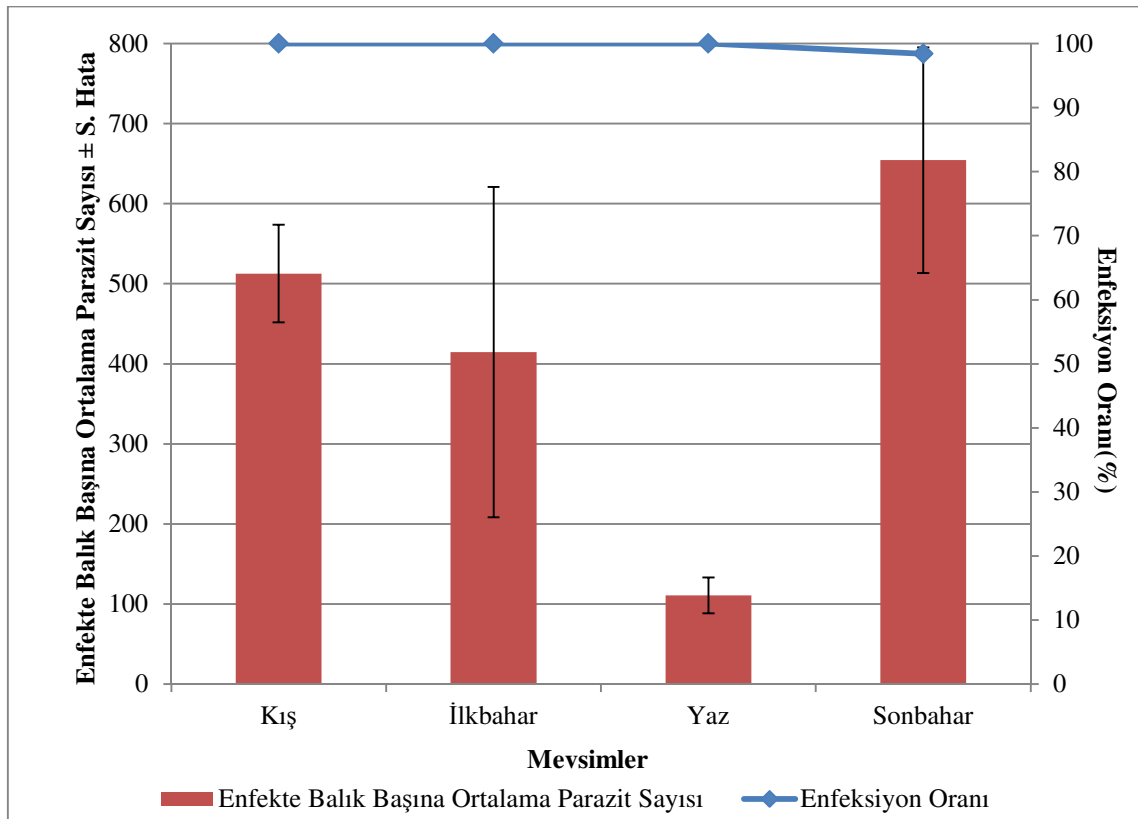
GÖLLER	Enfeksiyon Oranı (%)	Enfekte Balık Başına Ortalama Parazit Sayısı±S. Hata	Parazit Yoğunluğu±S. Hata
ULU (n:39)	100	410.47±87.55 ^a	410.47±87.55
UZUN (n:28)	100	674.15±237.62 ^{ac}	674.15±237.62
TATLI (n:7)	100	405.86±106.01 ^a	405.86±106.01
GICI (n:1)	100	1033.00±0.00*	1033.00±0.00
CERNEK (n:60)	100	625.82±107.27 ^a	625.82±107.27
LİMAN (n:108)	99.07	285.80±151.51 ^b	283.16±150.13
KARABOĞAZ (n:11)	100	843.09±194.07 ^a	843.09±194.07
TOPLAM	99.07	458.10±75.72	456.29±75.44

(*: Örneklem sayısı yetersiz)

Enfekte balık başına ortalama parazit sayılarında göller arasında görülen farklılıklar istatistiki olarak test edilmiş ve farkların önemli olduğu bulunmuştur ($P<0.05$) (Çizelge 5.4).

5.1.3. Saptanan Tüm Parazit Türlerinin Mevsimlere Göre Dağılımı

Araştırma süresince saptanan tüm parazit türlerinin mevsimlere göre dağılımları belirlenirken; Aralık, Ocak ve Şubat aylarında incelenen balıklardaki parazitlere ait sayısal değerler kış mevsiminin, Mart, Nisan ve Mayıs aylarındaki sayısal değerler İlkbahar mevsimini, Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarındaki sayısal değerler yaz mevsimini, Eylül, Ekim ve Kasım aylarındaki sayısal veriler ise Sonbahar mevsiminin verileri olarak değerlendirilmiştir. Parazitlerin mevsimsel enfeksiyon oranları (%), enfekte balık başına ortalama parazit sayıları ve parazit yoğunluğu Şekil 5.2’de ve Çizelge 5.5’de verilmiştir.



Şekil 5.2. Has kefal balıklarında araştırma süresince belirlenen tüm parazit türlerinin enfeksiyon oranları (%) ve enfekte balık başına ortalama parazit sayılarının mevsimlere göre dağılımları

Çizelge 5.5’de görüldüğü gibi kış, ilkbahar ve yaz mevsimlerinde enfeksiyon oranları %100 iken, sonbahar mevsiminde enfeksiyon oranı %98.41 olarak belirlenmiştir. Enfekte balık başına ortalama parazit sayılarında mevsimler arasında görülen farklılıklar istatistiki olarak test edilmiş ve farkların önemli olduğu bulunmuştur ($P<0.05$) (Çizelge 5.5).

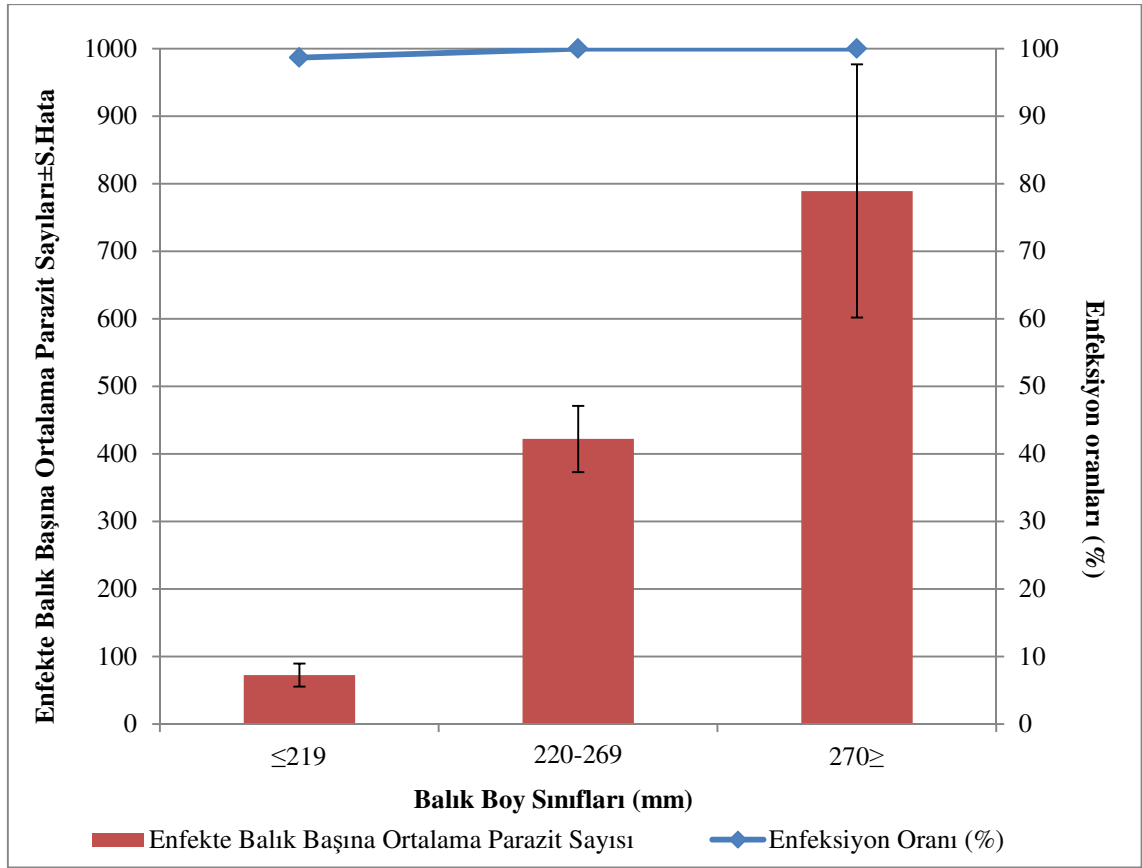
Çizelge 5.5. Araştırma süresince incelenen balık sayısı, enfekte balık sayısı, enfeksiyon oranı (%), enfekte balık başına ortalama parazit sayıları ve parazit yoğunluğu

Mevsimler	İncelenen Balık Sayısı	Enfekte Balık Sayısı	Enfeksiyon Oranı (%)	Enfekte Balık Başına Ortalama Parazit Sayısı±S. Hata	Parazit Yoğunluğu±S. Hata
Kış	75	75	100	514.23±60.73 ^a	514.23±60.73
İlkbahar	79	79	100	414.78±206.21 ^b	414.78±206.21
Yaz	37	37	100	111.03±22.36 ^{ab}	111.03±22.36
Sonbahar	63	62	98,41	654.34±140.84 ^c	643.95±138.98

5.1.4. Saptanan Tüm Parazit Türlerinin Balık Boy Sınıflarındaki Dağılımı

Araştırma süresince boyları 48-515 mm arasında değişen 254 adet has kefal balığı incelenmiştir. Has kefal balığında tespit edilen tüm parazitlerin balık boy sınıflarındaki dağılımlarını değerlendirmek amacıyla, araştırma boyunca incelenen balıklar 3 boy sınıfına ayrılmış ve her balık boy sınıfına ait enfeksiyon oranı ve enfekte balık başına ortalama parazit sayısı hesaplanmıştır. Balık boy sınıflarındaki enfeksiyon oranı ve enfekte balık başına ortalama parazit sayıları ile ilgili veriler Şekil 5.3 ve Çizelge 5.6’da verilmiştir.

Şekil 5.3 ve Çizelge 5.6’da görüldüğü gibi enfeksiyon oranları hemen hemen tüm balık boy gruplarında %100 olarak bulunmuş ve enfekte balık başına ortalama parazit sayılarının da artan balık boy sınıflarına bağlı olarak düzenli bir artış gösterdiği belirlenmiştir. Enfekte balık başına ortalama parazit sayıları balık boy sınıfları arasında görülen farklılıklar istatistiki olarak test edilmiş ve farklılıklar önemli bulunmuştur ($P<0.05$) (Çizelge 5.6).

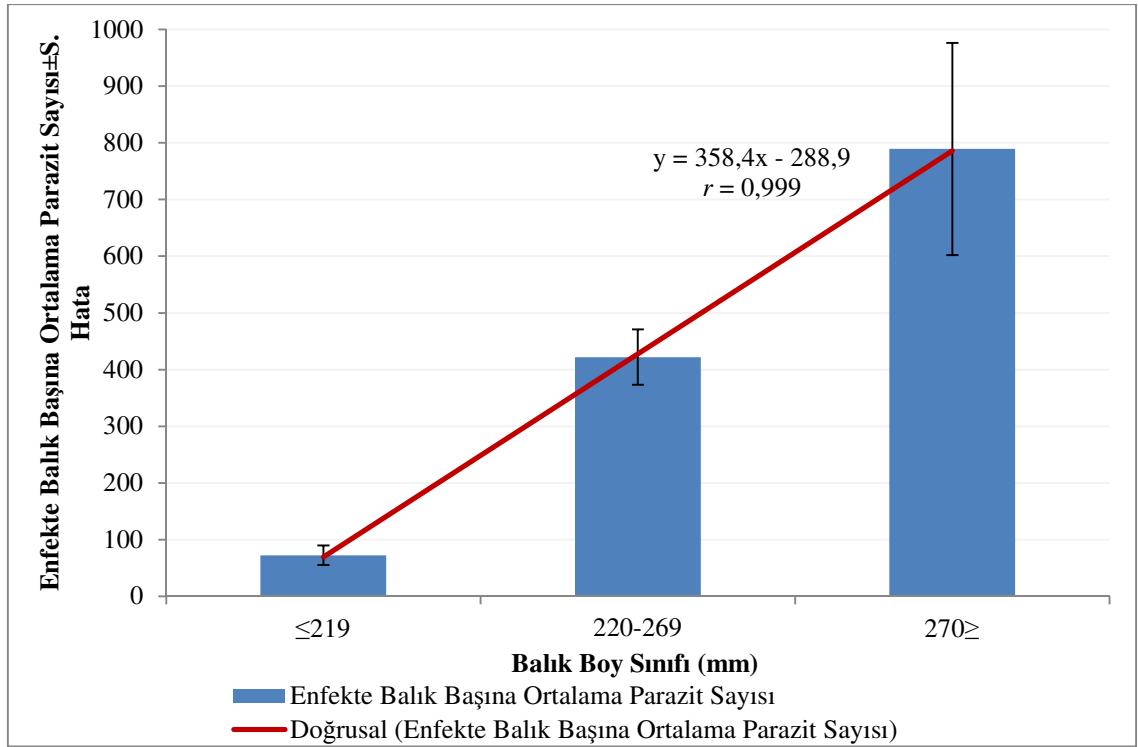


Şekil 5.3. Has kefal balıklarında belirlenen tüm parazitlerin enfeksiyon oranları (%) ve enfekte balık başına ortalama parazit sayılarının boy sınıflarına göre dağılımı

Çizelge 5.6. Araştırma süresince incelenen balık sayısı, enfekte balık sayısı, enfeksiyon oranları (%), enfekte balık başına ortalama parazit sayıları ve parazit yoğunluğunun balık boy sınıflarına göre dağılımları

Balık Boy Sınıfları (mm)	İncelenen Balık Sayısı	Enfekte Balık Sayısı	Enfeksiyon Oranı (%)	Enfekte Balık Başına Ortalama Parazit Sayısı±S. Hata	Parazit Yoğunluğu±S. Hata
≤219	75	74	98.67	72.39±17.14 ^a	71.43±16.94
220-269	80	80	100	422.04±49.04 ^{ab}	422.04±49.04
270≥	97	97	100	789.19±187.31 ^b	789.19±187.31

Şekil 5.4’de balık boy sınıfları ile enfekte balık başına ortalama parazit sayısı arasında yapılan basit korelasyon analizine göre $y=358.4x-288.9$ ve $r=0.999$ ’luk doğrusal artan bir ilişkinin varlığı belirlenmiştir.



Şekil 5.4. Balık boy sınıfları ile enfekte balık başına ortalama parazit sayısı arasındaki ilişki

5.1.5. Has Kefal Balığında Belirlenen Parazit Türleri

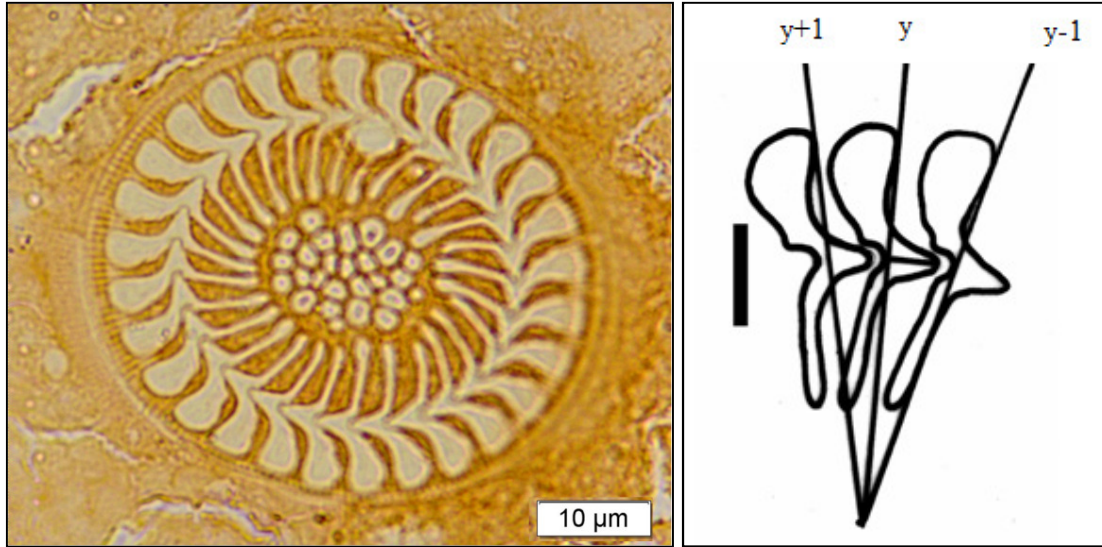
5.1.5.1. Ciliophora

Araştırma süresince has kefal balıkları üzerinde Ciliophora alemine ait Trichodinidae ailesinden 2 tür belirlenmiştir. Bunlar; *Trichodina puytoraci* ve *T. lepsi* türleridir.

5.1.5.1.1. *Trichodina*-grup bireyleri - *Trichodina puytoraci* (Lom, 1962)

Alem : Ciliophora
 Sınıf : Oligohymenophorea
 Takım : Mobilina
 Aile : Trichodinidae
 Cins : Trichodina
 Tür : *Trichodina puytoraci*

Trichodina puytoraci (Şekil 5.5) has kefal balıklarının vücut yüzeyi, yüzgeçleri ve solungaçlarında tespit edilmiştir. Bulunuş yoğunluğuna göre başlıca solungaçlarda, nadiren vücut yüzeyi ve yüzgeçler de gözlenmiştir. *Trichodina puytoraci* türüne ait biyometrik ölçüm değerleri Çizelge 5.7’de verilmiştir.



Şekil 5.5. *Trichodina puytoraci* bireyinin genel görünümü ve dişiğin şematik çizimi (Skala:10µm) (Orijinal)

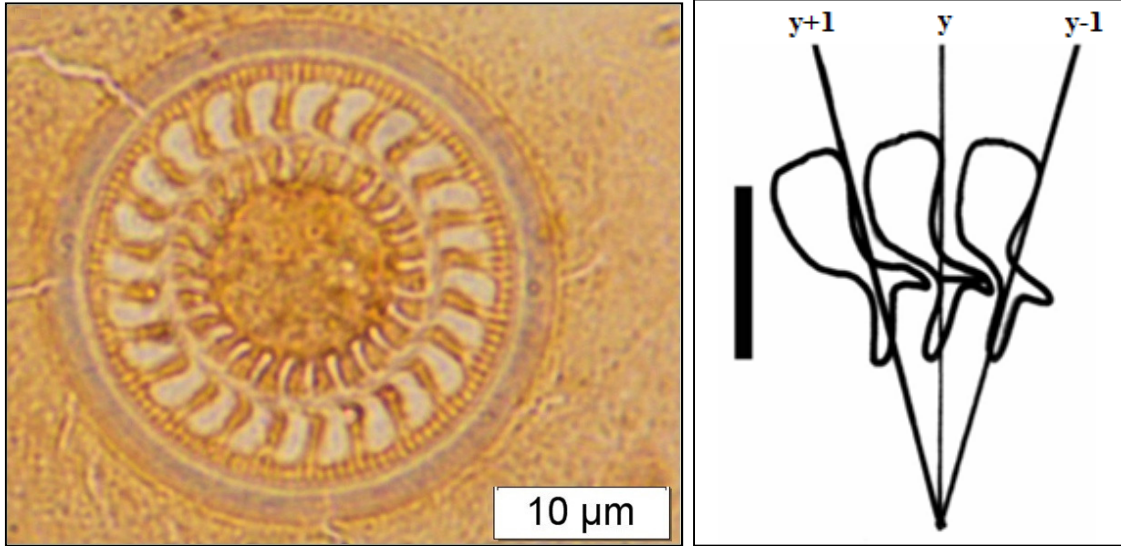
Çizelge 5.7. *Trichodina puytoraci* türüne ait biyometrik ölçüm değerleri (n=20)

Konak türü	<i>Mugil cephalus</i>
Balık üzerinde bulunduğu yerler	Vücut yüzeyi, yüzgeç, solungaç
Vücut çapı	53 (45-58)
Yapışıcı diskin çapı	47 (43-53)
Dişçik halkasının çapı	30 (26-34)
Dişçik sayısı (adet)	28 (26-30)
Dişçik genişliği	6 (6-7)
Dişçik uzunluğu	16 (14-18)
Kanat kenar uzunluğu	6 (5-7)
Dişçik merkezi orta kısım uzunluğu	2 (2-3)
Diken kenar uzunluğu	7 (5-9)
Dişçik başına ışınsal uzantı sayısı (adet)	7
Yapışıcı disk dış kenar genişliği	4(2-4)

5.1.5.1.2. *Trichodina*-grup bireyleri - *Trichodina lepsii* (Lom, 1962)

Alem	: Ciliophora
Sınıf	: Oligohymenophorea
Takım	: Mobilina
Aile	: Trichodinidae
Cins	: Trichodina
Tür	: <i>Trichodina lepsii</i>

Trichodina lepsii (Şekil 5.6), has kefal balıklarının vücut yüzeyi, yüzgeçleri ve solungaçlarında tespit edilmiştir. Bulunuş yoğunluğuna göre başlıca solungaçlarda, nadiren vücut yüzeyi ve yüzgeçler de gözlenmiştir. *Trichodina lepsii* türüne ait biyometrik ölçüm değerleri Çizelge 5.8’de verilmiştir.

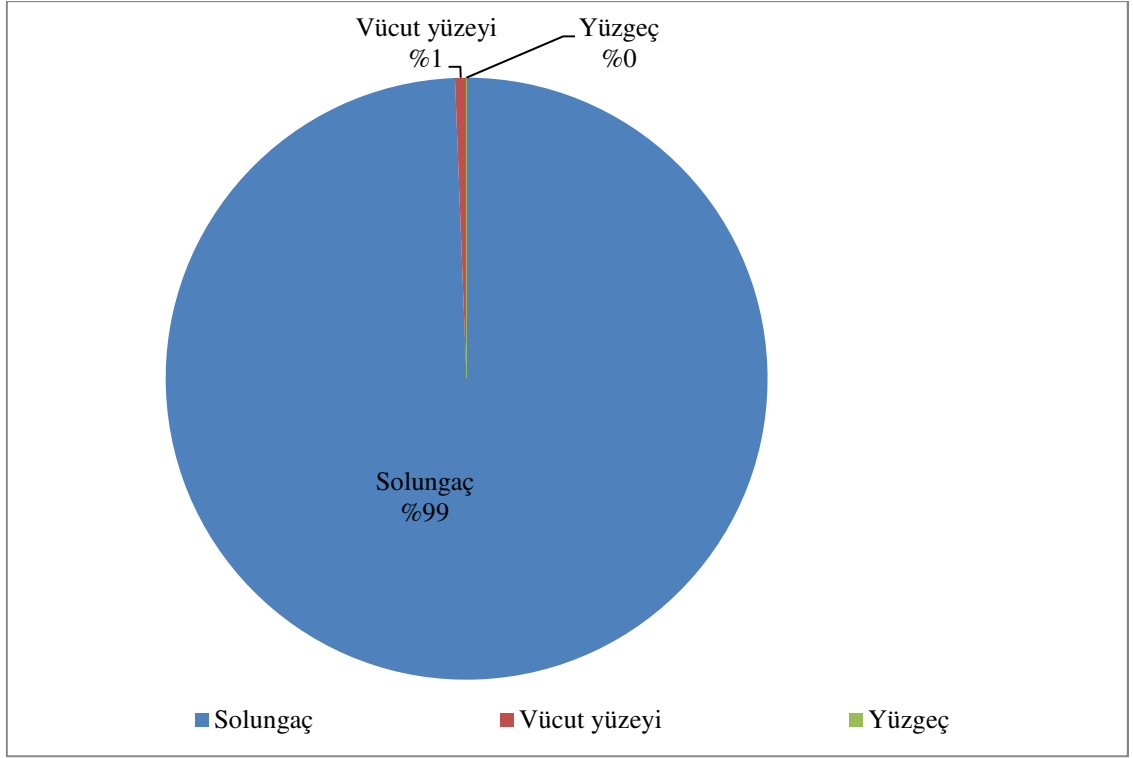


Şekil 5.6. *Trichodina lepsii* bireyinin genel görünümü ve dişiğin şematik çizimi (Skala:10µm) (Orijinal)

Çizelge 5.8. *Trichodina lepsii* türüne ait biyometrik ölçüm değerleri (n=20)

Konak türü	<i>Mugil cephalus</i>
Balık üzerinde bulunduğu yerler	Solungaçlar, vücut yüzeyi, yüzgeçler
Vücut çapı	29 (25-32)
Yapışıcı diskin çapı	24 (17-26)
Dişçik halkasının çapı	15 (13-18)
Dişçik sayısı (adet)	24 (22-24)
Dişçik genişliği	4 (3-4)
Dişçik uzunluğu	6 (6-7)
Kanat kenar uzunluğu	3 (3-4)
Dişçik merkezi orta kısım uzunluğu	1
Diken kenar uzunluğu	2 (2-3)
Dişçik başına ışınsal uzantı sayısı (adet)	5
Yapışıcı disk dış kenar genişliği	2 (2-3)

Araştırma süresince belirlenen *Trichodina* cinsine ait *T. puytoraci* ve *T. lepsii* türlerinin hesaplanan enfestasyon oranları (%), parazit yoğunluğu, enfeste balık başına ortalama parazit sayıları, balık boy sınıflarına göre ortalama parazit sayıları ve mevsimsel dağılımları her iki tür için cins bazında hesaplanmış ve *Trichodina*-grup bireyleri şeklinde sunulmuştur. *Trichodina*-grup bireyleri'nin balık üzerinde bulunduğu yerler Şekil 5.7'de görülmektedir. *Trichodina*-grup türlerini oluşturan *T. puytoraci* ile *T. lepsii* arasında 1:150 olacak şekilde *T. lepsii* lehine sayısal bir oranın varlığı belirlenmiştir.

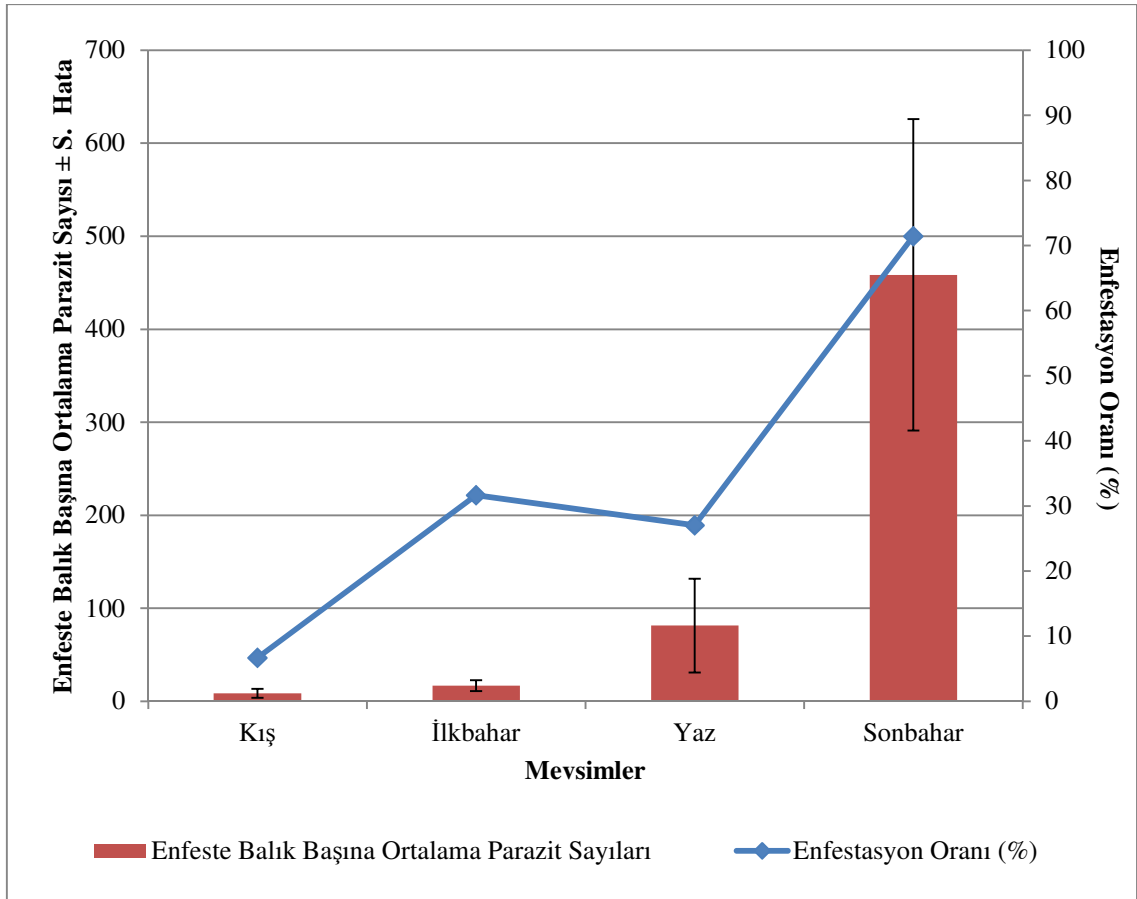


Şekil 5.7. *Trichodina*-grup bireylerinin balık üzerinde bulundukları yerlere göre oransal dağılımları

5.1.5.1.3. *Trichodina*-grup Bireylerinin Mevsimlere Göre Dağılımı

Trichodina-grup bireylerinin enfestasyon oranları ve ortalama parazit sayıları mevsimlere göre değişiklik göstermektedir. *Trichodina*-grup bireylerinin enfestasyon oranları ve enfeste balık başına ortalama parazit sayıları kış mevsiminde minimum değerde tespit edilmiş, ilkbahar, yaz ve sonbahar mevsimlerinde ise giderek artmış ve sonbahar mevsiminde maksimum değere ulaşmıştır.

Trichodina-grup bireylerinin mevsimsel dağılımı ile ilgili enfestasyon oranları (%) ve enfeste balık başına ortalama parazit sayıları Şekil 5.8’de ve Çizelge 5.9’da verilmiştir.



Şekil 5.8. Has kefal balıklarında belirlenen *Trichodina*-grup bireylerinin enfestasyon oranları (%) ve enfeste balık başına ortalama parazit sayılarının mevsimlere göre değişimleri

Enfeste balık başına ortalama *Trichodina*-grup bireyleri sayılarında mevsimler arasında görülen farklılıklar test edilmiş ve farklılıklar istatistiki açıdan önemli bulunmuştur ($P<0.05$) (Çizelge 5.9).

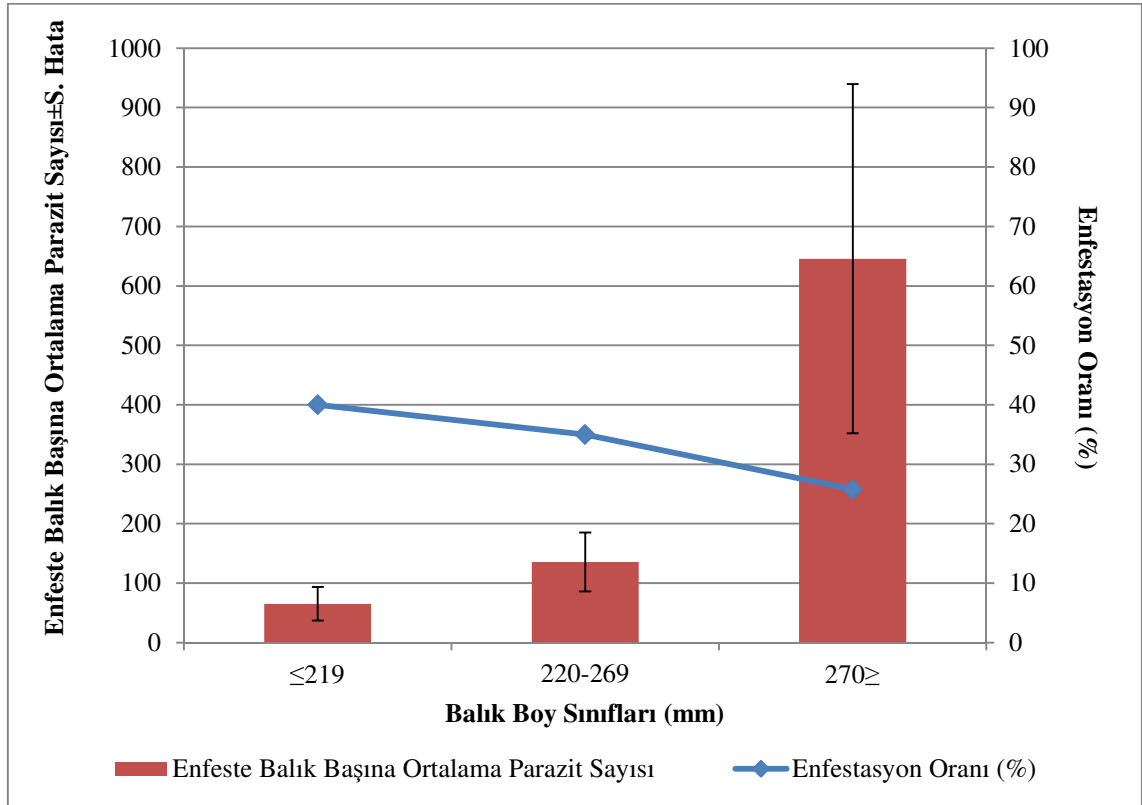
Çizelge 5.9. Has kefal balıklarında belirlenen *Trichodina*-grup bireyleri ile enfeste balık sayısı, incelenen balık sayısı, enfestasyon oranları (%), enfeste balık başına ortalama parazit sayılarının ve parazit yoğunluklarının mevsimlere göre dağılımları

Mevsimler	İncelenen Balık Sayısı	Enfeste Balık Sayısı	Enfestasyon Oranı (%)	Enfeste Balık Başına Ortalama Parazit Sayıları $\pm$ S. Hata	Parazit Yoğunluğu $\pm$ S. Hata
Kış	75	5	6.67	8.40 $\pm$ 4.85 ^{ab}	0.56 $\pm$ 0.38
İlkbahar	79	25	31.64	16.68 $\pm$ 5.92 ^a	5.28 $\pm$ 2.05
Yaz	37	10	27.03	81.30 $\pm$ 50.30 ^{ab}	21.97 $\pm$ 14.39
Sonbahar	63	45	71.43	458.44 $\pm$ 167.51 ^b	327.46 $\pm$ 122.13

5.1.5.1.4. *Trichodina*-grup Bireylerinin Balık Boy Sınıflarına Göre Dağılımı

Araştırma süresince 3 farklı balık boy sınıfı belirlenmiş olup, enfestasyon oranları boy gruplarına göre sırasıyla ≤ 219 mm için %40, 220-269 mm için %35 ve $270 \geq$ mm için %25.77 olarak belirlenmiştir. Enfeste balık başına ortalama parazit sayısı ise, enfestasyon oranının tersine olarak, balık grubu arttıkça artmış ve $270 \geq$ boy grubunda 645.80 ± 293.57 değerine ulaşmıştır. *Trichodina*-grup bireylerinin enfestasyon oranları (%) ve enfeste balık başına ortalama parazit sayılarının balık boy sınıflarına göre değişimleri Şekil 5.9 ve Çizelge 5.10’da verilmiştir.

Trichodina-grup bireyleri balık boy sınıfında belirlenen enfeste balık başına ortalama sayıları arasındaki farklılıklar test edilmiş ve istatistiki açıdan önemli bulunmuştur ($P < 0.05$) (Çizelge 5.10).

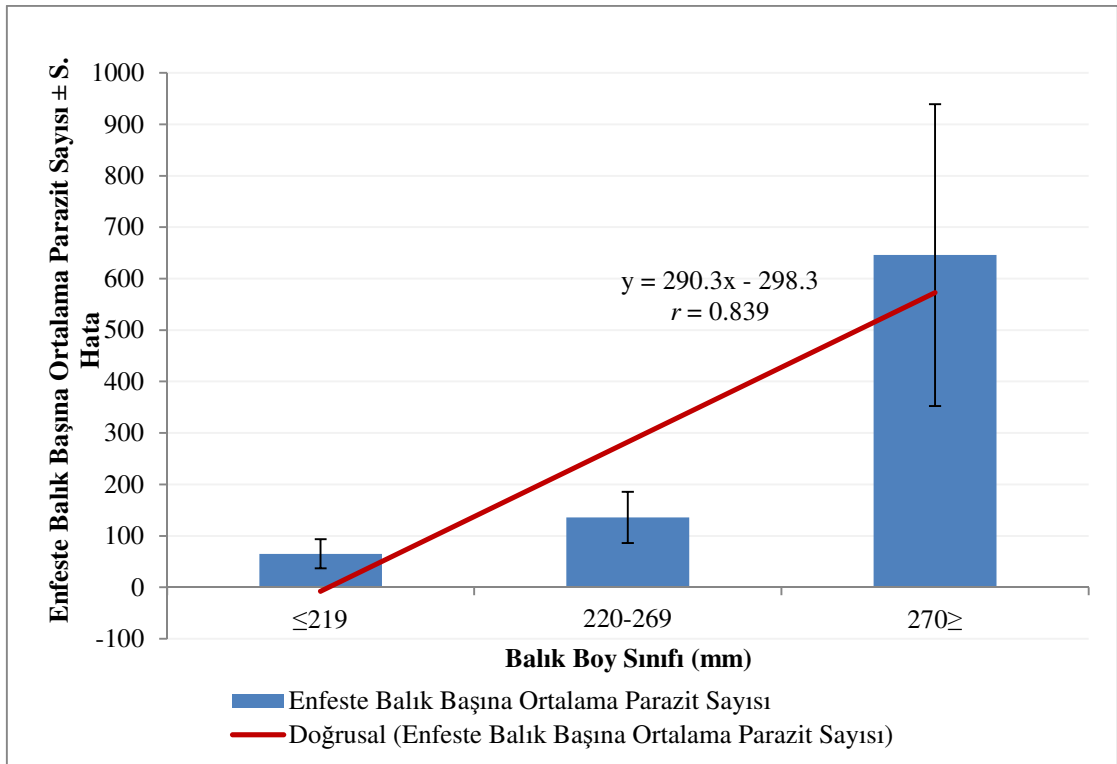


Şekil 5.9. Has kefal balıklarında belirlenen *Trichodina*-grup bireylerinin enfestasyon oranları (%) ve enfeste balık başına ortalama parazit sayılarının boy sınıflarına göre dağılımı

Çizelge 5.10. Has kefal balıklarında belirlenen *Trichodina*-grup bireyleri ile enfeste balık sayısı, incelenen balık sayısı, enfestasyon oranları (%), enfeste balık başına ortalama parazit sayıları ve parazit yoğunluklarının balık boy sınıfına göre dağılımları

Balık Boy Sınıfları (mm)	İncelenen Balık Sayısı	Enfeste Balık Sayısı	Enfestasyon Oranı (%)	Enfeste Balık Başına Ortalama Parazit Sayıları±S. Hata	Parazit Yoğunluğu±S. Hata
≤219	75	30	40	65.20±28.15 ^a	26.08±11.75
220-269	80	28	35	135.68±49.68 ^{ab}	47.49±18.66
270≥	97	25	25.77	645.80±293.57 ^b	166.44±79.90

Şekil 5.10'da *Trichodina*-grup bireylerine ait enfeste balık başına ortalama parazit sayısı ile balık boy sınıfı arasındaki basit korelasyon analizi yapılmış ve $y=290.3x-298.3$ ve $r=0.839$ 'luk doğrusal artan bir ilişkinin varlığı tespit edilmiştir.



Şekil 5.10. Araştırma süresince enfeste balık başına ortalama *Trichodina*-grup bireyleri sayısı ile balık boy sınıfları arasındaki ilişki

5.1.5.2. Platyhelminthes Türleri

Araştırma süresince has kefal balığında Ancyrocephalidae ailesine ait 2 tür (*Ligophorus cephalis* ve *Ligophorus chabaudi*), Gyrodactylidae ailesine ait 1 tür (*Gyrodactylus* sp.), Microcotylidae ailesine ait 1 tür (*Microcotyle mugilis*), Heterophyidae ailesine ait 1 tür (*Ascocotyle longa*), Diplostomidae ailesine ait 1 tür (*Diplostomum spathacetum*), Diplostomatidae ailesine ait 2 tür (*Posthodiplostomum* sp. ve *Tylodelphys clavata*) ve Haplosporididae ailesine ait 1 tür (*Haplosporidium pachysomus*) tespit edilmiştir.

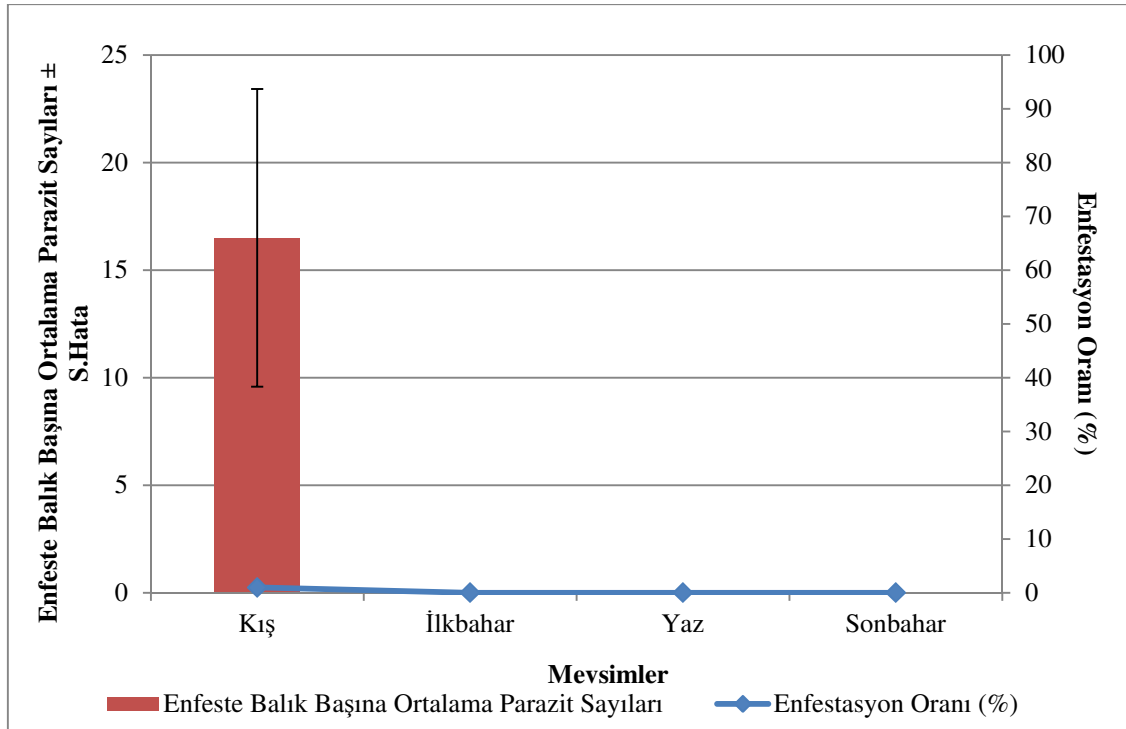
5.1.5.2.1. *Gyrodactylus* sp.

Alem	: Platyhelminthes
Sınıf	: Monogenea
Takım	: Gyrodactylidea
Aile	: Gyrodactylidae
Cins	: <i>Gyrodactylus</i>
Tür	: <i>Gyrodactylus</i> sp.

Araştırma süresinde çok az sayıda varlığı tespit edilmiş olan *Gyrodactylus* sp. türüne ait bireyler, karakteristik vücut yapısına, baş bölgesindeki yapışma özelliğindeki iki adet tutunma organına, vivipar özellikteki vücut donanımına ve arka kısımda yer alan ve 16 adet marjinal kanca ve bir çift ana kancaya sahip olan tutunma organı ile donanmış olarak görülmüştür.

5.1.5.2.1.1. *Gyrodactylus* sp. Türünün Mevsimlere Göre Dağılımı

Araştırma süresince has kefallerin sadece vücut yüzeyi ve solungaçlarda belirlenen *Gyrodactylus* sp. türünün enfestasyon oranları (%) ve enfeste balık başına ortalama parazit sayıları mevsimsel olarak dağılımları Şekil 5.11 ve Çizelge 5.11’de verilmiştir. Buradan anlaşılabacağı üzere, *Gyrodactylus* sp. türünün sadece kış mevsiminde %2.67 enfestasyon oranı ve 16.50 ± 6.92 değerindeki enfeste balık başına ortalama parazit sayısına sahip olduğu tespit edilmiştir.



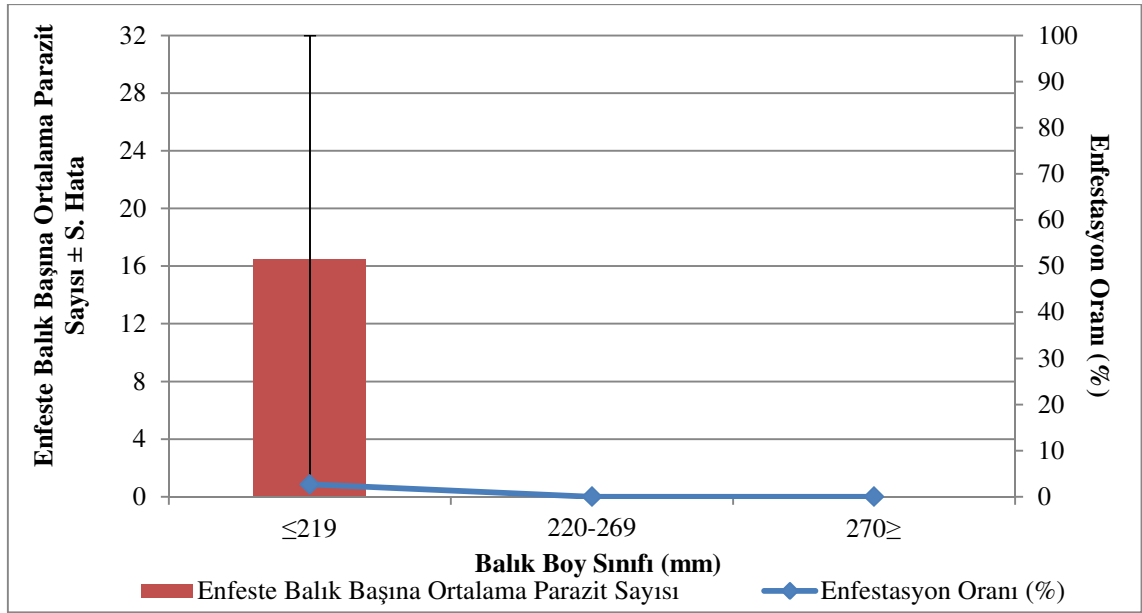
Şekil 5.11. Has kefal balıklarında belirlenen *Gyrodactylus* sp. bireylerinin enfestasyon oranları (%) ve enfeste balık başına ortalama parazit sayılarının mevsimlere göre değişimleri

Çizelge 5.11. Has kefal balıklarında belirlenen *Gyrodactylus* sp. bireyleri ile enfeste balık sayısı, incelenen balık sayısı, enfestasyon oranları (%), enfeste balık başına ortalama parazit sayılarının ve parazit yoğunluğunun mevsimlere göre dağılımları

Mevsimler	İncelenen Balık Sayısı	Enfeste Balık Sayısı	Enfestasyon Oranı (%)	Enfeste Balık Başına Ortalama Parazit Sayıları $\pm$ S. Hata	Parazit Yoğunluğu $\pm$ S. Hata
Kış	75	2	2.67	16.50 $\pm$ 6.92	0.44 $\pm$ 0.43
İlkbahar	79	0	0	0.00 $\pm$ 0.00	0.00 $\pm$ 0.00
Yaz	37	0	0	0.00 $\pm$ 0.00	0.00 $\pm$ 0.00
Sonbahar	63	0	0	0.00 $\pm$ 0.00	0.00 $\pm$ 0.00

5.1.5.2.1. 2. *Gyrodactylus* sp. Bireylerinin Balık Boy Sınıflarına Göre Dağılımı

Gyrodactylus sp. türünün farklı balık boy sınıflarındaki enfestasyon oranları (%) ve enfeste balık başına ortalama parazit sayıları belirlenmiş ve Şekil 5.12 ve Çizelge 5.12’de verilmiştir. Buradan anlaşılabacağı üzere, *Gyrodactylus* sp. türünün sadece en küçük balık boy sınıfında %2.67 enfestasyon oranı ve 16.50 $\pm$ 6.92 değerindeki enfeste balık başına ortalama parazit sayısına sahip olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 5.12. Has kefal balıklarında belirlenen *Gyrodactylus* sp. bireylerinin enfestasyon oranları (%) ve enfeste balık başına ortalama parazit sayılarının boy sınıflarına göre dağılımı

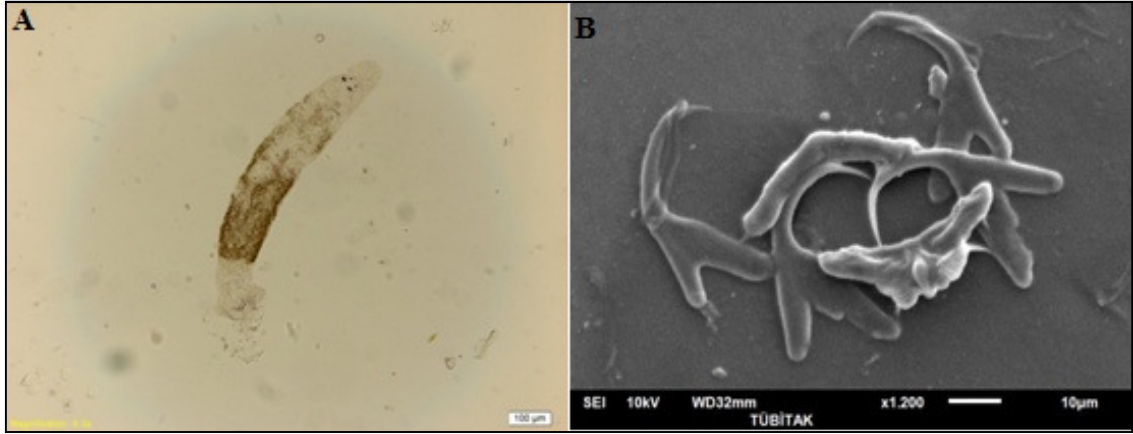
Çizelge 5.12. Has kefal balıklarında belirlenen *Gyrodactylus* sp. bireyleri ile enfeste balık sayısı, incelenen balık sayısı, enfestasyon oranları (%), enfeste balık başına ortalama parazit sayıları ve parazit yoğunluğunun balık boy sınıfına göre dağılımları

Balık Boy Sınıfları (mm)	İncelenen Balık Sayısı	Enfeste Balık Sayısı	Enfestasyon Oranı (%)	Enfeste Balık Başına Ortalama Parazit Sayıları±S. Hata	Parazit Yoğunluğu±S. Hata
≤219	75	2	2.67	16.50±15.50	0.44±0.43
220-269	80	0	0	0.00±0.00	0.00±0.00
270≥	97	0	0	0.00±0.00	0.00±0.00

5.1.5.2.2. *Ligophorus*–grup bireyleri *Ligophorus cephal* (Rubtsova, Balbuena, Sarabeev, Blasco-Costa ve Euzet, 2006)

Alem : Platyhelminthes
Sınıf : Monogenea
Takım : Dactylogyridea
Aile : Ancyrocephalidae
Cins : Ligophorus
Tür : *Ligophorus mugilinus*

Ligophorus cephalis (Şekil 5.13A), has kefal balıklarının sadece solungaçlarında tespit edilmiştir. Bu türe ait bireylerin, *Ligophorus* cinsine özgü karakterler olan baş bölgesindeki yapışıcı özellikteki 4 adet tutunma organı, 4 adet gözü, gövde yapısı, cinsiyet organı ve son tarafta bulunan ve 14 adet marjinal kanca ile 2 çift ana kanca ile donanmış tutunma organına sahip olduğu görülmüştür. Parazitin son bölgesindeki tutunma organındaki iki çift olan ana kancanın sahip olduğu kıvrımsal yapılar ile bu komplekste yer alan üst ve alt barların türe özgü olan şekilsel donanım ve görünümüne sahip olduğu görülmüştür (Şekil 5.13B).



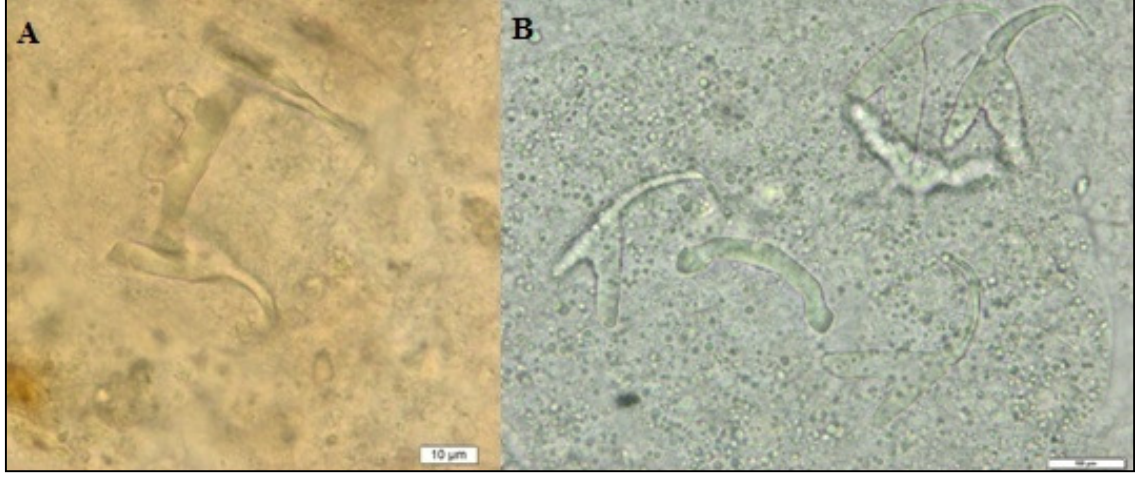
Şekil 5.13. A. *Ligophorus cephalis* türü bireyin genel görünümü **B.** Tutunma organındaki kompleks yapının genel görünümü (Orijinal)

5.1.5.2.3. *Ligophorus*–grup bireyleri *Ligophorus chabaudi* (Euzet ve Suriano, 1977)

Alem	: Platyhelminthes
Sınıf	: Monogenea
Takım	: Dactylogyridea
Aile	: Ancyrocephalidae
Cins	: <i>Ligophorus</i>
Tür	: <i>Ligophorus chabaudi</i>

Ligophorus chabaudi (Şekil 5.14A) has kefal balıklarının yalnızca solungaçlarında tespit edilmiştir. Bu türe ait bireylerin, *Ligophorus* cinsine özgü karakterler olan baş bölgesindeki yapışıcı özellikteki 4 adet tutunma organı, 4 adet gözü, gövde yapısı, cinsiyet organı ve son tarafta bulunan ve 14 adet marjinal kanca ile 2 çift ana kanca ile donanmış tutunma organına sahip olduğu görülmüştür. Parazitin son

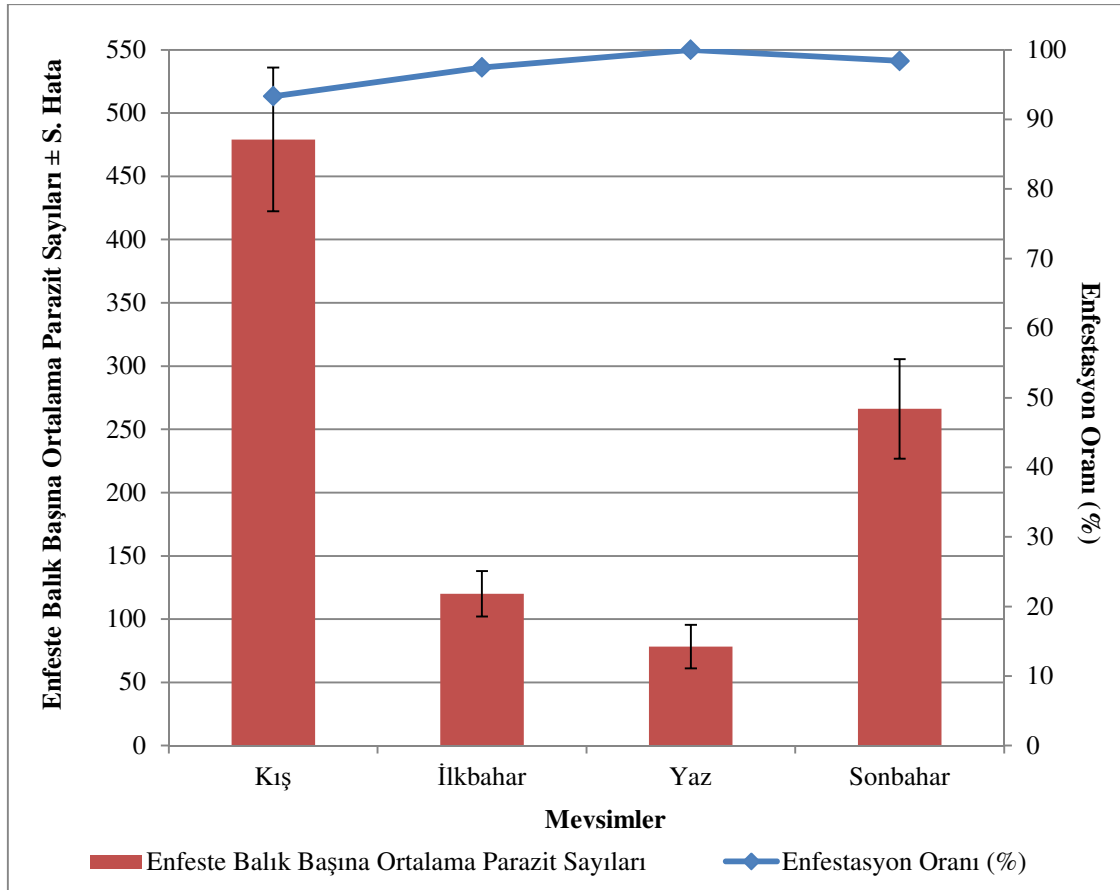
bölgesindeki tutunma organındaki iki çift olan ana kancanın sahip olduğu kıvrımsal yapılar ile bu komplekste yer alan üst ve alt barların türe özgü olan şekilsel donanım ve görünümüne sahip olduğu görülmüştür (Şekil 5.14B).



Şekil 5.14.A. *Ligophorus chabaudi* türü bireyin genel görünümü **B.** Tutunma organındaki kompleks yapının genel görünümü (Orijinal)

5.1.5.2.2.1. *Ligophorus*-grup Bireylerinin Mevsimlere Göre Dağılımı

Ligophorus-grup bireylerinin enfestasyon oranları ve ortalama parazit sayıları mevsimsel olarak az da olsa farklılık göstermektedir. *Ligophorus*-grup bireylerine ait enfestasyon oranları tüm mevsimlerde %93.33 değeri ve üzerinde hesaplanmıştır (Şekil 5.15). Enfeste balık başına ortalama parazit sayılarına bakıldığında ise yine mevsimler arasında farklılıkların olduğu belirlenmiştir (Çizelge 5.13).



Şekil 5.15. Has kefal balıklarında belirlenen *Ligophorus*-grup bireylerinin enfestasyon oranları (%) ve enfeste balık başına ortalama parazit sayılarının mevsimlere göre değişimleri

Her bir mevsimde görülen enfeste balık başına ortalama *Ligophorus*-grup sayıları test edilmiş ve farklılıklar istatistiki açıdan önemli bulunmuştur ($P < 0.05$) (Çizelge 5.13).

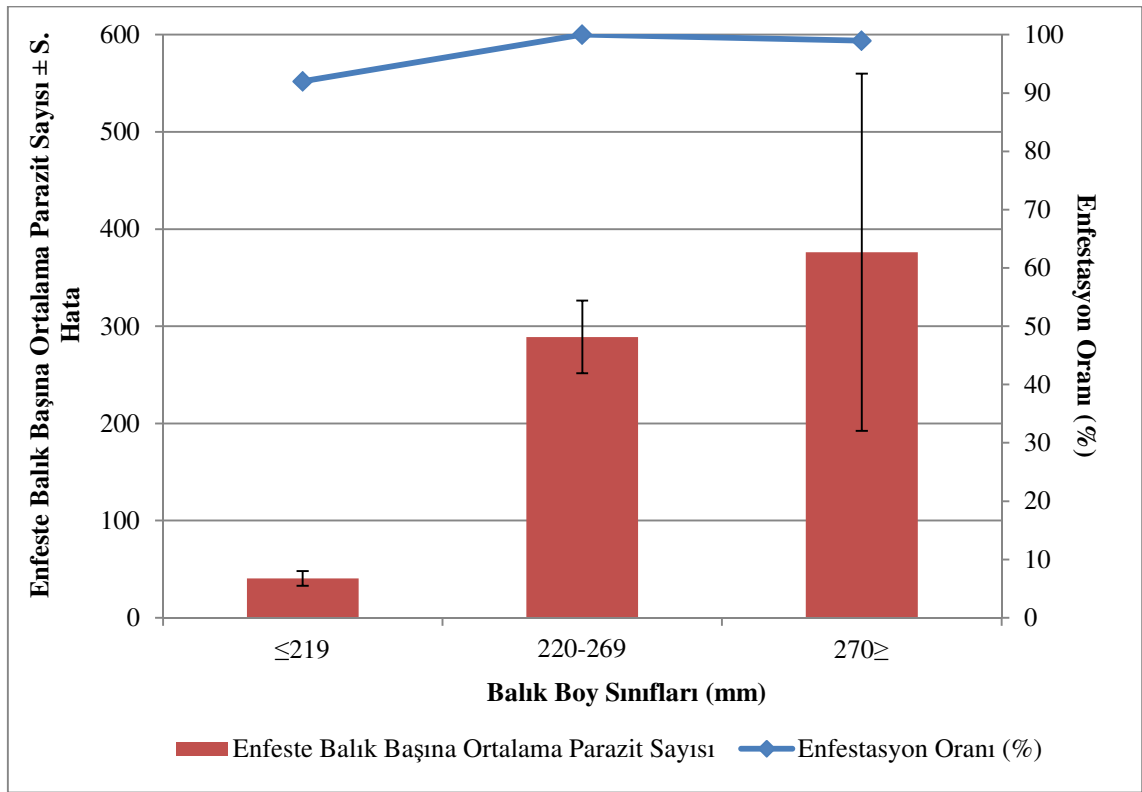
Çizelge 5.13. Has kefal balıklarında belirlenen *Ligophorus*-grup bireyleri ile enfeste balık sayısı, incelenen balık sayısı, enfestasyon oranları (%), enfeste balık başına ortalama parazit sayılarının ve parazit yoğunluğunun mevsimlere göre dağılımları

Mevsimler	İncelenen Balık Sayısı	Enfeste Balık Sayısı	Enfestasyon Oranı (%)	Enfeste Balık Başına Ortalama Parazit Sayıları $\pm$ S. Hata	Parazit Yoğunluğu $\pm$ S. Hata
Kış	75	70	93.33	479.16 $\pm$ 56.79 ^a	447.21 $\pm$ 0.27
İlkbahar	79	77	97.47	120.03 $\pm$ 18.03 ^{bc}	116.99 $\pm$ 17.70
Yaz	37	37	100	78.24 $\pm$ 17.16 ^c	78.24 $\pm$ 17.16
Sonbahar	63	62	98.41	266.18 $\pm$ 39.27 ^a	261.95 $\pm$ 38.87

5.1.5.2.2.2. *Ligophorus*-grup Bireylerinin Balık Boy Sınıflarına Göre Dağılımı

Araştırma süresince 3 farklı balık boy sınıfı belirlenmiş olup, enfestasyon oranları sırasıyla ≤ 219 mm için %92, 220-269 mm için %100 ve $270 \geq$ mm için %98.97 olarak belirlenmiştir (Şekil 5.16). Enfeste balık başına ortalama parazit sayıları ise en küçük balık sınıfından en büyüğüne doğru artan sayısal değerler kaydedilmiştir (Çizelge 5.14).

Farklı balık boy sınıflarında belirlenen enfeste balık başına ortalama *Ligophorus*-grup sayıları test edilmiş ve farklılıklar istatistiki açıdan önemli bulunmuştur ($P < 0.05$) (Çizelge 5.14).

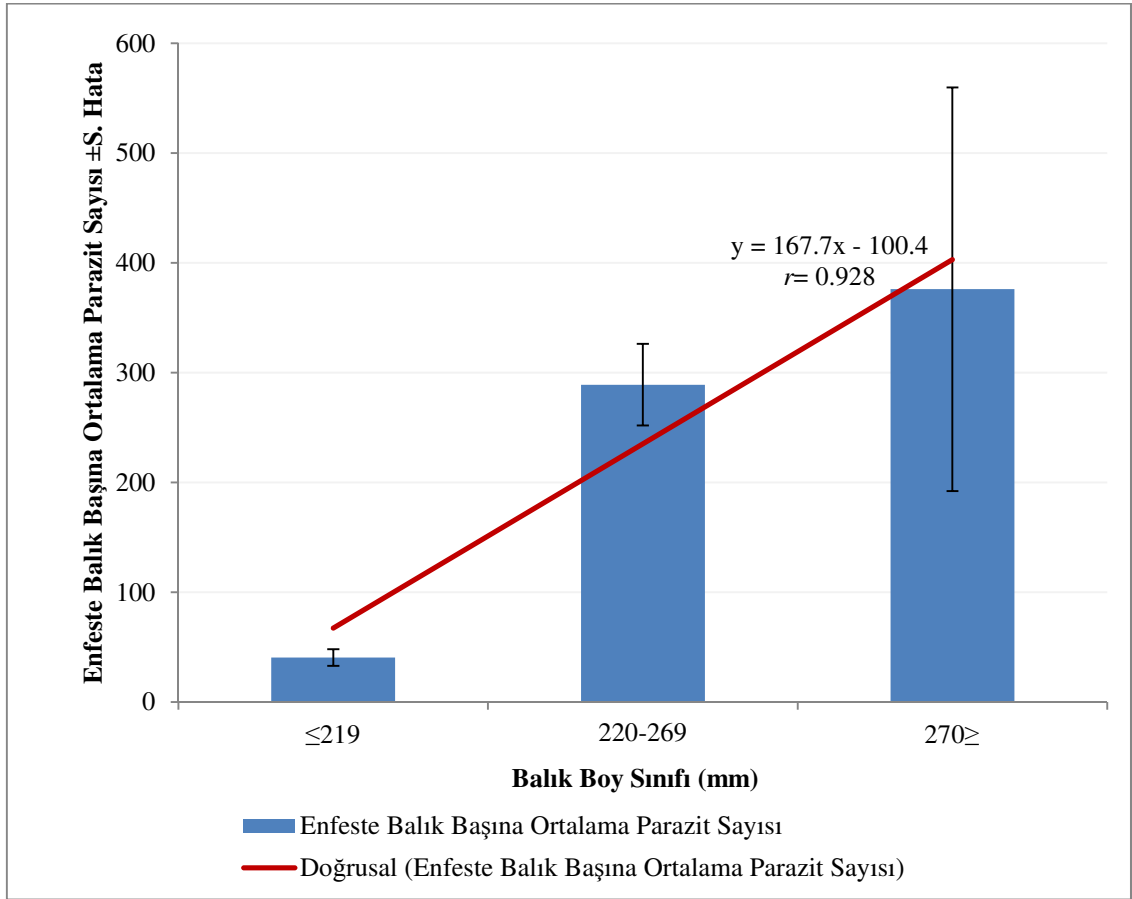


Şekil 5.16. Has kefal balıklarında belirlenen *Ligophorus*-grup bireylerinin enfestasyon oranları (%) ve enfeste balık başına ortalama parazit sayılarının boy sınıflarına göre dağılımı

Çizelge 5.14. Has kefal balıklarında belirlenen *Ligophorus*-grup bireyleri ile enfeste balık sayısı, incelenen balık sayısı, enfestasyon oranları (%), enfeste balık başına ortalama parazit sayıları ve parazit yoğunluğunun balık boy sınıfına göre dağılımları

Balık Boy Sınıfları (mm)	İncelenen Balık Sayısı	Enfeste Balık Sayısı	Enfestasyon Oranı (%)	Enfeste Balık Başına Ortalama Parazit Sayıları±S. Hata	Parazit Yoğunluğu±S. Hata
≤219	75	69	92	40.42±7.61 ^a	37.19±7.11
220-269	80	80	100	289.01±37.30 ^b	289.01±37.30
270≥	97	96	98,97	376.00±183.79 ^b	372.12±41.69

Şekil 5.17’de *Ligophorus*-grup bireylerine ait enfeste balık başına ortalama parazit sayıları ile balık boy sınıfı arasındaki basit korelasyon analizi yapılmış ve $y=167.7x-100.4$ ve $r=0.928$ ’lik doğrusal artan bir ilişkinin varlığı tespit edilmiştir.

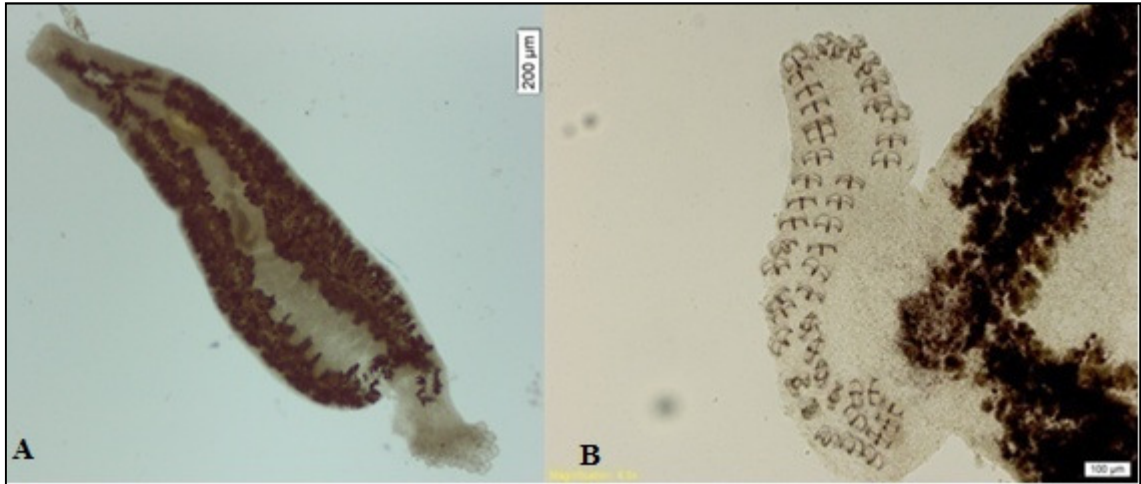


Şekil 5.17. Araştırma süresince enfeste balık başına ortalama *Ligophorus*-grup bireyleri sayısı ile balık boy sınıfları arasındaki ilişki

5.1.5.2.3. *Microcotyle mugilis* (Vogt, 1878)

Alem	: Platyhelminthes
Sınıf	: Trematoda
Takım	: Polyopisthocotylea
Aile	: Microcotyle
Cins	: Microcotylidae
Tür	: <i>Microcotyle mugilis</i>

Microcotyle mugilis (Şekil 5.18A-B) türü bireyler anatomik olarak polyopisthocotyle takımının karakteristik özelliği olan parazitin son kısmındaki tutunma organında yer alan çok sayıdaki tutunma organelleri ile karakteristik bir yapıya sahiptir. Vücut uzun, iğ şeklindedir. Ağız tipi genellikle dik bir şekilde kesilmiş olup, iki subterminal sakır vardır. Özefagus çok kısadır. Testisler çok sayıda (40) olup, ovaryumun arkasına doğru enine uzamış, bağırsak kanalı ile gövdesi arasındaki boşluğu doldurmuştur. Ovaryum pürüzsüz, bazen orta hattın sağındadır. Vitellaria iyi gelişmiş olup, testisleri arkadan çevrelemektedir.



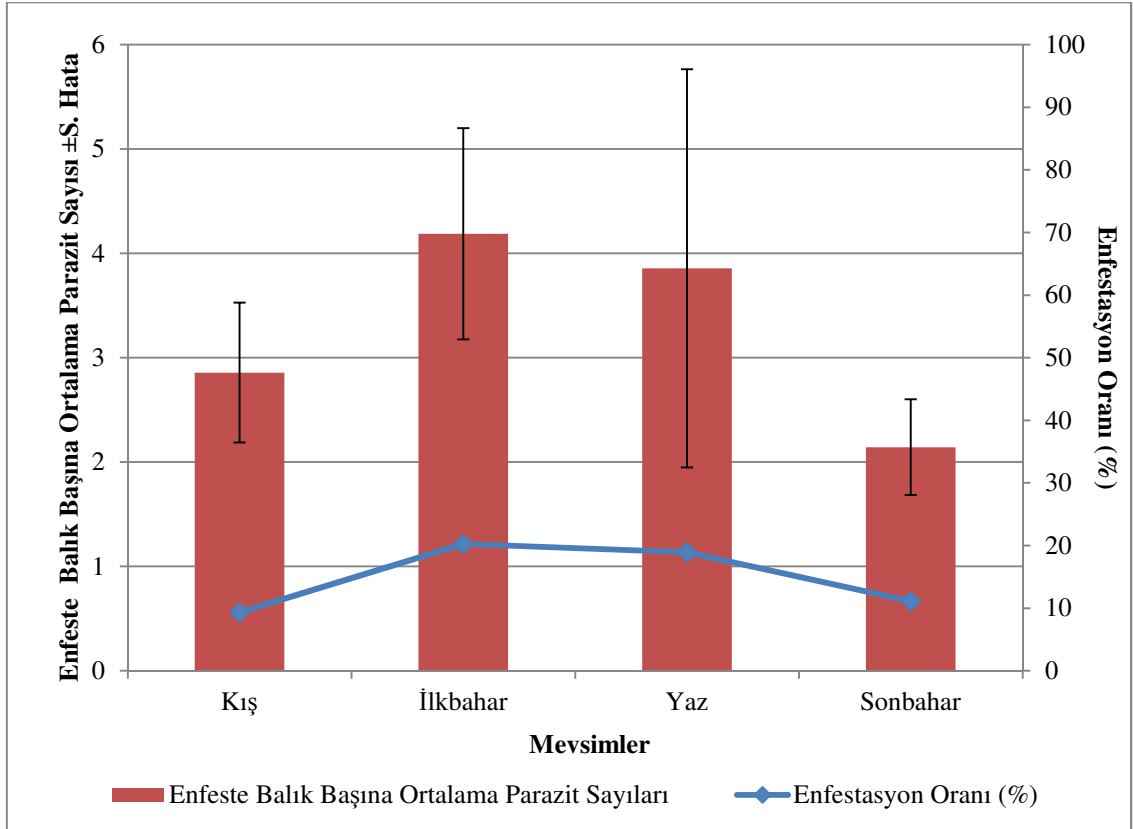
Şekil 5.18.A. *Microcotyle* türü bireyinin görünümü, B. Opisthaptor (Oriijinal)

5.1.5.2.3.1. *Microcotyle mugilis* Bireylerinin Mevsimlere Göre Dağılımı

Araştırma süresince has kefallerin sadece solungaçlarında bulunan *M. mugilis* türünün enfestasyon oranları (%) ve enfeste balık başına ortalama parazit sayıları mevsimsel olarak belirlenmiş olup, en yüksek enfestasyon oranı ilkbahar mevsiminde %20.25 olarak, en düşük enfestasyon oranı kış mevsiminde %9.33 olarak tespit

edilmiştir. Diğer mevsimlerde de bu değerlere yakın oranlar belirlenmiştir (Şekil 5.19). Enfeste balık başına ortalama parazit sayılarında ise en yüksek ilkbahar ve en düşük kış mevsiminde belirlenmiştir (Çizelge 5.15).

Enfeste balık başına ortalama parazit sayılarına ait mevsimsel değerler istatistiki açıdan test edilmiş ve farklılıkların önemli olmadığı bulunmuştur ($P>0.05$) (Çizelge 5.15).



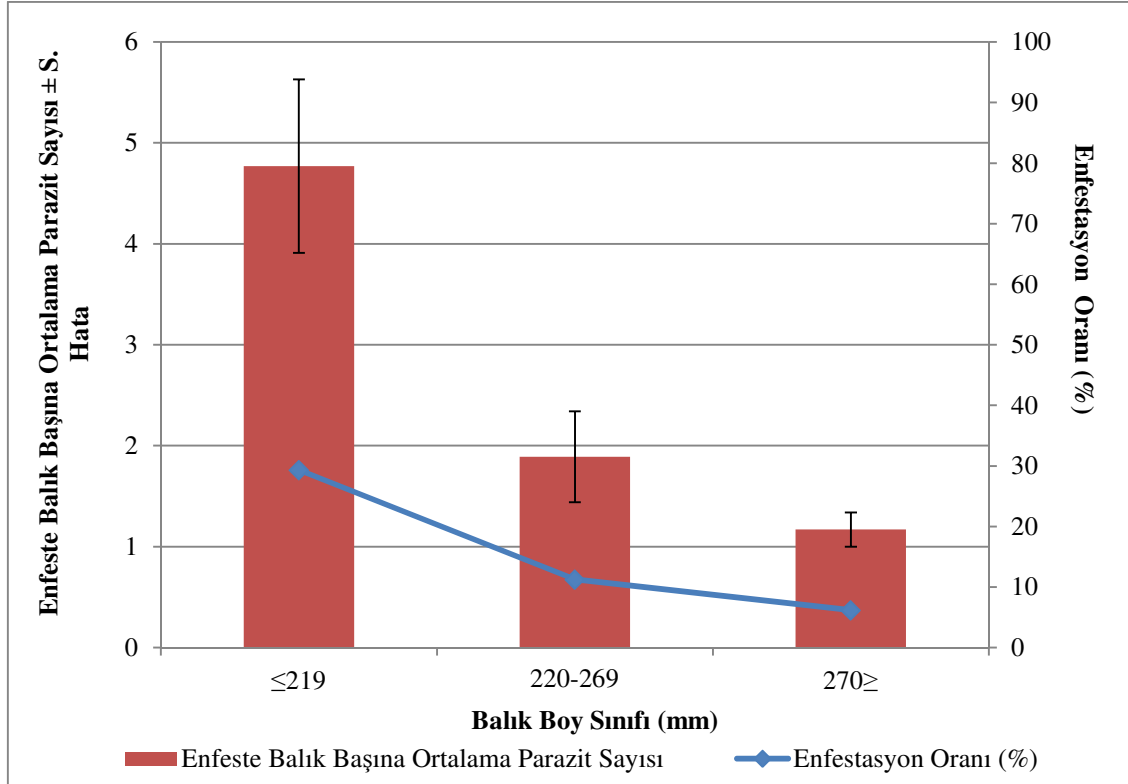
Şekil 5.19. Has kefal balıklarında belirlenen *Microcotyle mugilis* bireylerinin enfestasyon oranları (%) ve enfeste balık başına ortalama parazit sayılarının mevsimlere göre değişimleri

Çizelge 5.15. Has kefal balıklarında belirlenen *Microcotyle mugilis* bireyleri ile enfeste balık sayısı, incelenen balık sayısı, enfestasyon oranları (%), enfeste balık başına ortalama parazit sayılarının ve parazit yoğunluğunun mevsimlere göre dağılımları

Mevsimler	İncelenen Balık Sayısı	Enfeste Balık Sayısı	Enfestasyon Oranı (%)	Enfeste Balık Başına Ortalama Parazit Sayıları±S. Hata	Parazit Yoğunluğu±S. Hata
Kış	75	7	9.33	2.86±0.67 ^a	0.27±0.11
İlkbahar	79	16	20.25	4.19±1.01 ^a	0.85±0.28
Yaz	37	7	18.92	3.86±1.91 ^a	1.59±0.59
Sonbahar	63	7	11.11	2.14±0.46 ^a	0.24±0.10

5.1.5.2.3.2. *Microcotyle mugilis* Bireylerinin Balık Boy Sınıflarına Göre Dağılımı

Microcotyle mugilis türünün 3 farklı boy sınıflarındaki enfestasyon oranları (%) ve enfeste balık başına ortalama parazit sayıları belirlenmiştir. Balıklarının enfestasyon oranları balık boy sınıfındaki artışın tersine olarak azalma göstermiştir (Şekil 5.20). Enfeste balık başına ortalama *M. mugilis* sayıları da benzer bir eğilim göstermiştir (Çizelge 5.16).



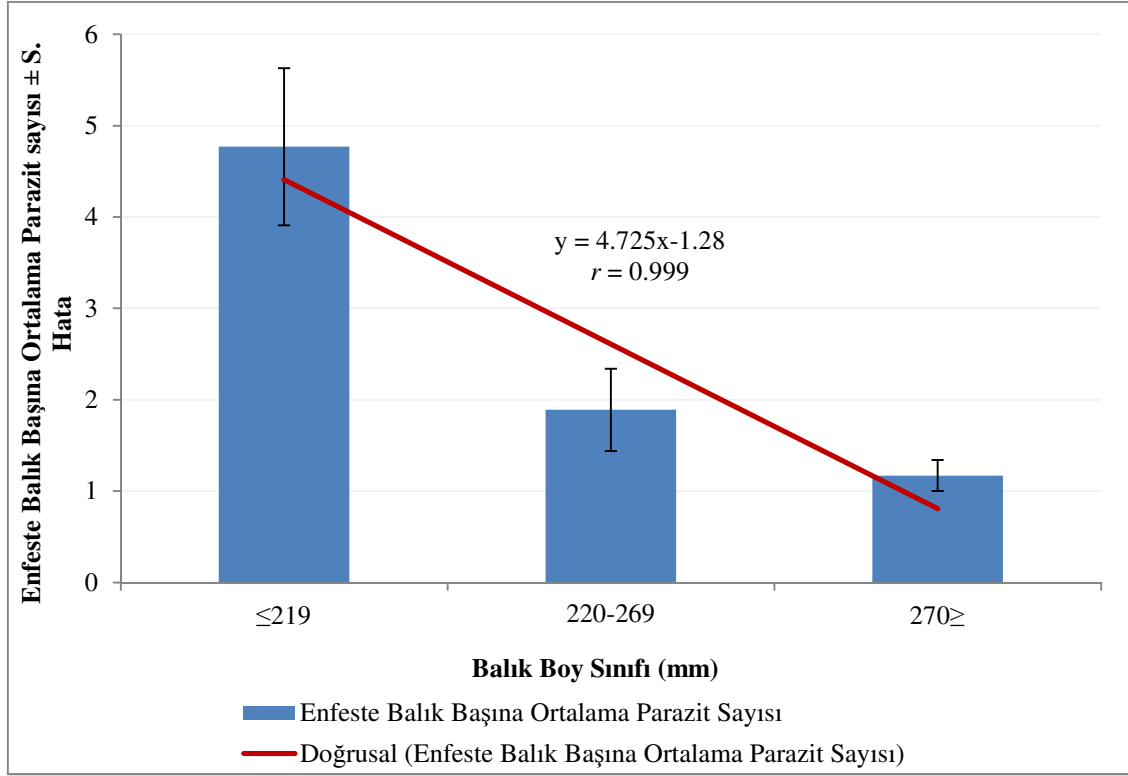
Şekil 5.20. Has kefal balıklarında belirlenen *Microcotyle mugilis* bireylerinin enfestasyon oranları (%) ve enfeste balık başına ortalama parazit sayılarının boy sınıflarına göre dağılımı

Çizelge 5.16. Has kefal balıklarında belirlenen *Microcotyle mugilis* bireyleri ile enfeste balık sayısı, incelenen balık sayısı, enfestasyon oranları (%), enfeste balık başına ortalama parazit sayıları ve parazit yoğunluğunun balık boy sınıfına göre dağılımları

Balık Boy Sınıfları (mm)	İncelenen Balık Sayısı	Enfeste Balık Sayısı	Enfestasyon Oranı (%)	Enfeste Balık Başına Ortalama Parazit Sayıları±S. Hata	Parazit yoğunluğu ±S. Hata
≤219	75	22	29.33	4.77±0.86 ^a	1.4±0.35
220-269	80	9	11.25	1.89±0.45 ^a	0.21±0.08
270≥	97	6	6.18	1.17±0.17 ^a	0.07±0.03

Enfeste balık başına ortalama *M. mugilis* sayılarındaki balık boy sınıflarında görülen sayısal farklılıklar test edilmiş ve farklılıkların istatistiki açıdan önemli olmadığı belirlenmiştir ($P>0.05$) (Çizelge 5.16).

Microcotyle mugilis bireylerine ait enfeste balık başına ortalama parazit sayısı ile balık boy sınıfı arasındaki basit korelasyon analizi yapılmış ve $y=4.725x^{-1.28}$ ve $r=0.999$ 'luk doğrusal azalan bir ilişkinin varlığı belirlenmiştir (Şekil 5.21).



Şekil 5.21. Araştırma süresince enfeste balık başına ortalama *Microcotyle mugilis* bireyleri sayısı ile balık boy sınıfları arasındaki ilişki

5.1.5.2.4. *Ascocotyle longa* (Ransom, 1920)

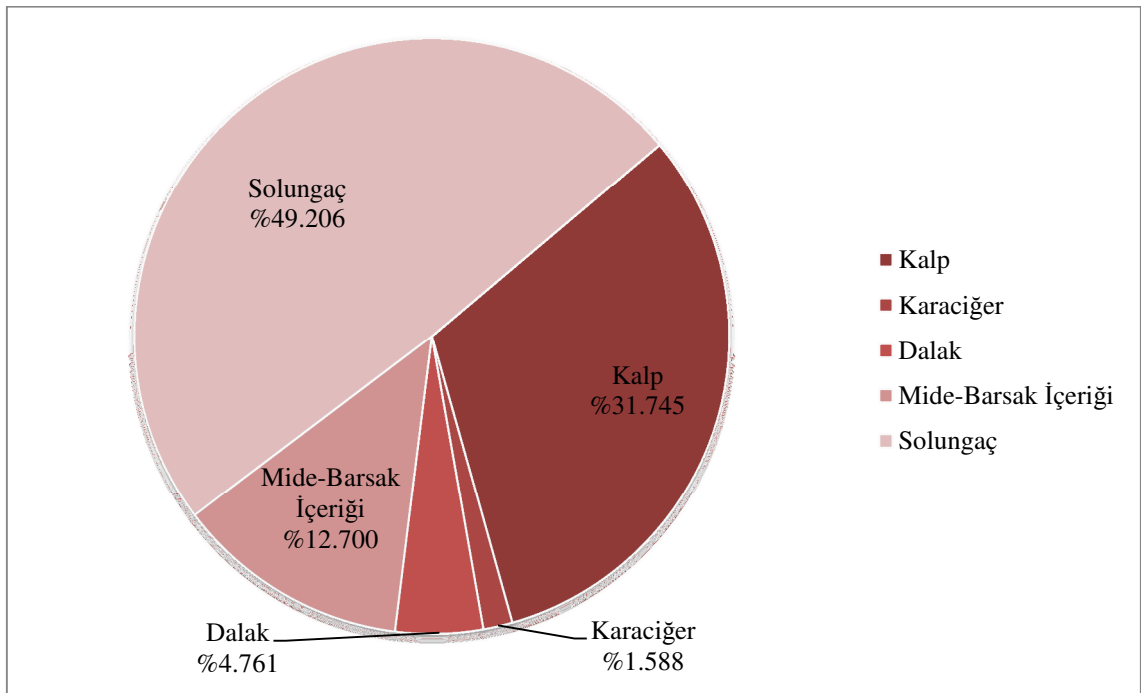
Alem : Platyhelminthes
Sınıf : Digenea
Aile : Heterophyidae
Cins : Ascocotyle
Tür : *Ascocotyle longa*

Araştırma süresince has kefal balıklarında Heterophyidae ailesinden sadece metaserker evresindeki *A. longa* (Şekil 5.22A-B) türünün bireyleri tanımlanmıştır. *Ascocotyle longa* bireyleri balıkların solungaç, kalp, karaciğer, dalak ve mide-bağırsak içeriğinde tespit edilmiştir. *A. longa* metaserkerlerinin kist yapıları genelde oval, ince zarlı, vücut piriformdur.



Şekil 5.22. *Ascacotyle longa* bireyinin, **A.** Kist içinde, **B.** Genel görünümü (Orijinal)

Ascocotyle longa parazitik türünün balık üzerinde bulunduğu yerlere göre dağılımları Şekil 5.23’de gösterilmiştir.

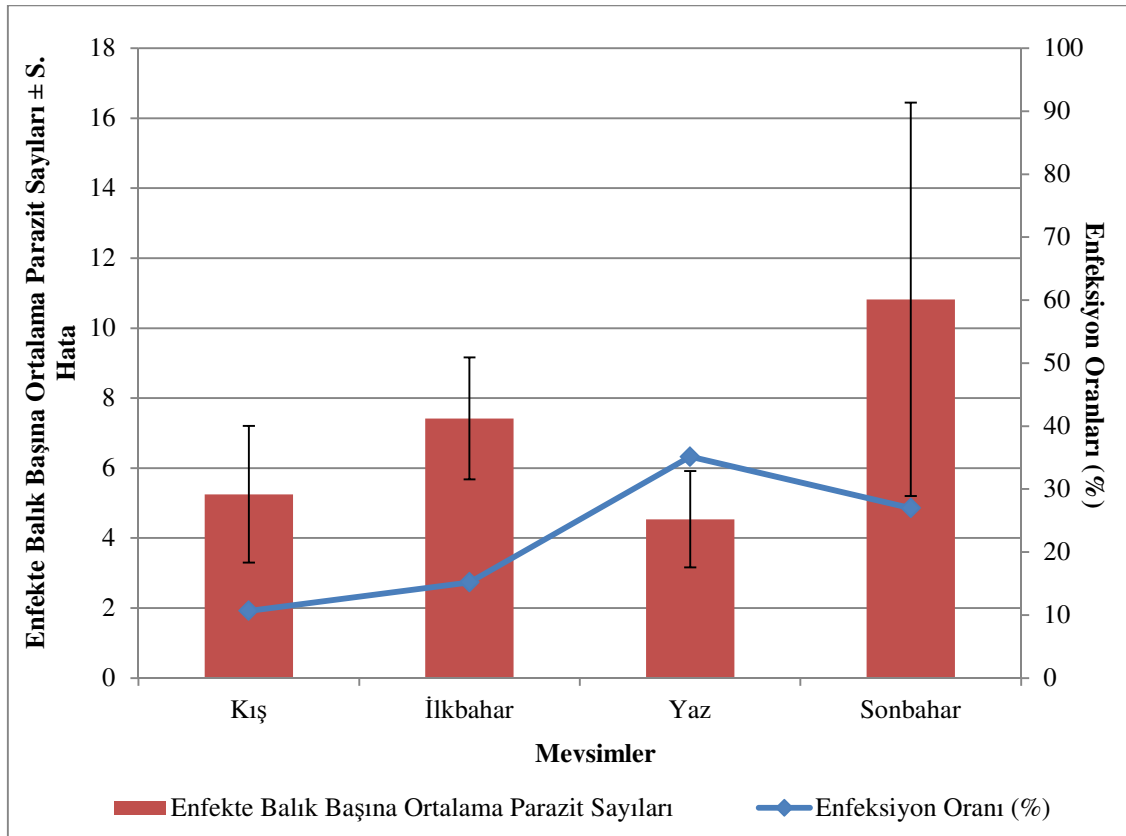


Şekil 5.23. Has kefal balıklarında belirlenen *Ascocotyle longa* türüne ait bireylerin balık üzerinde bulunduğu yerlere göre oransal dağılımları

Ascocotyle longa türü bireyler en yüksek %49.20'lik bir oranla solungaçlarda, ardından da sırasıyla %31.74 ile kalp, %12.70 ile mide-bağırsak içeriği, %4.76 ile dalak ve %1.58 oranı ile karaciğer izlemiştir.

5.1.5.2.4.1. *Ascocotyle longa* Türünün Mevsimlere Göre Dağılımı

Ascocotyle longa türünün has kefal balıklarındaki enfeksiyon oranları (%) ve enfekte balık başına ortalama parazit sayıları mevsimsel olarak tespit edilmiş olup enfeksiyon oranları en düşük kış mevsiminde ve en yüksekte yaz mevsiminde belirlenmiştir (Şekil 5.24). Enfekte balık başına ortalama parazit sayılarında ise en düşük değer yaz ve en yüksek değer de sonbahar mevsiminde belirlenmiştir (Çizelge 5.17).



Şekil 5.24. Has kefal balıklarında belirlenen *Ascocotyle longa* bireylerinin enfeksiyon oranları (%) ve enfekte balık başına ortalama parazit sayılarının mevsimlere göre dağılımları

Enfekte balık başına ortalama *A. longa* sayılarında mevsimler arasında görülen farklılıklar istatistiki açıdan test edilmiş ve farklılıkların önemli olmadığı bulunmuştur ($P>0.05$) (Çizelge 5.17).

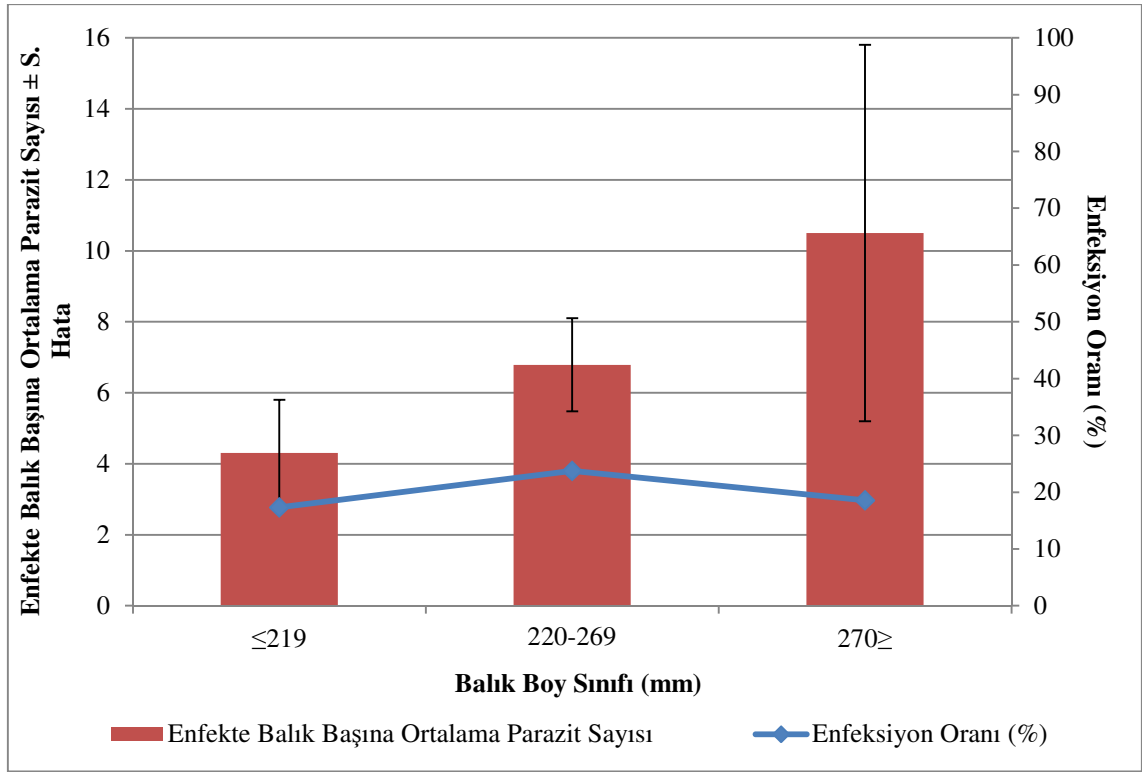
Çizelge 5.17. Has kefal balıklarında belirlenen *Ascocotyle longa* bireyleri ile enfekte balık sayısı, incelenen balık sayısı, enfeksiyon oranları (%), enfekte balık başına ortalama parazit sayılarının ve parazit yoğunluğunun mevsimlere göre dağılımları

Mevsimler	İncelenen Balık Sayısı	Enfekte Balık Sayısı	Enfeksiyon Oranı (%)	Enfekte Balık Başına Ortalama Parazit Sayıları $\pm$ S. Hata	Parazit yoğunluğu $\pm$ S. Hata
Kış	75	8	10.67	5.25 $\pm$ 1.95 ^a	0.56 $\pm$ 0.27
İlkbahar	79	12	15.19	7.42 $\pm$ 1.74 ^a	1.13 $\pm$ 0.39
Yaz	37	13	35.13	4.54 $\pm$ 1.38 ^a	1.59 $\pm$ 0.59
Sonbahar	63	17	26.98	10.82 $\pm$ 5.62 ^a	2.92 $\pm$ 1.60

5.1.5.2.4.2. *Ascocotyle longa* Bireylerinin Balık Boy Sınıflarına Göre Dağılımı

Ascocotyle longa türünün 3 farklı boy sınıflarındaki bulunuş değeri kaydedilerek her sınıftaki enfeksiyon oranları (%) ve enfekte balık başına ortalama parazit sayılarının dağılımları Şekil 5.25 ve Çizelge 5.18’de verilmiştir.

Enfekte balık başına ortalama *A. longa* sayılarında balık boy sınıfları arasında görülen farklılıklar istatistiki açıdan test edilmiş ve farklılıkların önemli olmadığı belirlenmiştir ($P>0.05$) (Çizelge 5.18).

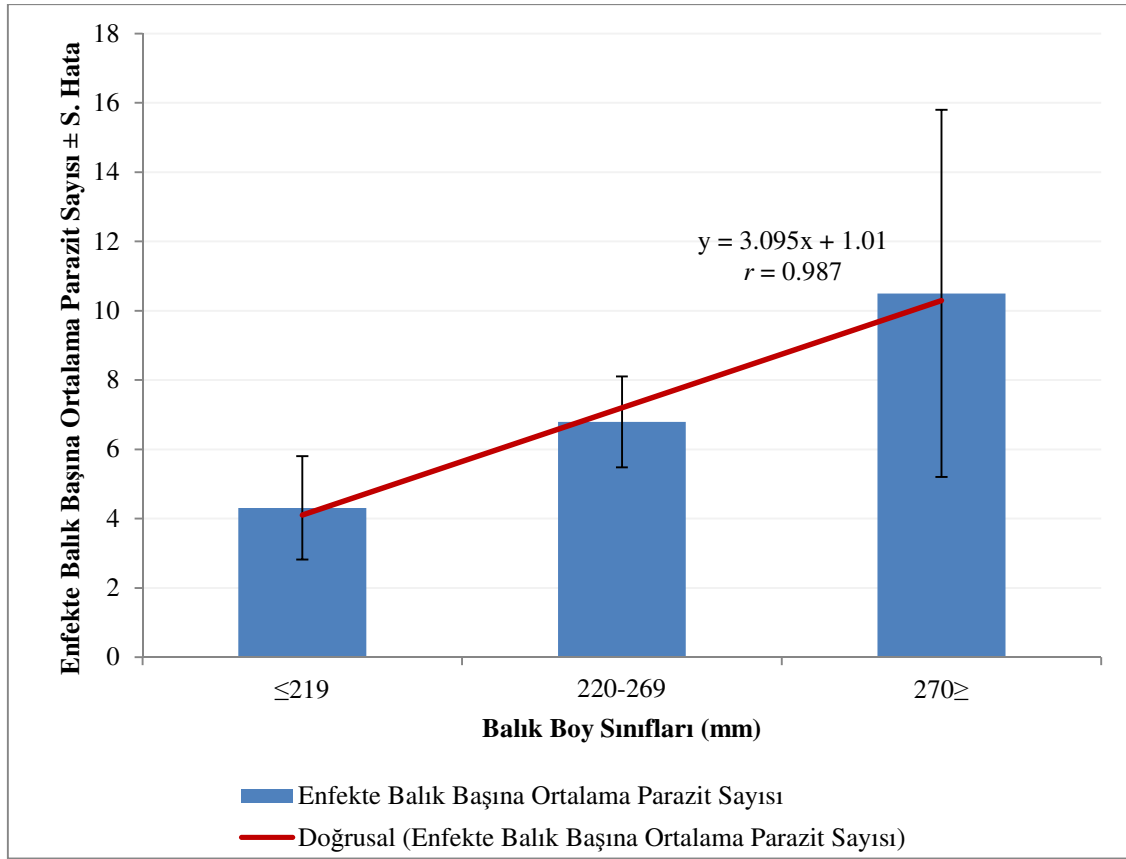


Şekil 5.25. Has kefal balıklarında belirlenen *Ascotyle longa* bireylerinin enfeksiyon oranları (%) ve enfekte balık başına ortalama parazit sayılarının boy sınıflarına göre dağılımı

Çizelge 5.18. Has kefal balıklarında belirlenen *Ascotyle longa* parazit sayıları ve incelenen balıklardaki toplam parazit sayılarının balık boy sınıfına göre dağılımları

Balık Boy Sınıfı (mm)	İncelenen Balık Sayısı	Enfekte Balık Sayısı	Enfeksiyon Oranı (%)	Enfekte Balık Başına Ortalama Parazit Sayıları±S. Hata	Parazit yoğunluğu±S. Hata
≤219	75	13	17.33	4.31±1.49 ^a	0.75±0.33
220-269	80	19	23.75	6.79±1.31 ^a	1.61±0.44
270≥	97	18	18.56	6.5±5.30 ^a	1.95±1.05

Ascotyle longa bireylerine ait enfekte balık başına ortalama parazit sayısı ile balık boy sınıfı arasındaki basit korelasyon analizi yapılmış ve $y=3.095x+1.01$ ve $r=0.987$ 'lik doğrusal artan bir ilişkinin varlığı tespit edilmiştir (Şekil 5.26).



Şekil 5.26. Araştırma süresince enfekte balık başına ortalama *Ascocotyle longa* bireyleri sayısı ile balık boy sınıfları arasındaki ilişki

5.1.5.2.5. *Haplospilachnus pachysomus* ((Eysenhardt, 1829) Loss, 1902)

Alem	: Platyhelminthes
Sınıf	: Trematoda
Takım	: Echinostomida
Aile	: Haplospilachnidae
Cins	: Haplospilachnus
Tür	: <i>Haplospilachnus pachysomus</i> (Şekil 5.27)

Haplospilachnidae ailesinden olan *Haplospilachnus pachysomus* araştırma süresince has kefal balıklarının bağırsak içeriği ve kör keselerinde tespit edilmiştir. Canlı formlar portakal renktedir. Bunlar oldukça büyük parazitlerdir ve vücutları önden arkaya doğru biraz daha sivri fusiformdurlar. Oral sakır üçlü yapıda, muscular ve subterminal, ventral sakır uzundur.

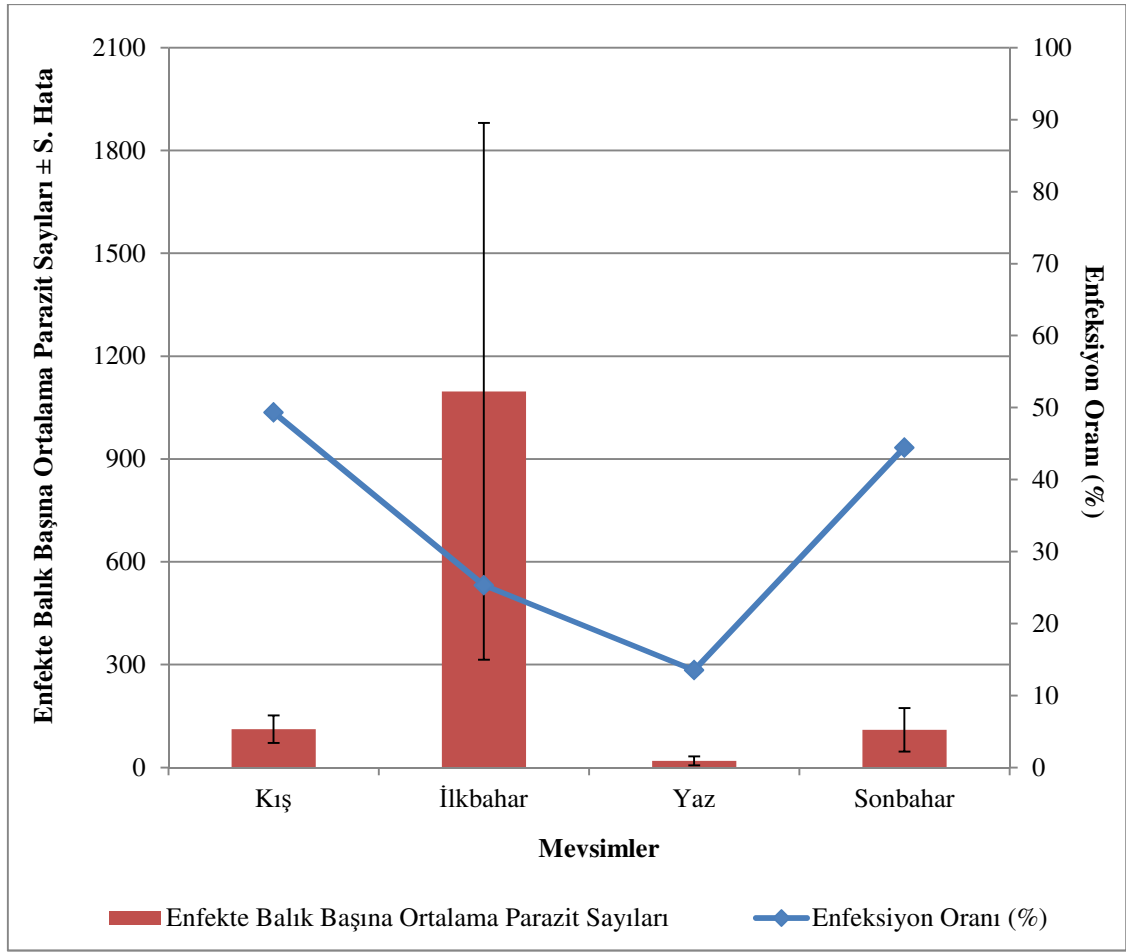


Şekil 5.27. *Haploplanchnus pachysomus* türü bireyi (Orijinal)

5.1.5.2.5.1. *Haploplanchnus pachysomus* Bireylerinin Mevsimlere Göre Dağılımı

Araştırma süresince has kefallerin bağırsak ve kör keselerinde belirlenen *H. pachysomus* türünün enfeksiyon oranları (%) ve enfekte balık başına ortalama parazit sayıları mevsimsel olarak tespit edilmiş olup, en yüksek enfeksiyon oranı kış ve en düşük enfeksiyon oranı da yaz mevsiminde tespit edilmiştir (Şekil 5.28). Enfekte balık başına ortalama parazit sayılarında ise en yüksek ilkbahar ve en düşüğe yaz mevsiminde belirlenmiştir (Çizelge 5.19).

Enfekte balık başına ortalama *H. pachysomus* sayılarında mevsimler arasında görülen farklılıklar istatistiki açıdan test edilmiş ve farklılıkların önemli olmadığı bulunmuştur ($P>0.05$) (Çizelge 5.19).



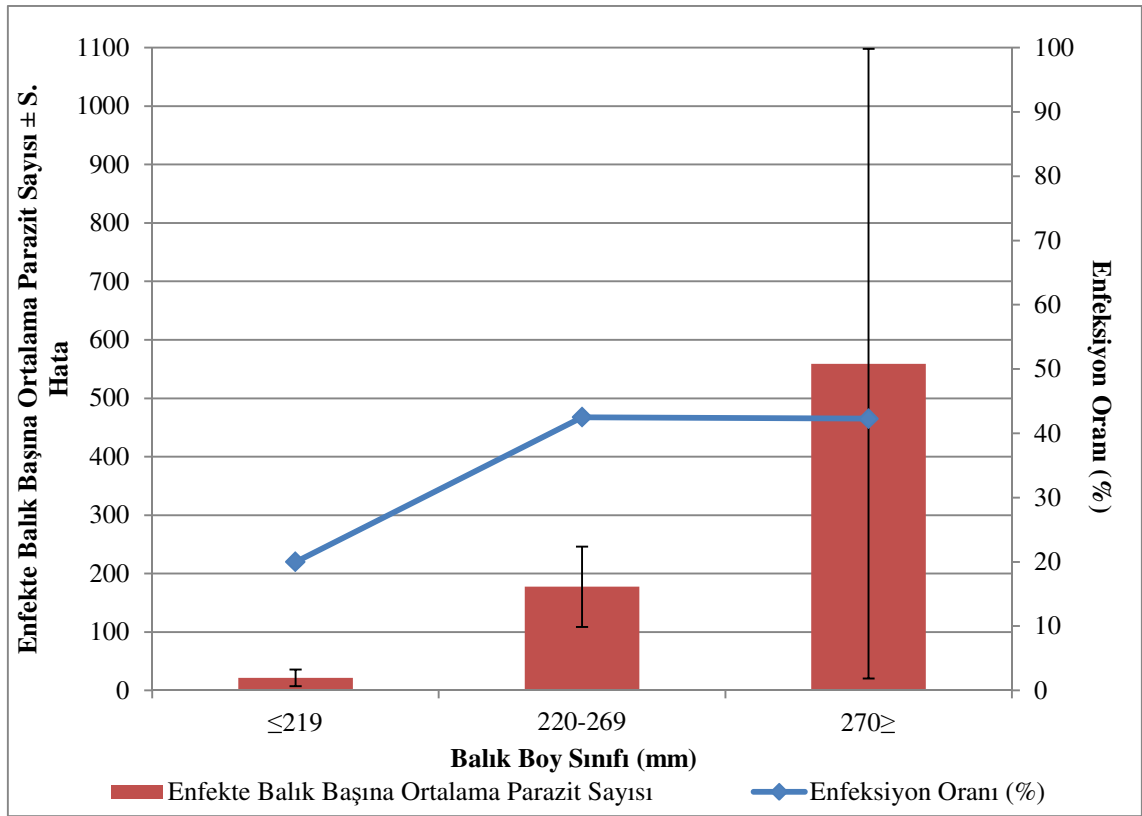
Şekil 5.28. Has kefal balıklarında belirlenen *Haplosporidium pachysomus* bireylerinin enfeksiyon oranları (%) ve enfekte balık başına ortalama parazit sayılarının mevsimlere göre değişimleri

Çizelge 5.19. Has kefal balıklarında belirlenen *Haplosporidium pachysomus* bireyleri ile enfekte balık sayısı, incelenen balık sayısı, enfeksiyon oranları (%), enfekte balık başına ortalama parazit sayılarının ve parazit yoğunluğunun mevsimlere göre dağılımları

Mevsimler	İncelenen Balık Sayısı	Enfekte Balık Sayısı	Enfeksiyon Oranı (%)	Enfekte Balık Başına Ortalama Parazit Sayıları ± S. Hata	Parazit yoğunluğu ± S. Hata
Kış	75	37	49.33	111.68±40.26 ^a	55.09±20.76
İlkbahar	79	20	25.32	1097.40±782.98 ^a	277.82±201.80
Yaz	37	5	13.51	19.60±12.92 ^a	2.65±1.94
Sonbahar	63	28	44.44	110.36±63.47 ^a	49.05±28.78

5.1.5.2.5.2. *Haplospilachnus pachysomus* Bireylerinin Balık Boy Sınıflarına Göre Dağılımı

Haplospilachnus pachysomus türünün 3 farklı boy sınıflarındaki bulunuş değerleri kaydedilerek her sınıftaki enfeksiyon oranları (%) ve enfekte balık başına ortalama parazit sayıları hesaplanmıştır. Balıklarının enfeksiyon oranlarında artan boy sınıfına göre göreceli bir artış gözlenmişken (Şekil 5.29), enfekte balık başına ortalama *H. pachysomus* sayılarında artış eğilimi belirlenmiştir (Çizelge 5.20).



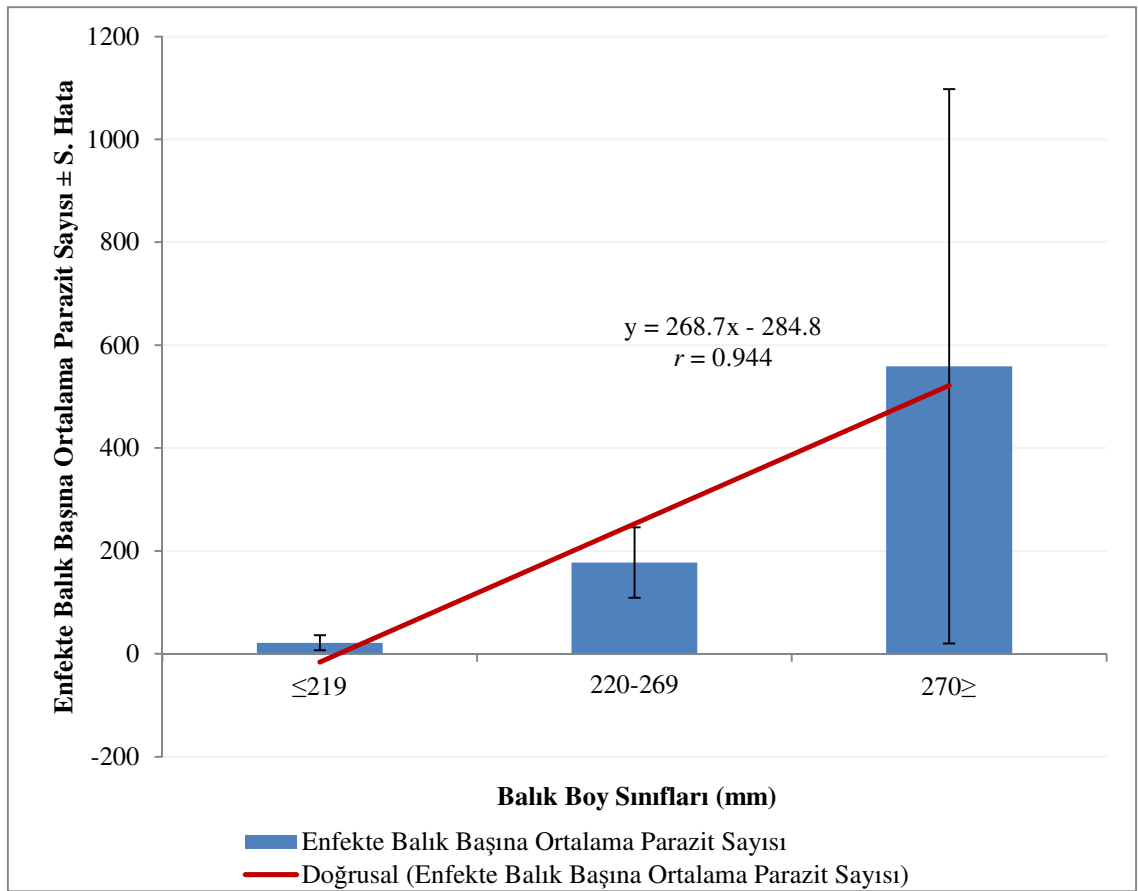
Şekil 5.29. Has kefal balıklarında belirlenen *H. pachysomus* bireylerinin enfeksiyon oranları (%) ve enfekte balık başına ortalama parazit sayılarının boy sınıflarına göre dağılımı

Enfekte balık başına ortalama *H. pachysomus* sayılarında balık boy sınıfları arasında görülen farklılıklar istatistiki açıdan test edilmiş ve farklılıkların önemli olmadığı bulunmuştur ($P>0.05$) (Çizelge 5.20).

Haplospilachnus pachysomus bireylerine ait enfekte balık başına ortalama parazit sayısı ile balık boy sınıfı arasındaki basit korelasyon analizi yapılmış ve $y=268.7x-284.8$ ve $r=0.944$ 'lük doğrusal kuvvetli bir ilişkinin varlığı belirlenmiştir (Şekil 5.30).

Çizelge 5.20. Has kefal balıklarında belirlenen *Haplospilachnus pachysomus* bireyleri ile enfekte balık sayısı, incelenen balık sayısı, enfeksiyon oranı (%), enfekte balık başına ortalama parazit sayıları ve parazit yoğunluğunun balık boy sınıfına göre dağılımları

Balık Boy Sınıfları (mm)	İncelenen Balık Sayısı	Enfekte Balık Sayısı	Enfeksiyon Oranı (%)	Enfekte Balık Başına Ortalama Parazit Sayıları±S. Hata	Parazit yoğunluğu±S. Hata
≤219	75	15	20	21.47±14.43 ^a	4.29±2.98
220-269	80	34	42.5	177.35±68.59 ^a	75.37±30.54
270≥	97	41	42.27	558.93±538.80 ^a	236.25±164.26



Şekil 5.30. Araştırma süresince enfekte balık başına ortalama *Haplospilachnus pachysomus* bireyleri sayısı ile balık boy sınıfları arasındaki ilişki

5.1.6.2.6. *Diplostomum spathaceum* ((Rudolphi, 1819) Olsson, 1876)

Alem	: Platyhelminthes
Sınıf	: Trematoda
Takım	: Diplostomata
Aile	: Diplostomoidea
Cins	: <i>Diplostomum</i>
Tür	: <i>Diplostomum spathaceum</i>

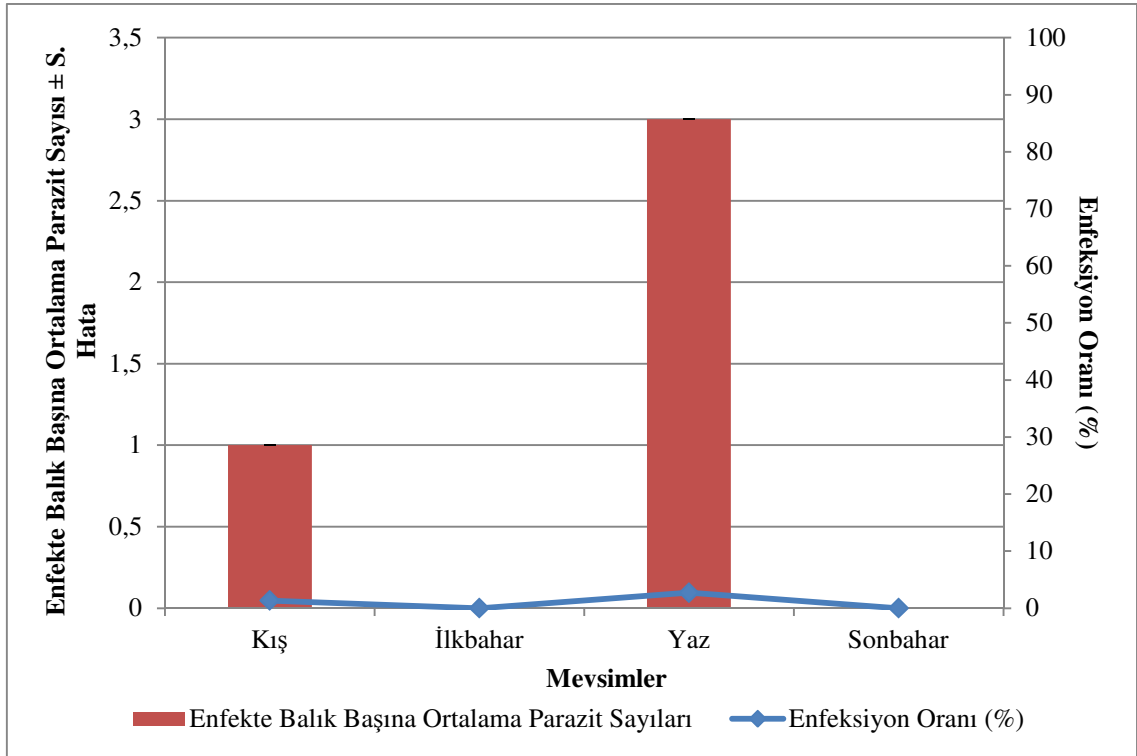
Araştırma süresince kefal balıklarının gözünde bulunan *Diplostomum spathaceum* (Şekil 5.31) oval görünümlü bir parazittir. Vücut geniş, hafifçe hareketlidir. Özefagusu takiben iki kola ayrılmış olan bağırsak, karın vantuzunun posterior hizasına kadar uzanmıştır. Vücudun yuvarlak ön ucu köşeli çıkıntı yapar. Vücudun arkası kısa, ön kısmından belirgin şekilde farklılaşmıştır. Brandes organ vücut boyuna göre enlemesine durmaktadır. Göz merceğinde görülmüştür.



Şekil 5.31. *Diplostomum spathaceum* bireyinin genel görünümü (Orijinal)

5.1.5.2.6.1. *Diplostomum spathaceum* Bireylerinin Mevsimlere Göre Dağılımı

Araştırma süresince has kefallerin sadece gözlerinde belirlenen *D. spathaceum* türünün enfeksiyon oranları (%) ve enfekte balık başına ortalama parazit sayılarının mevsimsel olarak dağılımları Şekil 5.32 ve Çizelge 5.21’de verilmiştir. Toplamda iki adet balıkta varlığı tespit edilen türe ait parazit bireylerinin kış ve yaz mevsiminde birer adet balıkta enfeksiyon yaptığı belirlenmiş ve enfeksiyona dair değerlerin çok düşük kaldığı görülmüştür.



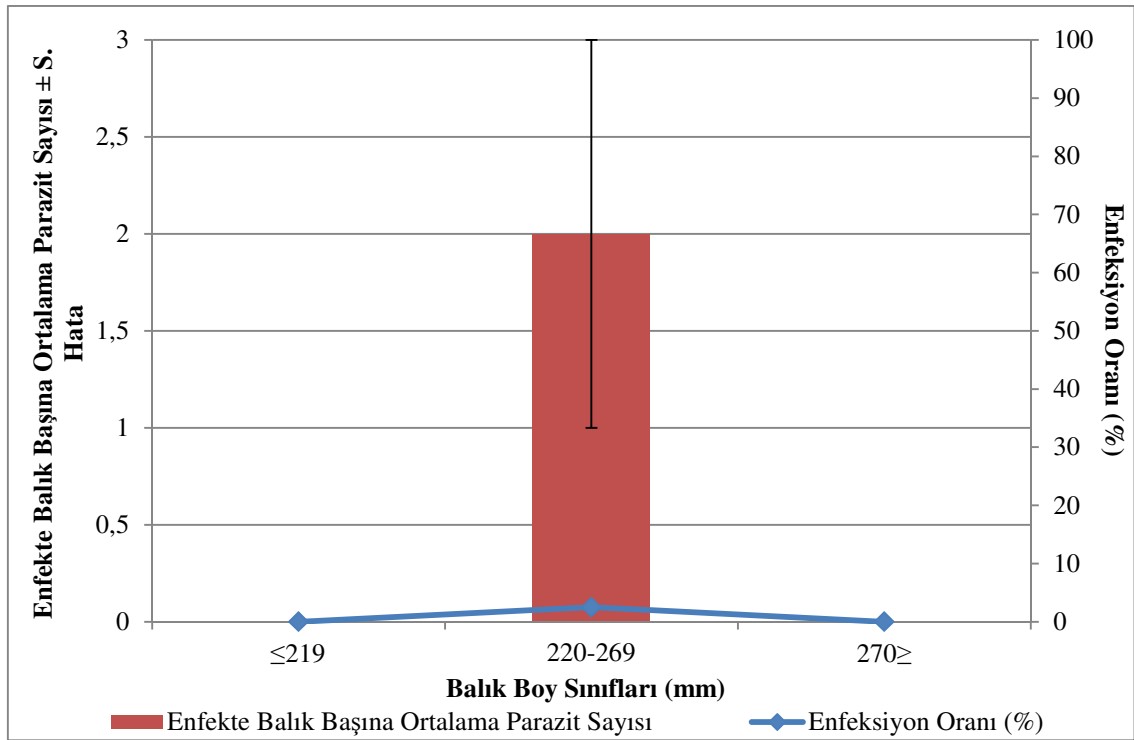
Şekil 5.32. Has kefal balıklarında belirlenen *Diplostomum spathaceum* bireylerinin enfeksiyon oranları (%) ve enfekte balık başına ortalama parazit sayılarının mevsimlere göre değişimleri

Çizelge 5.21. Has kefal balıklarında belirlenen *Diplostomum spathaceum* bireyleri ile enfekte balık sayısı, incelenen balık sayısı, enfeksiyon oranları (%), enfekte balık başına ortalama parazit sayılarının ve parazit yoğunluğunun mevsimlere göre dağılımları

Mevsimler	İncelenen Balık Sayısı	Enfekte Balık Sayısı	Enfeksiyonyon Oranı (%)	Enfekte Balık Başına Ortalama Parazit Sayıları ± S. Hata	Parazit yoğunluğu ± S. Hata
Kış	75	1	1.33	1.00±0.00	0.01±0.01
İlkbahar	79	0	0	0.00±0.00	0.00±0.00
Yaz	37	1	2.70	3.00±0.00	0.08±0.08
Sonbahar	63	0	0	0.00±0.00	0.00±0.00

5.1.5.2.6.2. *Diplostomum spathaceum* Bireylerinin Balık Boy Sınıflarına Göre Dağılımı

Diplostomum spathaceum türünün 3 farklı boy sınıflarındaki bulunuş değeri kaydedilerek her sınıftaki enfeksiyon oranları (%) ve enfekte balık başına ortalama parazit sayıları hesaplanmış ve Şekil 5.33 ve Çizelge 5.22’de verilmiştir. *Diplostomum spathaceus* türü parazitik bireyler sadece orta boy sınıfındaki 2 adet bireyde kaydedilmiş ve enfeksiyona dair değerlerin çok düşük kaldığı görülmüştür.



Şekil 5.33. Has kefal balıklarında belirlenen *Diplostomum spathaceum* bireylerinin enfeksiyon oranları (%) ve enfekte balık başına ortalama parazit sayılarının boy sınıflarına göre dağılımı

Çizelge 5.22. Has kefal balıklarında belirlenen *Diplostomum spathaceum* bireyleri ile enfekte balık sayısı, incelenen balık sayısı, enfeksiyon oranları (%), enfekte balık başına ortalama parazit sayıları ve parazit yoğunluğunun balık boy sınıfına göre dağılımları

Balık Boy Sınıfları (mm)	İncelenen Balık Sayısı	Enfekte Balık Sayısı	Enfeksiyon Oranı (%)	Enfekte Balık Başına Ortalama Parazit Sayıları±S. Hata	Parazit yoğunluğu±S. Hata
≤219	75	0	0	0	0
220-269	80	2	2.5	2.00±1.00	0.05±0.04
270≥	97	0	0	0	0

5.1.5.2.7. *Posthodiplostomum* sp.

Alem	: Platyhelminthes
Sınıf	: Digenea
Aile	: Diplostomatidae
Altaile	: Crassiphalinae
Cins	: <i>Posthodiplostomum</i>
Tür	: <i>Posthodiplostomum</i> sp.

Vücut belirgin şekilde iki kısma ayrılmıştır. Ağız vantuzu karın vantuzundan küçüktür. Karın vantuzu vücudun tam ortasında yer alır. Brandes organı yuvarlaktır. Etrafı ortalama 2 mm büyüklüğündeki kist içinde, siyah pigmentle çevrili olarak bulunur (Şekil 5.34).

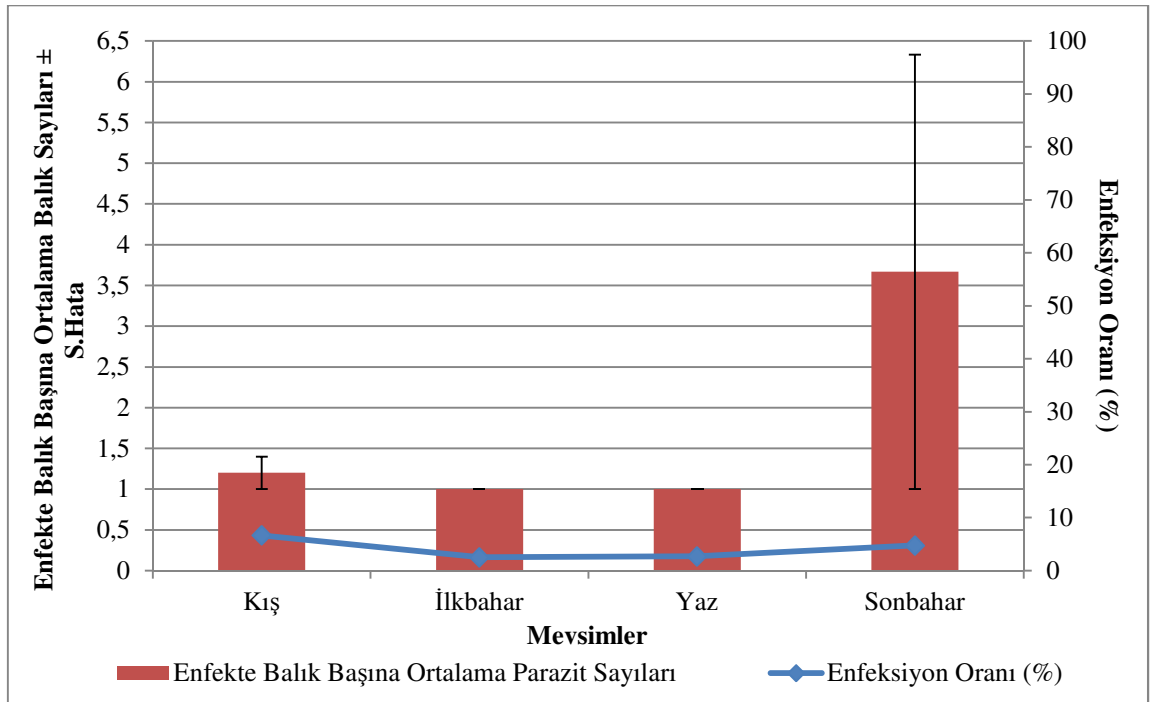


Şekil 5.34. *Posthodiplostomum* sp. bireyinin kist içindeki görünümü (Orijinal)

5.1.5.2.7.1. *Posthodiplostomum* sp. Bireylerinin Mevsimlere Göre Dağılımı

Araştırma süresince has kefallerin sadece gözlerinde belirlenen *Posthodiplostomum* sp. türünün enfeksiyon oranları (%) ve enfekte balık başına ortalama parazit sayıları mevsimsel olarak dağılımları Şekil 5.35 ve Çizelge 5.23’de verilmiştir.

Enfekte balık başına ortalama *Posthodiplostomum* sp. sayılarında mevsimler arasında görülen farklılıklar istatistiki açıdan test edilmiş ve farklılıkların önemli olmadığı bulunmuştur ($P>0.05$) (Çizelge 5.23).



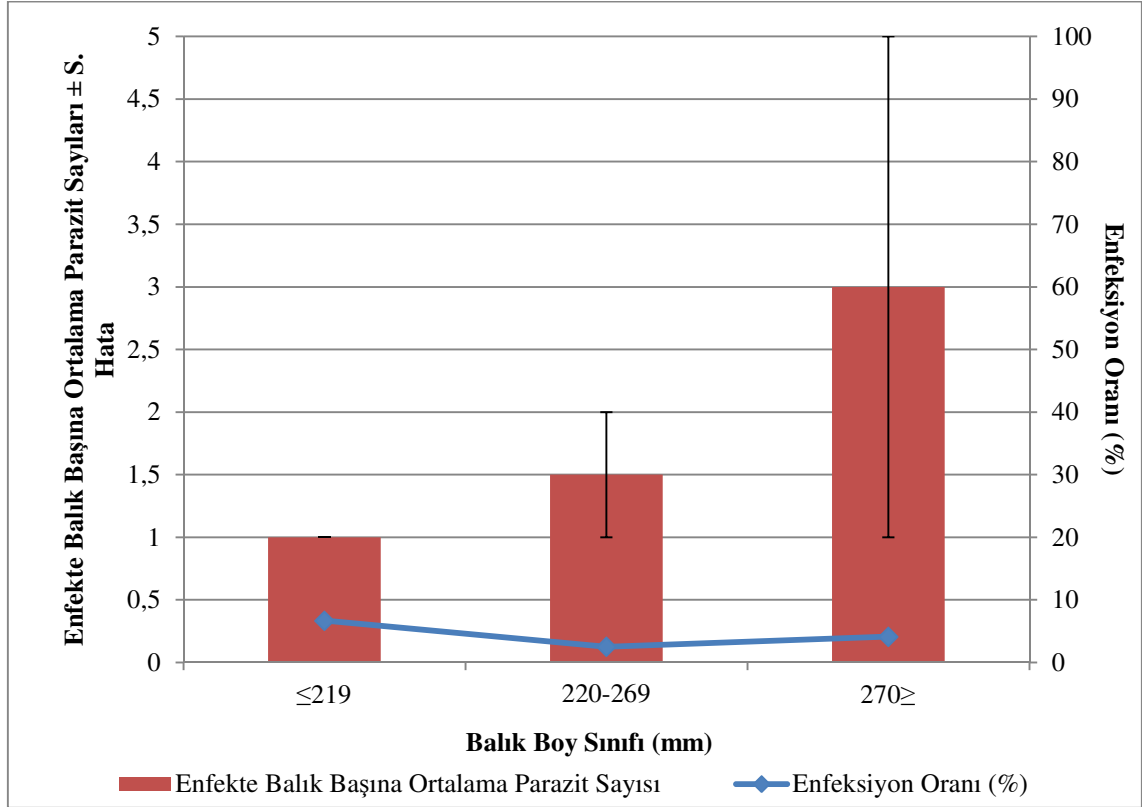
Şekil 5.35. Has kefal balıklarında belirlenen *Posthodiplostomum* sp. bireylerinin enfeksiyon oranları (%) ve enfekte balık başına ortalama parazit sayılarının mevsimlere göre değişimleri

Çizelge 5.23. Has kefal balıklarında belirlenen *Posthodiplostomum* sp. bireyleri ile enfekte balık sayısı, incelenen balık sayısı, enfeksiyon oranları (%), enfekte balık başına ortalama parazit sayılarının ve parazit yoğunluğunun mevsimlere göre dağılımları

Mevsimler	İncelenen Balık Sayısı	Enfekte Balık Sayısı	Enfeksiyon Oranı (%)	Enfekte Balık Başına Ortalama Parazit Sayıları±S. Hata	Parazit yoğunluğu ±S. Hata
Kış	75	5	6.67	1.20±0.20 ^a	0.08±0.04
İlkbahar	79	2	2.53	1.00±0.00 ^a	0.02±0.02
Yaz	37	1	2.70	1.00±0.00 ^a	0.03±0.03
Sonbahar	63	3	4.76	3.67±2.67 ^a	0.17±0.14

5.1.5.2.7.2. *Posthodiplostomum* sp. Bireylerinin Balık Boy Sınıflarına Göre Dağılımı

Posthodiplostomum sp. türünün 3 farklı boy sınıflarındaki bulunuş değeri kaydedilerek her sınıftaki enfeksiyon oranları (%) ve enfekte balık başına ortalama parazit sayıları hesaplanmış ve Şekil 5.36 ile Çizelge 5.24’de verilmiştir.



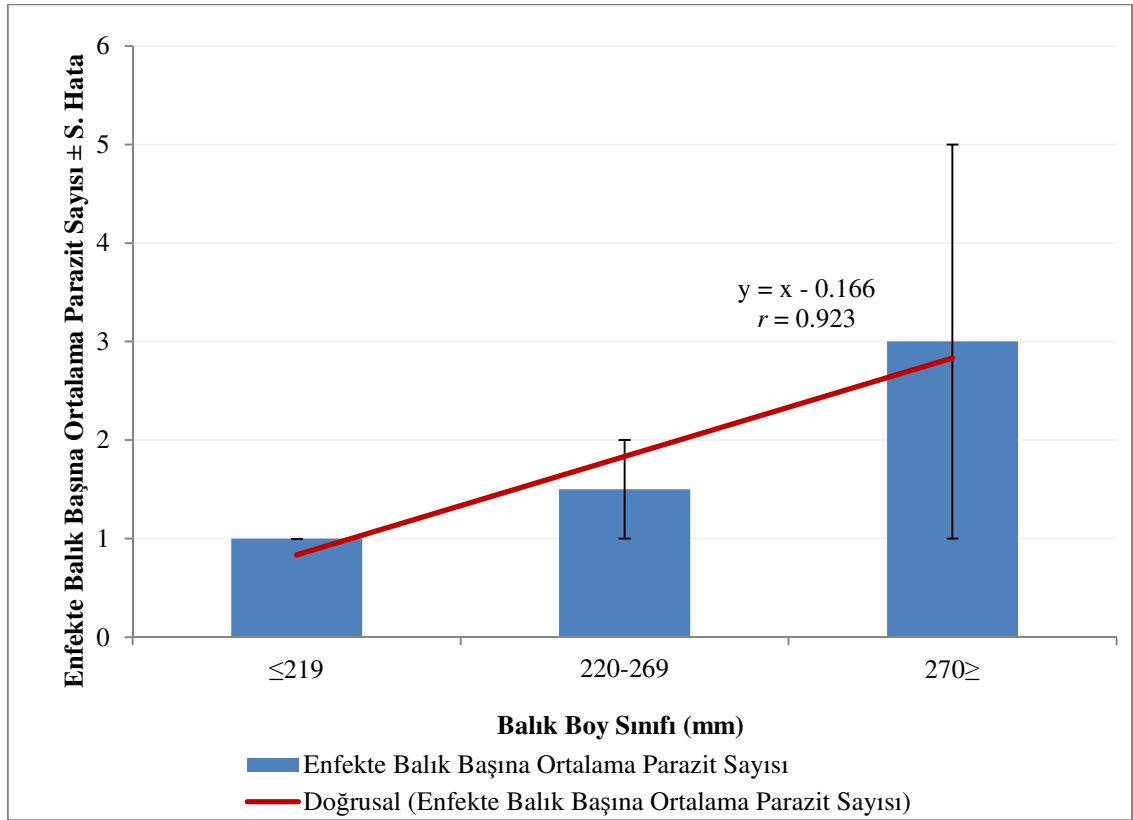
Şekil 5.36. Has kefal balıklarında belirlenen *Posthodiplostomum* sp. bireylerinin enfeksiyon oranları (%) ve enfekte balık başına ortalama parazit sayılarının boy sınıflarına göre dağılımları

Çizelge 5.24. Has kefal balıklarında belirlenen *Posthodiplostomum* sp. bireyleri ile enfekte balık sayısı, incelenen balık sayısı, enfeksiyon oranları (%), enfekte balık başına ortalama parazit sayıları ve parazit yoğunluğunun balık boy sınıfına göre dağılımları

Mevsimler	İncelenen Balık Sayısı	Enfekte Balık Sayısı	Enfeksiyon Oranı (%)	Enfekte Balık Başına Ortalama Parazit Sayıları±S. Hata	Parazit yoğunluğu±S. Hata
≤219	75	5	6.67	1.00±0.00 ^a	0.07±0.03
220-269	80	2	2.5	1.50±0.50 ^a	0.04±0.03
270≥	97	4	4.12	3.00±2.00 ^a	0.12±0.09

Enfekte balık başına ortalama *Posthodiplostomum* sp. sayılarında balık boy sınıfları arasında görülen farklılıklar istatistiki açıdan test edilmiş ve farklılıkların önemli olmadığı bulunmuştur ($P>0.05$) (Çizelge 5.24).

Posthodiplostomum sp. bireylerine ait enfekte balık başına ortalama parazit sayısı ile balık boy sınıfı arasındaki basit korelasyon analizi yapılmış ve $y=x-0.166$ ve $r=0.923$ 'lük kuvvetli doğrusal bir ilişkinin varlığı belirlenmiştir (Şekil 5.37).



Şekil 5.37. Araştırma süresince enfekte balık başına ortalama *Posthodiplostomum* sp. bireyleri sayısı ile balık boy sınıfları arasındaki ilişki

5.1.5.2.8. *Tylodelphys clavata* (Nordmann, 1832)

Alem : Platyhelminthes

Sınıf : Trematoda

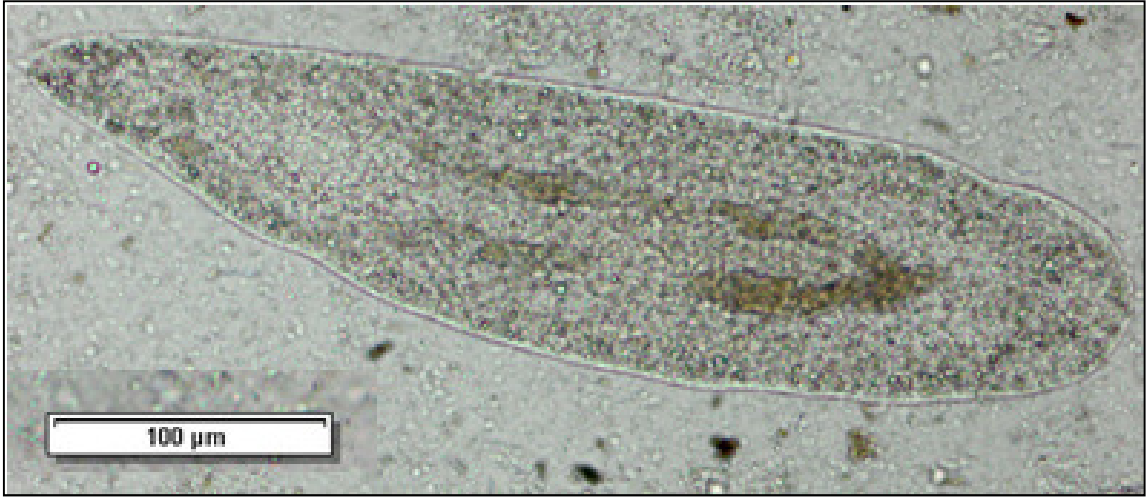
Takım : Diplostomata

Aile : Diplostomoidea

Cins : *Tylodelphys*

Tür : *Tylodelphys clavata*

Vücut dar, ince ve uzun, aşırı derecede hareketlidir (Şekil 5.38). Vücudun ön kısmında çıkıntılar yoktur. Brandes organı oval, vücudun uzunlaması eksenine yönünde uzamıştır. Vücudun arka ucu kolay farkedilmez. Ventral vantuz vücudun orta bölümünün biraz arkasında yer alır. Metaserkerlerin vücutları ya tamamen şeffaftır veya çok sayıdaki retraktıl granüller nedeniyle koyudur. Göz merceği etrafındaki sıvıda bulunurlar.

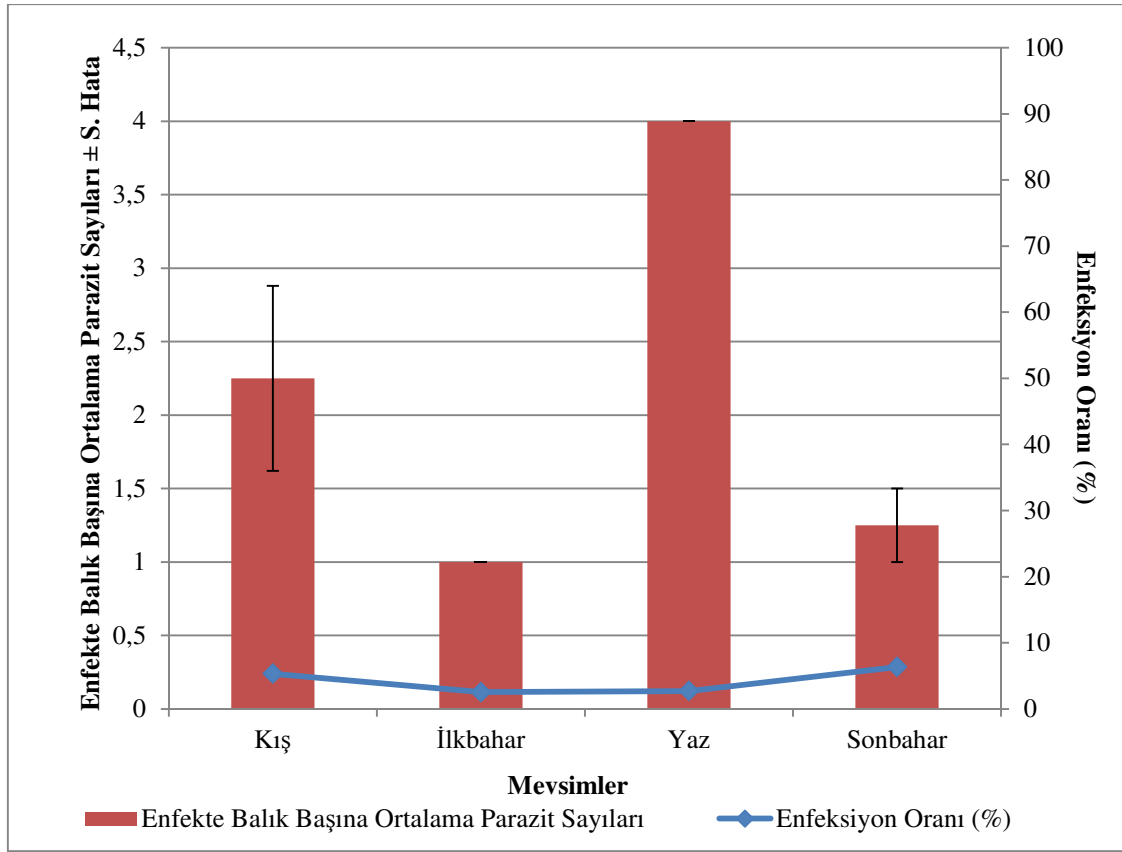


Şekil 5.38. *Tyloodelphys clavata* bireyinin genel görünümü (Orijinal)

5.1.5.2.8.1. *Tyloodelphys clavata* Bireylerinin Mevsimlere Göre Dağılımı

Araştırma süresince has kefallerin sadece gözlerinde belirlenen *T. clavata* türünün enfeksiyon oranları (%) ve enfekte balık başına ortalama parazit sayıları mevsimsel olarak dağılımları Şekil 5.39 ve Çizelge 5.25’de verilmiştir. Her iki enfeksiyon değerinin her mevsimde ancak oldukça düşük değerlerde gerçekleştiği görülmüştür.

Enfekte balık başına ortalama *T. clavata* sayılarında mevsimler arasında görülen farklılıklar istatistiki açıdan test edilmiş ve farklılıkların önemli olmadığı bulunmuştur ($P>0.05$) (Çizelge 5.25).



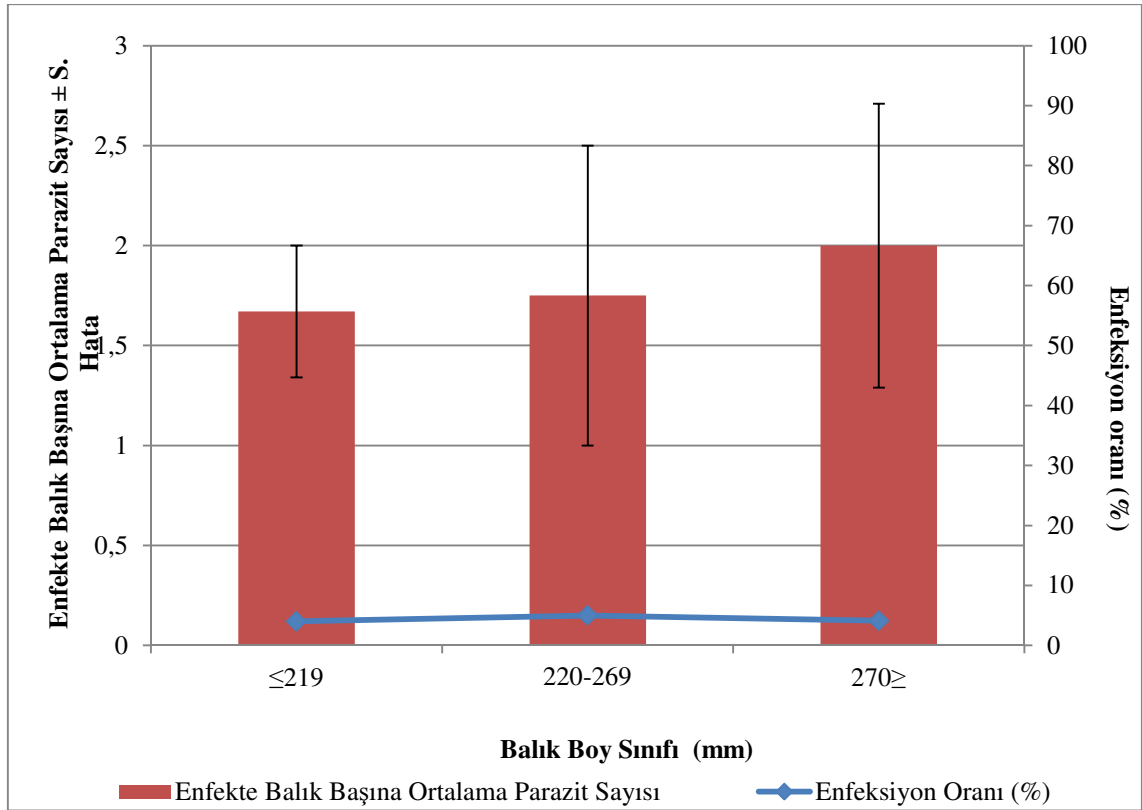
Şekil 5.39. Has kefal balıklarında belirlenen *Tylodelphys clavata* bireylerinin enfeksiyon oranları (%) ve enfekte balık başına ortalama parazit sayılarının mevsimlere göre değişimleri

Çizelge 5.25. Has kefal balıklarında belirlenen *Tylodelphys clavata* bireyleri ile enfekte balık sayısı, incelenen balık sayısı, enfeksiyon oranları (%), enfekte balık başına ortalama parazit sayılarının ve parazit yoğunluğunun mevsimlere göre dağılımları

Mevsimler	İncelenen Balık Sayısı	Enfekte Balık Sayısı	Enfeksiyon Oranı (%)	Enfekte Balık Başına Ortalama Parazit Sayıları±S. Hata	Parazit yoğunluğu ±S. Hata
Kış	75	4	5.33	2.25±0.63 ^a	0.12±0.06
İlkbahar	79	2	2.53	1.00±0.00 ^a	0.02±0.02
Yaz	37	1	2.70	4.00±0.00 ^a	0.11±0.11
Sonbahar	63	4	6.35	1.25±0.25 ^a	0.08±0.04

5.1.5.2.8.2. *Tylodelphys clavata* Bireylerinin Balık Boy Sınıflarına Göre Dağılımı

Tylodelphys clavata türünün 3 farklı boy sınıflarındaki enfeksiyon oranları (%) ve enfekte balık başına ortalama parazit sayıları belirlenmiş ve Şekil 5.40 ile Çizelge 5.26’da verilmiştir.



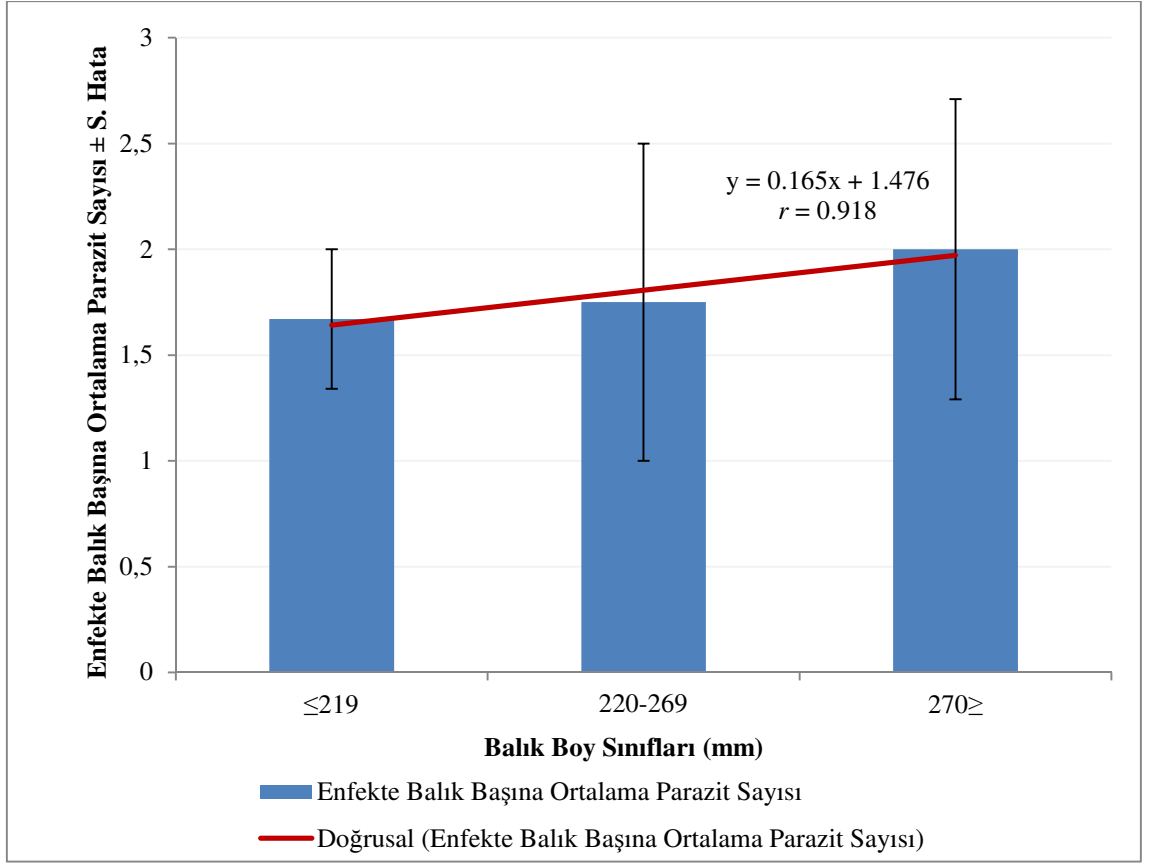
Şekil 5.40. Has kefal balıklarında belirlenen *Tylodelphys clavata* bireylerinin enfeksiyon oranları (%) ve enfekte balık başına ortalama parazit sayılarının boy sınıflarına göre dağılım

Çizelge 5.26. Has kefal balıklarında belirlenen *Tylodelphys clavata* bireyleri ile enfekte balık sayısı, incelenen balık sayısı, enfeksiyon oranları (%), enfekte balık başına ortalama parazit sayıları ve parazit yoğunluğunun balık boy sınıfına göre dağılımları

Mevsimler	İncelenen Balık Sayısı	Enfekte Balık Sayısı	Enfeksiyon Oranı (%)	Enfekte Balık Başına Ortalama Parazit Sayıları±S. Hata	Parazit yoğunluğu±S. Hata
≤219	75	3	4	1.67±0.33 ^a	0.07±0.04
220-269	80	4	5	1.75±0.75 ^a	0.09±0.05
≥270	97	4	4.12	2.00±0.71 ^a	0.08±0.05

Enfekte balık başına ortalama *T. clavata* sayıları balık boy sınıflarına göre istatistiki açıdan test edilmiş ve farklılıkların önemli olmadığı belirlenmiştir ($P>0.05$) (Çizelge 5.26).

Tylodelphys clavata bireylerine ait enfekte balık başına ortalama parazit sayısı ile balık boy sınıfı arasındaki basit korelasyon analizi yapılmış ve $y=0.165x+1.476$ ve $r=0.918$ 'lik kuvvetli doğrusal bir ilişkinin varlığı tespit edilmiştir (Şekil 5.41).



Şekil 5.41. Araştırma süresince enfekte balık başına ortalama *Tylodelphys clavata* bireyleri sayısı ile balık boy sınıfları arasındaki ilişki

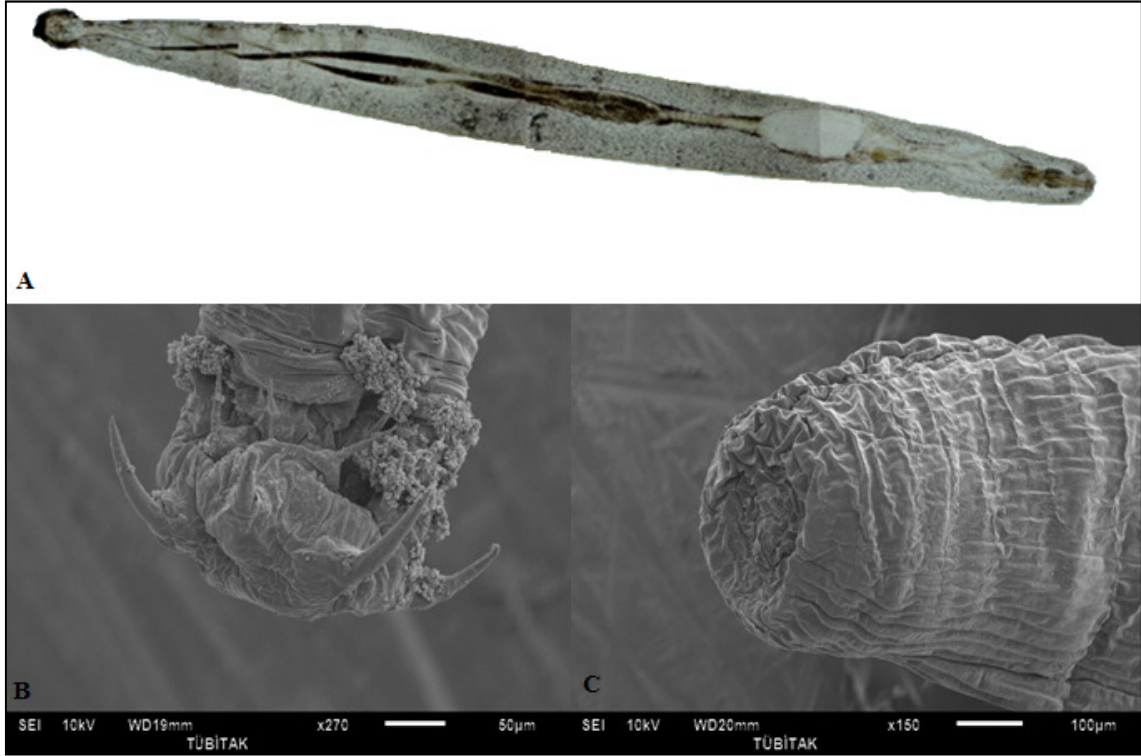
5.1.5.3. Acanthocephala türleri

Araştırma süresince has kefal balığında Acanthocephala aleminden Neoechinorhynchidae ailesine ait 1 tür (*Neoechinorhynchus agilis*) tespit edilmiştir.

5.1.5.3.1. *Neoechinorhynchus agilis* (Rudolphi, 1819)

Alem	: Acanthocephala
Sınıf	: Eoacanthocephala
Takım	: Neoechinorhynchida
Aile	: Neoechinorhynchidae
Cins	: Neoechinorhynchus
Tür	: <i>Neoechinorhynchus agilis</i>

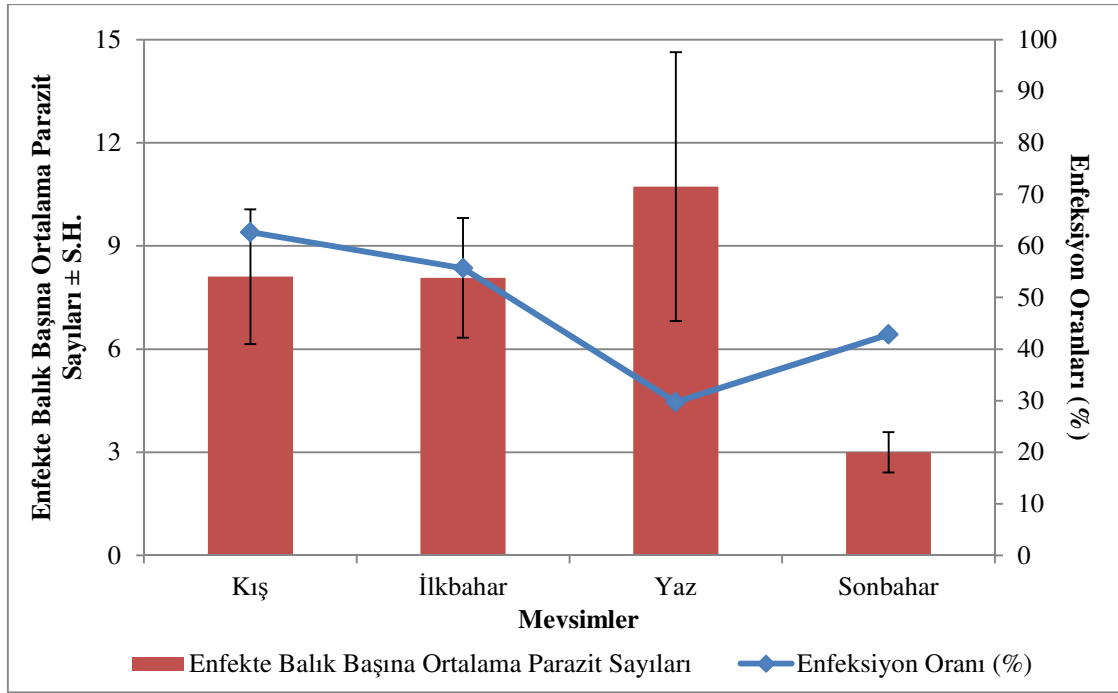
Neoechinorhyncus agilis bireyleri balıklarının sadece bağırsaklarında belirlenmiştir. Silindir şekilli parazitlerden olan *N. agilis* türünün en belirgin özelliği, çapraz ve boyuna olarak yer alan çengellerle takviye edilmiş içi oyuk silindirik bir proboskis taşımalarıdır. Bu parazitin dişileri bir ovaryum ihtiva eder. Döllenen yumurtalar vücut boşluğu içine yayılmış olarak bulunur. *Neoechinorhyncus agilis* bireyleri balıklarının sadece bağırsaklarında belirlenmiştir (Şekil 5.42).



Şekil 5.42. A. *Neoechinorhyncus agilis* bireyinin genel görünümü, B. *N. agilis* bireyinin baş bölgesi C. *N. agilis* bireyinin arka kısmı (SEM. Orijinal)

5.1.5.3.1.1. *Neoechinorhyncus agilis* Bireylerinin Mevsimlere Göre Dağılımı

Araştırma süresince *Neoechinorhyncus agilis* türünün balıklardaki enfeksiyon oranları (%) ve enfekte balık başına ortalama parazit sayıları mevsimsel olarak tespit edilmiş olup, en yüksek enfeksiyon oranı kış ve en düşük enfeksiyon oranı ise yaz mevsiminde tespit edilmiştir (Şekil 5.43). Enfekte balık başına ortalama parazit sayılarındaki en yüksek değer yaz mevsiminde iken en düşük değer sonbahar mevsiminde görülmüştür (Çizelge 5.27).



Şekil 5.43. Has kefal balıklarında belirlenen *Neoechinorhyncus agilis* bireylerinin enfeksiyon oranları (%) ve enfekte balık başına ortalama parazit sayılarının mevsimlere göre değişimleri

Çizelge 5.27. Has kefal balıklarında belirlenen *Neoechinorhyncus agilis* bireyleri ile enfekte balık sayısı, incelenen balık sayısı, enfeksiyon oranları (%), enfekte balık başına ortalama parazit sayılarının ve parazit yoğunluğunun mevsimlere göre dağılımları

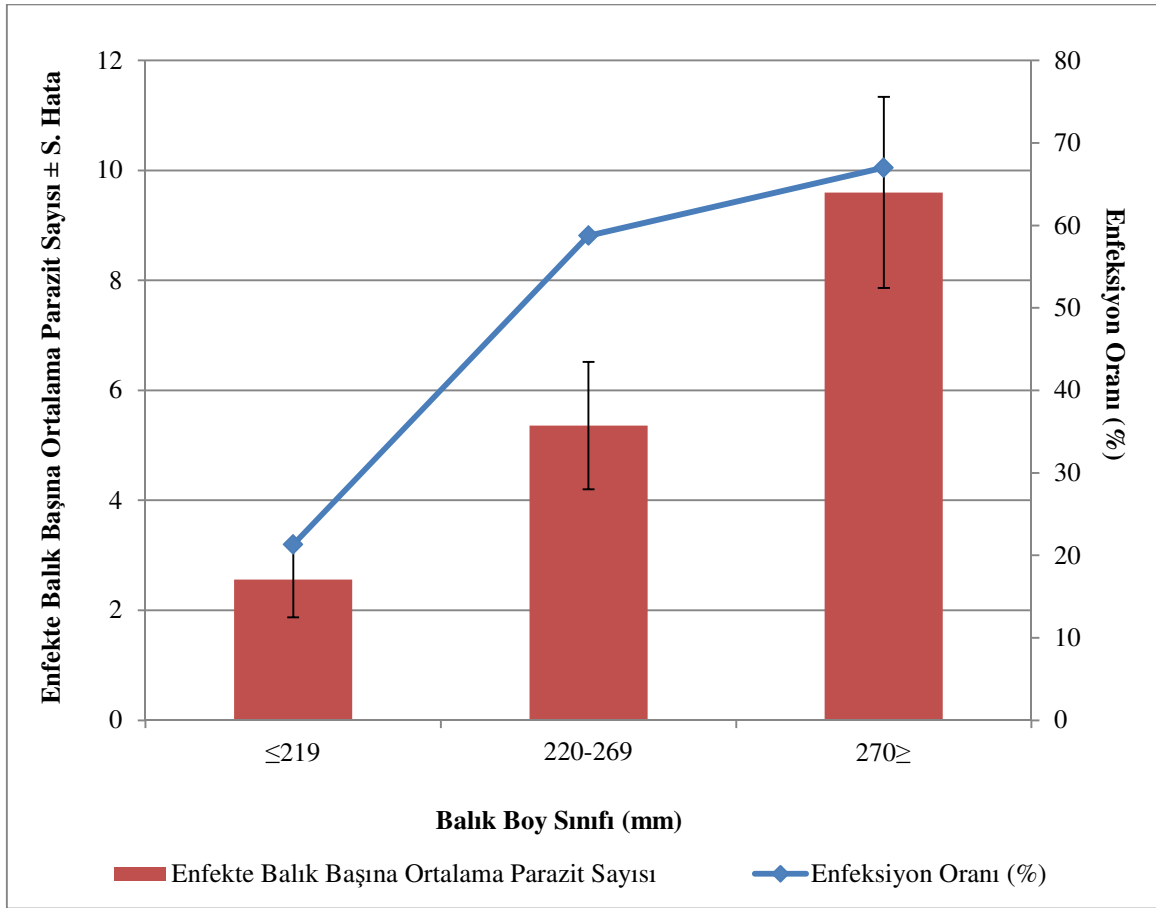
Mevsimler	İncelenen Balık Sayısı	Enfekte Balık Sayısı	Enfeksiyon Oranı (%)	Enfekte Balık Başına Ortalama Parazit Sayıları $\pm$ S. Hata	Parazit yoğunluğu $\pm$ S. Hata
Kış	75	47	62.66	8.11 $\pm$ 1.96 ^{abc}	5.08 $\pm$ 1.30
İlkbahar	79	44	55.70	8.07 $\pm$ 1.74 ^{abc}	4.49 $\pm$ 1.06
Yaz	37	11	29.73	10.73 $\pm$ 3.91 ^{abc}	3.19 $\pm$ 1.39
Sonbahar	63	27	42.86	3.00 $\pm$ 0.58 ^{bc}	1.28 $\pm$ 0.31

Enfekte balık başına ortalama *N. agilis* sayılarında mevsimler arasında görülen farklılıklar test edilmiş ve istatistiki açıdan önemli bulunmuştur ($P < 0.05$) (Çizelge 5.27).

5.1.5.3.1.2. *Neoechinorhyncus agilis* Bireylerinin Balık Boy Sınıflarına Göre Dağılımı

Neoechinorhyncus agilis türünün 3 farklı boy sınıflarındaki bulunuş değeri kaydedilerek her sınıftaki enfeksiyon oranları (%) ve enfekte balık başına ortalama parazit sayıları hesaplanmıştır. Has kefal balıklarının enfeksiyon oranlarının en küçük balık boy sınıfından en yükseğe doğru arttığı, benzer bir durumun enfekte balık başına parazit sayısında da bulunduğu tespit edilmiştir (Şekil 5.44) (Çizelge 5.28).

Enfeste balık başına ortalama *N. agilis* sayılarında balık boy sınıflarında kaydedilen değerler istatistiki açıdan test edilmiş ve farklılıkların önemli olmadığı belirlenmiştir ($P>0.05$) (Çizelge 5.28).

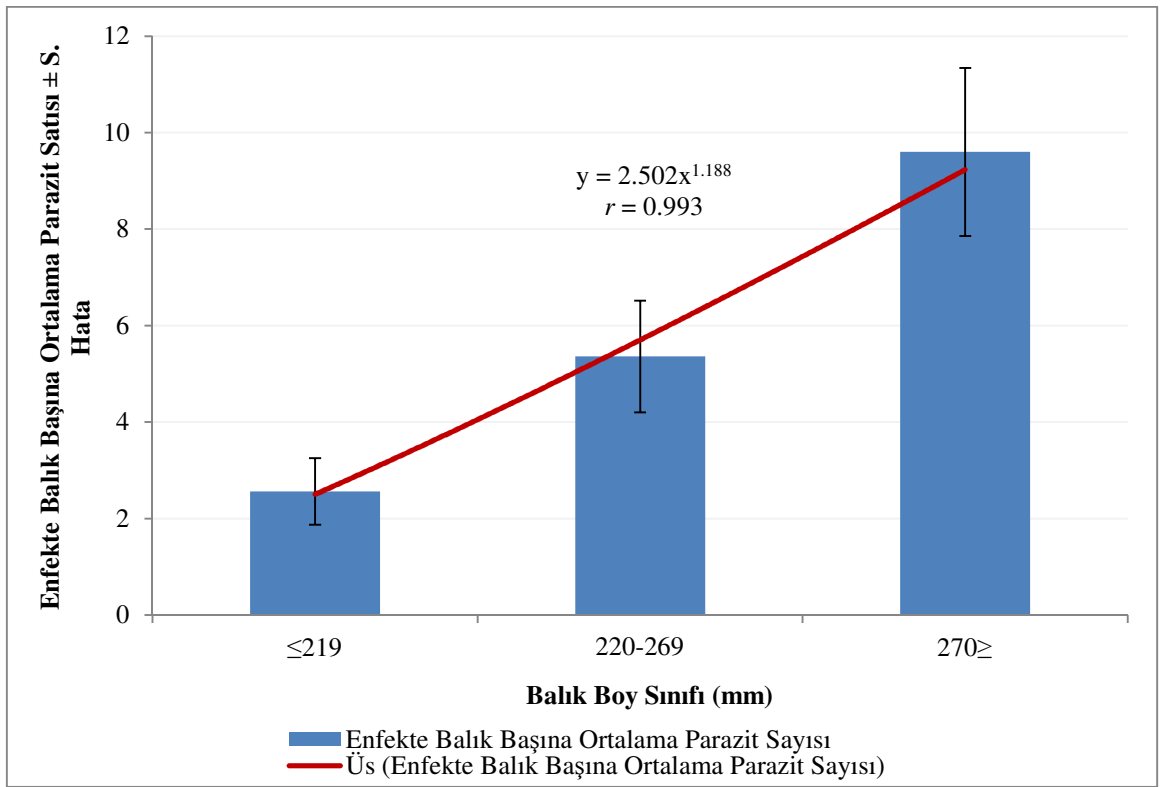


Şekil 5.44. Has kefal balıklarında belirlenen *Neoechinorhyncus agilis* türüne ait enfeksiyon oranları (%) ve enfekte balık başına ortalama parazit sayılarının boy sınıflarına göre dağılımı

Çizelge 5.28. Has kefal balıklarında belirlenen *Neoechinorhyncus agilis* bireyleri ile enfekte balık sayısı, incelenen balık sayısı, enfeksiyon oranları (%), enfekte balık başına ortalama parazit sayıları ve parazit yoğunluğunun balık boy sınıfına göre dağılımları

Mevsimler	İncelenen Balık Sayısı	Enfekte Balık Sayısı	Enfeksiyon Oranı (%)	Enfekte Balık Başına Ortalama Parazit Sayıları±S. Hata	Parazit yoğunluğu±S. Hata
≤219	75	16	21.33	2.56±0.69 ^a	0.55±0.19
220-269	80	47	58.75	5.36±1.16 ^a	3.15±0.74
270≥	97	65	67.01	9.60±1.74 ^a	6.43±1.25

Neoechinorhyncus agilis bireylerine ait enfekte balık başına ortalama parazit sayısı ile balık boy sınıfı arasındaki basit korelasyon analizi yapılmış ve $y=2.502x^{1.188}$ ve $r=0.993$ 'lük artan doğrusal bir ilişkinin varlığı belirlenmiştir (Şekil 5.45).



Şekil 5.45. Araştırma süresince enfekte balık başına ortalama *Neoechinorhyncus agilis* bireyleri sayısı ile balık boy sınıfları arasındaki ilişki

5.1.5.4. Arthropoda Türleri -

Araştırma süresince has kefal balığında Arthropoda aleminden Ergasilidae ailesine ait 1 tür (*Ergasilus lizae*) tespit edilmiştir.

5.1.5.4.1. *Ergasilus lizae* Kroyer, 1863

Alem	: Arthropoda
Sınıf	: Copepoda
Takım	: Poecilostomatoida
Aile	: Ergasilidae
Cins	: <i>Ergasilus</i>
Tür	: <i>Ergasilus lizae</i>

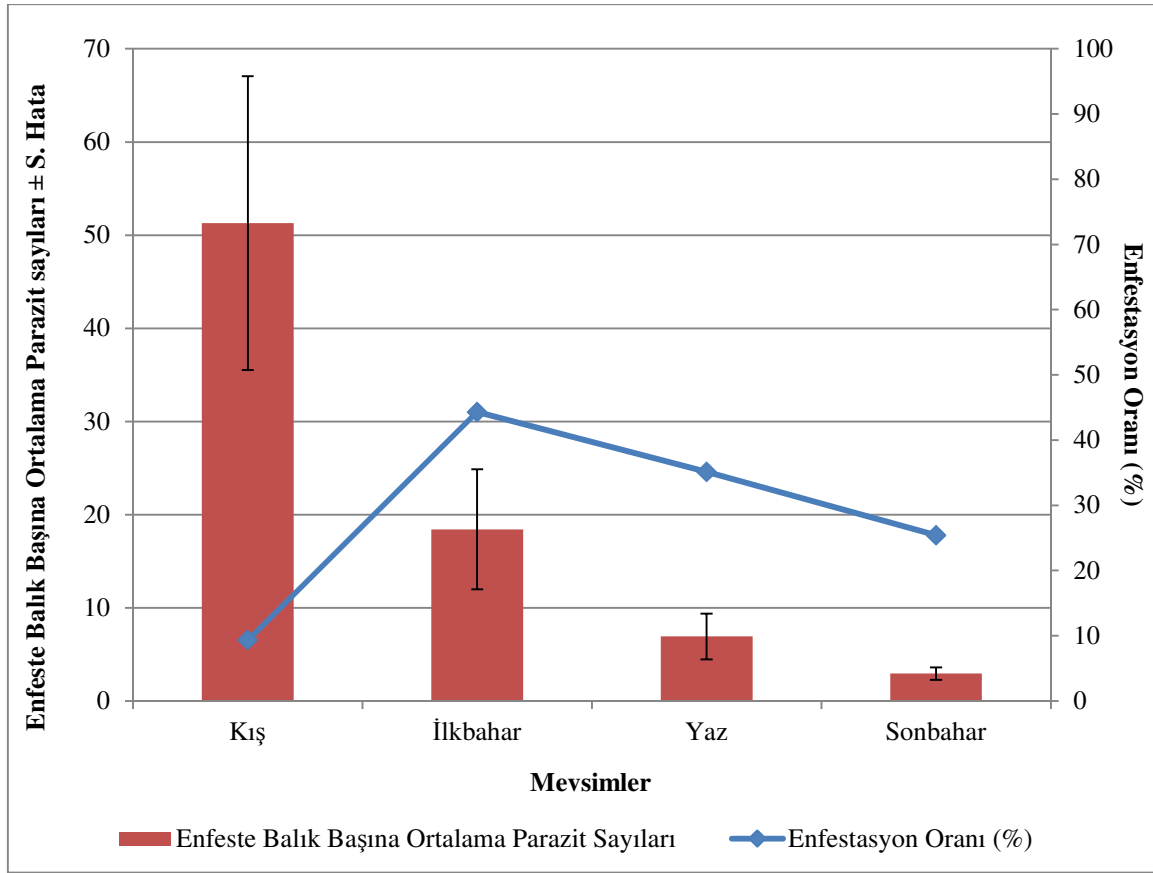
Vücut sephalotoraks bölgesinde geniş olup, posteriore doğru daralır. Toraks bölümü segmentlidir (Şekil 5.46).



Şekil 5.46. A. *Ergasilus lizae* bireyinin genel görünümü, B. Urosom C. II. Antenna (Boyanmamış birey, Orijinal)

5.1.5.4.1.1. *Ergasilus lizae* Türünün Mevsimlere Göre Dağılımı

Araştırma süresince balıkların solungaçlarında belirlenen *E. lizae* türünün enfestasyon oranları (%), enfeste balık başına ortalama parazit sayıları ve parazit yoğunlukları mevsimsel olarak tespit edilmiş olup, en yüksek enfestasyon oranı ilkbahar ve en düşük enfestasyon oranı da kış mevsiminde tespit edilmiştir (Şekil 5.47). Enfeste balık başına ortalama parazit sayılarında ise en yüksek değer kış ve en düşük değer de sonbahar mevsiminde belirlenmiştir (Çizelge 5.29).



Şekil 5.47. Has kefal balıklarında belirlenen *Ergasilus lizae* bireylerinin enfestasyon oranları (%) ve enfeste balık başına ortalama parazit sayılarının mevsimlere göre değişimleri

Enfekte balık başına ortalama *E. lizae* sayılarındaki sayısal değerler mevsimler arasında test edilmiş ve farklılıklar istatistiki açıdan önemli bulunmuştur ($P < 0.05$) (Çizelge 5.29).

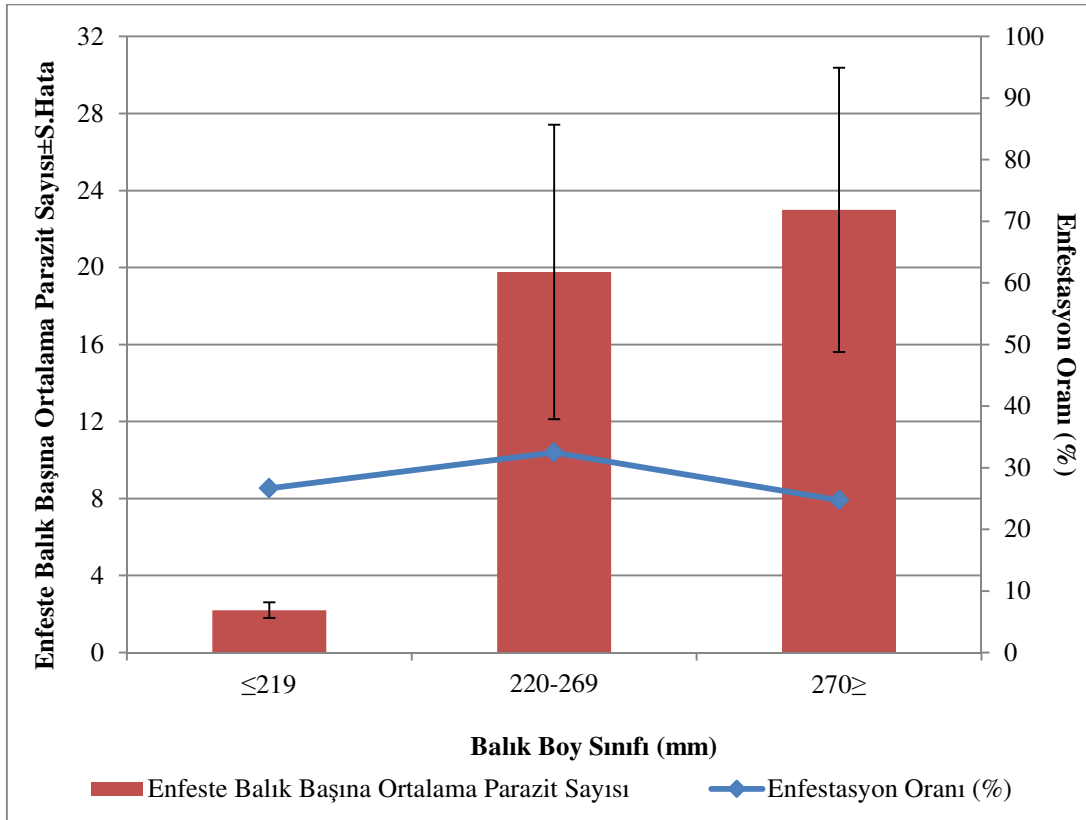
Çizelge 5.29. Has kefal balıklarında belirlenen *Ergasilus lizae* bireyleri ile enfeste balık sayısı, incelenen balık sayısı, enfestasyon oranları (%), enfeste balık başına ortalama parazit sayılarının ve parazit yoğunluğunun mevsimlere göre dağılımları

Mevsimler	İncelenen Balık Sayısı	Enfeste Balık Sayısı	Enfestasyon Oranı (%)	Enfeste Balık Başına Ortalama Parazit Sayıları ± S. Hata	Parazit yoğunluğu ± S. Hata
Kış	75	7	9.33	51.29 ± 15.77 ^a	4.79 ± 2.21
İlkbahar	79	35	44.30	18.43 ± 6.45 ^b	8.16 ± 3.02
Yaz	37	13	35.13	6.92 ± 2.47 ^b	2.43 ± 1.01
Sonbahar	63	16	25.40	2.94 ± 0.69 ^b	0.75 ± 0.23

5.1.5.4.1.2. *Ergasilus lizae* Bireylerinin Balık Boy Sınıflarına Göre Dağılımı

Ergasilus lizae türünün 3 farklı boy sınıflarındaki bulunuş değerleri kaydedilerek her sınıftaki enfestasyon oranları (%), enfeste balık başına ortalama parazit sayıları ve parazit yoğunlukları belirlenmiştir. Enfestasyon oranı en yüksek değerde olarak ortalama boy grubunda belirlenmişken, enfeste balık başına ortalama *E. lizae* sayılarında ise artan boy sınıfına paralel olarak bir artış kaydedilmiştir (Şekil 5.48; Çizelge 5.30).

Enfeste balık başına ortalama *E. lizae* sayılarında balık boy sınıfları arasında görülen sayısal değerler istatistiki açıdan test edilmiş ve farklılıkların önemli olmadığı belirlenmiştir ($P>0.05$) (Çizelge 5.30).

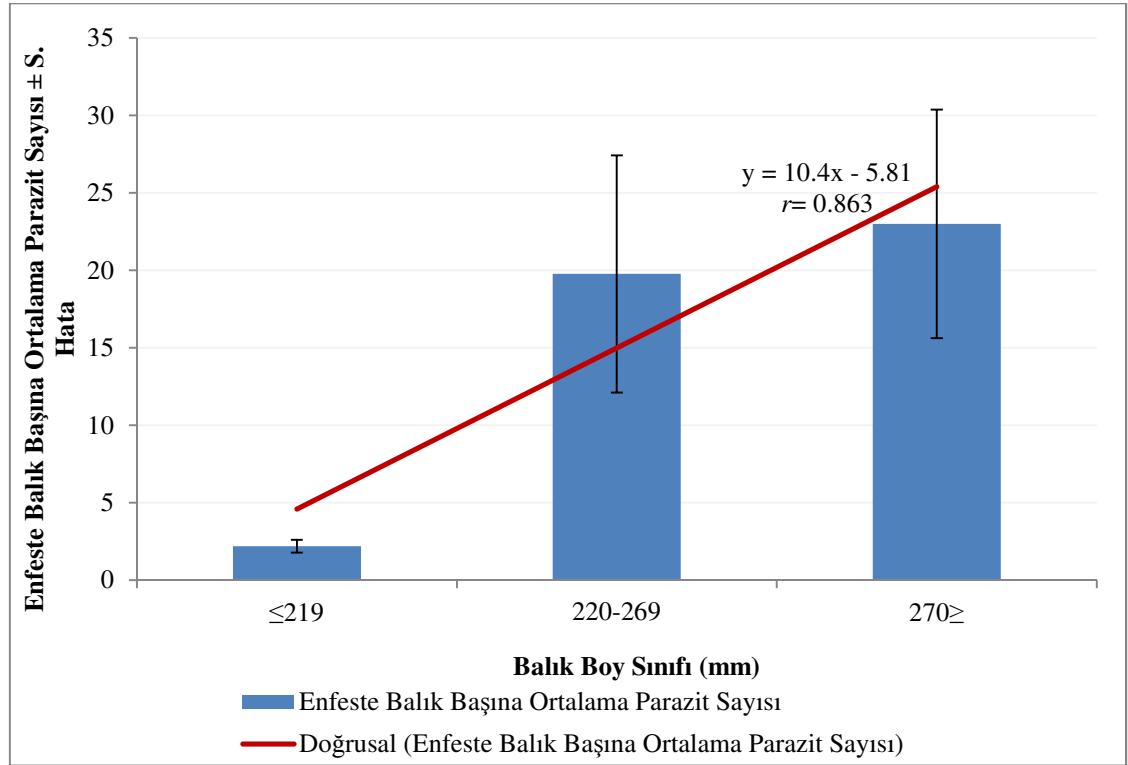


Şekil 5.48. Has kefal balıklarında belirlenen *Ergasilus lizae* bireylerinin enfestasyon oranları (%) ve enfeste balık başına ortalama parazit sayılarının boy sınıflarına göre dağılımı

Çizelge 5.30. Has kefal balıklarında belirlenen *Ergasilus lizae* bireyleri ile enfeste balık sayısı, incelenen balık sayısı, enfestasyon oranları (%), enfeste balık başına ortalama parazit sayıları ve parazit yoğunluğunun balık boy sınıfına göre dağılımları

Balık Boy Sınıfları (mm)	İncelenen Balık Sayısı	Enfeste Balık Sayısı	Enfestasyon Oranı (%)	Enfeste Balık Başına Ortalama Parazit Sayıları±S. Hata	Parazit yoğunluğu±S. Hata
≤219	75	20	26.67	2.20±0.41 ^a	0.59±0.16
220-269	80	26	32.5	19.77±7.65 ^a	6.42±2.67
270≥	97	24	24.74	23.00±7.38 ^a	5.69±2.06

Ergasilus lizae bireylerine ait enfeste balık başına ortalama parazit sayısı ile balık boy sınıfı arasındaki basit korelasyon analizi yapılmış ve $y=10.4x-5.81$ ve $r=0.863$ 'lük artan doğrusal bir ilişkinin varlığı tespit edilmiştir (Şekil 5.49).



Şekil 5.49. Araştırma süresince enfeste balık başına ortalama *Ergasilus lizae* bireyleri sayısı ile balık boy sınıfları arasındaki ilişki

5.2. Altınbaş Kefal Balığında Belirlenen Tüm Parazit Türlerinin Dağılımı

Araştırma süresince altınbaş kefal balığında Ciliophora alemine ait 2, Platyhelminthes alemine ait 6, Acanthocephala alemine ait 1 ve Arthropoda alemine ait 1 aile olmak üzere toplam 10 tür parazitin varlığı belirlenmiştir. Altınbaş kefal balığında varlığı belirlenen tüm parazit türleri ve ait oldukları Alem ile Aile'leri Çizelge 5.31'de verilmiştir.

Çizelge 5.31. Altınbaş kefal balıklarında araştırma süresince belirlenen parazit türleri

ALEM	AİLE	TÜR
CILIOPHORA	Trichodinidae	<i>Trichodina puytoraci</i> (Lom, 1962) <i>Trichodina lepsi</i> (Lom, 1962)
PLATYHELMINTES	Ancyrocephalidae	<i>Ligophorus cephalus</i> (Ruptsova, Balbuna, Sarabeev, Blasco-Costa&Euzet, 2006) <i>Ligophorus chabaudi</i> (Euzet & Suriano, 1977)
	Microcotylidae	<i>Microcotyle mugilis</i> (Vogt, 1878)
	Heterophyidae	<i>Ascocotyle longa</i> (Ransom, 1920)
	Diplostomatidae	<i>Tylodelphys clavata</i> (Nordmann, 1832)
	Haplospilichnidae	<i>Haplospilichnus pachysomus</i> ((Eysenhardt, 1829) Loss, 1902)
ACANTHOCEPHALA	Neoechinorhynchidae	<i>Neoechinorhynchus agilis</i> (Rudolphi, 1819)
ARTHROPODA	Ergasilidae	<i>Ergasilus lizae</i> (Kroyer, 1863)

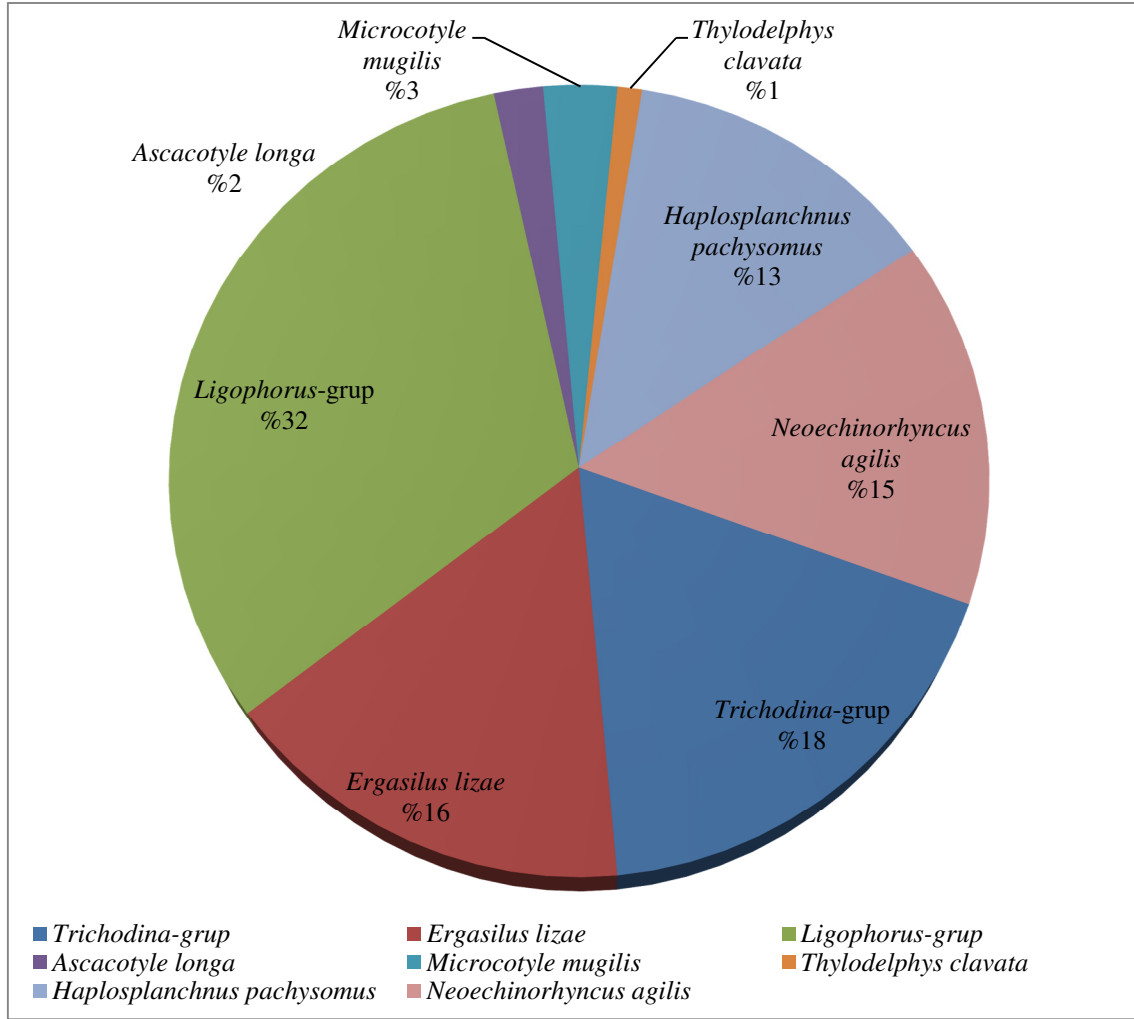
Araştırma süresince belirlenen parazit gruplarına ve türlerine ait en yüksek enfeksiyon oranı (%97.83) ile *Ligophorus*-grup bireylerinde (*L. cephalus* ve *L. chabaudi*), en düşük enfeksiyon oranı da (%4.35) *Tylodelphys clavata* türünde belirlenmiştir (Çizelge 5.32). Diğer parazitlerdeki enfeksiyon oranları en yüksekten düşüğe doğru sırasıyla; *Trichodina*-grup bireyleri (% 56.52), *E. lizae* (%50), *N. agilis* (%47.83), *H. pachysomus* (% 39.13), *M. mugilis* (%8.70) ve *A. longa* (%6.52) olarak belirlenmiştir (Çizelge 5.32).

Enfekte balık başına ortalama parazit sayılarında en yüksek değer *H. pachysomus* türünde ve ardından da aşağıya doğru olarak sırasıyla; *Ligophorus*-grup, *Trichodina*-grup, *N. agilis*, *E. lizae*, *A. longa*, *M. mugilis* ve *T. clavata* olarak belirlenmiştir (Çizelge 5.32).

Çizelge 5.32. Altınbaş kefal balıklarında araştırma süresince belirlenen tüm parazit türlerinin enfeksiyon/enfestasyon oranları (%), enfekte/Enfeste balık başına ortalama parazit sayıları ve parazit yoğunlukları (n=46)

PARAZİT TÜRÜ		Enfeksiyon Oranı (%)	Enfekte Balık Başına Ortalama Parazit Sayısı ± S. Hata	Parazit Yoğunluğu ± S. Hata
CILIOPHORA	<i>Trichodina</i> -grup (<i>Trichodina puytoraci</i> , <i>Trichodina lepsi</i>)	56.52	81.11±36.56	45.85±21.34
	<i>Ligophorus</i> -grup (<i>L. cephal</i> , <i>L. chabaudi</i>)	97.83	88.93±17.41	87.00±17.13
	<i>Microcotyle mugilis</i>	8.70	2.75±1.44	0.24±0.16
	<i>Ascocotyle longa</i>	6.52	6.00±3.05	0.39±0.27
	<i>Haplosporidium pachysomus</i>	39.13	128.72±37.77	50.37±17.28
	<i>Tylodelphys clavata</i>	4.35	1.00±0.00	0.04±0.03
	<i>Neoechinorhynchus agilis</i>	47.83	6.14±1.58	2.93±0.87
ARTHROPODA	<i>Ergasilus lizae</i>	50	6.87±1.72	3.43±0.99
GENEL ORTALAMA		100	190.09±43.15	190.09±43.15

Araştırma süresince tespit edilen tüm parazit türlerinin toplam içindeki dağılım oranları incelendiğinde, *Ligophorus*-grup bireyleri tüm parazitler içinde en yüksek oranda bulunan gruptur (Şekil 5.50). Toplam içinde *Ligophorus*-grup bireylerini sırasıyla aşağıya doğru *Trichodina*-grup, *E. lizae*, *N. agilis*, *H. pachysomus*, *M. mugilis*, *A. longa* ve *T. clavata* izlemektedir (Şekil 5.50).



Şekil 5.50. Altınbaş kefal balıklarında belirlenen her bir parazit grubu veya türünün toplam içindeki dağılım oranları

5.2.1. Saptanan Tüm Parazit Türlerinin Mikrohabitatları

Belirlenen parazit türleri, balıkların solungaç, göz ve mide-bağırsak içeriğinde tespit edilmiştir. Parazitlerin balıklarda bulunduğu organlar ve bulunma yoğunlukları Çizelge 5.33’de verilmiştir.

Çizelge 5.33. Altınbaş kefal balıklarında tespit edilen parazit türlerinin balık üzerinde bulundukları organlara göre toplam sayıları

Parazit Türü	Solungaçlar	Göz	Bağırsak
<i>Trichodina</i> -grup	(%100)	-	-
<i>Ligophorus</i> -grup	4002 (%100)	-	-
<i>Microcotyle mugilis</i>	11 (%100)	-	-
<i>Ascocotyle longa</i>	18 (%100)	-	-
<i>Haplospilichnus pachysomus</i>	-	-	2317 (%100)
<i>Tylodelphys clavata</i>	-	2	-
<i>Neoechinorhynchus agilis</i>	-	-	135 (100)
<i>Ergasilus lizae</i>	1141 (%100)	-	-

Çizelge 5.33’de de görüldüğü gibi, *Trichodina*-grup bireyleri, *Ligophorus*-grup bireyleri (4002 adet), *M. mugilis* (11 adet), *A. longa* (18 adet) ve *E. lizae* (1141 adet) bireyleri araştırma süresince sadece balıkların solungaçlarında tespit edilmiştir. *Tylodelphys clavata* sadece gözlerde (2 adet) bulunmuşken, *H. pachysomus* (2317 adet) ve *N. agilis* (135 adet) sadece balıkların bağırsaklarında tespit edilmiştir.

5.2.2. Saptanan Tüm Parazit Türlerinin Göllere Göre Dağılımı

Araştırma süresince *L. aurata* türü balıklar yalnızca Liman ve Karaboğaz göllerinden yakalanmış ve parazitolojik incelemeye tabi tutulmuştur. İncelen balıkların yakalandıkları göllere göre enfeksiyon oranlarına bakıldığında en yüksek oran yakalandığı her iki gölde de %100 olarak belirlenmiştir. Yakalanan balık türlerinin göllere göre enfeksiyon oranları (%), enfekte balık başına ortalama parazit sayıları ve parazit yoğunlukları Çizelge 5.34’de verilmiştir.

Çizelge 5.34. Altınbaş kefal balıklarının göllere göre dağılımı, enfeksiyon oranları, enfekte balık başına ortalama parazit sayıları ve parazit yoğunlukları

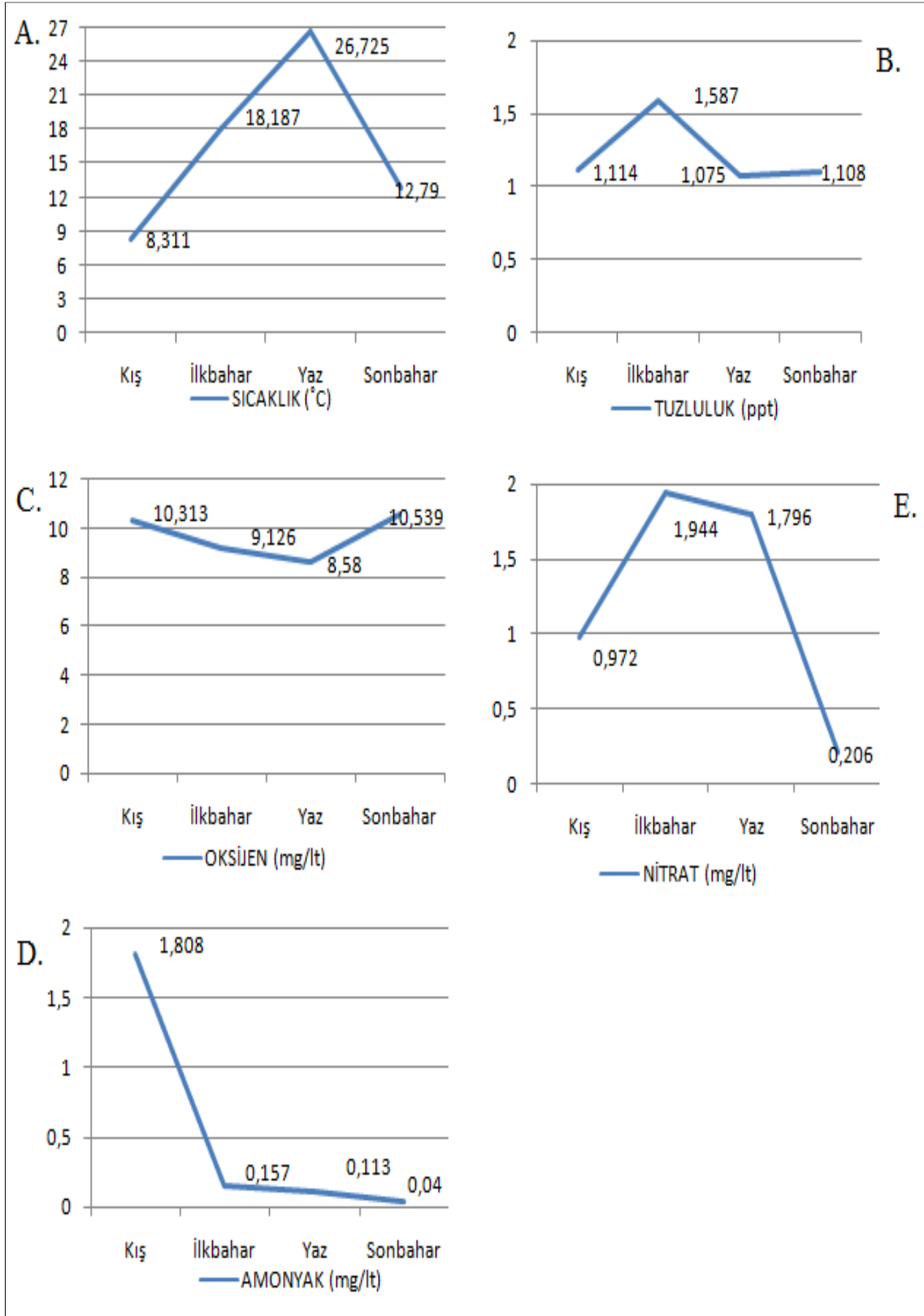
GÖLLER	Enfeksiyon Oranı (%)	Enfekte Balık Başına Ortalama Parazit Sayısı ± S. Hata	Parazit Yoğunluğu ± S. Hata
ULU	-	-	-
UZUN	-	-	-
TATLI	-	-	-
GICI	-	-	-
CERNEK	-	-	-
LİMAN	100	34.11±10.33	34.11±10.33
KARABOĞAZ	100	228.03±51.81	228.03±51.81
TOPLAM	100	190.09±43.15	190.09±43.15

5.3. Araştırma Süresince Göllerde Kaydedilen Su Parametreleri

Araştırma süresince Kızılırmak Deltasında mevsimsel olarak belirlenen fiziko-kimyasal su parametreleri Çizelge 5.35 ve Şekil 5.51’de verilmiştir.

Çizelge 5.35. Kızılırmak Deltasında mevsimsel olarak belirlenen fiziko-kimyasal su parametre değerleri

	SICAKLIK (°C)	TUZZLULUK (ppt)	OKSİJEN (mg/l)	NİTRAT (mg/l)	AMONYAK (mg/l)
Kış	8.311	1.114	10.313	0.972	1.808
İlkbahar	18.187	1.587	9.126	1.944	0.157
Yaz	26.725	1.075	8.58	1.796	0.113
Sonbahar	12.79	1.108	10.539	0.206	0.04



Şekil 5.51. Kızılırmak Deltasında mevsimsel olarak belirlenen **A.** Sıcaklık **B.** Tuzluluk **C.** Oksijen **D.** Nitrat **E.** Amonyak değerleri

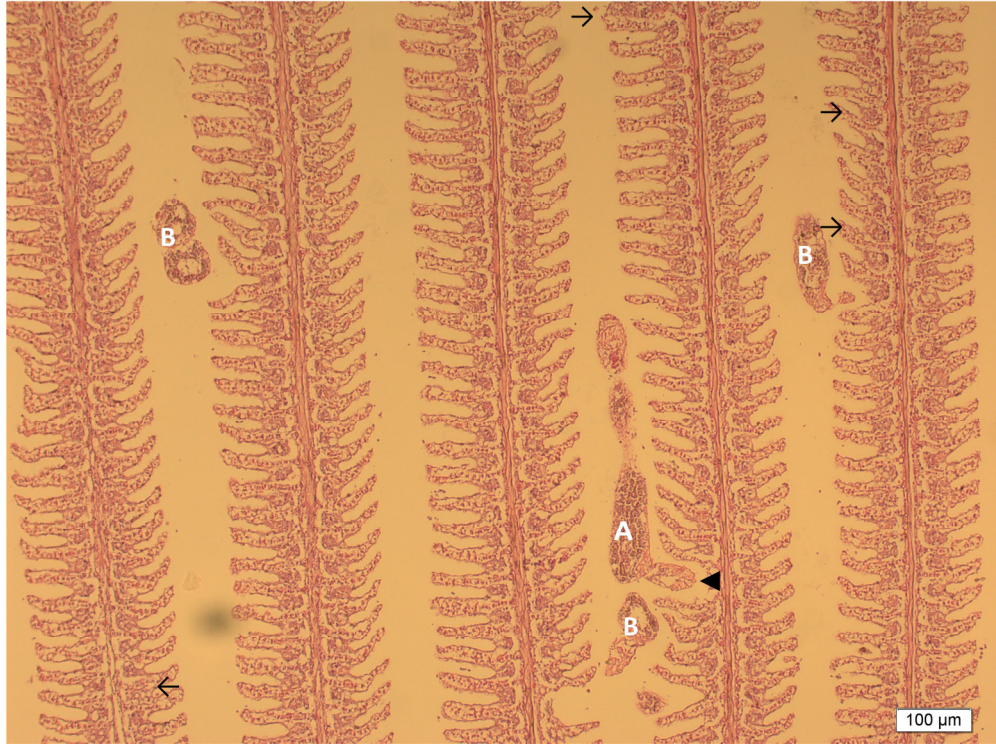
5.4. Histopatoloji

Araştırma süresince tanımlanan *Ligophorus cephalis*, *L. chabaudi*, *Trichodina puytoraci*, *T. lepsii*, *Microcotyle mugilis*, *Ergasilus lizae* ve *Ascocotyla longa* türleri balıkların solungaçlarına lokalize olmuşlardır. Bu parazitlerden *Ligophorus*, *Microcotyle* ve *Trichodina* türlerinin solungaçlar üzerinde çeşitli patolojik bozukluklar yaptıkları belirlenmiştir (Şekil 5.52-55).

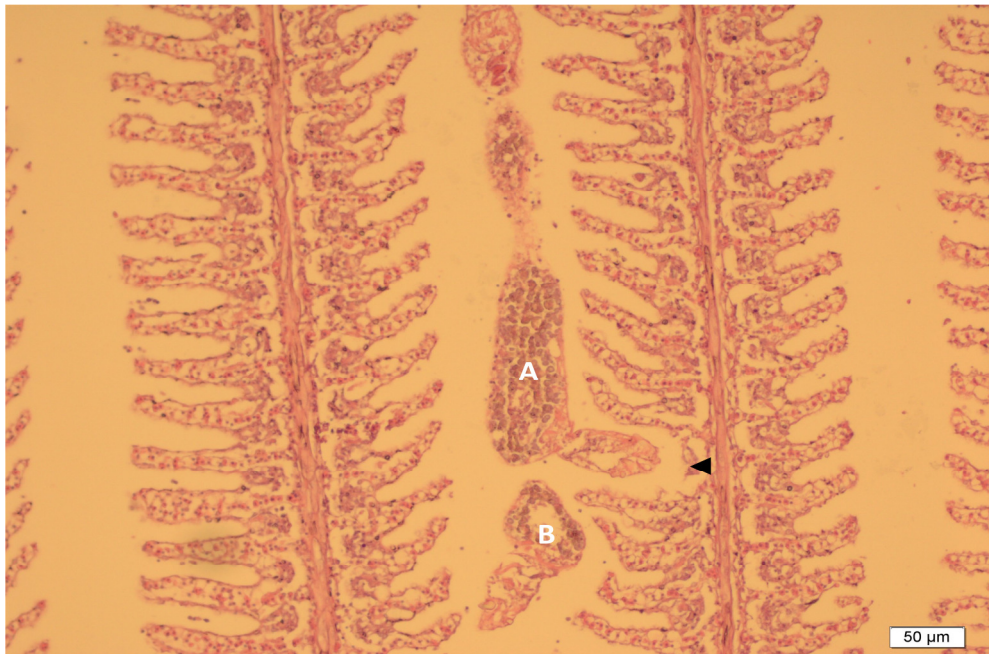
Yukarıda adı geçen parazitlerden *Microcotyle mugilis* (Şekil 5.52-53) (A), histolojik kesitten tür tanımlanması yapılamayan *Ligophorus* spp. (Şekil 5.52-55) (B) ve *Trichodina lepsii* (Şekil 5.55) (C) balıkların solungaç yapraklarında yoğun olarak tespit edilmiştir. *Microcotyle mugilis* sahip olduğu tutunma organının (opisthaptor) büyük oluşu ile diğer parazitlerden kolaylıkla ayırt edilmiş ve tutunma organının filament lamellalarında kısmen veya tamamen doku kaybına neden olmuştur (Şekil 5.52-53).

Ligophorus türleri sahip olduğu tutunma organında (haptor) bulunan ana kancalar ile balıkların solungaç filamentlerine ve lamellalarına aktif olarak tutunmuşlar, tutundukları bölgelerde doku kaybına neden olmalarının yanı sıra diğer lamellalarda da fonksiyon bozukluğuna yol açabilecek baskıya neden olarak yapı değişikliklerine neden oldukları gözlenmiştir. Balıkların solungaç lamellalarında hiperplazik doku değişiklikleri oldukça net olarak belirlenmiştir (Şekil 5.52,53,54,55).

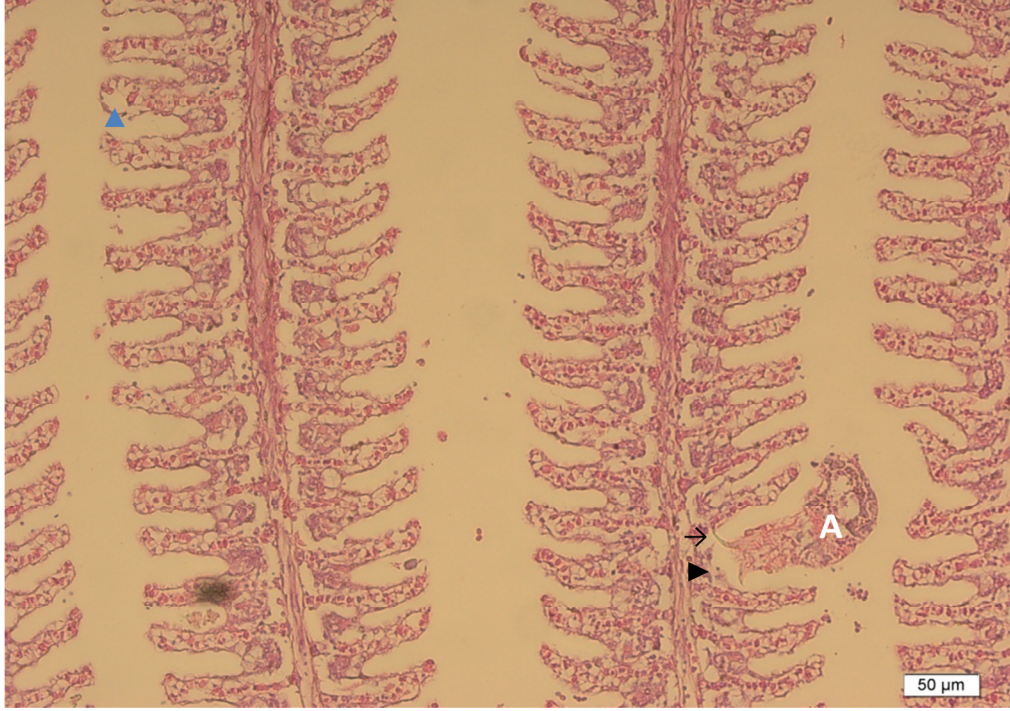
Araştırma süresince belirlenen 2 Trichodinid türden *Trichodina lepsii* solungaç filamentlerinin lamellalarının uç kısımlarında yüzeysel temas halinde veya serbest halinde gözlenmiştir. Solungaç lamellaları ile temas halinde olduğu bölgelerde hiperplazik değişiklikler belirlenmiştir (Şekil 5.55). *Trichodina lepsii* ile birlikte ve aynı anda *Ligophorus* türlerinin de bulunduğu durumlarda hiperplazi ve doku kaybına ilave olarak hipertofi de gözlenmiştir (Şekil 5.54).



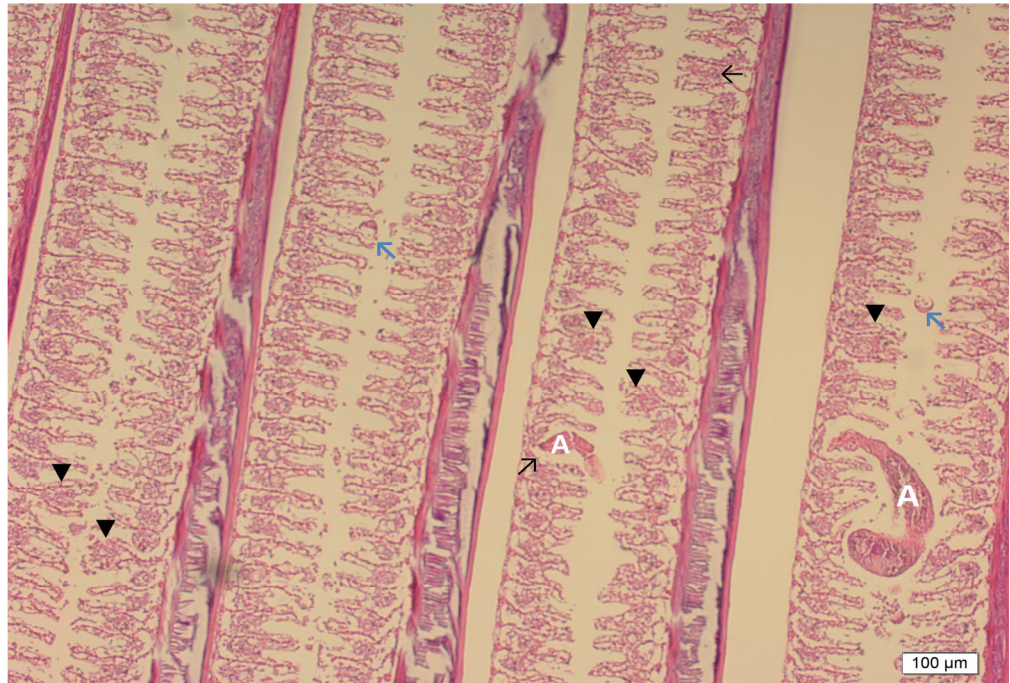
Şekil 5.52. Solungaç filamentleri ve lamellalarının genel dokusal görünümü, parazitler ve çeşitli histopatolojik bozukluklar **A.***Microcotyle mugilis* **B.***Ligophorus* spp. ◄.Doku kaybı →.Hiperplazi (Orijinal)



Şekil 5.53. Solungaç filamentleri ve lamellalarının genel dokusal görünümü, parazitler ve çeşitli histopatolojik bozukluklar **A.***Microcotyle mugilis* **B.***Ligophorus* spp. ◄.Doku kaybı (Orijinal)



Şekil 5.54. Solungaç filamentleri ve lamellalarının genel dokusal görünümü, parazitler ve çeşitli histopatolojik bozukluklar A. *Ligophorus* spp. →.*Ligophorus* spp. kanca
►.Doku kaybı ▲.Hipertrofi (Orijinal)



Şekil 5.55. Solungaç filamentleri ve lamellalarının genel dokusal görünümü, parazitler ve çeşitli histopatolojik bozukluklar A. *Ligophorus* spp. B. *T. lepsi* C. Doku kaybı

▼.Hiperplazi (Orijinal)

6. TARTIŞMA

Bafra balık göllerinden 15 Aralık 2010-14 Aralık 2011 tarihleri arasında 12 ay süreyle yürütülen bu araştırmada iki tür kefal balığının (*Mugil cephalus* ve *Liza aurata*) paraziter faunası araştırılmıştır. Balıklar üzerinde tespit edilen parazit türlerinin bazıları cins, büyük çoğunluğu ise tür düzeyinde tanımlanmıştır. Balık türleri üzerinde saptanan parazit türleri ve parazitlerin balık üzerinde bulunduğu yerler (mikrohabitat), bazı parazit türlerinin biyometrik ölçüm değerleri, parazit türlerinin mevsimlere ve balık boy sınıflarına göre dağılımları, parazit türlerinin ya da gruplarının enfeksiyon/enfestasyon oranları, enfekte/enfeste balık başına ortalama parazit sayıları, parazit yoğunluğu ve örnekleme bölgesinin bazı su parametre değerleri ile ilgili bulgular detaylı olarak çizelge ve şekillerle verilmiştir.

Parazitolojik araştırma süresince toplamda *M. cephalus* balığında 13 ve *L. aurata* balığında ise 10 türün varlığı belirlenmiştir. Tanımlanan toplam parazitik tür sayısı, bu balık türlerinde genellikle metazoan parazit faunasına dair sörvey çalışması gerçekleştiren Merella ve Garippa (2001) ile benzerlik gösterirken, Öztürk ve Aydoğdu (2003), Lannacone ve Alvarino (2009) ve Al-Bassel ve Hussein, (2012) tarafından elde edilen bulgulardan çok daha yüksek sayılarda gerçekleşmiştir. Bu araştırmada tanımlanan *Trichodina puytoraci* ve *T. lepsii* bu balıkların protozoan parazitlerinin araştırıldığı diğer çalışmalarda (Özer ve Öztürk, 2004; Al-Bassel ve ark., 2007; Yemmen ve ark., 2011; Al-Bassel ve Hussein, 2012), *Ligophorus chabaudi* (Merella ve Garippa, 2001; Sarabeev ve Balbuena, 2004), *Haplosporidium pachysomus* (Merella ve Garippa, 2001; Öztürk ve Aydoğdu, 2003; Al-Bassel ve Hussein 2012), *Microcotyle mugilis* (Öztürk ve Aydoğdu, 2003) ve *Neoechinorhynchus agilis* (Merella ve Garippa, 2001) ortak türler olarak görülmektedir. Bizim araştırmamızda tür olarak tanımladığımız bazı parazitler ise diğer araştırmalarda cins bazında verildiği için karşılaştırılamamış ancak cins bazında benzerlikler görülmüş ya da tür farklılıkları ortaya çıkmıştır. Bizim araştırmamızda *L. aurata* balığında tespit ettiğimiz *Ligophorus* türleri *Ligophorus cephalus* ve *L. chabaudi* iken, Merella ve Garippa (2001) ve Sarabeev ve Balbuena (2004) tarafından yürütülen araştırmada *L. szidati* ve *L. vanbenedenii*, Öztürk ve Aydoğdu (2003) tarafından yürütülen araştırmada *L. mugilinus*, Mariniello ve ark. (2004) tarafından yürütülen araştırmada *L. chabaudi* ve *L. mugilinus*, Sarabeev ve ark. (2005) tarafından yürütülen araştırmada *L. mediterraneus* ve *L. mugilinus* olarak tanımlanmıştır. Benzer şekilde bizim araştırmamızda *M. cephalus* balığında tespit

ettiğimiz *Ergasilus lizae* yerine, Merella ve Garippa (2001) tarafından yürütülen araştırmada *Nipergasilus bora*, Öztürk ve Aydoğdu (2003) tarafından yürütülen araştırmada *Ergasilus sieboldi*, Lannacone ve Alvarino (2009) tarafından yürütülen araştırmada *Naobranchia lizae* türlerinin varlığı bildirilmiştir. Bu durum, her iki balık türünde ortak olarak bulunan parazitlerin diğer araştırmacılar tarafından gerçekleştirilen çalışmalarda bulgularla uyum içinde olmasını bu parazit türlerinin (örn; *T. putoraci* ve *T. lepsi*) coğrafi alanlar ne kadar değişik olsa da kefal balıklarına özgü türler olması ve/veya bazı türlerin (*H. pachysomus*) kozmopolit olmaları ve konak seçiciliği yapmamalarına dayandırılabilirken, aynı kefal balığı türlerinde cinsleri aynı olmakla beraber türlerin farklı olmalarının ise coğrafi alanlardaki farklılıklardan kaynakladığı şeklinde açıklanabilir.

Araştırma süresince tanımlanan parazitlerin mikrohabitatları önemli ölçüde diğer araştırmacılar ile uyum içindedir. *Trichodina puytoraci* ve *T. lepsi* türlerinin *M. cephalus* türü balıkta başlıca enfestasyon alanları solungaçlar, vücut yüzeyi ve nadiren yüzgeçler, *Liza aurata* türü balıkta ise sadece solungaçlar olarak belirlenmiştir. Bu durum, Özer ve Öztürk (2004) tarafından her iki parazit ve balık türüne dair gerçekleştirilen araştırmanın bulgularına paralel olarak *Liza aurata* balığındaki *T. lepsi* için aynen geçerli iken, Özer ve Öztürk (2004) tarafından yürütülen araştırmada *M. cephalus* balığındaki *T. puytoraci* türünün sadece solungaçlarda bildirilmesi yönünden ayrılmaktadır. Ancak bu durum, her iki parazitin bu güne kadar tespit edildikleri tüm konak balık türleri üzerindeki genel mikrohabitat dağılımına bakıldığında önemli bir farklılık arz etmemektedir. Araştırma süresince her iki balık türünün sadece solungaçlarında varlığı tanımlanan *Ligophorus* türleri, diğer araştırmacıların bu cins üyelerinin balıkların sadece solungaçlarına lokalize olduklarına dair bulguları ile aynen örtüşmektedir (Fuentes ve Nasır, 1990; Merella ve Garippa, 2001; Öztürk ve Aydoğdu, 2003; Sarabeev ve Balbuena, 2004; Sarabeev ve ark., 2005). Benzer bulgular *Microcotyle mugilis* için de geçerli olup, balıkların sadece solungaçlarına lokalize olmaları bazı araştırmacılar tarafından da bildirilmiştir (El-Hafidi ve ark., 1998; Öztürk ve Aydoğdu, 2003; Ragias ve ark., 2005). Araştırmamızda elde ettiğimiz bu sonuç üç monogenean cinsinin balıkların sadece solungaçlarına lokalize oldukları genel bulgusu ile tamamen uyum içindedir. Bu araştırmada, *Diplostomum spathaceum*, *Tylodelphys clavata* ve *Posthodiplostomum* sp. parazitik türlerine balıkların sadece gözlerinde rastlanması Speed ve Pauley (1984), Lyholt ve Buchmann (1996), Haas ve ark., (2002), Karatoy ve Soylu (2006), Musiba ve Nkwengulila (2006), Barzegar ve ark.

(2008) tarafından elde edilen bulgu olan bu parazitlerin gözlere lokalize olduğu gerçeği ile örtüşmektedir. Diğer taraftan, araştırmamızda varlığını tanımladığımız *Ascocotyle longa* türünün konak balıkların sadece solungaçları yerine, kalp, karaciğer, mide-bağırsak ve dalağı da olmak üzere çeşitli organlarına da lokalize olduğu belirlenmiş olup, bu durum Oliveira ve ark. (2007) tarafından *Mugil planatus* türü kefal balığındaki bulguları ile uyum içindedir.

Araştırma süresince belirlenen *Trichodina puytoraci*, *T. lepsii*, *Gyrodactylus* sp., *Ligophorus cephalis*, *L. chabaudi*, *Microcotyle mugilis* ve *Ergasilus lizae* ara konak kullanmaksızın direkt yaşam döngüsüne sahip parazitlerdir, yani gelişme ve üremeleri için bir veya daha fazla sayıda ara konağa ihtiyaç duymazlar. Bu parazitlerin gelişme ve üremeleri su ortamın fiziksel ve kimyasal özelliklerinden doğrudan etkilenirler. Diğer taraftan, *Ascocotyle longa*, *Haplosporidium pachechysomus*, *Diplostomum spathaceum*, *Posthodiplostomum* sp., *Tylodelphys clavata* ve *Neoechinorhynchus agilis* türlerinin ise gelişme ve üremeleri için bir veya daha fazla sayıda ara konağa ihtiyaç duyulmaktadır. Böylesi yaşam döngüsüne sahip parazitlerin bulunduğu konağın beslenme alışkanlığı ve konak ile aynı ortamda bulunan ara konakların doğrudan etkili olduğu bilinmektedir.

Kefal balıklarında tespit edilen *T. puytoraci* ve *T. lepsii* türleri ile ilgili enfestasyon oranları, enfeste balık başına ortalama parazit sayıları, parazit yoğunlukları, mevsimsel ve balık boy sınıflarına göre ortalama parazit sayısı gibi veriler her 2 tür için ortak hesaplanmış ve *Trichodina*-grup bireyleri olarak verilmiştir. *Trichodina*-grup bireylerinin bu araştırmadaki enfestasyon oranı ve enfeste balık başına ortalama parazit sayıları *M. cephalus* türü balık için %33.46 ve 257.67 ± 91.43 olarak belirlenmişken, *L. aurata* türü balık için %56.52 ve 81.11 ± 36.56 olarak belirlenmiştir. Özer ve Öztürk (2004), Karadeniz'in Sinop kıyılarındaki Sırakaraağaçlar Deresinde gerçekleştirdikleri ve *T. puytoraci* ile *T. lepsii* türlerini birlikte değerlendirdikleri *Trichodina*-grup enfestasyon oranları ve enfeste balık başına ortalama parazit sayılarını *M. cephalus* türü balık için %100 ve 188.50 ± 56.30 ; *L. aurata* türü balık için %40.6 ve 5.46 ± 1.07 olarak belirlemişlerdir. Her iki araştırmada da enfeste balık başına ortalama *Trichodina* sayısı *M. cephalus* türü balıkta *L. aurata* türü balığa oranla daha yüksek değerde gerçekleşmişken, enfestasyon oranı ise bu araştırmada diğer araştırmanın tersine olarak *L. aurata* türü balıkta daha yüksek değerde gerçekleşmiştir. Her iki araştırma arasındaki bu farklılık, bu araştırmada dominant tür *T. lepsii* iken diğer araştırmada *T. puytoraci* olmasından ve ayrıca çevresel ve konak faktörlerinin her iki ortamda diğer tür üzerine

muhtemel daha uygun şartlar sağlamasından kaynaklanmış olabilir. Her iki araştırma bölgesindeki enfeste balık başına ortalama parazit sayısının her iki tür balıkta yüksek değerlerde gerçekleşmiş olması ise coğrafi alan olarak birbirine yakın olmaları ve uygun mevsimsel şartlar altında parazitin sayıca hızla çoğalma potansiyelinin yüksek olarak gerçekleşmesinden kaynaklanmış olabilir. Özer ve Öztürk (2007) *Aphanius danfordi* türü balıkta *Trichodina domerguei*, *T. modesta* ve *Tripartiella macrosoma* için ortak enfestasyon oranını %91.3 ve enfeste balık başına ortalama parazit sayısını 190.60 ± 27.87 olarak bildirmiştir. Bu araştırma ile Öztürk ve Özer (2007) tarafından yürütülen araştırmanın bulguları oransal ve sayısal olarak yüksek değerleri göstermesi açısından örtüşmektedir. Ancak, Al-Bassel ve ark., (2007) tarafından *M. cephalus* balığında gerçekleştirilen çalışmada enfestasyon oranının *T. lepsi* için %14, *T. puytoraci* için ise %21 olarak bildirilmiş olması, bizim bulgularımız ile farklılık arz etmektedir. Bu durum muhtemel coğrafi alan farklılığının sonucu olabilir.

Bu çalışmada, boy sınıflarına ayrılan *Mugil cephalus* türü balıktaki *Trichodina*-grup bireylerinin farklı balık boy sınıflarında enfestasyon oranı kademeli olarak azalırken, enfeste balık başına ortalama *Trichodina*-grup sayıları ile parazit yoğunluğunda artan boy sınıfına paralel olarak artan ve istatistiki açıdan önemli bulunan farklılıklar görülmüştür. Benzer şekilde, Öztürk ve Özer (2010) Sinop'taki Sarıkum lagününde juvenil pisi balıklarının trichodinidleri üzerine (*T. jadratica* ve *T. domerguei*) yaptıkları çalışmalarında, farklı balık boy sınıflarındaki enfestasyon oranlarını tüm sınıflar için %100'e yakın değerde belirlemişken, enfeste balık başına ortalama *Trichodina*-grup sayılarının ise artan boy sınıfına paralel olarak istatistiki açıdan önemli bir şekilde arttığını bildirmişlerdir. Diğer taraftan, Öztürk ve Özer (2007) *Aphanius danfordi* türü balıkta *Trichodina domerguei*, *T. modesta* ve *Tripartiella macrosoma* için ortak enfestasyon oranlarını ve enfeste balık başına ortalama parazit sayılarını farklı boy sınıflarına göre belirledikleri çalışmalarında, her iki parametrenin de en küçük boy sınıfından itibaren artmaya başladığını, orta boy sınıfında maksimum değerlere ulaştıklarını ve en büyük balık boy sınıfında göreceli olarak azaldığını ancak farklılıkların istatistiki açıdan önemli olmadığını bildirmişlerdir. Bu bulgu ve bildirişlerde görülen balık boy sınıfındaki artışa paralel olarak gerçekleşen enfeste balık başına ortalama trichodinid sayısındaki artış, konak balıkların *Trichodina* enfestasyonlarına maruz kaldıkları sürenin artışı ve artan balık boy sınıfına paralel olarak artan vücut yüzeyi, solungaç ve yüzgeç yüzeyindeki artış ile açıklanabilir.

Bu araştırmada, *Mugil cephalus* türü balıktaki *Trichodina*-grup bireylerinin farklı mevsimlerde enfestasyon oranı ve enfeste balık başına ortalama *Trichodina* sayısı kış mevsiminden başlayarak giderek artmış ve enfeste balık başına ortalama *Trichodina*-grup sayılarındaki farklar istatistiki açıdan önemli bulunmuştur. Özer (2000), sazan balığındaki trichodinid (*T. mutabilis*, *T. acuta*, *T. nigra*) enfestasyonların mevsimlere göre değişimlerini belirlediğı araştırmasında, genel olarak sonbahar mevsiminde en düşük değerdeki enfestasyonun ilkbahar mevsiminde en yüksek değere ulaştığını bildirmiştir. Öztürk ve Özer (2007) *A. danfordi* türü balıkta *T. domerguei*, *T. modesta* ve *Tripartiella macrosoma* için ortak enfestasyon oranlarını ve enfeste balık başına ortalama parazit sayılarını aylara göre belirledikleri araştırmalarında, Nisan ayında ani bir artış gerçekleştiğini, Temmuz ayında ikinci bir artış değeri gözleendiğini ve diğeri aylarda da dalgalı bir enfestasyon yapısının varlığını belirtmişler, farkların da istatistiki açıdan önemli olduğunu vurgulamışlardır. Benzer şekilde, Özer (2007) *A. danfordii* türü balıktaki *T. modesta* enfestasyonunu çalıştığı araştırmasında Mayıs ayından başlayarak enfestasyon oranı ve enfeste balık başına ortalama parazit sayılarının istatistiki açıdan önemli şekilde arttığını belirtmiştir. Bu araştırmadaki bulgular ile örtüşen Yemmen ve ark. (2011) tarafından gerçekleştirilen *M. cephalus* balığındaki *T. puytoraci* parazitinin balık boy sınıfına ve mevsimlere göre enfestasyon oranı ve enfeste balık başına ortalama trichodinid sayılarının belirlendiğı araştırmada, her iki değeri sonbahardan başlayarak ilkbahar sonuna kadar artış gösterdiğı ve yaz mevsiminde ani bir azalmanın görüldüğü bildirilmiş, gerekçe olarak sıcaklık ve tuzluluk gibi fiziko-kimyasal faktörlerin önemi vurgulanmıştır. Trichodinid parazitler ara konak kullanmaksızın direkt yaşam döngüsüne sahip parazitlerdir, yani gelişme ve üremeleri için bir veya daha fazla sayıda ara konağı ihtiyaç duymazlar. Bu parazitlerin gelişme ve üremeleri, konak faktörlerinin yanı sıra sucul ortamın fiziksel ve kimyasal özelliklerinden doğrudan etkilenirler. İlkbahar mevsiminde genellikle artan su sıcaklığına ve besleyici nütrient artışına paralel olarak trichodinid enfestasyonlarda artış gözlenir (Özer, 2000; Özer, 2007). Ayrıca, kış mevsiminde yetersiz beslenen balıkların zayıflaması ve genellikle cyprinid balıkların üreme dönemlerine girmesinin bu parazitler lehine uygun konak şartlarının oluşmasını desteklediğı bildirilmektedir (Özer, 2000). Ancak, araştırma bölgesinde ilkbahar mevsiminin trichodinid enfestasyonlarının artmaya başladığı mevsim olarak ortaya çıkması genel durum ile uyuşmakla beraber, yaz mevsiminde artmaya devam etmiş ve sonbaharda en yüksek değere ulaşmış olması su sıcaklığındaki mevsimsel artışın parazit sayısının artışını yukarıda belirtilen

gerekçelerle beraber tetikleyici olduğunu, yine bu dönemde artan nitrat miktarının parazitlerin beslenmesine ve çoğalmasına uygun ortamı sağladığı söylenebilir.

Araştırma süresince Platyhelminthes alemine ait Monogenea sınıfından *Gyrodactylus* sp. türü *M. cephalus* balığında tespit edilmiş olup, *L. aurata* balığında rastlanılmamıştır. Bu türe ait enfestasyon oranı, enfeste balık başına ortalama parazit sayısı ve parazit yoğunluğu sırasıyla %0.79, 16.50 ± 15.50 ve 0.13 ± 0.13 olarak belirlenmiştir. Kefal balığının solungaçlarında %33.38 ve vücut yüzeyinde %66.64 oranında tespit edilmiştir. Araştırma süresince sadece bir örneklemede bulunmuş olup, sayıca yetersiz olması nedeniyle tür tespiti yapılamamıştır. Bu araştırmada belirlenen enfestasyon oranının düşük olması bu parazitin Kızılırmak Deltası'nda yaşayan diğer balıklardaki türlerden bir tanesi olabileceğini ve dolayısıyla kazara parazit olarak değerlendirilebileceğini düşündürmektedir. Bu türün, bir ara konak kullanmaksızın direkt yaşam döngüsüne sahip monogenean parazitlerden olması, gelişme ve üremelerinde su ortamının fiziksel ve kimyasal özelliklerden doğrudan etkilenme potansiyeline karşın, araştırmanın diğer dönemlerinde görülmemiş olması da kazara parazit olabileceği düşüncesini desteklemektedir. Diğer taraftan, bugüne kadar Karadeniz'deki *M. cephalus* balığında *G. mugili* Zhukov, 1970 ve *G. zhukovi* Ling, 1962 tanımlanmışken, *L. aurata* balığında *G. alviga* Dmitrieva et Gerashev, 2000 türü tanımlanmıştır (Anonim, 2012c).

Araştırma süresince *M. cephalus* ve *L. aurata* türü balıklarda Platyhelminthes alemine ait Ancyrocephalidae ailesinden *Ligophorus cephalus* ve *L. chabaudi* olmak üzere 2 türün varlığı tespit edilmiştir. Araştırma süresince tespit edilen *Ligophorus*-grup türlerinin *M. cephalus* balığındaki enfestasyon oranı %96.85, enfeste balık başına ortalama parazit sayısı 252.77 ± 22.23 ve parazit yoğunluğu 244.81 ± 21.71 olarak ve *L. aurata* balığındaki enfestasyon oranı %97.83, enfeste balık başına ortalama parazit sayısı 88.93 ± 17.41 ve parazit yoğunluğu 87.00 ± 17.13 olarak belirlenmiştir. Bu değerler, Venezüella'daki *M. curema* balığında bulunan *L. mugilinus* (Fuentes ve Nasır, 1990) ve Fransa'daki *M. cephalus* balığında tanımlanan *L. chabudi* (Rubtsova ve ark., 2006) için bildirilen enfestasyon değerlerinden oldukça yüksek bir şekilde gerçekleşmiştir. Bu farklılıkların her iki ortamda sadece tek türe ait veriler olmasından ve/veya coğrafi alan ve konak türü farklılıklarından kaynaklandığı düşünülebilir. Bu araştırmada *M. cephalus* balığındaki *Ligophorus*-grup bireylerinin mevsimsel dağılımları incelendiğinde, enfestasyon oranının tüm mevsimlerde %90 değerinin üzerinde olduğu, enfeste balık

başına ortalama *Ligophorus*-grup sayısının ise en yüksek değerde kış ve ardından da sonbahar mevsiminde gerçekleştiği görülmektedir. Ayrıca, *Mugil cephalus* balığındaki *Ligophorus*-grup bireylerinin farklı balık boy sınıflarındaki enfestasyon parametrelerinde farklılıklar görülmüştür. Balık boy sınıfının artışına paralel olarak *Ligophorus*-grup bireylerinin hem enfestasyon oranı ve hem de enfeste balık başına ortalama parazit sayıları istatistiki olarak önemli olacak şekilde artmıştır. Bugüne kadar, literatürde *Ligophorus* türlerinin konak balıklarındaki enfestasyonlarının mevsimsel ve konak faktörlerine göre ortaya çıkışına dair karşılaştırılabilir bir bulgu yoktur. Dolayısıyla, araştırmamızda belirlediğimiz *L. cephalus* ve *L. chabudi* türlerinin her mevsimde bulunmuş olması bu türlerin sıcaklık toleranslarının yüksekliğini gösterirken (diğer su parametrelerinde önemli bir değişiklik bulunmamaktadır), yumurtlamayla gerçekleşen üremelerinde sıcaklık artışının kısmen olumsuz bir etkisinin olduğu söylenebilir.

Araştırma süresince *M. cephalus* ve *L. aurata* balıklarında Platyhelminthes alemine ait Microcotylidae ailesinden *Microcotyle mugilis* türünün varlığı tespit edilmiş olup, bu parazite her iki balık türünde de rastlanılmıştır. Tespit edilen bu türün, enfestasyon oranı *M. cephalus* balığında %14.57 ve *L. aurata* balığında %8.70 iken, enfeste balık başına ortalama parazit sayısı *M. cephalus* balığında 3.49 ± 0.58 ve *L. aurata* balığında 2.75 ± 1.44 olarak belirlenmiştir. Bu türün mevsimsel dağılımları incelendiğinde *M. cephalus* için enfestasyon oranı ve enfeste balık başına ortalama parazit sayısı ilkbahar mevsiminde maksimum değerde iken (%20.25; 4.19 ± 1.01), minimum değer kış mevsiminde (%9.33; 2.86 ± 0.67) tespit edilmiştir. Bu türün farklı balık boy sınıflarındaki dağılımları incelendiğinde ise *M. cephalus* için enfestasyon oranı ve enfeste balık başına ortalama parazit sayısı en küçük balık boy sınıfında en yüksek değerde (%29.33; 4.77 ± 0.86) iken, minimum değer (%6.18; 1.17 ± 0.17) en büyük balık boy sınıfında tespit edilmiş olup, balık boyu ile parazit sayısı arasında ters bir ilişkinin olduğu belirlenmiştir. Araştırmamızda elde ettiğimiz genel enfestasyon oranı Amato ve Cezar, (1994) tarafından Brezilya'da *Microcotyle pseudopercis* için belirlenen değerden (%81.8) oldukça düşük iken, El-Hafidi ve ark. (1998) tarafından Fas'ta *M. cephalus* balığında *M. mugilis* için belirlenen değerle (%10.13) uyum içinde, Ragias ve ark. (2005) tarafından Yunanistan'da *M. mugilis* için belirlenen değerden (%1.6) ve Oğuz ve Bray, (2008) tarafından Mudanya'da *M. mugilis* için *L. ramada* türü balıkta belirlenen değerden (%5.5) yüksek olduğu görülmektedir. Konak balık türü ve

parazit türünün aynı, ancak coğrafi alanın farklı olduğu durumdaki enfestasyon değerleri önemli derecede benzerken, enfestasyon oranındaki farklar Mugilid balıkların katadrom özellikte olmaları nedeniyle Yunanistan'da tuzluluk, Brezilya'da hem konak balık hem de parazit tür farklılığı ve Türkiye'de (Mudanya) ise hem konak hem de tuzluluk değerlerinden kaynaklanmış olabilir. Diğer taraftan, balık boyunun artışına ters orantılı olarak parazit sayısındaki azalma, balığın büyümesine paralel olarak bu parazite karşı artan bağışıklığın sonucu olduğu düşünülebilir.

Araştırma süresince Platyhelminthes alemine ait Heterophyidae ailesinden *Ascocotyle longa* türü *M. cephalus* ve *L. aurata* balıklarının her ikisinde de tespit edilmiştir. Bu türün *M. cephalus* balığında tespit edilen enfeksiyon oranı %19.68 ve enfekte balık başına ortalama sayısı 7.48 ± 2.00 , *L. aurata* balığında ise sırasıyla %6.52 ve 6.00 ± 3.05 olarak belirlenmiştir. Bu türün mevsimsel dağılımı incelendiğinde, en yüksek enfeksiyon oranı yaz mevsiminde (%35.13) ve en düşük oranı ise kış mevsiminde (%10.67) gerçekleşmiştir. Diğer taraftan, enfekte balık başına ortalama *A. longa* sayıları sonbahar mevsiminde en yüksek değerde (10.82 ± 5.62) iken, en düşük değer yaz mevsiminde (4.54 ± 1.38) görülmüş ancak mevsimsel farklılıkların istatistiksel olarak önemli olmadığı belirlenmiştir. Bu türün *M. cephalus* balığında tespit edilen balık boy sınıfına göre enfeksiyon oranı ve enfekte balık başına ortalama parazit sayılarının balık boy sınıflarındaki artış ile genelde artış gösterdiği, en yüksek enfeksiyon oranı ortanca balık boy sınıfında (%23.75), enfekte balık başına ortalama en yüksek parazit sayısı ise (10.50 ± 5.30) en büyük boy sınıfında belirlenmiştir. Ayrıca, artan balık boy sınıfı ile enfekte balık başına ortalama *A. longa* sayısı arasında oldukça güçlü ($r=0.987$) doğrusal bir ilişkinin olduğu da belirlenmiştir. Araştırma süresince belirlenen enfeksiyon oranı Oliveira ve ark. (2007) tarafından *M. platanus* türü balıkta *A. longa* için belirlenen değerden (%100) oldukça düşük oranda gerçekleşirken, Piazza ve ark. (2006) tarafından çeşitli balık türlerindeki *Ascocotyle* metaserkerleri için belirlenen değerle (%15.3) benzerlik göstermektedir. *Ascocotyle longa* türünün yaşam döngüsünde sucuk kuşlar önemli bir rol oynamakta ve son konak olarak yer almaktadırlar. Balıkların yaşadığı Bafra Balık Göllerinin pek çok sucuk kuşun göç yolu üzerinde olduğu ve sonbaharda göle gelen kuşların kış boyunca gölde kışladıkları bilinmektedir. *Ascocotyle longa* türünün yumurtaları sucuk kuşların dışkıları ile suya bırakılır ve bu yumurtalar ilk ara konak olan salyangozların besinini oluşturur. Salyangozlardan çıkan serkerlerin balığın solungaç epitelyumuna girdiği, dolaşım

sistemine geçerek vücudun çeşitli organlarına yerleştiklerini ve metaserker olarak kist oluşturdıklarını bilinmektedir. Böylesi yaşam döngüsüne sahip parazitlerin enfeksiyonlarında içinde bulunduğu konağın beslenme alışkanlığı ve konak ile aynı ortamda bulunan ara konakların doğrudan etkili olduğu bilinmektedir. Dolayısıyla, enfeksiyon oranlarında görülen genel ve mevsimsel farklılıklar veya benzerlikler son konak olan sucul kuşların yaşam döngüsündeki mevsimlerin rolü ve o yaşam ortamlarında bulunma sıklığıyla doğrudan ilişkilidir. Bu durum enfeksiyon oranlarında ve yoğunluklarında yaşanacak farklılıkların birincil nedeni olabilir. Balıktaki enfeksiyon süreci oldukça iyi bilinmekte olup, artan balık boyuna paralel olarak parazit sayısında görülen artış ise, balıkların tekrar tekrar aynı parazite maruz kalmaları ve/veya parazitin solungaçlarda başlayan enfeksiyonunun diğer organlara ulaşp belli bir aşamaya gelmesinin zaman alması nedeniyle uzayan enfeksiyon süresine bağlı olmasıyla ve dolayısıyla ancak o aşamada tespit edilebilirliğiyle açıklanabilir.

Araştırma süresince Platyhelminthes alemine ait Haplospianchnidae ailesinden *Haplospianchnus pachysomus* türünün varlığı tespit edilmiş olup, bu tür hem *M. cephalus* ve hem de *L. aurata* balıklarının bağırsak ve kör keselerinde bulunmuştur. Bu parazit türü, her iki konak balık türünde de oldukça yüksek enfekte balık başına ortalama sayıya sahip olup, *M. cephalus* balığında 325.20 ± 177.91 ve *L. aurata* balığında ise 128.72 ± 37.77 değerlerinde belirlenmiştir. *Mugil cephalus* ve *L. aurata* balıklarında tespit edilen *H. pachysomus* türünün enfeksiyon oranları her iki konak balık türünde benzer olup, sırasıyla %35.43 ve %39.13 olarak saptanmıştır. *Haplospianchnus pachysomus* türünün mevsimsel dağılımı incelendiğinde en yüksek enfeksiyon oranının kış mevsiminde (%49.33) ve en düşük enfeksiyon oranının ise yaz mevsiminde (%13.51) olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, enfekte balık başına ortalama *H. pachysomus* sayılarının en yüksek ilkbahar mevsiminde (1097.40 ± 782.98) ve en düşük yaz mevsiminde (19.60 ± 12.92) olduğu, ancak mevsimler arasında görülen farklılıkların istatistiki açıdan önemli olmadığı belirlenmiştir. *Mugil cephalus* balığında tespit edilen bu türün balık boy sınıfına göre enfeksiyon oranı ve enfekte balık başına ortalama sayıları incelendiğinde, balık boy sınıflarındaki artış ile paralel artış gösterdiği belirlenmiştir. Bu parazit türü kefal balıklarının var olan faunasının bir üyesi olduğu bilinmektedir. Bu türün yaşam döngüsü bir başka digenean tür olan *A. longa* ile benzerlik göstermekte olup, mikrohabitat bakımından farklılık arz eder. Dolayısıyla, yaşam döngüsündeki ara ve son konakların bu parazitin yaşam ortamında bulunduğu mevsim ve son konakların mevsimsel göçleri ile tekrarlanan şekilde su ortamını ve balıkları

enfekte etmeleri nedeniyle, mevsimlerde ve balık boyu-parazit enfeksiyonu ilişkisinde bu faktörlerin önemli olduğu, fiziko-kimyasal faktörlerden (sıcaklık, tuzluluk, pH) çok, konak faktörlerinin (ara konak, balık, son konak) aynı anda ortamda bulunmalarının önemli olduğu bu araştırmanın bulguları ile bir kez daha teyit edilmiştir.

Araştırma süresince Platyhelminthes alemine ait Diplostomidae ailesinden *Diplostomum spathaceum*, Diplostomatidae ailesinden *Posthodiplostomum* sp. ve *Tylodelphys clavata* parazitik türleri *M. cephalus* balığında, *Tylodelphys clavata* türü ise *L. aurata* balığında belirlenmiştir. *Mugil cephalus* balığındaki enfeksiyon oranları *D. spathaceum*, *Posthodiplostomum* sp. ve *T. clavata* için sırasıyla %0.79, %4.33 ve %4.33 olarak belirlenirken, enfekte balık başına ortalama parazit sayıları da oldukça düşük değerlerde ve sırasıyla 2.00 ± 1.00 , 1.82 ± 0.72 ve 1.82 ± 0.35 olarak tespit edilmiştir. İncelenen balık sayısındaki enfeksiyon oranlarının oldukça düşük değerlerde seyretmiş olması gerek mevsimsel gerekse de balık boy sınıflarına göre değerlendirmede çok belirgin bir durumun varlığını ortaya koymamaktadır. Ancak yine de bir fikir vermesi açısından artan balık boyu ile parazit sayısının arttığı, ortak olarak sonbaharda ve kış mevsimlerindeki enfeksiyon değerinin daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu durum, yine digenean olan hem *H. pachysomus* hem de *A. longa* için belirlenen yaşam döngüsü ve enfeksiyon sürecine dair ortak değerlerle tamamen örtüşmektedir. Son konak olan sucul kuşların mevsimsel göçleri ve artan balık yaşam süresiyle artan balık boyunun bu grup parazitlerin enfeksiyonlarının ortaya çıkmasında oldukça önemli olduğu söylenebilir. Araştırma süresince belirlediğimiz enfeksiyon oranlarının Karatoy ve Soylu (2006) tarafından Durusu (Terkos) Gölü'ndeki çapak balığının (*A. brama*) *Diplostomum* sp. ve *T. clavata* parazitleri için belirlenen değerlerden (%92.5; %7.5), Soylu (2006) tarafından Sapanca gölünden yakalanan tahta balığının (*B. bjoerkna*) *Diplostomum* sp. ve *T. clavata* parazitleri için belirlenen değerlerden (%62.6; %24.9) önemli oranda düşük olmaları hem konak tür farklılığından hem de yaşam alanı farklılığından kaynaklanmış olabilir. Diğer taraftan, *Diplostomum* türü parazitlerin enfeksiyonlarında su sıcaklığının oldukça önemli olduğu Valtonen ve Gibson (1997), Lyholt ve Buchmann (1996) tarafından bildirilmiş olup, bu araştırmadaki bulgulara sıcaklığın artışına paralel olarak enfeksiyon değerlerinin de artmış olması, dolayısıyla su sıcaklığının konak faktörleri kadar önemli olduğunu göstermektedir. Balık boy sınıfına paralel olarak *Posthodiplostomum* sp. ve *T. clavata* sayılarının mevsimsel dalgalanmalardan farklı olarak ancak bundan etkilenerek paralel bir şekilde artmış

olması ise boyca büyüyen balıkların tekrarlanan enfeksiyonlara maruz kalmalarının bir sonucu olabileceğini düşündürmektedir.

Araştırma süresince her iki balık türünde Neoechinorhynchidae ailesine ait *Neoechinorhynchus agilis* türü parazitin varlığı tespit edilmiştir. Keser ve ark. (2002), bu parazit türüne Akdeniz ve Karadeniz'deki ekonomik değeri yüksek balıklarda sıkça rastlanıldığını bildirmişlerdir. Bu araştırmadaki her iki kefal balığı türünün bağırsak içeriğinde bulunan bu parazitin *M. cephalus* balığındaki enfeksiyon oranı %50.79 ve enfekte balık başına ortalama parazit sayısı 7.25 ± 1.00 , *L. aurata* balığında ise enfeksiyon oranı %47.83 ve enfekte balık başına ortalama parazit sayısı 6.14 ± 1.58 olarak belirlenmiştir. Bu parazitin *M. cephalus* balığındaki mevsimsel dağılımı incelendiğinde, kış mevsiminde enfeksiyon oranının en yüksek seviyeye ulaştığı (%62.66), yaz mevsiminde ise en düşük değerde (%29.73) gerçekleştiği belirlenmiştir. Bununla birlikte bu türün tüm balık boy sınıflarında bulunduğu ve enfeksiyon oranlarının artan balık boy sınıfına paralel olarak artış gösterdiği (%21.33, %58.75 ve %67.01) bulunmuştur. Bu sonuçlar, bu parazit türüne dair literatür bildirişlerinde çok fazla veri olmamakla beraber Öztürk ve Aydoğdu (2003) tarafından Karacabey Bayramdere Dalyan'ındaki *M. cephalus* balığında tespit edilen *Neoechinorhynchus* sp, türünün enfeksiyon parametrelerine ait değerlerle örtüşmektedir. Bu araştırmacılar ayrıca *Neoechinorhynchus* sp. sayısı arttığında diğer bir bağırsak paraziti olan *H. pachysomus* sayısının azaldığını da bildirmektedirler. Bu durum bizim araştırmamızda da görülmektedir. Bu araştırmadaki enfeksiyona dair bulgular su sıcaklığı-parazit ilişkisinin varlığını göstermekte ve artan su sıcaklığı ile parazit sayısı ve oranı artmış olup, bu durumun konak balıkların beslenme ritmi ile ilişkili olabileceği ve bu parazitin birinci konağı olan ostarcod, kopepod, izopodların artan sıcaklıkla beraber daha fazla tüketilmelerinden kaynaklandığı düşünülebilir. Bu durum, artan balık boy sınıfıyla artan parazit sayısı arasındaki ilişkide de görülmektedir.

Araştırma süresince her iki balık türünde Ergasilidae ailesine ait *Ergasilus lizae* türü parazitin varlığı tespit edilmiştir. Bu tür, araştırma bölgesi olarak kullanılan Kızılırmak Deltası'ndaki denizle bağlantısı olan göllerden (Liman, Karaboğaz ve Cernek) yakalanan balıklar üzerinde tespit edilmiştir. *Mugil cephalus* balığında enfestasyon oranı %27.95 ve *L. aurata* balığında ise %50 olarak belirlenmiştir. Bu araştırmadaki enfeksiyon oranına dair bulgular, Knoff ve ark. (1994), tarafından Brezilya'da *Mugil platanus* türü kefal balığında belirlenen %21.33, Cavalcanti ve ark.

(2005) tarafından Brezilya’da *M. curema* türü balıkta yağışlı sezonda belirlenen %3.23, Ragias ve ark. (2005) tarafından Yunanistan’da *M. cephalus* balığında belirlenen %7.3, Cengizler ve Göksu (1994) tarafından Adana’da *C. caopeta* ve *A. orontis* türlerindeki *E. sieboldi* türüne ait *C. caopeta* balığında %10, *A. orontis* balığında ise %6.6 olarak bildirilen değerlerden yüksek olarak gerçekleşmiştir. Bu durum, ortamdaki fiziko-kimyasal parametrelerden tuzluğun diğer araştırmacıların araştırma bölgelerindeki değerlerinden daha düşük olmasının bir sonucu olabilir. *Mugil cephalus* balığındaki en düşük *E. lizae* enfestasyon oranı %9.33 olarak kış mevsiminde ve en yüksek enfestasyon oranı ise %44.30 ile ilkbahar mevsiminde gerçekleşmiştir. Öztürk ve Aydoğdu (2003), *E. sieboldi* türü ile enfeste *M. cephalus* balıklarında, *E. sieboldi* türünün enfestasyon oranındaki değerlerin, su sıcaklığının düşük olduğu kış aylarında, ilkbahar ve yaz aylarına göre daha düşük olduğunu veya enfestasyonun hiç görülmediğini ve artan su sıcaklığına paralel olarak artan parazit sayısı bulgularıyla tamamen zıt bir durum arz etmektedir. Bu durumun, bir tatlısu parazit olan *E. sieboldi* ile en az acısı karakterindeki ortamlarda yaşayan *E. lizae* türlerinin yaşam alanlarındaki fiziko-kimyasal parametrelere ait farklılıklardan kaynaklandığı düşünülebilir. Bu araştırmada, artan balık boyuna paralel olarak parazit sayısında bir artış görülmüş olup, balık boyuyla artan tutunma yüzeyinden kaynaklanmış olabileceği düşünülebilir. Bu durum, Öztürk ve Aydoğdu (2003) tarafından *E. sieboldi* türünün enfestasyon oranı ile balık boy sınıfları arasındaki ilişki arasında ters bir orantının bildirildiği ve parazit yoğunluğunun boyca küçük olan kefal bireylerinde maksimum seviyede bulunduğu, balık boy artışına paralel olarak enfestasyon oranında kademeli bir azalmanın görüldüğünü ve balık büyüklüğü arttıkça boydaki balıklarda enfestasyonun minimum seviyeye veya bu parazitin tamamen yok olduğunu bulgusu ile tamamen ters bir durum arz etmektedir. *Ergasilus sieboldi* için belirlenen bu durum, mevsimsel olarak artan sıcaklığın etkiyle ortamdan uzaklaştırılmaları veya ölmelerinden kaynaklandığı düşünüldüğünde, konak boy faktörünün *E. lizae* için belirlenenden farklı olarak önemli olmadığı sonucuna varılabilir.

Araştırma süresince tanımlanan *Microcotyle mugilis*, histolojik kesitten tür tanımlanması yapılamayan *Ligophorus* spp. ve *Trichodina lepsi*, kefal balıklarının solungaç yapraklarında yoğun olarak tespit edilmiş ve *Ligophorus*, *Microcotyle* ve *Trichodina* türlerinin solungaçlar üzerinde çeşitli patolojik bozukluklar yaptıkları belirlenmiştir.

Microcotyle mugilis gerek kendisinin gerekse de sahip olduğu tutunma organının (opisthaptor) büyük oluşu ile diğer parazitlerden kolaylıkla ayırt edilmiştir. Tutunma organının balıkların solungaç filament lamellalarında kısmen veya tamamen doku kaybına neden olduğu görülmüştür. Bu durum, Sitja-Bobadilla ve Alvarez-Pellitero (2009) tarafından çipura balığında (*S. aurata*) enfestasyon yapan bir Polyopisthocotylean paraziti olan *S. chrysophrii* türünün balıkların solungaç lamellalarında baskı yaptığı ve bundan kaynaklanan kısılma ile bu bölgedeki filamentlerin yanındaki diğer filamentlerle anormal şekilde birleşmelerinin olduğunu bulgusuyla uyum içindedir. Roubal (1989) tarafından bir başka kan ile beslenen monogenean olan *L. major* türünün *A. australis* türü balıkta parazit bireyinin tutunma organı ile solungaç üzerinde tutunduğu yerlerde ve kan damarlarında hücresel infiltrasyonlar ve epitel dokuda hiperplastik değişiklikler, bu çalışmada *M. mugilis* tarafından oluşturulan bozukluklarla sadece ilerleyen aşamada hiperplazinin gözlenmesi yönünden benzerlik göstermiş olup, bu durumun da her iki parazit türünün boyut ve sahip oldukları tutunma organı yapısındaki farklılıkların sonucu olduğu düşünülebilir. Araştırma süresince belirlenen *Ligophorus* türleri sahip oldukları tutunma organında (haptor) bulunan ana kancalar ile balıkların solungaç filamentlerine ve lamellalarına aktif olarak tutunmuşlar, tutundukları bölgelerde doku kaybına neden olmalarının yanı sıra diğer lamellalarda da fonksiyon bozukluğuna yol açabilecek baskıya neden olarak yapı değişikliklerine neden olmuşlardır. Sonuçta, balıkların solungaç lamellalarında füzyon ve hiperplazik doku değişiklikleri oldukça net olarak belirlenmiş olup, bu durum Yardımcı ve Pekmezci (2012) tarafından levrek balıklarında (*D. labrax*) *D. aquans* (Monogenea) türü parazitin solungaçlarda filamentlerin ikincil lamellalarında füzyon ve birincil ve ikincil lamellalarda nekroz görüldüğü bulgusuyla kısmen örtüşmektedir.

Araştırma süresince *Trichodina lepsi* solungaç filamentlerinin lamellalarının uç kısımlarında yüzeysel temas halinde veya serbest halde gözlenmiştir. Solungaç lamellaları ile temas halinde olduğu bölgelerde hiperplazik değişiklikler, *T. lepsi* ile birlikte ve aynı anda *Ligophorus* türlerinin de bulunduğu durumlarda hiperplazi ve doku kaybına ilave olarak ödem de belirlenmiştir. Bu durum, Yemmen ve ark. (2010) tarafından *T. gobii* ile enfeste *S. aegyptiaca* türü balığın solungaçlarında görülen yoğun hiperplazi ve epitel dokuda döküntü oluşumu, Abdel-Baki ve ark., (2011) tarafından *T. fahaka* ile enfeste *T. fahaka* balığındaki en yaygın etki olan lamellalardaki hiperplazi ve yüzeysel hücrelerde dejenerasyon, Yemmen ve ark., (2011) tarafından *M. cephalus* türü

balıkta *T. puytoraci* tarafından oluşturulan solungaç epitel hücrelerinde hiperplazi, erime ve ikincil lamellerde nekroz gibi ciddi lezyonların görüldüğü bulgularla benzerlik göstermekte, ancak Abdel-Baki ve ark., (2011) tarafından *T. fahaka* ile enfeste *T. fahaka* balığındaki desquamasyon ve vakuolasyon oluşumuna dair bulguları ile ayrıştırmaktadır.

Araştırma süresince belirlenen *E. lizae* türü histolojik kesitlerde gözlenmemiş olup, Dezfuli ve ark. (2003) tarafından *E. sieboldi* ile enfeste *A. brama* balığının solungaç dokularında ağır hasar oluştuğu, solungaçların lateral kısmındaki uyarılarla ikincil lamellerde atrofi görüldüğü, birincil ve ikincil lamellerde yüksek miktarda eozinofilik granül hücreler ve rodlet hücrelerin görüldüğüne dair bulguların bu araştırmada görülmemiş olması *E. lizae* türünün patojenik yeteneğinin *E. sieboldi* türüne oranla daha az olduğunu düşündürmektedir.

7. SONUÇ VE ÖNERİLER

1. Bu araştırmada Kızılırmak Deltası'ndan yakalanan has kefal balığında 13 tür (*Trichodina puytoraci*, *Trichodina lepsi*, *Gyrodactylus sp.*, *Ligophorus cephal*, *Ligophorus chabaudi*, *Microcotyle mugilis*, *Ascocotyle longa*, *Diplostomum spathaceum*, *Posthodiplostomum sp.*, *Tylodelphys clavata*, *Haplospilanchnus pachysomus*, *Neoechinorhyncus agilis* ve *Ergasilus lizae*) ve altınbaş kefal balığında ise 10 tür (*Trichodina puytoraci*, *Trichodina lepsi*, *Ligophorus cephal*, *Ligophorus chabaudi*, *Microcotyle mugilis*, *Ascocotyle longa.*, *Tylodelphys clavata*, *Haplospilanchnus pachysomus*, *Neoechinorhyncus agilis* ve *Ergasilus lizae*) parazitin varlığı belirlenmiş olup, bu türlerden bazıları bu araştırmada ilk defa bu konak balıklarda tespit edilmiştir.
2. Araştırma bölgesi olarak kullanılan Kızılırmak Deltası, ülkemizin Karadeniz kıyısındaki uluslararası öneme sahip tek sulak alanıdır. Kızılırmak Delta'sının yüzey alanı yaklaşık 56000 hektar olup, Delta'nın her iki yakasında deniz kıyısına paralel olarak uzanan kıyı set gölleri olan Ulu Göl (1389 ha), Cernek Gölü (589 ha), Uzun Göl (293 ha), Liman Gölü (322 ha), Gıcı Gölü (125 ha), Tatlı Göl (52 ha), Karaboğaz Gölü (295 ha) bulunmaktadır. Sucul kuşların önemli bir konaklama alanı olan bu Delta çok sayıda balık türünü de barındırmaktadır. Dolayısıyla, balıklarda var olan parazit faunası ara konağa ihtiyaç duyan ya da duymayan çok sayıda türden oluşmaktadır. Yukarıda adı belirtilen parazit türlerinden 7 adedi yaşam döngülerinde her hangi bir ara konağa ihtiyaç duymazken, 6 adedi yaşam döngülerinde ara ve son konaklara ihtiyaç duymaktadırlar. Sucul kuşlar bu parazitlerin yaşam döngüsünde son konak olarak yer almakta ve dolayısıyla bu parazitler enfeksiyonların kaynağını da oluşturmaktadırlar. Parazit tür sayısının fazlalığı, Deltadaki tüm ara ve son konak çeşitliliğinin bir sonucudur.
3. Bu araştırmada, Kızılırmak Deltası'nda yaşayan iki kefal balığı türünde varlığı belirlenmiş olan parazitlerin hem balık boy sınıflarına hem de fiziko-kimyasal faktörlere göre değişimleri de belirlenmiştir. Tamamen tatlısu ya da zaman zaman acısu karakterinde olan bu sucul ortamda her iki faktöründe konak – parazit ilişkisindeki önemi ortaya konulmuştur.
4. Bu araştırmada, bazı parazit türlerinin histopatolojisi de çalışılmış olup, elde edilen bulguların literatürdeki bulgular ile karşılaştırılması da yapılmıştır. Belirlenen

benzerlik ya da farklılıklar en azından bazı türlerin patojenitesini ortaya koyması açısından önemli sonuçlar elde edilmiştir.

5. Bu araştırmadan elde edilen bulgular ülkemiz parazit faunası ve konak-parazit-çevre üçlüsünün birbirleri ile nasıl bir dinamik etkileşim içinde olduğunu göstermektedir. Bir yıl süreyle gerçekleştirilen bu çalışmadan elde edilen bulguların ülkemiz açısından oldukça önemli olduğu literatür değerlendirmesinde oldukça net olarak görülmektedir. Son derece dinamik bir yaşam alanı olan Kızılırmak Deltası'nda daha farklı konak balık türleri ile bu araştırmada varlığı belirlenen bazı endoparazitlerin yaşam döngülerinin daha detaylı bir şekilde çalışılması sonraki araştırma konularından sadece birkaç tanesi olabilir.

KAYNAKLAR

- Abdel-Baki, A.S., Sakran, T., Fayed, H., Zayed, E. 2011. *Trichodina fahaka* (Ciliophora: Peritrichia) in *Tetradon fahaka* from Nile River, Egypt: Seasonality and histopathology. Scientific Research and Essays, 6(7): 1583-1587.
- Abdelhalim, A.I. 1990, Morphology and epidemiology of some parasitic copepods (Poecilostomatoida: Ergasilidae) from British freshwater fish, Unpublished Ph.D. Thesis, University of London, 279 pp.
- Abdelhalim, A.I., Lewis, J.W., Boxshall, G.A. 1991. The life-cycle of *Ergasilus sieboldi* Nordmann (Copepoda: Poecilostomatoida), parasitic on British freshwater fish. Journal of Natural History, 25: 559-582.
- Adams, M.B., Nowak, B.F. 2001. Distribution and structure of lesions in the gills of Atlantic salmon, *Salmo salar* L., affected with amoebic gill disease. Journal of Fish Diseases, 24: 535-542.
- Adams, M.B., Nowak, B.F. 2004. Experimental amoebic gill disease of Atlantic salmon, *Salmo salar* L., further evidence for the primary pathogenic role of *Neoparamoeba* sp. Journal of Fish Diseases, 27: 105-113.
- Akmırza, A., 1993. Küçükçekmece gölünde avlanan ekonomik balıkların mevsimsel olarak endoparazit yönden incelenmesi. İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 41s.
- Al-Bassel, D.A., Abdel-Baki, S.A., Atwa, S.M. 2007. Trichodinid ectoparasites (Ciliophora: Peritrichia) of *Mugil cephalus* Linnaeus, 1758 from Lake Qarun, Egypt. J. Aquat. Biol.& Fish., 11(4): 13-26.
- Al-Bassel, D.A.H., A Hussein, A.N. 2012. A survey on parasites infecting mullets from Egypt and Libya. Egypt. Acad. J. Biolog. Sci., 4(1): 9-19.
- Al-Jahdali, M.O., El-S Hassanine, R.M. 2010. Ovarian abnormality in a pathological case caused by *Myxidium* sp. (Myxozoa, Myxosporea) in onspot snapper fish *Lutjanus monostigma* (Teleostei, Lutjanidae) from the Red Sea. Acta Parasitologica, 55: 1-7.
- Alpbaz, A., Hoşsucu, H. 1996. İç Su Balıkları Yetiştiriciliği, Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları No:12, Ders Kitapları Dizin No:3, İzmir, 222 s.

- Altunel, N. 1982. Türkiye'nin ege kıyılarında yakalanan kefal balıklarında (Mugilidae, Teleostei) saptanan trematod türleri ve mevsimsel değişimleri. Doçentlik Tezi, Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Hidrobiyoloji Araştırma ve Uygulama Merkezi, İzmir, 77 s.
- Amato, J.F.R., Cezar, A.D. 1994. A new species of *Microcotyle* Van Beneden & Hesse, 1863, parasitic on "Namorado", *Pseudopercis numida* Riberio, 1903 and *P. semifasciata* (Cuvier, 1829), from the coast of the state of Rio de Janeiro, Brazil. Rev. Bras. Parasitol. Vet., 3(1): 41-44.
- Anonim, 2012a. <http://bsmonogenea.ibss.org.ua/>. (07.04.2012)
- Anonim ,2012b.
<http://www.biologie.unierlangen.de/parasit/contents/research/diplost.html>.
(05.01.2012).
- Anonim, 2012c.Biolib.cz<http://www.biolib.cz/en/taxon/id86718>
- Anonim, 1997. Türkiye Kıyılarındaki Lagünlerin Yönetim ve Geliştirme Stratejileri ve Islahı, T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Üretim ve Geliştirme Müdürlüğü, Cilt: I-II, 1132 s.
- Anonim, 2004.Samsun İl Çevre Durum Raporu, T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, Samsun Valiliği İl Çevre ve Orman Müdürlüğü, Samsun, 409 s.
- Arafa,S.Z., El-Naggar, M.M., El-Abbassy, S.A. 2009. Mode of attachment and histopathological effects of *Macrogyrodactylus clarii*, a monogenean gill parasite of the catfish *Clarias gariepinus*, with a report on host response. Acta Parasitological, 54: 103-112.
- Armitage, M.H. 1998. Complex life cycle in heterophyid trematodes: structural and developmental desing in the *Ascocotyle* complex of species. Presented at the Fourty International Conference on Creatinoism, PA., August 3-8 1998, Pittsburg.
- Armitage, M. H. 2000. Ultrastructure of metacercarial cysts of six heterophyid trematodes from fish. Parasitology Research 86: 1003–1007.
- Appleby, C. 1996. Population dynamics of *Gyrodactylus* sp.(Monogenea) infecting the sand goby in the Oslo Fjord, Norway. Journal of Fish Biology 49: 402-410.
- Bakke, T.A., Harris, P.D., Cable, J. 2002. Host specificity dynamics: observation on gyrodactylid monogeneans. International Journal For Parasitology, 32: 281-308.

- Baki, B., Dalgıç, G. 2003. Karadeniz’de tanklarda kefal (*Liza aurata*, Risso 1810) balığı yetiştiriciliği üzerine bir araştırma. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 34(4): 341-344.
- Barzegar, M., Raeisi, M., Bozorgnia, A., Jalali, B. 2008. Parasites of the eyes of fresh and brackish water fishes in Iran. Iranian Journal of Veterinary Research, 9(3): 256-261.
- Basson, L. ve Van As, J.G., 1994. Trichodinid ectoparasites (Ciliophora: Peritrichia) of wild and freshwater fishes in Taiwan, with notes on their origin. Systematic Parasitology, 28: 197-222.
- Basson, L. 2010. First Records of trichodinid ectoparasites (Ciliophora: Peritrichia) from introduced freshwater fishes in Tasmania, Australia, with comments on pathogenicity. Acta Protozoologica, 49: 253-265.
- Bauer, O.N, Hoffman. G.L. 1983. Helminth range extension by translocation of fish. Systematic Parasitology, 5: 245-257.
- Bennett, S.M., Bennett, M.B. 2001. Gill pathology caused by infestations of adult and preadult *Dissonus manteri* Kabata (Copepoda: Dissonidae) on coral trout, *Plectropomus leopardus* (Lacapede), (Serranidae). Journal of Fish Diseases, 24: 523-533.
- Blasco-Costa, I, Balbuena, J.A, Kostadinova, A, Olson, P.D. 2009. Interrelationships of the Haploporinae (Digenea: Haploporidae): a molecular test of the taxonomic framework based on morphology. Parasitol Int., 58(3): 263-269.
- Blasco-Costa, I., Pankov, P., Gibson, D. I., Balbuena, J. A., Raga, J. A., Sarabeev, V. L., Kostadinova, A. 2006. *Saturnius minutus* n. sp. and *S. dimitrovi* n. sp. (Digenea: Hemiuridae) from *Mugil cephalus* L. (Teleostei: Mugilidae) with a multivariate morphological analysis of the Mediterranean species of *Saturnius* Manter, 1969. Systematic Parasitology, 65: 77–91.
- Bostancı, D., Polat, N., Kandemir, Ş., Yılmaz, S. 2007. Bafra balık gölü’nde yaşayan havuz balığı, *Carassius gibelio* (Bloch, 1782)’nun kondisyon faktörü ve boy-ağırlık ilişkisinin belirlenmesi. Sdü Fen Edebiyat Fakültesi Fen Dergisi (E-Dergi), 2(2): 117-125.

- Buchmann, K., Lindenstrom, T. 2002. Interactions between monogenean parasites and their fish hosts. *International Journal for Parasitology*, 32: 309-319.
- Bush, A.O., Lafferty, K.D, Lotz, J.M, Shostak, A.W. 1997. Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al. revisited. *Journal of Parasitology* 84:575-583.
- Bykhovskaya-Pavlovskaya, I.E., Gusev, A.V., Dubinina, M.N., Izyumova, N.A., Smirnova, T.S., et. al. 1962. Key to Parasites of Freshwater Fish of U.S.S.R. Academy of Science of U.S.S.R. Zoological Institute, Moskova, Leningrad, 919 p.
- Cavalcanti, E.T.S., Pavanelli, G.C., Chellappa, S., Takemoto, R.M. 2005. Ocorrência de *Ergasilus versicolor* e *E. lizae* (Copepoda: Ergasilidae) na tainha, *Mugil curema* (Osteichthyes: Mugilidae) em Ponta Negra, Natal, Rio Grande do Norte. *Arquivos de Ciencias do. Mar*, 38: 131-134.
- Cavalcanti, E.T.S., Takemoto, R.M., Alves, L.C., Chellappa, S., Pavanelli, G.C. 2011. Ectoparasitic crustaceans on mullet, *Mugil curema* (Osteichthyes: Mugilidae) in the coastal waters of Rio Grande do Norte State, Brazil. *Acta Scientiarum, Biological Sciences*, 33(3): 357-362.
- Cengizler, İ, Göksu, L. 1994. Some metazoan parasites seen in two Cyprinid species lived in Balıklıg Stream. XII. National Biology Congress, 6-8 July 1994, Edirne, 362-365.
- Cengizler, İ. 2000. Balık Hastalıkları Ders Kitabı. Yayın No:7. Çukurova Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları, Adana, 136 s.
- Cheng, T. 1973. General Parasitology. New York, Academic Press. 545-563 pp.
- Cole, R.A. 1999. Acanthocephaliasis. *Field Manual of Wildlife Diseases: Bird*. Chapter 33: 241-243.
- Dezfuli, B.S., Giari, L., Konecny, R., Jaeger, P., Manera, M. 2003. Immunohistochemistry, ultrastructure and pathology of gills of *Abramis brama* from lake Mondsee, Austria, infected with *Ergasilus sieboldi* (Copepoda). *Diseases of Aquatic Organisms*, 53: 257-262.
- De Oliveira, D.S., Blaquez, F.J.H., Antunes, S.A. ve Maia, A.A.M. 2007. *Ascocotyle* (Phagocola) *longa* Ransom, 1920 (Digenea: Heterophyidae), metacercariae in *Mugil platanus*, in estuarin of Cananeia, SP, Brazil. *Ciencia Rural*, Santa Maria, 37: 1056-1059.

- Dmitrieva, E.V., Dimitrov, G. 2002. Variability in the taxonomic characters of Black Sea gyrodactylids (Monogenea). *Systematic Parasitology*, 51(3): 199-206.
- Dmitrieva, E.V., Gerasev, P.I., Merella, P., Pugachev, O.N. 2009a. Redescription of *Ligophorus mediterraneus* Sarabeev, Balbuena & Euzet, 2005 (Monogenea: Ancyrocephalidae) with some methodological notes. *Systematic Parasitology*, 73: 95-105.
- Dmitrieva, E.V., Gerasev, P.I., Merella, P., Pugachev, O.N. 2009b. Redescription of *Ligophorus cephalis* Rubtsova, Balbuena, Sarabeev, Blasco-Costa & Euzet, 2006 and *L. chabaudi* Euzet & Suriano, 1977 (Monogenea: Ancyrocephalidae), with notes on the functional morphology of the copulatory organ. *Systematic Parasitology*, 73: 175-191.
- Dos Santos, J.M., Da Silva, R.K.F., Da Fonseca, F.T.B. 2010. Parasitismo da Tainha pelo Crustaceo copepode *Ergasilus lizae* Kroyer, 1863 no Canal de Santa Cruz, Pernambuco, Brasil. X Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensao, 18-22.
- Ekingen, G. 1975. Some parasites found on brown trout in Munzur stream. *Fırat üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 2: 283-290.
- Ekingen, G. 1983. Tatlısu balık parazitleri. *Fırat Ün. Su Ür. Yük. Okul. Yay. No:1*, Fırat Üniversitesi Basımevi, Elazığ, 252 s.
- El Hafidi, F., Berrada-Rkhami, O., Benazzou, T., Gabrion, C. 1998. Microhabitat distribution and coexistence of Microcotylidae (Monogenea) on the gills of the striped mullet *Mugil cephalus*: chance or competition? *Parasitol Res*, 84: 315-320.
- El-Rashidy, H., Boxshall, G.A. 1999. Ergasilid copepods (Poecilostomatoida) from the gills of primitive Mugilidae (grey mullets). *Systematic Parasitology*, 42: 161-186.
- Euzet, L., Suriano, M.D. 1977. *Ligophorus* n.g. (Monogenea, Ancyrocephalidae) parasite des Mugilidae (Téléostéens) in Méditerranée. *Bulletin du Museum National d'Histoire Naturelle*, 3(472): 797-822.
- Fares, P.A., Maillard, C. 1975. Cycle évolutif de *Haplosporidium pachysomus* (Evenshard, 1829) Looss, 1902, (Trematoda, Haplosporididae) parasite de Mugilides (Teleostei). *Bulletin Du Museum National D'histoire Naturelle*, 3: 312.

- Fonseca, F.T.B., Paranagua, M.A.M. 2000. Copepoda parasita de peixes mugilideos cultivados em Itamaraca, Pernambuco, Brasil. *Trabalhos Oceanograficos da UFPE*, 28(2): 35-50.
- Fuentesz, J., Nasir, P. 1990. Descripcion y ecologia de *Ligophorus mugilinus* (Hargis, 1955) Euzet y Suriano, 1977 (Monogenea: Ancyrocephalinae) en *Mugil curema* (Val. 1936) de la Isla de Margarita, Venezuela. *Scient. Mar.*, 54(2): 187-193.
- Geldiay, R., Balık, S. 2007. Türkiye Tatlısu Balıkları. Ege Üniv. Su Ürünleri Fakültesi Yayınları, No:46, Bornova, İzmir, 644 s.
- Gibson, D.I., Jones, A., Bray, R.A. 2002. Keys to the Trematoda. CAB International and The Natural History Museum, London, 521 s.
- Grabda, J. 1991. Marine fish parasitology. Pwn-Polish Scientific Publishers, 304.
- Grupcheva, G.I. 1975. Parasitic infusoria (Peritricha, Urceolariidae) on some fishes from the Bourgas Lake. *Acta Zool. Bulg.*, 1:77-83.
- Grupcheva, G. 1993. *Trichodina trendafilovi* sp. n. and *Trichodina puytoraci* Lom, 1962 (Ciliata: Urceolariidae) from freshwater fishes in Bulgaria. *Acta Protozoologica*, 32: 63-66.
- Haas, W., Stiegeler, P., Keating, A., Kullmann, B., Rabenau, H., Schönambsgruber, E., Haberl, B. 2002. *Diplostomum spathaceum* cercariae respond to a unique profile of cues during recognition of their fish host. *International Journal for Parasitology* 32: 1145–1154.
- Hicks, T., Steele, E. 2003. Histological effect of *Ascocotyle tenuicollis* (Digenea: Heterophyidae) metacercarial infection on the heart of *Fundulus heteroclitus* (Teleostei: Cyprinodontidae). *J. South Carol. Acad. Sci.*, 1: 10–18.
- Huyse, T., Audenaert, V., Volckaert, F.A.M. 2003. Speciation and host-parasite relationships in the parasite genus *Gyrodactylus* (Monogenea, Platyhelminthes) infecting gobies of the genus *Pomatoschistus* (Gobiidae, Teleostei). *International Journal for Parasitology*, 33: 1679–1689.
- Jithendran, K.P., Kannappan, S. 2010. A short note on heavy infection of acanthocephalan worm (*Neoechinorhynchus agilis*) in grey mullet, *Mugil cephalus*. *J Parasit Dis.*, 34(2): 99-101.
- Kabata, Z. 1992. Copepoda parasitic on Australian fishes, XV. Family Ergasilidae (Poecilostomatoida). *Journal of Natural History*, 26: 47-66.

- Karatoy, E., Soylu, E. 2006. Durusu (Terkos) gölü çapak balıkları (*Abramis brama* Linnaeus, 1758)'nın metazoan parazitleri. Türkiye Parazitoloji Dergisi, 30(3): 233-238.
- Keser, R., Bray, R.A., Oğuz, M.C., Çelen, S., Erdoğan, S., Doğutürk, S., Aklanoğlu, G., ve Marti, B., 2002. Helminth Parasites of digestive tract of some teleost fish caught in the Dardanelles at Çanakkale, Turkey. Helminthologia, 44(4): 217-221.
- Kır, İ. 2007. Kovada gölü'nde yaşayan havuz balığı (*Carassius carassius* L., 1758)'ndaki parazitlerin büyümeye etkisi. Türkiye Parazitoloji Dergisi, 31(2): 162-164.
- Knoff, M., Luque, J.L., Takemoto, R.M. 1994. Parasitic copepods on *Mugil platanus* Günther (Osteichthyes: Mugilidae) from the coast of the state of Rio de Janeiro, Brazil. Rev. Bras. Parasitol. Vet., 3(1): 45-56.
- Knudsen, R., Amundsen, P.A., Jobling, M., Klemetsen, A. 2009. Differences in pyloric caeca morphology between Arctic char *Salvelinus alpinus* ecotype: adaptation to trophic specialization or parasite-induced phenotypic modifications? Journal of Fish Biology, 73: 275-287.
- Kottelat, M., Freyhof, J. 2007. Handbook of European Freshwater Fishes. Kottelat, Cornol, Switzerland and Freyhof, Berlin, Germany, 646 pp.
- Koyun, M. 2001. Enne Baraj Gölü'ndeki (Kütahya) bazı balık türlerinin helmint faunası. Doktora Tezi, Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Koyuncu, E.C. 2006. Mersin bölgesinde japon (*Carassius auratus* L., 1758) balıkları yetiştiriciliği yapan bir akvaryum işletmesinde görülen *Trichodina* sp. enfestasyonu. E.U. Journal of Fisheries & Aquatic Sciences, 23(3-4): 327-330.
- Lannacone, J., Alvarino, L. 2009. Metazoan parasites of *Mugil cephalus* (Linnaeus, 1758) (Mugilidae: Perciformes), Acquired From Chorrillos Fishmarket, Lima, Peru. Neotrop. Helminthol., 3(1).
- Lom, J. 1962. Trichodinid ciliates from fishes of the Rumanian Black Sea Coast. Parasitol., 52: 49-61.
- Lom J., Dykova L. 1992. Protozoan parasites of fish. Developments in Aquaculture and Fisheries Science, 26, 315 p.

- Lyholt, H.C.K., Buchmann, K. 1996. *Diplostomum spathaceum*: effects of temperature and light on cercarial shedding and infection of rainbow trout. *Diseases of Aquatic Organisms*, 25: 169-173.
- Markevic, A.P., 1951. Parasitic fauna of freshwater fish of the Ukrainian SSR. Israel Program Scientific Translations, Jarusalem, 355 p.
- Mariniello, L., Ortis, M., D'Amelio, S., Petrarca, V. 2004. Morphometric variability between and within species of *Ligophorus* Euzet&Suriano, 1977 (Monogenea: Ancyrocephalidae) in the Mediterranean Sea. *Systematic Parasitology*, 57: 183-190.
- Margolis, L. ve Kabata, Z., 1984. Guide to the parasites of fish of Canada. Part III. Canadian special Publication of Fisheries and Aquatic sciences, 107. 95p.
- Margolis, L., Kabata, Z. 1989. Guide to the parasites of fish of Canada. Part III. Acanthocephala. Canadian Special Publication of Fisheries and Aquatic Sciences, 107, 100 p.
- Marcogliese, D.J., 2001. Parasites of fishes in fresh water. Protocols for Measuring Biodiversity, Parasitology Section, Canadian Society of Zoologist, p. 20
- Marcotegui, P.M., Martorelli, S.R. 2009. Trichodinids (Ciliophora: Peritrichida) of *Mugil platanus* (Mugiliformes: Mugilidae) and *Micropogonias furnieri* (Perciformes: Sciaenidae) from Samborombon Bay, Argentina, with the description of a new species. *Folia Parasitologica* 56(3): 167–172.
- McKeown, C.A., Irwin, S.W.B. 1997. Accumulation of *Diplostomum* spp. (Digenea: Diplostomatidae) metacercariae in the eyes of 0+ and 1+ Roach (*Rutilus rutilus*). *International Journal for Parasitology*, 27: 377-380.
- Merella, P., Garippa, G. 2001. Metazoan parasites of grey mullets (Teleostea: Mugilidae) from the Mistras lagoon (Sardinia, Western Mediterranean). *Scientia Marina*, 65(3): 201-206.
- Morrison, R.N., Crosbie, P.B.B., Nowak, B.F. 2004. The induction of labarotary-based amoebic gill disease revisited. *Journal of Fish Diseases*, 27: 445-459.
- Moravec, F., 1994. Parasitic nematodes of freshwater fishes of Europe. Kluwer Academic Publishers. 473 pp.

- Motta Amado, M.A.P., Rocha, C.E.F., 2001. Useful characters in identifying copepods of the genus *Ergasilus* from plankton, with the description of male and female of *E. sergipensis* n. sp. Brazil. Kluwer Academic Publishers. 450: 149–157.
- Musiba, M.J., Nkwengulila, G. 2006. Occurrence of metacercariae of *Diplostomum* and *Tylodelphys* species (Diplostomidae) in clarias species (clariidae) from lake Victoria. Tanz. J. Sci., 32(1): 89-98.
- Nelson, J.S. 2006. Fishes of the World. John Wiley and Sons, Inc., 624 pp.
- Noga, E.J., 1995. Fish disease: diagnosis and treatment. Mosby, St. Louis, Missouri, USA, 367 p.
- Nolan, M.J., Cribb, T.H. 2004. The life cycle of *Paracardicoloides yamagutii* Martin, 1974 (Digenea: Sanguinicolidae). Folia Parasitologica, 51: 320–326.
- Oğuz, M.C., Bray, R.A. 2008. Cestoda and monogenea of some teleost fishes off the Mudanya coast (Sea of Marmara, Turkey). Helminthologia, 45(4): 192-195.
- Owen, S.F., Barber, I., Hart, P.J.B. 1993. Low level infection by eye fluke, *Diplostomum* spp. affects the vision of three-spined stickleback, *Gasterosteus aculeatus*. Journal of Fish Biology, 42: 803-806.
- Ögüt, H. and Palm, H.W. 2005. Seasonal dynamics of *Trichodina* spp. on whiting (*Merlangius merlangus*) in relation to organic pollution on the eastern Black Sea coast of Turkey. Parasitol. Res. 96: 149-153.
- Öztürk, M.O., Aydoğdu, A. 2003. Karacabey Bayramdere Dalıanı’ndaki kefal balıkları (*Mugil cephalus* L.)’nda belirlenen metazoon parazitler. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 50: 53-58.
- Özan, T.S., Kır, İ., Ayvaz, Y., Barlas, M. 2006. Beyşehir gölü kadife balığı (*Tinca tinca* L., 1758)’nın parazitleri üzerine bir araştırma. Türkiye Parazitoloji Dergisi, 30(4): 333-338.
- Özer, A., Erdem, O. 1999. The relationship between occurrence of ectoparasites, temperature and culture conditions: a comparison of farmed and wild common carp (*Cyprinus carpio* L., 1758) in the Sinop region of northern Turkey. Journal of Natural History, 33: 483-491.
- Özer, A., Erdem, O. 2008. Balık Hastalıkları Ders Kitabı. Sinop Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Sinop, 75 s.

- Özer, A. 1995. Sinop yöresinde yetiştiriciliği yapılan sazan balığının (*Cyprinus carpio* L. 1758) ekto parazitleri üzerinde bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun, 81 s.
- Özer, A. 2000. The occurrence of three species of *Trichodina* (Ciliophora: Peritrichia) on *Cyprinus carpio* in relation to culture conditions, seasonality and host characteristics. *Acta Protozool*, 39: 61-66.
- Özer, A. 2007. *Trichodina modesta* Lom, 1970 (Ciliophora: Peritrichia) infestations of an endemic toothcarp *Aphanius danfordii* Boulenger, 1890 (Pisces: Cyprinodontidae) in Sinop, Turkey. *Journal of Natural History*, 41(41-44): 2543-2549.
- Özer, A., Öztürk, T. 2004. *Trichodina puytoraci* Lom, 1962 and *Trichodina lepsi* Lom, 1962 (Peritrichida: Ciliophora) Infestations on *Mugilids* caught at the Black Sea coast of Sinop in Turkey. *Turk J Zool*, 28: 179-182.
- Öztürk, T., Özer, A. 2007. Trichodinid Sarıkum Lagoon Lake in Sinop (Turkey). *Acta Protozool*, 46: 73-80.
- Öztürk, T., Özer, A. 2009. Sarıkum lagün'ünden (Sinop) yakalanan altınbaş kefal balığının, *Liza aurata* Risso, 1890, parazit faunası. 15. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu, 01-04 Temmuz 2009, Rize.
- Öztürk, T., Özer, A. 2010. The occurrence of epizoic ciliates (Protozoa: Ciliophora) of the juvenile flounder, *Platichthys flesus* L., 1758, from Sarıkum Lagoon Lake (Sinop, Turkey). *Turk J Zool*, 34: 321-332.
- Özer, A., Öztürk, T., Çam, A., Yılmaz, D. 2011. Kapımızdaki potansiyel risk: Gyrodactylus. *Türk Bilimsel Derleme Dergisi*, 4(1): 11-18.
- Paperna, I., Diamant, A., Overstreet, R.M. 1984. Monogenean infestations and mortality in wild and cultured Red-Sea fishes. *Helgol. Mar. Res.*, 37: 445-462.
- Piasecki, W., Goodwin, A.E., Eiras, J.C, Nowak, B.F. 2004. Importance of copepoda in freshwater aquaculture. *Zoological Studies*, 43(2): 193-205.

- Piazza, R.S., Martins, M.L., Guiraldelli, L., Yamashita, M.M. 2006. Parasitic diseases of freshwater ornamental fishes commercialized in Florianopolis, Santa Catarina, Brazil. B. Inst. Pesca, Sao Paulo, 32(1): 51–57.
- Pool, D.W., Chubb, J.C. 1987. *Dactylogyrus extensus* Mueller and Cleave, 1932 and *Dactylogyrus vastator* Nybelin, 1924 on the gills of common carp *Cyprinus carpio* L. Bulletin of the European Association of Fish Pathologists, 11: 17-47.
- Ragias, V., Athanassopoulou, F., Sinis, A. 2005. Parasites of Mugilidae spp reared under semi-intensive and intensive conditions in Greece. Bull. Eur. Ass. Fish Pathol, 25(3): 107-115.
- Roubal, F.R. 1989. Comparative pathology of some monogenean and copepod ectoparasites on the gills of *Acanthopagrus australis* (family Sparidae). Journal of Fish Biology, 34(4): 503-514.
- Roberts, J. 1989. Fish Pathology. Second Edition. Oval Road London. 453 p.
- Rolbiecki, L. 2006. Correlation between the occurrence of parasites and body length of roach, carp bream, European perch, zander and ruffe in the Vistula Lagoon estuary. Institute of Oceanography, 35(3): 257-267.
- Rubtsova, N.Y., Balbuena, J. A., Sarabeev, V.L., Blasco-Costa, I., Euzet, L. 2006. Description and morphometrical variability of a new species of *Ligophorus* and of *Ligophorus chabaudi* (Monogenea: Dactylogyridae) on *Mugil cephalus* (Teleostei) from the Mediterranean Basin. J. Parasitol, 92(3): 486-495.
- Rubtsova, N.Y., Balbuena J.A., Sarabeev, V.L. 2007. Three new species of *Ligophorus* (Monogenea: Dactylogyridae) on the gills of *Mugil cephalus* (Teleostei: Mugilidae) from the Japan Sea. J.Parasitol, 93(4): 772-780.
- Sarabeev, V.L., Balbuena, J.A. 2004. *Ligophorus pilengas* n. sp. (Monogenea: Ancyrocephalidae) from the introduced so-iuy mullet, *Mugil soiuy* (Teleostei: Mugilidae), in the sea of Azov and the Black Sea. J. Parasitol., 90(2): 222–228.
- Sarabeev, V.L., Balbuena, J.A., Euzet, L. 2005. Taxonomic status of *Ligophorus mugilinus* (Hargis, 1955) (Monogenea: Ancyrocephalidae), with a description of a new species of *Ligophorus* from *Mugil cephalus* (Teleostei: Mugilidae) in the Mediterranean Basin. J. Parasitol., 91(6): 1444-1451.
- Sanmartin Duran, ML., Fernandez Casal, J., Tojo J.L., Santa, M.T., Estevez, J., Ubeira, F.M., 1990. Influencia de la temperatura y salinidad en la infeccion por

- Trichodina* sp.en cultivos intensivos de rodaballos (*Scohpthalmus maximus*). Rev. Iber. Parasitol., 50(3-4): 193-198.
- Scholz, T., Vargas-Vazquez, J., Moravec, F., Vivas Rodriguez, C., Mendoza Franco, E. 1995. Metacercariae of trematodes of fishes from cenotes (=sinkholes) of the Yucatan Peninsula, Mexico. Folia Parasitologica, 42: 173-192.
- Scholz, T., Aguirre Macedo, M.L., Salgado Maldonado, G. 2001. Trematodes of the family Heterophyidae (Digenea) in Mexico: a review of species and new host and geographical records. Journal of Natural History, 35(12): 1733-1772.
- Shih, H.H., Chen, H.Y., Lee, C.Y. 2010. Acanthocephalan fauna of marine fish in Taiwan and the differentiation of three species by ribosomal DNA sequences. Taiwan, 55(2):123-127.
- Singhal, R., Jeet, S., Davies, R., 1986. The relationships between changes in selected physico-chemical properties of water and the occurrence of fish parasites in Haryana, India. Tropical Ecology, 27(1): 1-9.
- Sitja-Bobadilla, A., Alvarez-Pellitero, P. 2009. Experimental transmission of *Sparicotyle chrysophrii* (Monogenea: Polyopisthocotylea) to gilthead seabream (*Sparus aurata*) and histopathology of the infection. Folia Parasitologica, 56(2): 143-151.
- Skinner, R. 1975. Parasites of the striped mullet, *Mugil cephalus*, from biscayne bay, Florida, wiht descriptions of a new genus and three new species of trematodes. Bulletin of Marine Science, 25(3): 318-345.
- Soylu E, 1989. Sapanca Gölündeki Bazı Balıkların Parazit Faunalarının Belirlenmesi. Doktora Tezi. İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü Deniz Biyolojisi Anabilim Dalı, Beykoz, İstanbul.
- Soylu, E. 2006. Sapanca Gölü’ndeki (Türkiye) *Blicca bjoerkna* Linnaeus, 1758’nın bazı metazoan parazitleri (Cestoda, Trematoda ve Mollusca). Journal of Fisheries&Aquatic Sciences, 20: 33-42.
- Speed, P., Pauley, G.B. 1984. The susceptibility of four salmonid species to the eyefluke, *Diplostomum spathaceum*. Northwest Science, 58(4): 312-316.

- Subasinghe, R.P. 2005. Epidemiological approach to aquatic animal health management: opportunities and challenges for developing countries to increase aquatic production through aquaculture. *Preventive Veterinary Medicine*, 67: 117-124.
- Taylor, R.S., Muller, W.J., Cook, M.T., Kube, P.D., Elliott, N.G. 2009. Gill observations in Atlantic salmon (*Salmo salar*, L.) during repeated amoebic gill disease (AGD) field exposure and survival challenge. *Aquaculture*, 290: 1-8.
- Tınar, R., Umur, Ş., Köroğlu, E., Güçlü, F., Ayaz, E., Şenlik, B., Muz, M.M. 2006. *Helmintoloji*. Nobel Yayınları No:965, Ankara, 580 s.
- Tinsley, R.C. 1973. Ultrastructural studies on the form and function of the gastrodermis of *Protopolystoma xenopi* (Monogeneoidea: Polyopisthocotylea). *Biol. Bul.*, 144: 541-555.
- TKB, 1997. Türkiye kıyılarındaki lagünlerin yönetim ve geliştirme stratejileri ve ıslahı. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü yayını, 1087.
- Toksen, E. 2007. *Lernanthropus kroyeri* Van Bende, 1841 (Crustacea: Copepoda) infections of cultured sea bass (*Dicentrarchus labrax* L.). *Bulletin of the European Union of Fish Pathologists*, 27: 49-53.
- Turan, D., Taş, B., Çilek, M., Yılmaz, Z. 2008. Aşağı Melet ırmağı (Ordu, Türkiye) balık faunası. *Journal of Fisheries Sciences.com*, 2(5): 698-703.
- Turgut, E. 1997. Studies on *Dactylogyrus* Diesing, 1850 and *Gyrodactylus* Nordmann, 1832 (Monogenea) from British freshwater fish. (MSc), University of Stirling, Stirling, Scotland UK.
- Uğurlu, S., Polat, N., Kandemir, Ş. 2008. Kızılırmak ve Yeşilırmak Deltalarındaki (Samsun) lagün göllerinin balık faunası. *Journal of Fisheries Sciences.com.*, 2(3): 475-483.
- Uzanay, E., Soylu, E. 2006. Sapanca gölü'nde yaşayan sazan (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758) ve Karabalık (*Vimba vimba* Linnaeus, 1758)'ın metazoan parazitleri. *Türkiye Parazitoloji Dergisi*, 30(2): 141-150.

- Valtonen, E.T., Gibson, D.I. 1997. Aspects of the biology of diplostomid metacercarial (Digenea) populations occurring in fishes in different localities of northern Finland. *Ann. Zool. Fennici*, 34: 47-59.
- Vinobaba, P. 2007. Histopathological changes induced by ergasilid copepod infections on the gills of food fish from Batticaloa lagoon, Sri Lanka. *Sri Lanka J. Aquat. Sci.*, 12: 77-87.
- Xiao-Qin, X., Wei-Jun, W., Cheng-Ping, L. 2000. The distribution of monogenean parasites on aquatic vertebrates inhabiting Chinese inland waters. *Systematic Parasitology*, 46: 151-155.
- Yaman, S. 1996. Karadeniz'den yakalanan mezigit balıklarının (*Merlengius merlangus euxinus* Nordmann, 1840) bazı endo ve ekto parazitleri üzerine bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun, 61 s.
- Yardımcı, B., Pekmezci, Z.G. 2012. Gill histopathology in cultured sea bass (*Dicentrarchus labrax* (L.) co-infected by *Diplectanum aequans* (Wagener, 1857) and *Lernanthropus kroyeri* (van Beneden, 1851). *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 59: 61-64.
- Yemmen, C., Quilichini, Y., Ktari, M.H., Marchand, B., Bahri, S. 2010. Morphological, ecological and histopathological studies of *Trichodina gobii* Raabe, 1959 (Ciliophora: Peritrichida) infecting the gills of *Solea aegyptiaca*. *Protistology*, 6(4): 258-263.
- Yemmen, C., Ktari, M. H., Bahri, S. 2011. Seasonality and histopathology of *Trichodina puytoraci* Lom, 1962, a parasite of flathead mullet (*Mugil cephalus*) from Tunisia. *Acta Adriatica*, 52(1): 15-20.
- Yılmaz, M., Yılmaz, S., Bostancı, D., Polat, N., Yazıcıoğlu, O. 2007. Bafra balık gölleri'nde yaşayan havuz balığı (*Carassius gibelio*, Bloch 1782)'nın beslenme rejimi. *Journal of Fisheries Sciences.com*, 1(2): 48-57.
- Yılmaz, S., Polat, N. 2011. Bafra balık gölleri (Samsun, Türkiye)'nde yaşayan has kefal (*Mugil cephalus* L., 1758)'in yaş ve büyüme özellikleri. *Karadeniz Fen Bilimleri Dergisi*, 1(4): 1-19.

ÖZGEÇMİŞ

Derya YILMAZ KIRCA 1985 yılında Trabzon’da doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Trabzon’da tamamladı. 2005 yılında girdiği Ondokuz Mayıs Üniversitesi Sinop Su Ürünleri Fakültesinden 2009 yılında mezun oldu. 2009 yılında Sinop Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Fakültesi Yetiştiricilik Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans öğrenimine başladı ve hala devam etmektedir.