

T.C.
SİNOP ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

SU ÜRÜNLERİ YETİŞTİRİCİLİĞİ
ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

KARADENİZ’İN SİNOP KIYILARINDAN YAKALANAN EKONOMİK DEĞERİ
YÜKSEK BARBUNYA BALIĞININ (*Mullus barbatus ponticus* Essipov, 1927)
PARAZİTER FAUNASININ BELİRLENMESİ

YAZAR
ALİ YEŞİL

DANIŞMAN
DOÇ. DR. TÜRKAY ÖZTÜRK

SİNOP – 2019

TEZ KABUL

Ali YEŞİL tarafından hazırlanan “Karadeniz’in Sinop Kıyılarında Yakalanan Ekonomik Değeri Yüksek Barbunya Balığının (*Mullus barbatus ponticus* Essipov, 1927) Paraziter Faunasının Belirlenmesi” başlıklı bu çalışma, 01.08.2019 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak, jürimiz tarafından **YÜKSEK LİSANS tezi** olarak kabul edilmiştir.

Başkan Prof. Dr. Ahmet ÖZER
Sinop Üniversitesi / Su Ürünleri Fakültesi



İmza

Üye Doç. Dr. Türkay ÖZTÜRK
Sinop Üniversitesi / Su Ürünleri Fakültesi



İmza

Üye Doç. Dr. Behire Işıl DİDİNEN
Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi / Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi



İmza

ETİK BEYANI

Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında; tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, tez çalışmasında yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi, kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı, bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu, bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Ali YEŞİL

İÇİNDEKİLER

Sayfa

İÇİNDEKİLER	i
ÇİZELGELER VE ÇİZELGELER LİSTESİ	iv
ÖZET	ix
ABSTRACT	x
TEŞEKKÜR	xi
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	4
2.1. Araştırma Bölgesi ile İlgili Genel Bilgiler	4
2.2. Mullidae (Barbungiller) ailesi ile ilgili genel bilgiler	5
2.2.1. Barbunya balığı, <i>Mullus barbatus ponticus</i> (Essipov, 1927)	6
2.2. Araştırmada Tespit Edilen Parazit Türleri ile İlgili Genel Bilgiler	8
2.2.1. Ciliophora Türleri	8
2.2.1.1. Trichodina domerguei Wallengren, 1897	9
2.2.1.2. <i>Trichodina ovonucleata</i> Raabe, 1958	10
2.2.1.3. <i>Paratrichodina obliqua</i> Lom, 1963	10
2.2.2. Microsporidia Türleri	10
2.2.2.1. <i>Loma</i> sp	10
2.2.3. Platyhelminthes Türleri	13
2.2.3.1. <i>Proctotrema bacilliovatum</i> Odhner, 1911	13
2.2.3.2. <i>Galactosomum lacteum</i> Jagerskiold, 1896	14
2.2.3.3. <i>Progrillotia dasyatidis</i> Beveridge, Neifar ve Euzet, 2004	15
2.2.3.4. <i>Nybelinia</i> sp.	16
2.2.3.5. <i>Scolex pleuronectis</i> Müller, 1788	17
2.2.4. Nematelminthes Türleri.....	18
2.2.4.1. <i>Hysterothylacium aduncum</i> (Rudolphi, 1802)	19
2.2.4.2. <i>Hysterothylacium fabri</i> (Rudolphi, 1819)	21
2.2.4.3. <i>Ascarophis valentina</i> Ferrer, Aznar, Balbuena, Kostadinova, Raga ve Moravec 2005	22
2.2.4.3. <i>Capillaria</i> sp.	23
2.2.4.4. <i>Contraceacum</i> sp.	24
2.2.5. Acanthocephala Türleri.....	25
2.2.5.1. <i>Acanthocephaloides irregularis</i> Amin, Oğuz, Heckmann, Tepe ve Kvach, 2011	25
3. LİTERATÜR ÖZETİ	27

4. MATERYAL VE YÖNTEM	32
4.1. Materyal	32
4.1.1. Araştırma Bölgesi	32
4.1.2. Balık Materyali	32
4.2. Yöntem	33
4.2.1. Balıkların Yakalanması	33
4.2.2. Balıkların Paraziter Açısından İncelenmesi	33
4.2.3. Parazitlerin Tespiti, Boyanması Ve Fotoğraflanması	34
4.2.4. Bulguların Değerlendirilmesi ve İstatistik Analizler	34
5. BULGULAR	36
5.1. Barbunya Balığında (<i>Mullus barbatus ponticus</i>) Tespit Edilen Tüm Parazit Türlerinin Dağılımı	36
5.1.1. Belirlenen Tüm Parazit Türlerinin Mevsimlere Göre Dağılımı	40
5.1.2. Belirlenen Tüm Parazit Türlerinin Balık Boy Sınıflarına Göre Dağılımı	41
5.1.3. Belirlenen Tüm Parazit Türlerinin Balık Cinsiyetine Göre Dağılımı	42
5.2. Araştırmada Tespit Edilen Parazit Türlerine İlişkin Bulgular	43
5.2.1. Ciliophora Türleri	43
5.2.1.1. Trichodinid Türlerine İlişkin Bulgular	46
5.2.2. Microsporidia Türleri	48
5.2.2.1. <i>Loma</i> sp. Türüne İlişkin Bulgular	49
5.2.3. Platyhelminthes Türleri	50
5.2.3.1. <i>Proctotrema bacilliovatum</i> Odhner, 1911 Türüne İlişkin Bulgular	50
5.2.3.2. <i>Galactosomum lacteum</i> Jagerskiold, 1896 Türüne İlişkin Bulgular	53
5.2.3.3. <i>Progrillotia dasyatidis</i> Beveridge, Neifar ve Euzet, 2004 Türüne İlişkin Bulgular	54
5.2.3.4. <i>Nybelinia</i> sp. Türüne İlişkin Bulgular	57
5.2.3.5. <i>Scolex pleuronectis</i> Müller, 1788 Türüne İlişkin Bulgular	58
5.2.4. Nematelminthes Türleri	60
5.2.4.1. <i>Hysterothylacium</i> Türlerine İlişkin Bulgular	61
5.2.4.2. <i>Ascarophis valentina</i> Türüne İlişkin Bulgular	63
5.2.4.3. <i>Capillaria</i> sp. Türüne İlişkin Bulgular	65
5.2.4.4. <i>Contracaecum</i> sp. Türüne İlişkin Bulgular	67
5.2.4.5. Tanımlanmamış Larval Nematod Türüne İlişkin Bulgular	69
5.2.5. Acanthocephala Türleri	71
5.2.5.1. <i>Acanthocephaloides irregularis</i> Türüne İlişkin Bulgular	71
6. TARTIŞMA	73
7. SONUÇ VE ÖNERİLER	80

KAYNAKLAR	81
ÖZGEÇMİŞ	88



ŞEKİLLER VE ÇİZELGELER LİSTESİ

ŞEKİLLER

Sayfa

Şekil 2.1. Karadeniz'in Sinop kıyılarına ait genel görünümü.....	4
Şekil 2.2. Barbunya balığı (<i>Mullus barbatus ponticus</i>) (Essipov, 1927) (Orijinal).....	6
Şekil 2.3. <i>Mullus barbatus ponticus</i> balığının coğrafik dağılımı.....	7
Şekil 2.4. <i>Trichodina</i> cinsinin tanımlayıcı morfolojik özellikleri. A. <i>Trichodina</i> bireyi, B. dişçiğin yapısı	9
Şekil 2.5. Microsporidian sporların morfolojik bileşenlerini gösteren diyagram.....	11
Şekil 2.6. Microsporidia'nın genel yaşam döngüsü; HC: konak hücre, N: konak hücre çekirdeği.....	12
Şekil 2.7. <i>Procototrema bacilliovatum</i> cinsinin morfolojik kısımlarını gösteren diyagram...	14
Şekil 2.8. <i>Galactosomum lacteum</i> metaserkerinin ventral görünümü	15
Şekil 2.9. <i>Progrillotia dasyatidis</i> bireyinin tentaküler armatürünün görünümü A. tentakülün ventral yüzeyi. B. tentakülün yanal yüzeyi C. tentakülün dorsal yüzeyi D. 1(1') den 6(6')'ya kadar dorsal kanca ile a-e siyah renkle gösterilen ventral ara kanca dizisi	16
Şekil 2.10. <i>Nybelinia</i> sp. bireyinin genel görünümü. A. anterior kısmı, B. metabazal armatür	17
Şekil 2.11. <i>Scolex</i> grup bireylerinin genel görünümü (skoleks kısmı içe büzülmüş)	18
Şekil 2.12. Nematelminthes bireylerinin genel görünümü: A. posterior kısım B. anterior kısım.....	19
Şekil 2.13. <i>Hysterothylacium aduncum</i> larva L4: A. ön kısım lateral görünüm B. dış ön kısım, dorsal görünüm C. dış ön kısım, lateral görünüm D. kaudal kısım, lateral görünüm	20
Şekil 2.14. <i>Hysterothylacium fabri</i> larva L4: A. ön kısım lateral görünüm B. dış ön kısım, lateral görünüm C. dış kuyruk kısım, lateral görünüm	21
Şekil 2.15. <i>Ascarophis valentina</i> ; A. anterior bölge (lateradorsal), B. vulva ve vajina (lateral), C. dişi bireyin kuyruğu (lateral), D. erkek bireyin kuyruğu (lateral), skalalar 200 µm, E. filamentli yumurtalar, skala 100 µm	22
Şekil 2.16. <i>Capillaria</i> sp.; A. anterior bölgedeki stiksom, B. erkek bireyin kuyruğu (ventral), C. spikül ve dikenli kılıfı (lateral)	23
Şekil 2.17. <i>Contraceacum</i> sp. bireyinin çizimleri A. anterior kısmın lateral görünümü B. apikal görünüm C. anterior dış kısmın lateral görünümü D. kaudal dış kısmın lateral görünümü.....	24
Şekil 2.18. <i>Acanthocephaloides irregularis</i> türünün morfolojisi; A. dişi birey (lateral), B. anterior bölge (lateral), C. erkek birey (lateral), D. iğ biçimli yumurta, E. proboskis üzerinde,	

5’li şekilde dizili bulunan kancalar	26
Şekil 4.1. Araştırmanın gerçekleştiği bölgenin genel görünümü	32
Şekil 4.2. Barbunya balığı (<i>Mullus barbatus ponticus</i>) (Essipov, 1927) (Orijinal)	33
Şekil 5.1. <i>Mullus barbatus ponticus</i> balığında belirlenen her bir parazit türünün tüm parazit grupları içindeki dağılım oranları (%).....	40
Şekil 5.2. A. <i>Trichodina domerguei</i> bireyinin genel görünümü (gümüş nitrat), B. ayrıntılı çizimi (skala: 10 µm) (Orijinal)	44
Şekil 5.3. A. <i>Trichodina ovonucleata</i> bireyinin genel görünümü (gümüş nitrat), B. ayrıntılı çizimi (skala: 10 µm) (Orijinal)	45
Şekil 5.4. A. <i>Paratrachodina obliqua</i> bireyinin genel görünümü (gümüş nitrat), B. ayrıntılı çizimi (skala: 10 µm) (Orijinal)	46
Şekil 5.5. Barbunya balığında tespit edilen <i>Loma</i> sp. türünün mikroskop görüntüsü fotoğrafları A. Bouin fiksatif ile fiks edilmiş <i>Loma</i> sp. sporları; B. <i>Loma</i> sp. xenomaları; C. <i>Loma</i> sp.'nin kistlerini içeren bağırsak duvarının bir kısmı (genç ve olgun xenomalar) (Orijinal).....	48
Şekil 5.6. <i>Proctotrema bacilliovatum</i> , Odhner, 1911 türünün ışık mikroskobu görüntüleri (Orijinal) A. ağız çekmeni, K. karın çekmeni, T. testis, O. ovaryum, F. farinks, tsk. tübüler seminal kese, Sk. sirrus kesesi, s. sirrus (spinal uzantılar), m. metroterm, y. Yumurta	51
Şekil 5.7. <i>Galactosomum lacteum</i> Jagerskiold, 1896 türünün ışık mikroskobu görüntüleri (Orijinal)	53
Şekil 5.8. <i>Progrillotia dasyatidis</i> Beveridge, Neifar ve Euzet, 2004 türünün ışık mikroskobu görüntüleri (Orijinal)	55
Şekil 5.9. <i>Nybelinia</i> sp. (pleroserkus) türünün ışık mikroskobu görüntüleri (Orijinal)	57
Şekil 5.10. <i>Scolex pleuronectis</i> (pleroserkoid) türünün ışık mikroskobu görüntüleri (Orijinal) aç. apikal çekmen, g. gövde, ç. çekmen, sc. scolex, b. boyun bo. Bothridium	59
Şekil 5.11. <i>Hysterothylacium</i> spp. türlerinin ışık mikroskobu görüntüleri (Orijinal) A. <i>H. fabri</i> bireyinin anterior kısmı B. <i>H. fabri</i> bireyinin posterior kısmı C. <i>H. aduncum</i> bireyinin anterior kısmı D. <i>H. aduncum</i> bireyinin posterior kısmı	61
Şekil 5.12. <i>Ascarophis valentina</i> türlerinin ışık mikroskobu görüntüleri (Orijinal); A. genel görünüm B. kütikül tabakası C. anterior bölge (baş kısmı) D. dişi bireyde filamentli yumurtalar E. dişi bireyin posterior kısmı F. erkek bireyin posterior kısmı	63
Şekil 5.13. <i>Capillaria</i> sp. türünün ışık mikroskobu görüntüleri (Orijinal) A. Genel görünüm	

B. Baş kısmın bitimiyle başlayan stikosom bölgesi C. Gelişmiş yumurtalar ve vulvanın görünümü D. Erkek bireyin posterior kısmı (kuyruk) E. Dişi bireyin posterior kısmı	65
Şekil 5.14. <i>Contraceacum</i> sp. türünün ışık mikroskobu görüntüleri (Orijinal) A. Kist içinde bulunan bireyin genel görünümü B. Anterior kısım C. Başın uç kısmı D. Kuyruğun uç kısmı	67
Şekil 5.15. Tanımlanmamış larval nematod türünün ışık mikroskobu görüntüsü (Orijinal)..	69
Şekil 5.16. <i>Acanthocephaloides irregularis</i> türünün ışık mikroskobu görüntüleri (Orijinal) A. dişi bireyin genel görünümü B. erkek bireyin genel görünümü C. anterior kısım D. proboskisin görünümü E. posterior kısım.....	71



ÇİZELGELER

Sayfa

Çizelge 1.1. Ülkemiz denizlerinde avlanan barbunya balıklarının üretim miktarları (Ton)	2
Çizelge 1.2. Mullidae ailesine ait türlerin ülkemizdeki dağılımı	3
Çizelge 2.1. <i>Mullus barbatus ponticus</i> 'u <i>Mullus barbatus</i> 'tan ayıran morfolojik karakterler	7
Çizelge 5.1. Araştırma süresince barbunya balığında (<i>Mullus barbatus ponticus</i>) tespit edilen parazit türleri	37
Çizelge 5.2. Barbunya balığında (<i>Mullus barbatus ponticus</i>) araştırma süresince belirlenen parazit türlerinin, enfeksiyon bölgesi (mikrohabitat), enfeksiyon oranı (%), enfekte balık başına ortalama parazit sayısı ve incelenen balık başına ortalama parazit sayısı değerleri	38
Çizelge 5.3. Araştırma süresince belirlenen tüm parazitlerin mevsimlere göre dağılımları	41
Çizelge 5.4. Araştırma süresince belirlenen tüm parazitlerin balık boy sınıflarına göre dağılımları	42
Çizelge 5.5. Araştırma süresince belirlenen tüm parazitlerin balık cinsiyetine göre dağılımları	43
Çizelge 5.6. <i>Trichodina domerquei</i> türüne ait biyometrik ölçüm değerleri (µm)	44
Çizelge 5.7. <i>Trichodina ovonucleata</i> türüne ait biyometrik ölçüm değerleri (µm)	45
Çizelge 5.8. <i>Paratrachodina obliqua</i> türüne ait biyometrik ölçüm değerleri (µm)	46
Çizelge 5.9. Araştırma süresince belirlenen trichodinid türlerinin balık boyu, cinsiyeti ve mevsimsel dağılımları.....	47
Çizelge 5.10. Araştırma süresince belirlenen <i>Loma</i> sp. türünün balık boyu, cinsiyeti ve mevsimsel dağılımları	49
Çizelge 5.11. Araştırmada belirlenen <i>Proctotrema bacilliovatum</i> türünün balık boyu, cinsiyeti ve mevsimsel dağılımları	52
Çizelge 5.12. Araştırmada belirlenen <i>Galactosomum lacteum</i> türünün balık boyu, cinsiyeti ve mevsimsel dağılımları	54
Çizelge 5.13. Araştırmada belirlenen <i>Progrillotia dasyatidis</i> türünün balık boyu, cinsiyeti ve mevsimsel dağılımları	56
Çizelge 5.14. Araştırmada belirlenen <i>Nybelinia</i> sp. türünün balık boyu, cinsiyeti ve mevsimsel dağılımları	58
Çizelge 5.15. Araştırmada belirlenen <i>Scolex pleuronectis</i> türünün balık boyu, cinsiyeti ve mevsimsel dağılımları	60
Çizelge 5.16. Araştırmada belirlenen <i>Hysterothylacium</i> spp. türlerinin balık boyu, cinsiyeti ve mevsimsel dağılımları	62
Çizelge 5.17. Araştırmada belirlenen <i>Ascarophis valentina</i> türü balık boyu, cinsiyeti ve mevsimsel dağılımları.....	64

Çizelge 5.18. Araştırmada belirlenen <i>Capillaria</i> sp. türü balık boyu, cinsiyeti ve mevsimsel dağılımları	66
Çizelge 5.19. Araştırmada belirlenen <i>Contraceacum</i> sp. türünün balık boyu, cinsiyeti ve mevsimsel dağılımları.....	68
Çizelge 5.20. Araştırmada belirlenen tanımlanmamış larval nematod türünün balık boyu, cinsiyeti ve mevsimsel dağılımları	70
Çizelge 5.21. Araştırmada belirlenen <i>Acanthocephaloides irregularis</i> türünün balık boyu, cinsiyeti ve mevsimsel dağılımları.....	72
Çizelge 6.1. Bu araştırmada tespit edilen ve Karadeniz’de <i>Mullus barbatus ponticus</i> ’ta bildirilen Ciliophora türleri ile ilgili çalışmalar	74
Çizelge 6.2. Bu araştırmada tespit edilen ve Karadeniz’de, <i>Mullus barbatus ponticus</i> ’ta bildirilen Platyhelminthes türleri ile ilgili çalışmalar	76
Çizelge 6.3. Bu araştırmada tespit edilen ve Karadeniz’de, <i>Mullus barbatus ponticus</i> ’ta bildirilen Nematoda türleri ile ilgili çalışmalar	79

ÖZET

KARADENİZ'İN SİNOP KIYILARINDAN YAKALANAN EKONOMİK DEĞERİ YÜKSEK BARBUNYA BALIĞININ (*Mullus barbatus ponticus* Essipov, 1927) PARAZİTER FAUNASININ BELİRLENMESİ

Bu çalışmada Karadeniz'in Sinop kıyılarından yakalanan ekonomik değeri yüksek barbunya balığı (*Mullus barbatus ponticus* Essipov, 1927) 1 yıl boyunca (Temmuz 2012- Haziran 2013) ekto ve endo parazitleri bakımından incelendi. Araştırmada toplam 330 adet *Mullus barbatus ponticus* balığı incelendi.

Araştırmada 3 Ciliophora (*Trichodina domerguei*, *T. ovonucleata*, *Paratrichodina obliqua*), 1 Microsporidia (*Loma* sp.), 2'si Trematoda (*Proctotrema bacilliovatum*, *Galactosomum lacteum*), 3 Cestoda (*Progrillotia dasyatidis*, *Nybelinia* sp., *Scolex pleuronectis*) olmak üzere 5 Platyhelminthes, 6 Nematoda (*Hysterothylacium aduncum*, *Hysterothylacium fabri*, *Ascarophis valentina*, *Capillaria* sp., *Contracaecum* sp., Tanımlanmamış larval nematod) ve 1 Acanthocephala (*Acanthocephaloides irregularis*) olmak üzere toplam 16 farklı parazit türü tanımlanmıştır. Bu türlerden *Trichodina ovonucleata*, *Paratrichodina obliqua*, *Ascarophis valentina* ülkemiz parazit faunası için, *Ascarophis valentina* ise Karadeniz parazit faunası için yeni kayıtlardır. *Trichodina domerguei*; *Paratrichodina obliqua*, *Galactosomum lacteum*, *Acanthocephaloides irregularis* *Mullus barbatus ponticus* balığında ilk kez bu araştırma ile raporlanmaktadır. Ayrıca genellikle Akdeniz havzasında sıklıkla bildirilen *Ascarophis valentina* nematodu ise Karadeniz'de ilk kez bildirilmektedir. Cins bazında tanımlanmış *Loma* sp. ve *Nybelinia* sp. parazitleri ise ülkemiz parazit faunası için yeni tür olma potansiyeline sahip adaylar olarak görülmektedir.

İncelenen barbunya balıklarında tespit edilen parazit türlerinin enfestasyon/enfeksiyon oranı (%) ve enfeste/enfekte balık başına ortalama parazit sayısı değerlerinin dağılımı mevsimlere balık boyu ve cinsiyetine göre tespit edildi.

Anahtar kelimeler: *Mullus barbatus ponticus*, Barbunya balığı, Paraziter fauna

ABSTRACT

THE DETERMINATION OF THE PARASITIC FAUNA OF ECONOMICALLY IMPORTANT RED MULLET FISH, (*Mullus barbatus ponticus* Essipov, 1927) CAPTURED IN SINOP COASTS OF THE BLACK SEA, TURKEY

In the present study, economically important red mullet fish, (*Mullus barbatus ponticus* Essipov, 1927) captured in Sinop coasts of the Black Sea were investigated throughout a 1-year period (June 2012 – July 2013) for their for ecto- and endoparasites. A total of 330 specimens the red mullet, *Mullus barbatus ponticus* were investigated in this research.

In this research study, sixteen different parasites species were identified; three species of Ciliophora (*Trichodina domerguei*, *T. ovonucleata*, *Paratrachodina obliqua*), one species of Microsporidia (*Loma* sp.), five species of Platyhelminthes including two species of Trematoda (*Galactosomum lacteum* (metacercariae), *Proctotrema bacilliovatum*), three species of Cestoda (*Scolex pleuronectis* (pleuroceroid), *Progrillotia dasyatidis*, *Nybelinia* sp.), six species of Nematoda (*Hysterothylacium aduncum*, *Hysterothylacium fabri*, *Ascarophis valentina*, *Capillaria* sp., *Contracaecum* sp., unidentified larval nematode (L2)) and one species of Acanthocephala (*Acanthocephaloides irregularis*). While *Trichodina ovonucleata*, *Paratrachodina obliqua*, *Ascarophis valentina* are a new parasite records for the parasite fauna in Turkey, *Ascarophis valentina* is a first record for the Black Sea. *Trichodina domerguei*, *Paratrachodina obliqua*, *Galactosomum lacteum*, *Acanthocephaloides irregularis* are reported in the *Mullus barbatus ponticus* for the first time with this research. In addition, *Ascarophis valentina*, which is frequently reported in the Mediterranean basin, is reported for the first time in the Black Sea. *Loma* sp. and *Nybelinia* sp. parasites are seen as candidates with the potential to be new species for parasite fauna in our country.

The distribution of the infestation/infection prevalence (%) and mean intensity (per infested/infected fish) values of parasite species recorded in *M. barbatus ponticus* were determined according to season, length classes and sex of fish.

Key Words: *Mullus barbatus ponticus*, Red mullet, Parasite fauna

TEŞEKKÜR

Tez çalışmamın her aşamasında benden hiçbir desteğini esirgemeyen, her düşünce ve görüşü kolaylıkla paylaşabildiğim, her zaman yapıcı ve fedakârlıkla hareket eden çok kıymetli danışman hocam sayın Doç. Dr. Türkay ÖZTÜRK’e, ilgisini ve önerilerini göstermekten kaçınmayan, biz öğrencilerine daima yol gösteren Hastalıklar Anabilim Dalı Başkanı sayın Prof. Dr. Ahmet ÖZER’e sonsuz teşekkür ve saygılarımı sunarım.

Eğitimim boyunca, çalışmalarımın ve hayatımın her alanında, benimle birlikte her türlü zorluğu paylaşan, yardımını hiç esirgemeyen değerli eşim Melek YEŞİL’e teşekkürü bir borç bilirim.

Çalışmalarım boyunca maddi ve manevi destekleriyle beni hiçbir zaman yalnız bırakmayan, benim için her zaman ellerinden gelenin en iyisini yapmayı hedefleyen, babam Recep YEŞİL ve annem Havva YEŞİL’e sonsuz teşekkürler ederim.

Ayrıca çalışmalarım esnasında bilgi ve tecrübesiyle her zaman destekçim olan Dr. Arzu GÜVEN’e, balık örneklerimin günlük temininde, hiçbir menfaat gözetmeden yardımını esirgemeyen yöre balıkçısı İbrahim KONUKÇU’ya teşekkür ederim.



Ali YEŞİL

1. GİRİŞ

Yeryüzünde doğal kaynaklardan etkin ve rasyonel biçimde yararlanmak ekonomik bir zorunluluktur. Bunu yeterince başaramayan ülkelerin gelişimi sınırlı kalmaktadır (Sarıözkan, 2016). 2050 yılına kadar dünya nüfusunun yaklaşık 10 milyar insana ulaşması beklenmektedir. Ekonomik büyümenin makul seviyede gerçekleştiği bir senaryoda bu nüfus artışı tarımsal üretime talebi yüzde 50 civarında arttıracaktır. Bu artış besin kaynakları üzerinde oluşan baskının daha da artacağı, mevcut kaynakları daha etkin kullanmanın gerekeceği ve yeni alternatif kaynaklara yönelişin önem kazanacağı anlamına gelmektedir (FAO, 2017).

En değerli besin kaynaklarından olan su ürünleri, özellikle balıklar, insan vücudunda dokuların korunması ve gelişmesi için gereken tüm aminoasitleri içermesi, doymamış yağ asitleri (omega 9, omega 6 ve omega 3) bakımından zengin ve kolay sindirilebilir oluşu, insanlar için gerekli olan vitamin ve mineral içeriğinin zenginliği, yüksek kolesterol ve tansiyon, kalp-damar hastalıkları, yetişkinler için şeker hastalığı ve bazı kanser türlerine karşı insan vücudunu korumasıyla bu ihtiyacı karşılayabilecek en değerli besin kaynaklarındandır (Turan ve ark., 2006).

Üç tarafı denizlerle çevrili ülkemiz, 8333 km.'lik kıyı şeridi barındıran coğrafi konumu nedeniyle zengin bir su ürünleri potansiyeline sahiptir. Yılda yılda değişmekle birlikte 2014'te toplam su ürünleri üretimi ile dünyada otuzlu sıralarda, AB ülkeleri içerisinde ilk beşte yer almaktadır (FAO, 2016). Ülkemizin bu tablodaki payını arttırmak ve sürdürülebilir bir üretimi gerçekleştirebilmek için balık hastalıklarının (paraziter, bakteriyel, fungal vb.) en iyi şekilde bilinmesi büyük önem arz etmektedir.

Balıkların değişik doku ve organlarında bulunarak kültür balıkçılığındaki başarıyı engelleyen, doğal koşullarda da önemli kayıplara neden olan parazitler önemli balık hastalığı etkenlerindendir. Balık parazitleri özellikle gelişme geriliği ve üreme sorunları gibi birçok zararlı etkiye sahiptir (Dal, 2006). Konaklarını bir enerji kaynağı olarak kullanarak, dengesizlik ve halsizlik gibi etkilere neden olurlar (Barber ve ark., 2000). Parazitler balıklarda özellikle su kalitesinin iyi olmaması, yüksek balık yoğunluğu, yetersiz beslenme ve çevre koşullarının değiştiği durumlarda yoğun olarak görülürler ve balıktaki stres faktörlerinin artmasıyla gelişen zayıflama ve yoğun parazit invazyonları balıklar için ölümcül olabilmektedir (Seçer, 1987). Ayrıca balık parazitleri balıklarda meydana getirdikleri büyük kayıpların yanı sıra, balık etinin az pişirilmesi veya çiğ yenilmesiyle

insanlara geçerek hastalık yapabilmektedirler (Ekingen, 1983). Bu nedenlerle parazitlerin biyolojilerinin iyi bilinmesi hastalıklarla mücadelede önemli bir zorunluluktur.

Deniz balıkları içerisinde demarsal türler, bulunuş miktarları ve yüksek ekonomik değerleri açısından önemli bir gruptur. Barbunya balıklarının ait olduğu Mullidae (Barbungiller) ailesi demarsal özellik gösteren, ekonomik değeri çok yüksek (Doğan ve ark., 2017), dünyada 6 cins içerisindeki 85 tür ile temsil edilmekte olan bir ailedir (Anonim, 2012). Mullidae ailesi, içerisinde hem Atlanto-Mediteran hem de İndo-Pasifik zoocoğrafik kökene ait türler bulundurmaktadır. Çok geniş bir dağılıma sahip olan Mullidae ailesine ait türler, Doğu Atlantik'te, Avrupa ve Afrika kıyıları boyunca, İngiltere adalarından Kanarya Adaları'na kadar ve tüm Akdeniz'de dağılım gösterir (Whitehead ve ark., 1986). Bu geniş dağılım, paraziter bulaşma ve yayılma açısından da oldukça önemlidir.

Ülkemiz sularında avcılığı yapılmakta olan Mullidae ailesine ait dört tür ve bir de alt tür bulunmaktadır (Keskin, 2007; Bilecenoğlu ve ark., 2014). Bunlar: *Mullus barbatus* (Barbunya balığı), *Mullus surmuletus* (Tekir), *Upeneus moluccensis* (Paşa barbunya balığı), *Upeneus pori* (Nil barbunya balığı) ve alt tür olan *Mullus barbatus ponticus* (Barbunya balığı) dur. Denizlerimizde 2017 yılında avlanan 269676 ton deniz balığının 3549 tonunu Mullidae ailesine ait türler oluşturmaktadır (TÜİK, 2018) (Çizelge 1.1.). Bu türlerin ülkemiz sularında nasıl bir dağılım gösterdiği ise Çizelge 1.2.'de sunulmuştur.

Çizelge 1.1. Ülkemiz denizlerinde avlanan barbunya balıklarının üretim miktarları (Ton) (TÜİK, 2018)

Yıllar	<i>M. barbatus</i>	<i>M. surmuletus</i>	<i>U. moluccensis</i>	Toplam	Avcılık Genel Toplam
2006	2617	1256	---	3873	409,945
2007	2091	1732	299	4122	518,201
2008	1925	1978	110	4013	395,660
2009	2461	2818	317	5596	380,636
2010	2351	4455	446	7252	399,656
2011	1861	3876	427	6164	432,246
2012	2453	3766	337	6556	315,636
2013	2055	2332	88	4475	295,167
2014	1426	3616	35	5077	231,058
2015	1255	3476	25	4756	345,765
2016	1453	3047	79	4579	263724
2017	1406	2074	69	3549	269676

Çizelge 1.2. Mullidae ailesine ait türlerin ülkemizdeki dağılımı (Bilecenoğlu ve ark., 2002; Anonim, 2018a)

	Akdeniz	Ege	Marmara	Karadeniz
<i>Mullus barbatus</i>	+	+	+	+
<i>Mullus surmuletus</i>	+	+	+	+
<i>Mullus barbatus ponticus</i>	-	-	-	+
<i>Upeneus moluccensis</i>	+	+	-	-
<i>Upeneus pori</i>	+	-	-	-

Tezimizin konusunu oluşturan *Mullus barbatus ponticus* (Essipov, 1927), sularımızda sadece Karadeniz’de dağılım göstermektedir. Bu araştırmada Karadeniz’e özgü ve ekonomik değeri yüksek olan *Mullus barbatus ponticus* balığının paraziter faunasının belirlenmesi amaçlanmıştır. Bölgede ve ülkemizde sevilerek tüketilen bu balığın, *O. mullusi* parazit türünün bildirimi dışında, paraziter faunasına yönelik herhangi bir çalışma bulunmadığından, çalışmanın bulguları ülkemiz parazit faunası için yeni veriler barındırma potansiyeline sahip bir araştırma niteliğindedir. Ayrıca bu araştırmadan elde edilen bulguların daha sonraki çalışmalar için bir temel oluşturacağı düşünülmektedir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Araştırma Bölgesi ile İlgili Genel Bilgiler

Orta Karadeniz bölgesinde ve ülkemizin en kuzey kısmında yer alan Sinop, Karadeniz kıyılarının en korunaklı doğal liman şehirlerinden biridir. Balıkçılık faaliyetlerinin avlanma sezonu boyunca devam ettiği ayrıca balıkçılık faaliyetleri yanında bir turizm şehri de olan Sinop, 175 kilometrelik sahil şeridi ile mesafe açısından Karadeniz'in %10'una sahiptir ve ülkemizin avcılıktan yoluyla elde ettiği balık miktarının %2'sini, Karadeniz'in ise %7'sini oluşturmaktadır. Ortalama deniz suyu sıcaklığı 15.9°C olan Sinop'ta ortalama güneşlenme süresi ise 5.46 saat/gündür. Nisbi nem yönünden sahil kesimleri %75 nem ortalamasının üzerinde, iç kesimler ise %60 nem oranının altındadır (Anonim, 2014).

Araştırmanın gerçekleştirildiği bölge; Karadeniz'in Sinop kıyılarında bulunan 42°00'05" kuzey enlemi ile 35°08' 59" doğu boylamı arasında yer almaktadır (Şekil 2.1.).



Şekil 2.1. Karadeniz'in Sinop kıyılarına ait genel görünümü (Anonim, 2019)

2.2. Mullidae (Barbungiller) Ailesi İle İlgili Genel Bilgiler

Alem	: Animalia
Şube	: Chordata
Sınıf	: Actinopterygii
Takım	: Perciformes
Aile	: Mullidae

Dünya üzerinde geniş bir dağılım gösteren Mullidae ailesi 15 cins ile temsil edilmektedir (Hureau, 1986). Bu cinslerden *Mullus*, *Upeneus*, *Pseudupeneus* ve *Parupeneus* cinsleri Türkiye'yi çevreleyen denizlerde yaygın olarak bulunmaktadır (Çınar ve ark., 2006; Fricke ve ark., 2007). Ülkemiz denizlerinde *Mullus* sp. 2 tür (*M. barbatus* ve *M. surmuletus*) ve bir alttür (*M. barbatus ponticus*) ile temsil edilmektedir. *Upeneus* cinsine ait olan türler (*U. moluccensis*, *U. pori*) Hint Okyanusu kökenli türler olup, Süveyş Kanalı'nın açılması ile Kızıldeniz üzerinden Akdeniz'e geçiş yapmış doğu bölgelerinden itibaren ülkemiz Akdeniz ve Ege kıyılarında yayılım gösteren türlerdir (Torcu ve Mater, 2000).

Mullus cinsi içerisinde yer alan *Mullus barbatus* ve *Mullus surmuletus*, ülkemiz denizlerinde yayılım gösterirken, alt tür olan *Mullus barbatus ponticus* ülkemizin sadece Karadeniz kıyılarında bulunmaktadır (Hureau, 1986; Turan, 2006.). Bununla birlikte *Mullus barbatus ponticus*'un taksonomik durumu moleküler ve karyolojik veri tabanlarıyla henüz bir alt tür olarak kanıtlanmamıştır (Keskin ve Can, 2009; Vasilleva, 2012). *Mullus barbatus ponticus*'un bir alt tür olarak geçerliliği belirsizdir. *M. barbatus ponticus* balığı; göz altındaki pul sayısı, altçene uzunluğu, kafa yapısı ve renk farklılığı gibi bazı önemli morfolojik farklılıklarıyla *Mullus barbatus* balığından kolaylıkla ayırt edilmektedir.

Mullidae ailesinin üyeleri vücutları büyük pullarla kaplı, denizlerde ve acı sularda yaşayan, demersal özellik gösteren bir ailedir. Su sıcaklığının 14°C'ye yükselmesi ile derinlerden sahillere sürüler halinde göçerler. Mayıs ayından Temmuz ayına kadar sığ sulara yumurtalarını bırakırlar. Yumurtaları 0.8 mm çapında ve pelajiktir. Erginleri su sıcaklığı 24°C'yi bulunca, yavrular ise sonbaharda derinlere göçerler. Kışı 100-300 m derinlikte geçirirler. Larvalar planktonla, erginler dipte küçük omurgasız hayvanlar ve balıkların yavruları ile beslenirler. Renkleri, sırtta hafifçe esmer kırmızı, yanları erguvan kırmızısı veya sarımsı pembe, karın genellikle açık renklidir (Atay ve Bekcan, 2000).

Fanyalı ağlar ve trol ağlarıyla avlanırlar. Ayrıca sepet, paraketa ve olta ile de yakalanırlar. Sularımızda dört önemli türü (barbunya balığı, tekir, paşa barbunya balığı, nil barbunya balığı) bulunur (Atay ve Bekcan, 2000).

2.2.1. Barbunya Balığı, *Mullus barbatus ponticus* (Essipov, 1927)

Aile	: Mullidae
Cins	: <i>Mullus</i>
Tür	: <i>Mullus barbatus</i> (Linnaeus, 1758)
Alt Tür	: <i>Mullus barbatus ponticus</i> , (Essipov 1927)

Morfolojik olarak vücut yanlardan basık, burun kısa ve *Mullus barbatus*'a göre daha az diktir. Baş kısmı oldukça kısadır ve toplam uzunluğun yaklaşık %20' si kadardır. Çenenin altında iki adet uzantı olup; boyu pektoral yüzgeçten uzun değildir. Operkül dikensizdir. Üst çenede diş bulunmaz. İlk dorsal yüzgeçte 8 diken vardır ve ilki oldukça kısadır. İkinci dorsal yüzgeçte 1 diken ve 7-8 yumuşak ışın vardır. Yan çizgide yaklaşık 31-35 pul bulunur. Vücutta gümüş rengi ağırlıkta olup dorsal yüzgeçlerde ve yan çizgide esmerimsi-kırmızı renkler bulunur. Yüzgeçler genellikle sarı ve renksizdir, leke yoktur. *Mullus barbatus barbatus*'tan maksillanın durumu ve suborbital pulların sayısı ile ayırt edilir. Maksilla gözün ön kenarına uzanmaz. Göz altına rastlayan suborbital pulların ilk sırası genellikle 4 tanedir. Ayrıca baskın gümüş rengi ile de farklılık gösterir. Uzunluğu 30 cm' ye kadar olabilir ama genellikle 10-20 cm olarak bulunur (Slastanenko, 1956). Şekil 2.3.). Çeşitli morfolojik özellikleri ile *Mullus barbatus*' tan ayırt edilebilir (Yılmaz, 2017) (Çizelge 2.1.).



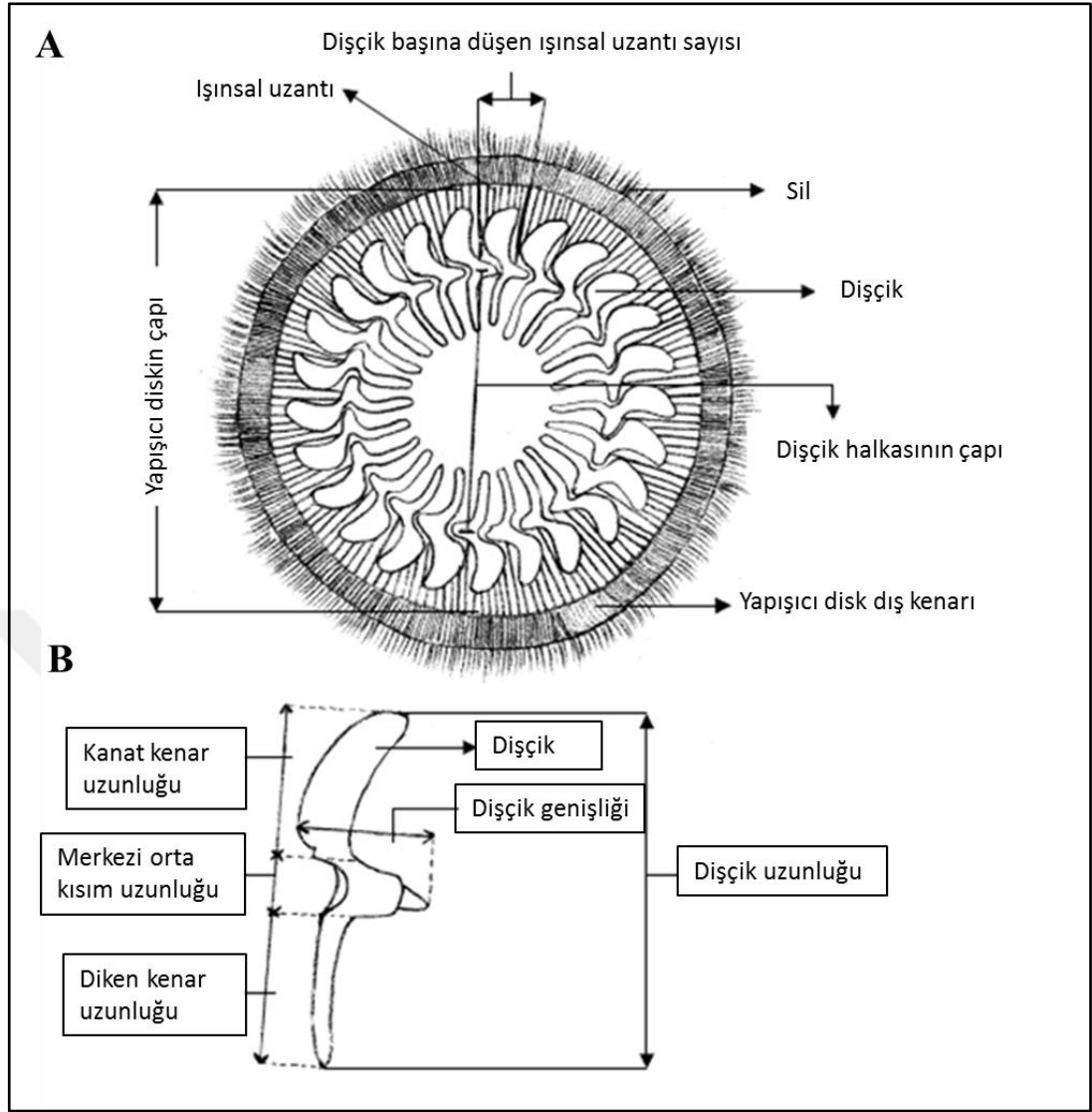
Şekil 2.2. Barbunya balığı (*Mullus barbatus ponticus* Essipov, 1927) (Orijinal)

2.2. Araştırmada Tespit Edilen Parazit Türleri ile İlgili Genel Bilgiler

2.2.1. Ciliophora Türleri

şube : Ciliophora
Sınıf : Oligohymenophorea
Takım : Mobilida
Aile : Trichodinidae
Cins : *Trichodina*

Trichodina cinsine ait türler tatlı su ve deniz balıklarının genellikle vücut yüzeyi yüzgeç ve solungaçlarında ektoparazitik olarak bulunan siliat türleridir. Günümüze kadar 300'den fazla *Trichodina* türünün varlığı bildirilmiştir. T r tanımlamalarının yapılabilmesi için Klein gümüşleme yöntemi uygulanarak boyanmaları gerekmektedir (Abdel-Baki ve ark., 2011). T r tanımlamasında genellikle birbiri içerisine geçmiş dişcik (denticle) olarak isimlendirilen tırnaksı yapıların sayıları, şekli ve düzeni önemlidir. Diřcik yapısının yanı sıra *Trichodina* bireyin boyutu ve makro ve mikro nükleusun şekli ve konumu da tür tanımlamasında kullanılmaktadır. Trichodinidae ailesinin cins ve türlerinin tanımlanmasında Lom ve Dykova, (1992)'nın önerdiği ve şekil 2.4.'de gösterilen morfolojik yapıların ayrıntıları kullanılmaktadır.



Şekil 2.4. *Trichodina* cinsinin tanımlayıcı morfolojik özellikleri **A.** *Trichodina* bireyi **B.** dişçiğin yapısı (Lom ve Dykova, 1992'dan uyarlanmıştır)

2.2.1.1. *Trichodina domerguei* Wallengren, 1897

Trichodina domerguei, Trichodinid türler içerisinde büyük bir vücut çapına sahiptir. Yapışıcı disk dış kenarı ile dişçik arasındaki mesafe dar olup, diskin merkez kısmında çok sayıda granül bulunur. Dişçiğin kanat kenarı oldukça kavisli olup diken kenar kısmından daha uzundur. Dişçiğin merkezi orta kısmının ön ucu hafif yuvarlaktır. Y eksenine ile X eksenine dişçiğin merkezi orta noktasının oldukça gerisinde kesişir ve dişçiğin merkezi orta kısmının ucu neredeyse Y+1 eksenine kadar uzanır (Öztürk, 2005).

2.2.1.2. *Trichodina ovonucleata* Raabe, 1958

Trichodina ovonucleata türünde makronükleus ovaldir. Mikronükleuslar ise küre biçiminde ve makronükleusa yakın konumludur. Yapışıcı diskin merkezi diskin geri kalan kısmıyla benzer özellikler taşır. Keskin uçlu orak şeklindeki bıçak orta kısma doğru genişler. Keskin uçlu merkeze uzak konumlu olan bıçak yüzeyi ön bıçak yüzeyinden zar zor ayırt edilebilir. Dişçiğin merkezi bölgesi bir önceki dişçiğin içine gevşek bir biçimde yerleşmiştir. Işınlar, kısa ve düz konumludur ayrıca yumrusu yoktur (Xu ve Song, 2002).

2.1.2.3. *Paratrachodina obliqua* Lom,1963

Trichodinidae ailesinin *Paratrachodina* cinsine ait bir türdür. Yapışkan diskin merkezi diskin geriye kalan kısmıyla benzer özelliktedir. Dişçik başına radyal iğne sayısı genellikle 5 adettir. Dişçik kanadı üçgen şeklinde ve düz kenarlıdır. Merkeze uzak konumda bulunan kanat yüzeyi yuvarlaktır ve merkeze doğru genişler. kanadın ön ve arka yüzeyleri düzdür; arka kanat yüzeyi Y eksenine paralel olup ön bıçak yüzeyi Y+1 eksenine uzanmaz. Dişçiklerin merkezi bölgesi iyi gelişmemiş, kendinden bir önceki dişçiğin içine son derece gevşek bir biçimde yerleşmiştir. Işın kısa, zayıf (kolay kırılabilen) ve öne doğru eğimlidir. Makronükleus ve mikronükleus tespit edilmemiştir (Xu ve ark., 2001).

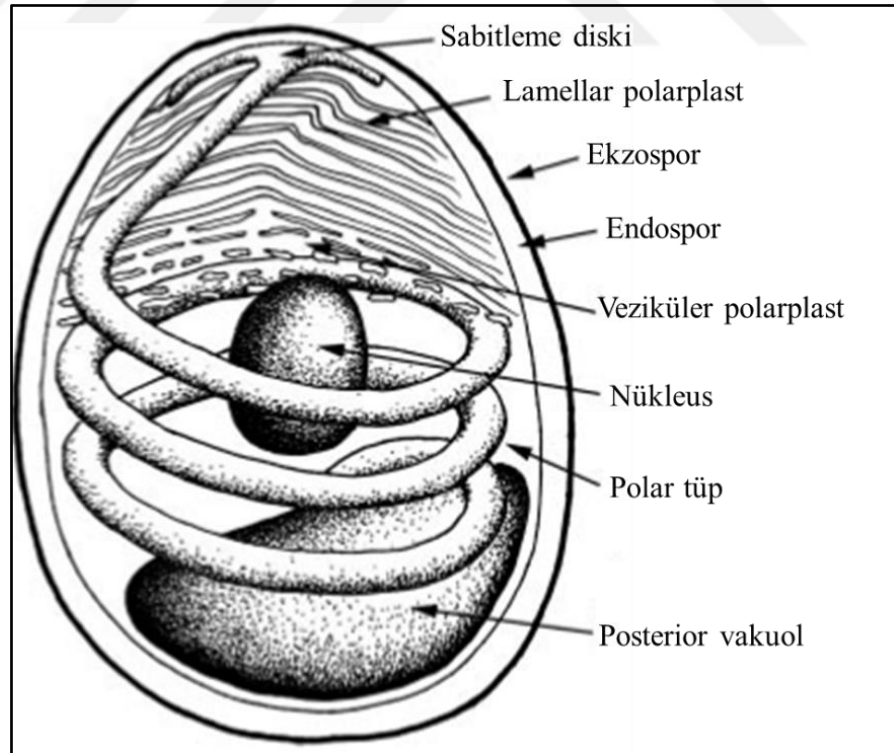
2.2.2. Microsporidia Türleri

2.2.2.1. *Loma* sp.

Şube	: Microsporidia
Sınıf	: Microsporea
Takım	: Glugeida
Aile	: Glugeidae
Cins	: <i>Loma</i>
Tür	: <i>Loma</i> sp.

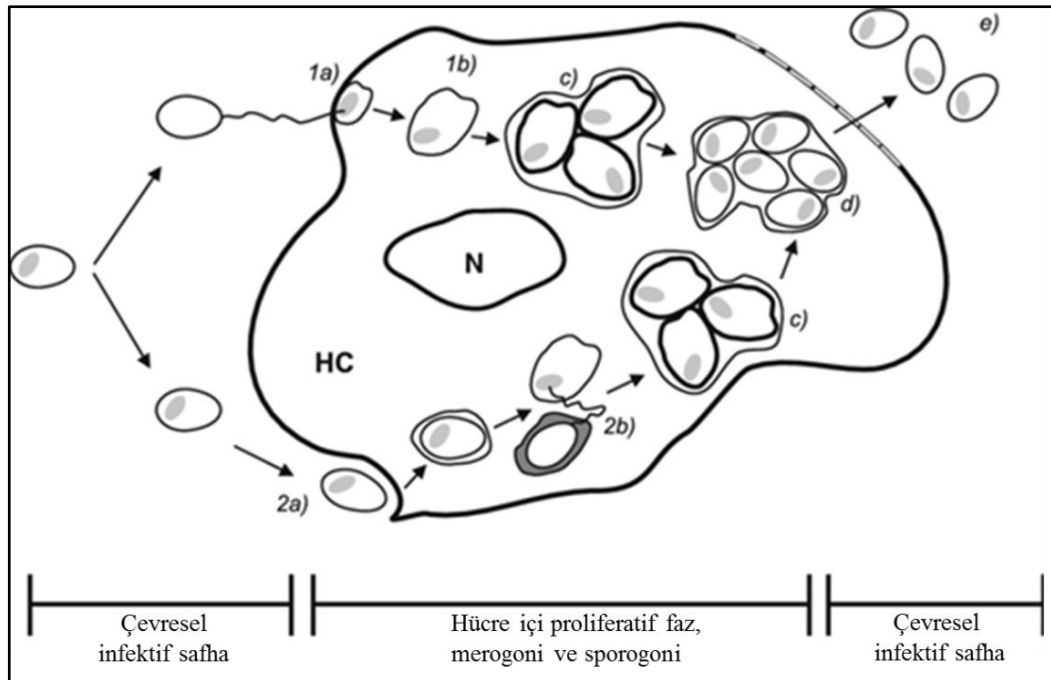
Loma bireyleri, balıklar dahil birçok omurgasız ve omurgalı türünde hastalığa neden olan ve oldukça yaygın olarak görülen bir hücre içi parazittir. Morfolojik yapısına bakıldığında; xenomas adı verilen kistik yapılar içerisinde sporlar şeklinde bulunduğu gözlemlenmiştir. Bulaşıcı evreyi temsil eden sporlar, konakçıda vejetatif şekilde gelişir ve dış çevre koşullarına dayanıklıdır. Enfeksiyon ilerledikçe xenomas isimli yapılar yırtılarak sporları serbest bırakabilir. Serbest kalan sporlar makrofajlarda bulunur ve solungaçlarda ciddi, kronik, multifokal vaskülit ve perivaskülit indükler (Baker, 2007).

Enfeksiyöz parçacık spordur. Sporlar genellikle küçüktür ve karmaşık bir eksospor ile endospor duvarı içerir (Frixione ve ark. 1997). Spor cidarının altında, spor içeriğini (sporoplazma ve ekstrüzyon aparatı) çevreleyen oldukça yoğun bir plazma zarı bulunur: Sporoplazma bulaşıcıdır ve ribozomlarla dolu bir stoplazma ile birlikte bir veya iki diplomokyon çekirdeği içerebilir (Sprague ve ark., 1992; Keeling ve Fast, 2002). Ekstrüzyon aparatı polar filamandan (yani, polar tüpten), sabitleme diskinden, polarplasttan ve posterior vakuolden oluşur. Polar tüp, anterior lamellar polarplast ile çevrili ve sabitleme diski ile sporun içine tutturulmuş düz bir anterior kısımdan oluşur. Posterior sarmal bölgesi, microsporidianların en belirgin özelliğidir ve sıklıkla, sporoplazmanın etrafındaki sargı sayısı ile tanımlamada kullanılır (Sprague ve ark., 1992). Ön lameller polarplast, polar tüpün düz kısmını çevreleyen düzleştirilmiş membranların bir düzenlemesidir. Veziküler polarplast, sporun ortasında yer alan boru şeklindeki yapılardan oluşur. Her iki polarplast membranı, polar tüp membranı ile sürekli ve karbonhidrat bakımından zengindir (Canning ve Lom, 1986). Posterior vakuol, ozmotik basınçtaki değişikliklerden şişmeye eğilimli, nihayetinde polar tüp boşalmasına yol açan, zara bağlı bir organeldir (Undeen ve Frixion, 1990) (Şekil 2.5.).



Şekil 2.5. Microsporidian sporların morfolojik bileşenlerini gösteren diyagram (Keeling ve Fast, 2002'den uyarlanmıştır)

Microsporidiaların yaşam döngüsü genellikle, dağınık bir spor evresi ve hücre içi çoğalma evresinden oluşur (Şekil 2.6.). Çevresel infektif evrede bulunan sporlar hücre içerisine ya fagosit olarak (Şekil 2.6.2a.) ya da doğrudan (Şekil 2.6.1a.) sporoplazmalarını enjekte ederek girer ve gelişmeye başlar (Şekil 2.6.1b). Fagosit olan sporlar lizozomal bozunumdan korunmuş sporoplazmayı oluşturur (Şekil 2.6.2b). Doğru çevresel sinyal oluştuğunda, sporun içindeki ozmotik basınç artar, bu da kutupsal tüpün çıkmasına neden olan polarplastın şişmesine neden olur. Posterior vakuol ayrıca, sporoplazmayı dışa dönük kutup tüpü boyunca itmek için hareket ederek genişler (Weidner ve ark., 1984). Sporoplazma, merogoni adı verilen bir süreçte çoğalarak sförogoni oluşturur (Şekil 2.6.c). Merontların bölünmesi, çok çekirdekli hücreler üreterek ikili bölünme yoluyla gerçekleşebilir (Bigliardi ve Sacchi, 2001). Merogoni sırasında parazit, konak hücre mekanizmasına büyük ölçüde bağımlıdır ve konak organelleri ile çevrilidir (Vávra ve Larsson, 1999). Yaşam döngüsü, sförogontların bir araya gelmesiyle gelişimini tamamlayan olgun sporların (Şekil 2.6.d) çevreye salınımıyla tamamlanmış olur (Şekil 2.6.e). Parazitte bulunan konak hücreleri ayrıca konak bağışıklık savunmasından gizlenmiş, düzensiz büyüme ve çoğalmayı teşvik etmek için, ksenom (xenoma) adı verilen büyük kist şeklinde ksenoparazit komplekslerine de dönüşebilir.



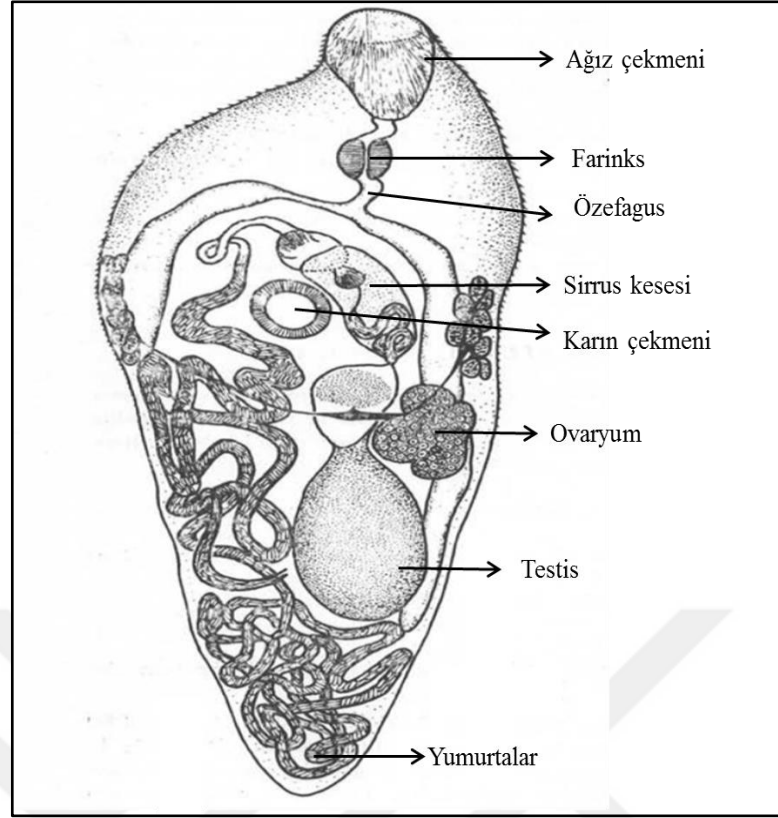
Şekil 2.6. Microsporidia'nın genel yaşam döngüsü, **HC:** konak hücre, **N:** konak hücre çekirdeği (Monaghan, 2011'den uyarlanmıştır)

2.2.3. Platyhelminthes Türleri

2.2.3.1. *Proctotrema bacilliovatum* Odhner, 1911

Şube	: Platyhelminthes
Sınıf	: Trematoda
Takım	: Plagiorchiida
Aile	: Monorchiidae
Cins	: <i>Proctotrema</i>
Tür	: <i>P. bacilliovatum</i> Odhner, 1911

Vücut, armut şekilli ve yüzeyi dikenlerle kaplıdır. Vücudun posterior ucu ovaldir ve bölünmemiştir (Şekil 2.7.). Ağız çekmeni büyük ve huni şeklindedir. Farinks iyi gelişmiş, özafagus kısadır. Karın çekmeni ise ağız çekmeninden küçük ve vücut uzunluğunun üst 1/3'lik kısmında yer alır. Barsak kolları vücudun orta üst kısmında ikiye ayrılır ve karın çekmeninin arka kısmına kadar ulaşmaz. Genital por karın çekmeninin üst kısmında bulunur ve hemen hemen karın çekmenine ulaşır. Testis bir adet olup, vücudun ortasında ya da ortaya yakın kısmında yer alır. Karın çekmeninin hemen üstünde bulunan sirrus kesesi uzun olup, tübüler seminal kese ve prostat ile ilgili kompleksi içinde barındırır. Kesenin uç kısımları tutunma filizi olarak tanımlanan çok sayıda uzun spinal kümelerle donatılmıştır. Ovaryum genellikle üç loplu yaprak şeklinde olup, testisin üst sağ tarafında bulunur. Metroterm ovalimsidir ve daha kısa spinal uzantılara sahiptir. Uterus, vücudun arka kısmının büyük bir bölümünü kaplar ve vücudun en uç kısmına kadar uzanır. Yumurtalar ovalimsi, basil şeklinde, sarı renkte ve çok sayıdadır. Vitellerium simetrik foliküler kollarla şekillenir (Öztürk ve Yeşil, 2013).

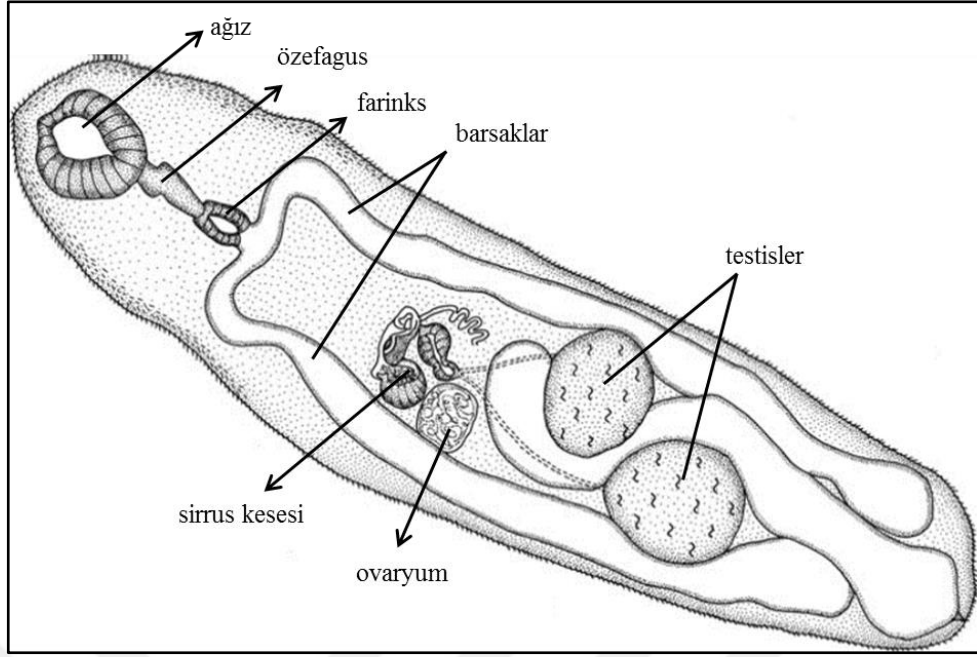


Şekil 2.7. *Procototrema bacilliovatum* cinsinin morfolojik kısımlarını gösteren diyagram (Bartoli ve Prevot 1966'dan uyarlanmıştır)

2.2.3.2. *Galactosomum lacteum* Jagerskiold, 1896

Şube	: Platyhelminthes
Sınıf	: Trematoda
Takım	: Plagiorchiida
Aile	: Heterophyidae
Cins	: <i>Galactosomum</i>
Tür	: <i>Galactosomum lacteum</i> Jagerskiold, 1896

Galactosomum lacteum türünde vücut eşit genişlikte uzamıştır. 1600-1740 µm uzunluğunda ve 314-450 µm genişliğindedir (Şekil 2.8.). Ön gövde kısmı karına doğru içbükeydir. Dikenler ölçeksel seviyede posterior sondan ventrogenital keseye doğru yüzey kısmı örtmeye başlar. Ön bezlerin sayısız hücre gövdesi, barsakların dallanmış kısımlarının arasında ve sadece ventrogenital kesenin ön kısmındadır, fakat karın kısmında bulunan, kanalları ve açıklıkları görülmeyen, yan yana dizili keseler şeklinde bulunan bezler, sırta doğru her iki kısma yayılmış vaziyette konumlanırlar (Pearson, 1964).



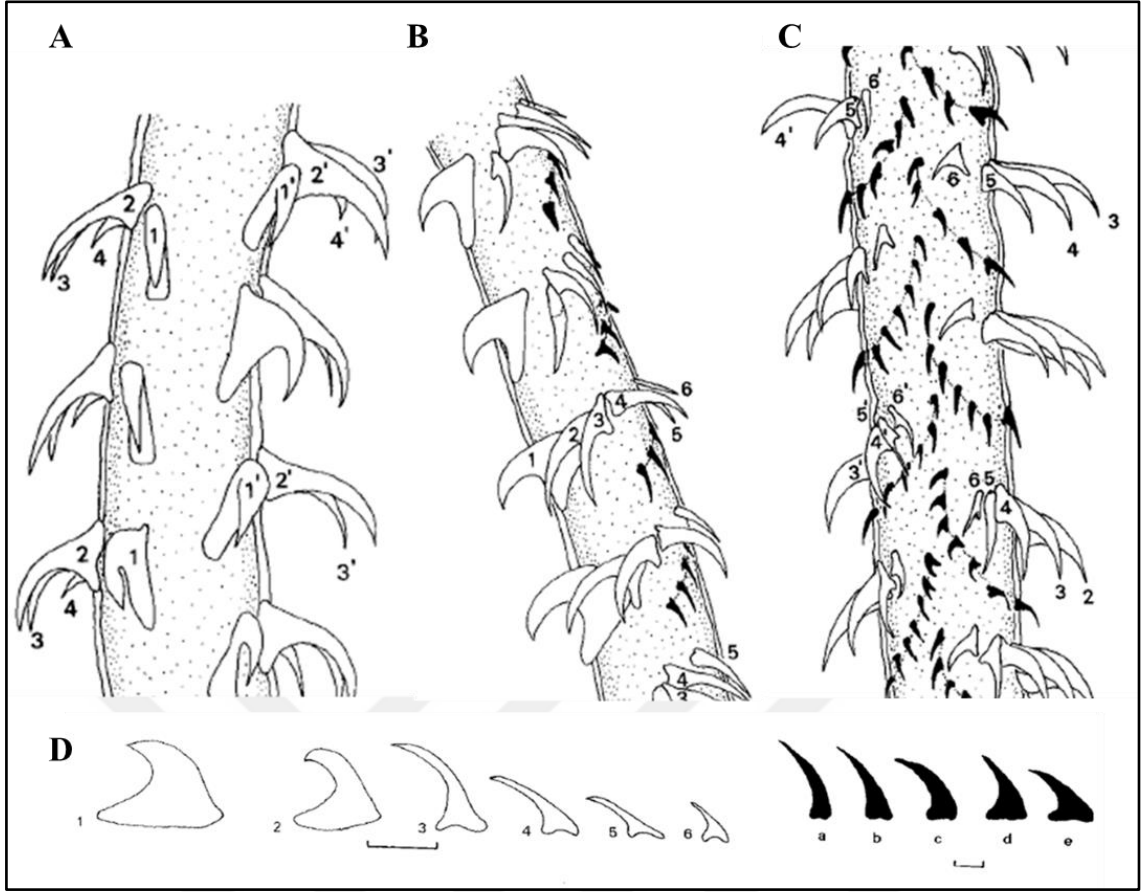
Şekil 2.8. *Galactosomum lacteum* metaserkerinin ventral görünümü (Culurgioni ve ark., 2007’den uyarlanmıştır)

2.2.3.3. *Progrillotia dasytidis* Beveridge, Neifar ve Euzet, 2004

Şube	: Platyhelminthes
Sınıf	: Cestoda
Takım	: Trypanorhyncha
Aile	: Progrillotiidae
Cins	: <i>Progrillotia</i>
Tür	: <i>Progrillotia dasytidis</i> Beveridge, Neifar ve Euzet, 2004

Progrillotia dasytidis türünde vücut yassı, halkalara ayrılmış ve şeritler şeklindedir. Vücudun ön kısmında skoleks denilen kafa yapısı bulunur. Bu yapı yuvarlak ve badem biçimlidir. Vücudun dışı kütikula denilen sindirim enzimlerine dayanaklı bir tabaka ile kaplıdır.

Progrillotia cinsi Dollfus (1946), skoleks denilen baş kısım üzerinde arkadan herhangi bir girintisi olmayan iki boyuna oluk, heteroaken bir armatür, herbiri karşılıklı olarak boylamasına dizilmiş ana şerit kancalar, oldukça uzun bulblar ve ön yumurtalar gibi morfolojik özellikleri ile karakterize edilmiştir (Marques ve ark., 2005). *Progrillotia dasytidis* tentaküler armatürünün üzerindeki kancaların şekli ve dizilişi dorsal ve ventral yüzeyde farklılık gösterir (Şekil 2.9.).



Şekil 2.9. *Progrillotia dasyatidis* bireyinin tentaküler armatürünün görünümü **A.** tentakülün ventral yüzeyi. **B.** tentakülün yanal yüzeyi **C.** tentakülün dorsal yüzeyi **D.** 1(1') den 6(6') ya kadar dorsal kanca ile a-e siyah renkle gösterilen ventral ara kanca dizisi (Beveridge ve ark., 2004)

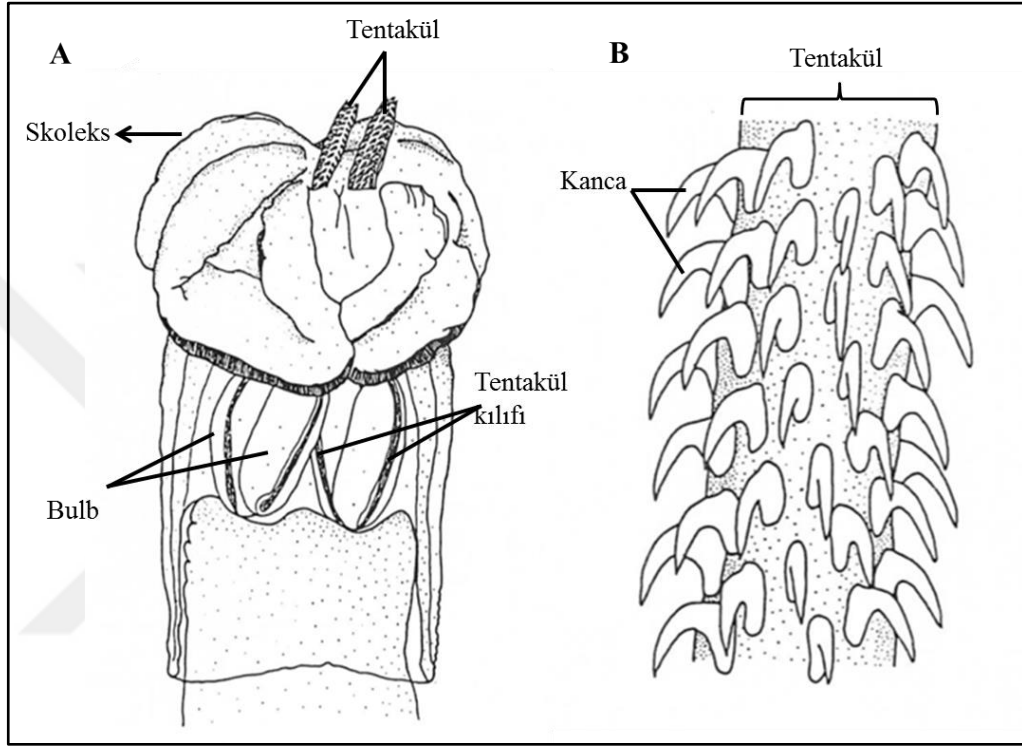
2.2.3.4. *Nybelinia* sp.

Şube : Platyhelminthes
 Sınıf : Cestoda
 Takım : Trypanorhyncha
 Aile : Tentaculariidae
 Cins : *Nybelinia*
 Tür : *Nybelinia* sp.

Tentaculariidae ailesinde scoleks kompakttır ve bu kısımda dört adet üçgen biçimli bothria bulunur (Şekil 2.10.). Bothridia ve skoleksin geri kalan kısmında, bothridial sınırlar boyunca filamentli ve kanca benzeri mikrotrichler bulunur. Bothridianın arka kenarları pedinkül ile kaynaşmıştır. Kancalar ile sarılmış dört tentakülün boyu ve genişliği değişkenlik gösterir. Bazal kancalar düzenli veya karışık bir dizilim arz edebilir. Karakteristik bazal bir armatür mevcut olabilir. Toplayıcı kas bulbların taban kısmından

başlar (Palm ve Walter, 2000).

Trypanorhyncha takımı sestodlar yaşam döngülerinde ilk ara konak olarak eklem bacaklı kabukluları kullanırlar ve ikinci ara konak olarak teleostlar veya diğer omurgasızları (örneğin sefalopodlar) tercih ederler. *Nybelinia* cinsi içerisinde 43 türün varlığı bildirilmiştir (Palm ve ark., 2010).



Şekil 2.10. *Nybelinia* sp. bireyinin genel görünümü; **A.** anterior kısmı, **B.** metabazal armatür (Palm ve Beveridge, 2002’den uyarlanmıştır)

2.2.3.5. *Scolex pleuronectis* Müller, 1788

Şube : Platyhelminthes

Sınıf : Cestoda

Takım : Trypanorhyncha

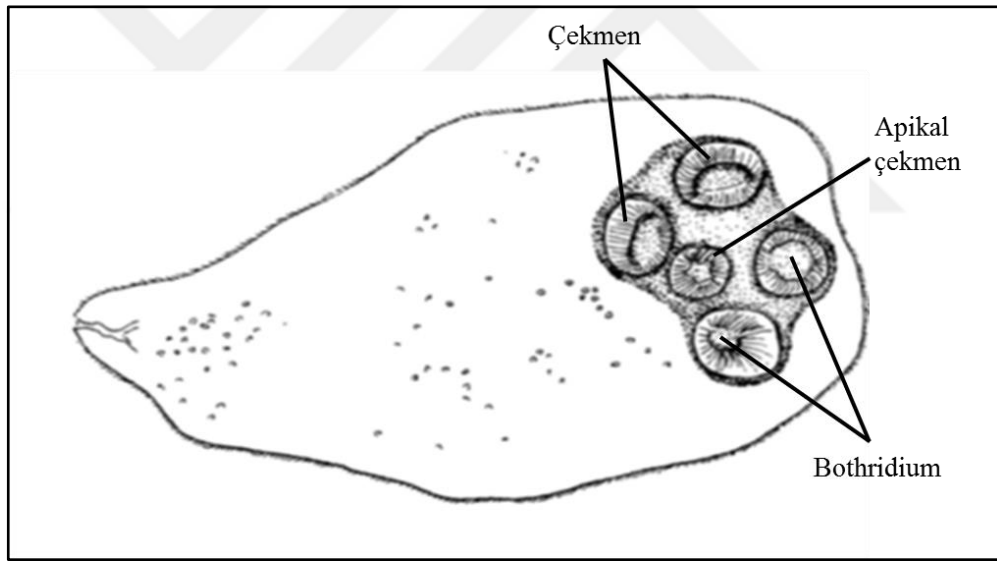
Aile : Tetraphyllidae

Cins : *Scolex*

Tür : *Scolex pleuronectis* Müller, 1788

Scolex cinsinin sestod larvaları mikrotrich ile kaplı bir zara sahiptir. Hafif bir daralma ile skoleksi vücuttan ayırır. Skoleks zaman zaman içe büzülmüş şekilde gözlemlenir (Şekil 2.11). Ventral çekmen gözlemlenmemiştir. Kalkerli gövde tarafından parankima yoğun olarak görevlendirilmiştir. Larval örneklerin tamamında; şeffaflıkla, boylamasına bir

toplayıcı tarafından naklinin yönetildiği, boşaltım sisteminin son kısmı olan ve posterior kısımda bulunan küçük bir su kabarcığı görülebilmektedir. Toplam vücut uzunluklarının 1.25-2.02 mm, genişliklerinin 0.324-0.550 mm arasında, bağlanma organlarını oluşturan dört adet üniloküler çekmenin 0.098-0.200 mm, apikal çekmenin ise 0.072-0.150 mm boyutları arasında değiştiği bildirilmiştir (Guagliardo ve ark., 2009). Tetraphyllidae bireyleri 3 konakçıdan oluşan yaşam döngüsüne sahiptir. İlk evrede; son konak olan omurgalıların larval aşamada bulunan sillileri içeren dışkıları ile atılan yumurtalar, özellikle kopepodları içeren kabuklular tarafından yutularak procercooid bireyler oluşur. İkinci evrede; procercooid bireyleri içeren kabuklular teleost balıklar ve sefalopodlar tarafından yutulduğunda pleurocercooidler gelişir. Üçüncü evrede ise; pleurocercooid bireyleri ihtiva eden teleost ve sefalopodlar ile beslenen vatoz, köpekbalıkları gibi yırtıcı elasmobranchs bireyleri yaşam döngüsünü tamamlar (Mudry ve Dailey, 1971, Hochberg, 1983).



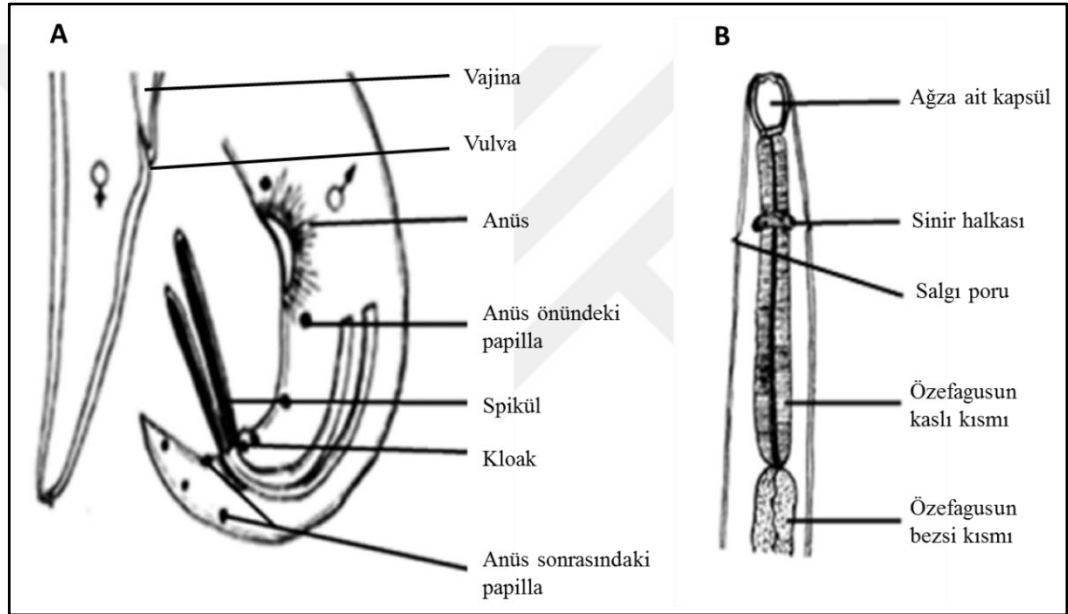
Şekil 2.11. *Scolex* grup bireylerinin genel görünümü (skoleks kısmı içe büzülmüş) (Guagliardo ve ark., 2009'dan uyarlanmıştır)

2.2.4. Nemathelminthes Türleri

Nemathelminthes türleri yuvarlak kurt şeklinde segmentsiz parazitlerdir. Epidermislerinin büyük bir kısmı kütikula tabakasıyla kaplıdır. Vücut yüzeyi birkaç grupta tamamen sillerle kaplıdır. Nematoda şubesinde büyüme esnasında kütikula zaman zaman atılarak yeniden meydana getirilir. Sinir sistemi, vücudun ön ucuna yakın bulunan ve bu从小kısmından ayrılan sinirlerden meydana gelmiştir. Sindirim sistemi, ektodermik ön barsak ile endodermik orta

barsak ve ektodermik son barsaktan oluşur. Ön barsaktan farinks, çok kaslı oluşuyla ayırt edilir. Son barsak daima bir anüsle sonlanır. Kan damarları bulunmaz. Boşaltım organları protonefridium veya deri kanalları şeklindedir veya bazende hiç bulunmayabilir. Gonadlar torba veya boru şeklindedir. Bazı bireylerde dişi gonadlar ovaryum veya vitellarium kısımlarına ayrılabilir ve bunların çoğu ayrı eşeylidir. Gelişmeleri ya doğrudan ya da metamorfoz ile olmaktadır. Eşaysız çoğalmazlar ve rejenerasyon yetenekleri yoktur. Yaklaşık 12.500 türü bulunmaktadır (Anonim, 2011).

Nemathelminthes türlerini tespitinde kullanılan bazı morfolojik özellikler Şekil 2.12.'de sunulmuştur.



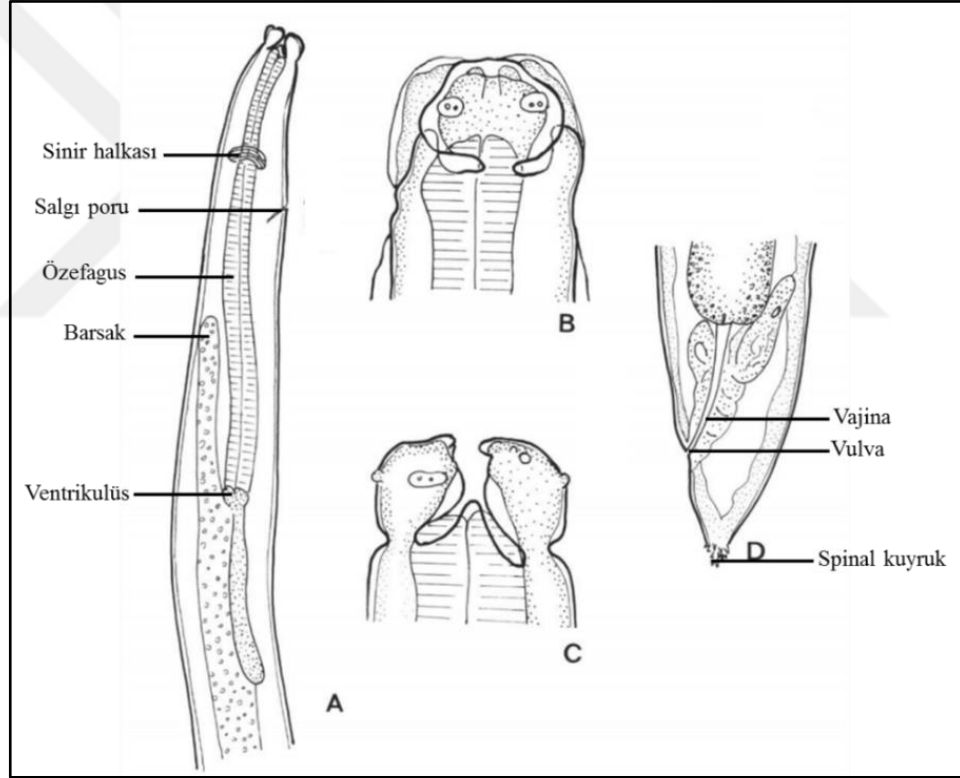
Şekil 2.12. Nemathelminthes bireylerinin genel görünümü; **A.** posterior kısım **B.** anterior kısım (Moravec, 1994'den uyarlanmıştır)

2.2.4.1. *Hysterothylacium aduncum* Rudolphi, 1802

- Şube : Nematoda
Sınıf : Chromadorea
Takım : Ascaridida
Aile : Anisakidae
Cins : *Hysterothylacium*
Tür : *Hysterothylacium aduncum* Rudolphi, 1802

Hysterothylacium aduncum türünde, anteriorda hemen hemen birbirine eşit sayılabilecek 3 dudak ve dudakların arasında interlabia bulunur. Vücut enine çizgili şeffaf bir kütikula ile

kaplıdır. Özefagus, ventrikulus ile desteklenmiştir. Anteriorda barsak uzantısı ventrikulus ile sinir halkası arasında yer alır ancak sinir halkasına kadar uzanmaz. Salgı deliği sinir halkası ile aynı hizada ya da biraz yukarısında yer alabilir. Erkek bireylerde genellikle eşit uzunlukta iki spikül bulunur (Şekil 2.13.). Dişi bireylerde vulva vücudun orta kısmına yakın bir yerde konumlanır. Ovipar üreme görülen bu türün bireylerinde kuyruk koniktir ve gelişme evrelerine bağlı olarak kuyruğun uç kısmında sivri ya da kaktüs biçimli spin bulunmaktadır. Bu türün yaşam döngüsünde ara konaklar çeşitli omurgasız ve küçük balıklardır. Balıklarda infeksiyon, üçüncü aşamadaki (L3) larval nematodun ya direkt olarak ya da (L3) enfekte omurgasızların tüketilmesi ile oluşur. *H. aduncum* larvalarının ara konakları olarak Polychaeta, Amphipoda, Copepoda ve Chaetognatha türlerinin yer aldığı bildirilmektedir (Moravec, 1994; Anderson, 2000).

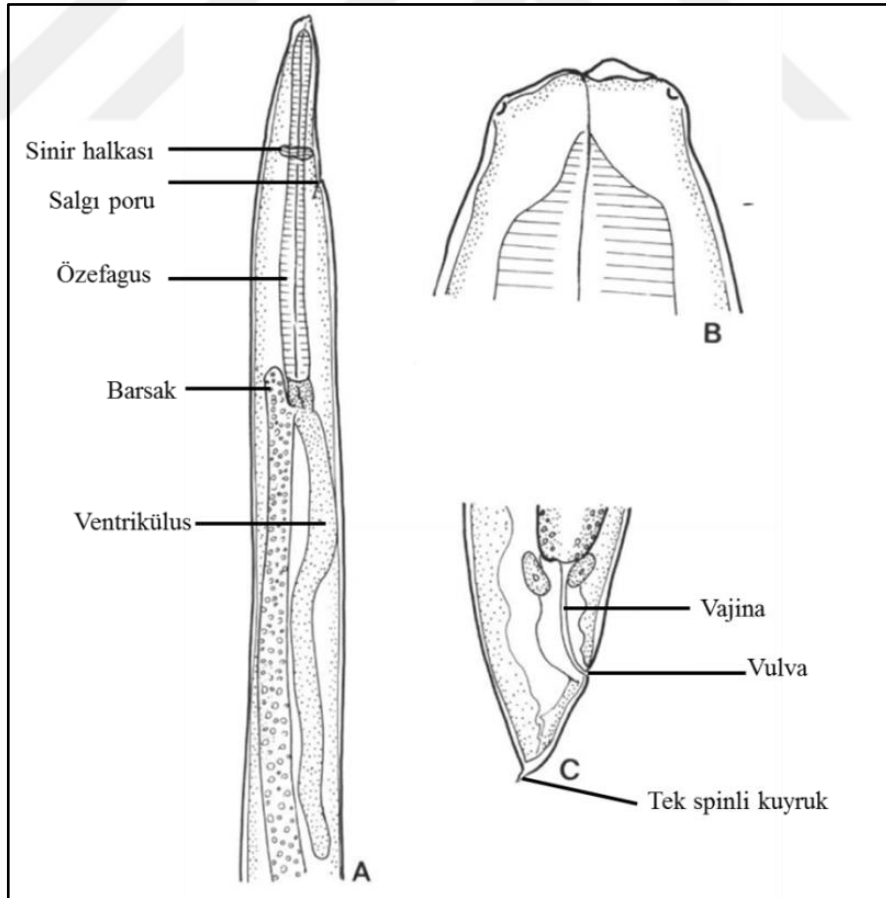


Şekil 2.13. *Hysterothylacium aduncum* larva L4: **A.** ön kısım lateral görünüm **B.** dış ön kısım, dorsal görünüm **C.** dış ön kısım, lateral görünüm **D.** kaudal kısım, lateral görünüm (Petter ve Maillard, 1988'den uyarlanmıştır)

2.2.4.2. *Hysterothylacium fabri* Rudolphi, 1819

- Şube : Nematoda
Sınıf : Chromadorea
Takım : Ascaridida
Aile : Anisakidae
Cins : *Hysterothylacium*
Tür : *Hysterothylacium fabri* (Rudolphi, 1819)

Hysterothylacium fabri türü hafif belirgin halkaların yer aldığı bir kütikula sahiptir. Yaklaşık olarak eşit büyüklükte ve gelişmiş dudaklara sahiptir. İnterlabialar mevcut olup intellabial çıkıntılar vardır ancak net görünmeyebilir. Barsak uzantısı küresel ventrikulus ile hemen hemen aynı hizada veya bir miktar geçer. Salgı poru sinir halkası ile aynı hizada ya da yakınlarında yer alır (Şekil 2.14.). Spiküller birbirine eşit uzunlukta ve birbirine benzerdir. Çok sayıda genital papillaya sahiptir. Vulva vücudun orta kısmında yakın yer alır. Ovipardırlar. Kuyruk konik biçimlidir (Tedesco ve ark., 2018).



Şekil 2.14. *Hysterothylacium fabri* larva (L4); **A.** Anterio-lateral görünüm **B.** başın lateral görünümü **C.** kuyruk, lateral görünüm (Petter ve Maillard, 1988'den uyarlanmıştır)

2.2.4.3. *Ascarophis valentina* Ferrer, Aznar, Balbuena, Kostadinova, Raga ve Moravec 2005

Şube : Nematoda

Sınıf : Chromadorea

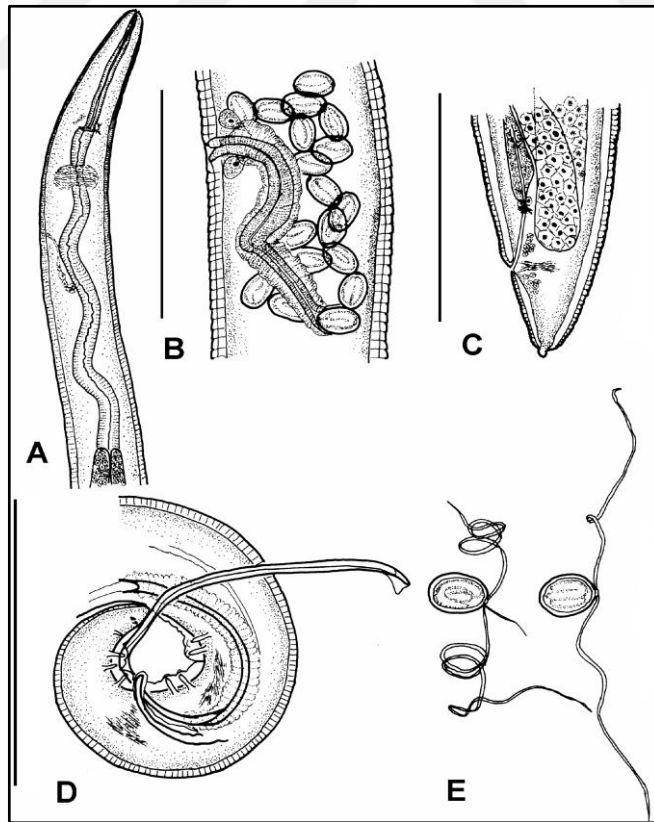
Takım : Spirurida

Aile : Cystidicolidae

Cins : *Ascarophis*

Tür : *Ascarophis valentina* Ferrer, Aznar, Balbuena, Kostadinova, Raga ve Moravec 2005

Ascarophis valentina türünün kuyruk kısmı baş kısmına göre daha sivridir. Ağız terminal konumlu ve iki küçük labia taşır. Baş kısmında iki lateral pseudolabila bulunur. Ağız yapıları yuvarlak ve oldukça dardır. Erkek bireylerde birbirine eşit olmayan iki spikül bulunur. Spikülün birisi oldukça uzunken diğer kısa ve kalındır (Şekil 2.15.). Genital papillanın şekli, sayısı ve yerleşim düzeni tür tespitinde önemlidir. Dişilerin vulvası vücudun orta kısmında yer alır. Yumurtaları filamentlidir (Ferrer ve ark., 2005).

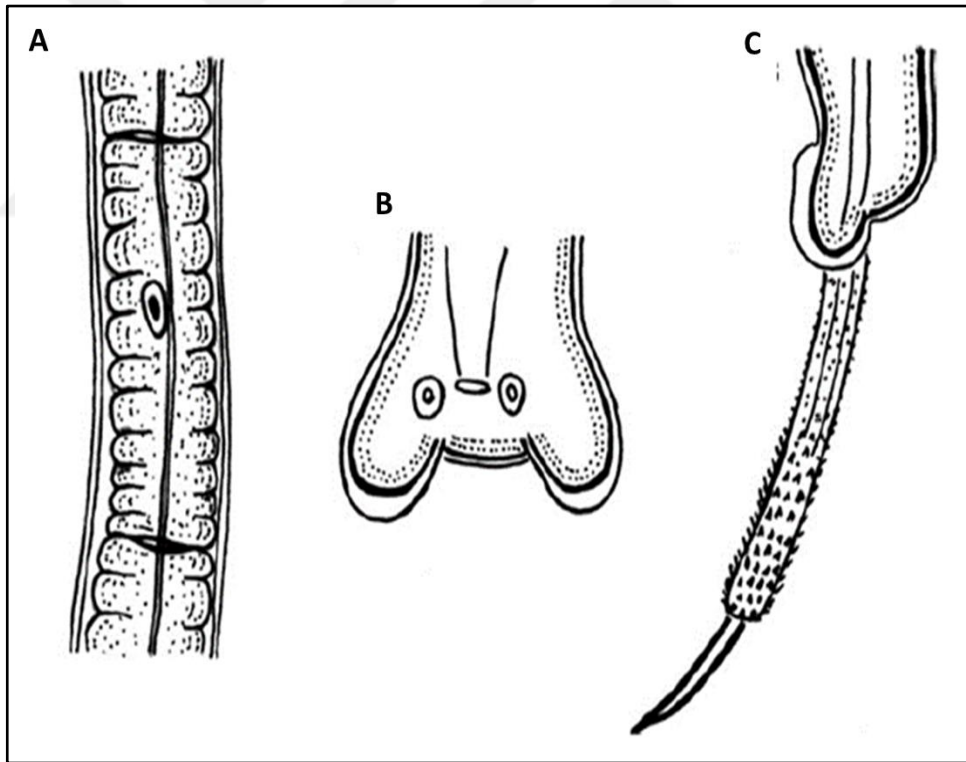


Şekil 2.15. *Ascarophis valentina*; **A.** anterior bölge (laterodorsal), **B.** vulva ve vajina (lateral), **C.** dişi bireyin kuyruğu (lateral), **D.** erkek bireyin kuyruğu (lateral), skalalar 200 µm, **E.** filamentli yumurtalar, skala 100 µm (Ferrer ve ark., 2005)

2.2.4.3. *Capillaria* sp.

Şube : Nematoda
Sınıf : Adenophorea
Takım : Trichocephalida
Aile : Capillariidae
Cins : *Capillaria*
Tür : *Capillaria* sp.

Vücut ince uzun kılcal görünümlüdür. Anterior bölge oldukça ince olup, posteriora doğru vücut kalınlaşır. Kuyruk bölgesi baş bölgesine nazaran daha geniş yapıdadır. Ağız küçük ve düz yapıdadır. Özefagus oldukça uzundur. Dişilerde vulva vücudun anterioruna doğru özefagusun sonlandığı yerde bulunur. Yumurtalar oval veya uzun biçimli iki kutupludur. Erkek bireylerde uzun bir adet spikül bulunur (Moravec, 1994).

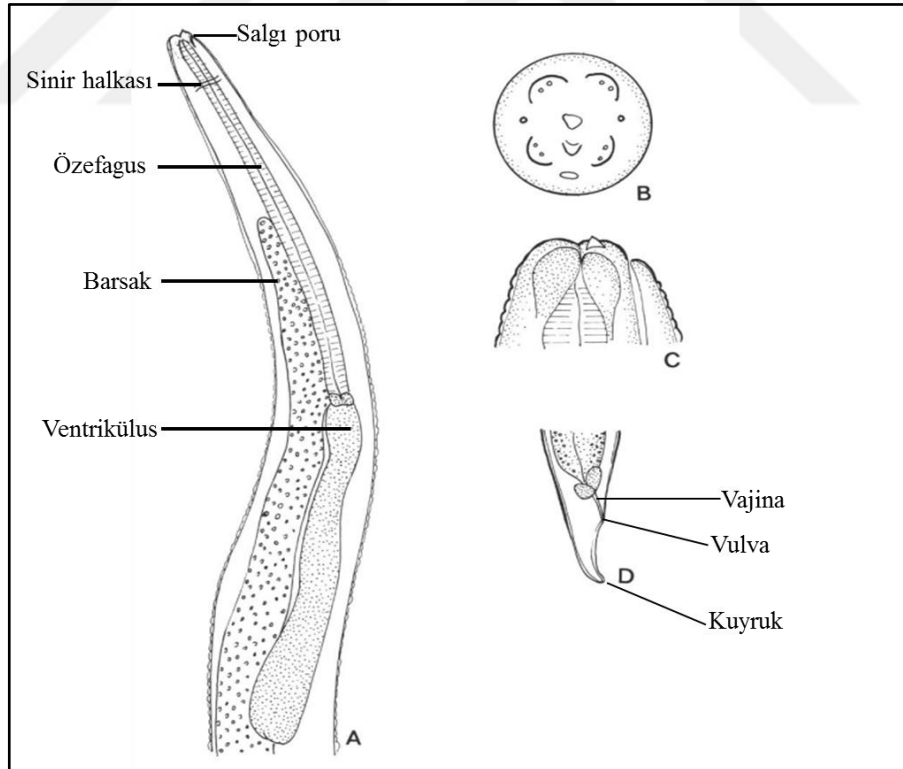


Şekil 2.16. *Capillaria* sp.; **A.** anterior bölgedeki stikosom, **B.** erkek bireyin kuyruğu (ventral), **C.** Spikül ve dikenli kılıfı (lateral) (Gibbons, 2010'dan)

2.2.4.4. *Contraceacum* sp.

- Şube : Nematoda
Sınıf : Chromadorea
Takım : Ascaridida
Aile : Anisakidae
Cins : *Contraceacum*
Tür : *Contraceacum* sp.

Vücutları yuvarlaktır. Kütikül tabakası belirgin ve oldukça kalındır. Vücudun posterior ucu anterioruna göre daha sivridir. Gelişmiş üç dudak ve iki papillanın bulunduğu ağız, terminal konumludur. Salgı poru baş bölgesine yakın yer alır. Sinir halkası baş bölgesine yakındır. Barsak uzantısı ventrikulustan anteriora doğru uzanır ancak sinir halkasını geçmez. Kuyruk konik şekillidir. Erkeklerde spiküller eşit uzunluktadır. Dişilerde vulva vücudun anteriorunda yer alır. Yaşam döngüsünde balıklar ikinci ara konak veya paratenik konak olarak yer alır (Moravec, 1994).



Şekil 2.17. *Contraceacum* sp. bireyinin çizimleri; **A.** anterior kısmın lateral görünümü **B.** apikal görünüm **C.** anterior dış kısmın lateral görünümü **D.** kaudal dış kısmın lateral görünümü (Petter ve Maillard, 1988'den uyarlanmıştır)

2.2.5. Acanthocephala Türleri

2.2.5.1. *Acanthocephaloides irregularis* Amin, Oğuz, Heckmann, Tepe ve Kvach, 2011

Şube : Acanthocephala

Sınıf : Palaeacanthocephala

Takım : Echinorhynchida

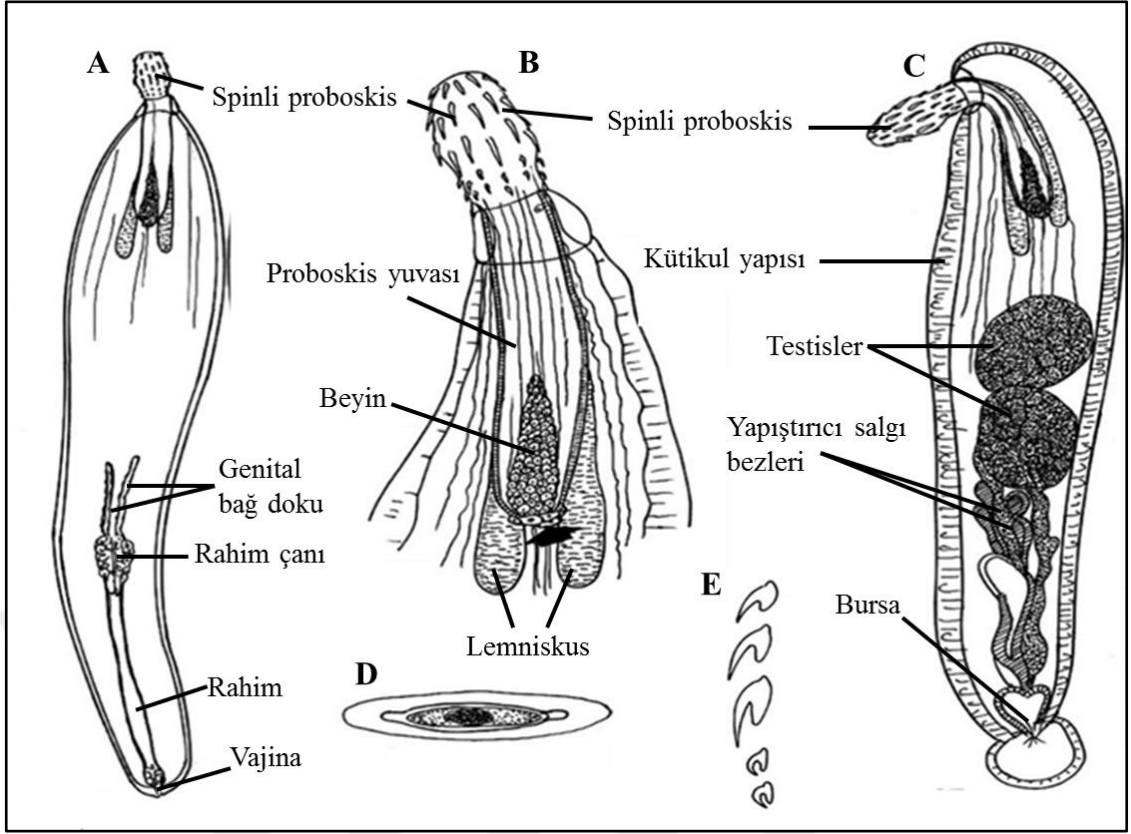
Aile : Arhythmacanthidae

Cins : *Acanthocephaloides*

Tür : *Acanthocephaloides irregularis* Amin, Oğuz, Heckmann, Tepe ve Kvach, 2011

Küçük, uzunlamasına fuziform ve başı kancalı parazilerdir. Dişi bireyler erkek bireylerden daha büyüktür. Gövdenin posterioruna doğru spinli, ön bölge spinlidir. Proboskis üzerinde 12 sıra halinde anteriordan posteriora doğru yer alan 5 adet kanca bulunur. Proboskiste bulunan 5'li kancaların boyutları birbirinden farklıdır. Anteriordan posteriora doğru dizilen ilk üç kancanın (apikal, supapikal ve medyan kanca) herbiri pozisyonu ve ebatları birbirinden farklıdır. Erkek bireylerde eşit büyüklükte bulunan testisler vücudun orta bölümünde yer alır. Vücudun posterior ucunda kubbe şekilli bursa yer alır. Bursa üzerinde sensör diski adı verilen papilla benzeri çıkıntılar bulunur. Dişi bireylerde uterus vücudun orta kısmına kadar uzanır. Vajina vücudun posteriorunda yer alır. Yarık benzeri dudaklara sahiptir. Yumurtalar fuziform şekillidir (Amin ve ark., 2011).

Acanthocephaloides irregularis bireyine ait tanımlayıcı morfolojik özellikler Şekil 2.18.'de sunulmuştur.



Şekil 2.18. *Acanthocephaloides irregularis* türünün morfolojisi; **A.** dişi birey (lateral), **B.** anterior bölge (lateral), **C.** erkek birey (lateral), **D.** iğ biçimli yumurta, **E.** proboskis üzerinde, 5'li şekilde dizili bulunan kancalar (Amin ve ark., 2011'den uyarlanmıştır)

3. LİTERATÜR ÖZETİ

Raabe (1958), Adriyatik denizinden yakalanan bazı deniz balıklarının trichodinid parazitlerini incelediği çalışmasında, *Mullus barbatus* balığında *Trichodina jadratica*, *Agrammus agrammus* balığında ise *Trichodina ovonucleata* türünün varlığını bildirmiştir.

Zaika (1968), Karadeniz’de yaşayan balıkların protozoa parazit faunasının listesini çıkarttığı araştırmasında, 60’den fazla protozoa parazit türünün varlığını bildirmiştir. *Glugea anomala* ile *Trichodina jadratica* parazitlerini *Mullus barbatus ponticus* balığındaki protozoan parazit türleri olarak bildirmiştir.

Gaevskaya ve ark. (1975), *Trichodina ovonucleata* ektoparazitini Karadeniz ve Azak denizinde yaşayan, aralarında *Mullus barbatus ponticus* balığının da bulunduğu çeşitli balıklarda bildirmişlerdir.

Essafi ve ark. (1983), Batı Akdeniz’deki *Mullus barbatus* ve *Mullus surmuletus* balıkları üzerindeki yaşayan parazitik kopepodları inceledikleri çalışmada, iki kopepod türünün varlığını bildirmişlerdir. Ayrıntılı morfolojilerini çalıştıkları *Colobomatus steenstrupi* ve *Calobomatus mulli* kopepod türlerini her iki balıkta da tespit etmişlerdir.

Grupcheva ve ark. (1989), Karadeniz ve Akdeniz’deki çeşitli deniz balıklarındaki trichodinid siliatları belirlemişlerdir. *Trichodina ovonucleata*’yı *Crenilabrus ocellatus*, *C. griseus*, *Blenius sanguilentus*, *B. tentacularis*, *B. sphinx*, *B. gattorugine*, *Gobius quatrifasciatus*, *Syngnathus typhle argentatus*, *S. nigrolineatus* balıklarının solungaçlarında bulunduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca türe ait dişik (denticle) morfoloji ve ölçümlerini, balıklardaki bulunma farklılıklarına göre *Trichodina ovonucleata* türünü 6 alt gruba incelemişlerdir.

Hristovski ve ark. (1989), İtalya’nın Sicilya adasındaki Palermo şehrinin kıyılarından örnekledikleri 232 adet *Mullus surmuletus* balığının helmint faunasını incelemişlerdir. Araştırma sonucunda toplam 117 balığın *Cucullanus longicollis*, *Hysterothylacium aduncum*, *Hysterothylacium fabri* ve *Opecoeloides furcatus* türleri ile enfekte olduğu ve toplam enfeksiyon oranının %50 olduğu belirlenmiştir. Tespit edilen türler arasında dominant türün %48.2 enfeksiyon oranıyla *Hysterothylacium fabri* olduğunu belirtmişlerdir.

Lom ve Dykova (1992), *Paratrachodina obliqua* ektoparazitini orijinal olarak *Paralichthys olivaceus* balığında tanımlandığını, Karadeniz’de ise *Crenilabrus griseus* ve *Scomber scombrus* balıklarında bulunduğunu bildirmişlerdir.

Akmirza (2000), Türkiye’de Gökçeada civarından yakalanan 142 adet *Mullus surmuletus* balığının metazoan parazitlerini incelediği çalışmasında, ikisi Digenea (*Opecoeloides furcatus*, *Proctotrema bacilliovatum*), dördü Nematoda (*Cucullanus longicollis*, *Anisakis simplex*, *Contracaecum fabri*, *Capillaria* sp.) ikisi Kopepoda (*Lernaea* sp., *Hatschekia mulli*), biri Acanthocephala (Echinorhynchida) ve biri İzopoda (*Meinertia oestrices*) olmak üzere 10 türün varlığını saptamıştır. Belirlediği parazitler içerisinde *Opecoeloides furcatus* %69’luk enfeksiyon oranıyla baskın bir tür olarak bildirilmiştir.

Figus ve ark. (2004), Sardinya adasının (İtalya) Cagliari körfezinden yakaladıkları *Mullus surmuletus* balıklarının Digenea parazitlerini inceledikleri araştırmalarında, 8 türün varlığını tespit etmişlerdir. Araştırmada; Hemiuridae ailesinden bir tür (%11.5), *Opecoeloides furcatus* (%9.8), *Proisorhynchus crucibulum* (%8.2), *Poracanthium furcatum* (%6.6), *Aponurus laguncula* (%4.9), *Lasitotocus mulli* (%3.3), *Proctotrema bacilliovatum* (%3.3), ve *Stephanostomum* sp. (%1.6) türlerini bulmuşlardır.

Ovcharenko ve Yurahno (2006), Karadeniz’de bulunan *Mullus barbatus ponticus* balığının barsak duvarından izole ettikleri Microsporodian parazitin yapısını incelemişler ve taksonomik konumunu belirlemişlerdir. Çalışmalarında belirledikleri Microsporodia türünü *Loma* sp. olarak belirtmişlerdir. Ayrıca çalışmalarında *Glugea* ve *Loma* cinslerinin karşılaştırmalı özelliklerini ayrıntılı olarak sunmuşlardır.

Abo-Esa (2007), Akdeniz’in Pord-Said şehri kıyılarından örneklediği yüz adet *Mullus barbatus* türünün helmint parazitlerini incelemiştir. İncelenen örneklerde *Hysterothylacium* sp. (larval), *Goezia* spp., *Serrasentis sagittifer* ve *Nybelinia* spp. (metacestode) parazit türleri tespit edilirken, Anisakid *Hysterothylacium* sp. larvaları incelenen örneklerin barsaklarında en yüksek enfeksiyon ve yoğunluk değerlerine sahip dominant tür olarak tespit edilmiştir (enfeksiyon oranı %70, enfeksiyon yoğunluğu 12-20).

Paradiznik ve Radujkovic (2007), on yıllık bir araştırma programı ile Kuzey Adriyatik denizinde yapmış oldukları çalışmada; bölgede yaşayan balıklardan izole edilmiş Digenea trematodlarının varlığını incelemişlerdir. Araştırmada gerek pelajik gerekse bentik yaşam süren, Chondrichthyes ve Osteichthyes sınıflarındaki toplam 63 balık türü incelenmiş, 21 balık türünün Digenea parazitleriyle enfekte (%33.33 enfeksiyon oranı) olduğu ve 12 balık türünde ise ilk kez bir Digenea parazitin varlığı bildirilmiştir. Ayrıca incelenen *Mullus barbatus* balığında sadece *Derogenes latus* Digenea parazitin tespit edildiğini bildirmişlerdir.

Bayoumy ve ark. (2008), Akdeniz'in Libya kıyılarından örnekledikleri *Mullus surmuletus* balığının helmint parazitlerini belirlemek üzere yapmış oldukları çalışmalarında, inceledikleri 68 adet balıkta 4 helmint türünün varlığını belirlemişlerdir. Araştırmada tespit ettikleri *Opecoelides furcatus* (Digenea), *Nybelinia* sp. (Cestoda), *Echinorhynchus gadi* (Acanthocephala) ve *Cucullanus longicollis* (Nematod) türlerinin ayrıntılı morfolojilerini ışık ve elektron mikroskobu ile incelemişlerdir.

Amel ve ark (2009), Akdeniz'in Cezayir kıyılarında yakaladıkları *Mullus surmuletus* balığının Digenea parazitlerini belirledikleri araştırmalarında, 11 Digenea türünün varlığını bildirmişlerdir. Araştırmada belirlenen Digenea parazit türlerinden *Opeceloides furcatus* türünün %82'lik enfeksiyon oranı ile baskın tür olduğu belirtilmiştir. Tespit edilen diğer parazit türlerine ait enfeksiyon oranları ise sırasıyla; *Proctotrema bacilliovatum* (%45), *Lasiotocus mulli* (%28), *Poracanthium furcatum* (%16), *Holorcis legendrei* (%8), *Lecithocladium excisum* (%7), *Aphallus tubarium* (%5), *Derogenes latus* (%4), *Aponorus laguncula* ile *Derogenes varicus* (%3) ve *Proctoeces maculatus* %2 olarak bildirilmiştir.

Ramdane ve Trilles (2010), Doğu Cezayir kıyılarından yakaladıkları farklı 20 teleost balığın, parazitik kopepod türlerini araştırdıkları çalışmalarında 10 kopepod türü belirlemiş olup, *Mullus barbatus barbatus* balıklarının *Caligus uranoscopi* ile enfekte olduğunu bildirmişlerdir.

Carreras-Aubets ve ark. (2011), Akdeniz'in İspanya kıyılarında yaşayan, *Mullus barbatus* (119 adet) ve *Mullus surmuletus* (268 adet) balıklarındaki *Aponurus* (Digenea) cinsinin bulunuşunu her iki balıkta karşılaştırmalı olarak incelemişlerdir. Araştırmada incelenen her iki balıkta da *Aponurus mulli* türünü bulunduğunu tespit etmişlerdir. *Mullus surmuletus*'da enfeksiyon oranı ve enfekte balık başına ortalama parazit sayısının *Mullus barbatus*'dan önemli ölçüde yüksek olduğunu belirtmişlerdir.

Carreras-Aubets ve ark. (2012), Batı Akdeniz'deki *Mullus barbatus* balığının parazit popülasyonları üzerine poliklorlu bifenillerin (PCB) etkisini araştırdıkları çalışmalarında, PCB seviyelerindeki küçük farklılıkların *Mullus barbatus* balığının parazit toplulukları yapısında tespit edilebilir değişikliklere yol açan konak parazit ilişkilerinin bozulmasına neden olabileceğini saptamışlardır. Konak için hem spesifik hem de genel parazit türlerinin popülasyon yoğunluğundaki değişikliklerin gözlemlenebilir olduğunu, ayrıca *Mullus barbatus* türünün biyolojik izleme çalışmalarında izlenebilir tür adayı olarak kullanılabileceğini belirtmişlerdir.

Debenedetti ve ark. (2013), İspanya'nın Valensiya şehrinde, *Mullus barbatus* balığının helmint faunasını tespit etmek için, kent yakınlarındaki çeşitli süpermarketlerden alınan, kentin Akdeniz kıyılarından avlanmış yüz adet balık incelemişlerdir. Örneklerin %50'sinin, tanımlanan altı parazit türünden en az biri ile enfekte olduğunu tespit etmişlerdir. Araştırmada üç Digenea (*Opecoeloides furcatus*, *Proctoeces maculatus* ve *Aponorus laguncula*); iki Nematoda larvası (*Anisakis simplex* ve *Hysterothylacium* spp.) ve bir de Acanthocephala (*Echinorhynchus gadi*) türü saptanmıştır. Ayrıca *Hysterothylacium* spp. türleri %39 enfeksiyon oranı ile dominant parazit türü olarak belirlenmiştir. Çalışmada bütün helmintler iç organlarda bulunurken, sadece *Hysterothylacium* spp.'nin tek türü her zaman ölü olarak bulunmuş, bu nedenle barbunya tüketiminin insan parazitizmi için büyük bir risk taşımadığını belirtmişlerdir.

Tepe ve Oğuz (2013), Türkiye'nin Doğu Karadeniz kıyılarından yakaladıkları 25 farklı deniz balığının nematod ve acanthocephala parazitlerini inceledikleri araştırmalarında, 4 nematod ve 2 acanthocephala türü olmak üzere toplam 6 parazit türünün varlığını belirlemişlerdir. Örneklenen *Mullus barbatus* balığının *Hysterothylacium aduncum* türü ile enfekte olduğunu, enfeksiyon oranının %94 ve enfeksiyon yoğunluğunun ise 4.8 olarak hesaplamışlardır.

Tepe ve ark. (2014), Doğu Karadeniz bölgesindeki 25 balık türünün Digenea ve Sestod parazitlerini araştırdıkları çalışmalarında, *Mullus barbatus* balığının barsaklarında *Progrillotia dasyatidis* türünün varlığını bildirmişlerdir.

Radujkovic ve Sundic (2014), Adriyatik denizindeki balıklarda bulunan Monogenea, Digenea ve Sestod parazit türleri ile ilgili 18.yüzyıldan günümüze kadar yapılmış tüm yayın kayıtlarını inceleyecek bir parazit-konak listesi oluşturmuşlardır. Konak parazit listesine göre *Mullus barbatus* balığında; *Opecoeloides furcatus*, *Poracanthium furcatum*, *Derogenes latus*, *Lecithaster confusus*, *Lasiotocus mulli*, *Proctotrema bacilliovatum*, *Anisocladium fallax* ve *Anisocoelium capitellatum* olmak üzere 8 Digenea türün bildirildiğini belirtmişlerdir.

Hassani ve ark. (2015) batı Akdeniz'in Cezayir kıyılarından yakalanan *Mullus surmuletus* balığının helmint parazitlerini inceledikleri çalışmada; 7 Digenea 4 Nematod 2 Acanthocephala ve 1 Cestod olmak üzere toplam 14 parazit türünün varlığını belirlemişlerdir. Araştırmada *Hysterothylacium. fabri* (%66 – 1.59), *Hysterothylacium* sp. (%3 – 0.04), *Cucullanus longicollis* (%8 – 0.13), *Ascarophis valentina* (%17 – 0.33), *Opecoeloides furcatus* (%70 – 11.11), *Poracanthium furcatum* (%15 – 1.34), *Proctotrema*

bacilliovatum (%17 – 2.56), *Lasiotocus mulli* (%4 – 0.04), *Lecithocladium excisum* (%2 – 0.3), *Derogenes latus* (%8 – 0.11), *Aphallus tubarium* (%9 – 0.18), *Proisorhynchus crucibulum* (%1 – 0.01), *Nybelinia lingualis* (%1 – 0.01), *Euzetacanthus simplex* (%3 – 0.04), *Breitzacanthus ireanae* (%1 – 0.02) türlerini bulmuşlardır. Digenea türlerinden; *Opecoeloides furcatus* ile *Proctotrema bacilliovatum*, Nematod türlerinden *Hysterothylacium. fabri* ile *Ascarophis valentina* parazitlerinin baskın türler olduğunu belirtmişlerdir.

Özer ve ark. (2015) Karadeniz'in Sinop kıyılarındaki *Alosa tanaica* ve *Mullus barbatus ponticus* balıklarında bir Miksozoan türü olan *Ortholinea orientalis* parazitinin varlığını tespit ettikleri çalışmalarında, parazitin çalıştıkları balıklar ve bölge için yeni kayıt olduğunu bildirmişlerdir.

Gürkanlı ve ark. (2018), Karadeniz'in Sinop kıyılarından yakaladıkları *Mullus barbatus* balıklarının böbrek dokusu ve üriner keselerinde yeni bir tür olarak buldukları *Ortholinea mullusi* parazitinin varlığını bildirmişlerdir.

4. MATERYAL VE YÖNTEM

4.1. Materyal

4.1.1. Araştırma Bölgesi

Araştırma, Türkiye'nin Karadeniz bölgesinde yer alan Sinop kıyılarında gerçekleştirilmiştir (Şekil 4.1.).



Şekil 4.1. Araştırmanın gerçekleştirildiği bölgenin genel görünümü. (Anonim, 2018c; Anonim 2018d)

4.1.2. Balık Materyali

Temmuz 2012-Haziran 2013 tarihleri arasında Sinop kıyılarında gerçekleştirilen bu araştırmada, ekonomik değeri yüksek olan toplam 330 adet barbunya balığı (*Mullus barbatus ponticus*) incelenmiştir (Şekil 4.2.).



Şekil 4.2. Barbunya balığı (*Mullus barbatus ponticus* Essipov, 1927) (Orijinal)

4.2. Yöntem

4.2.1. Balıkların Yakalanması

Balıkların bir kısmı araştırma süresince uzatma ve solungaç ağıları ile avlandı. Bir kısmı ise bölgede ticari balıkçılık yapan teknelerden kıyıya çıkarılma noktasında satın alınmak suretiyle temin edildi. Yakalanan balıklar Sinop Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Hastalıklar Laboratuvarında taze olarak, 1-2 gün içerisinde incelendi.

4.2.2. Balıkların Paraziter Açidan İncelenmesi

Balıkların total boy ölçümleri yapıldıktan sonra vücut yüzeyi, yüzgeçler, solungaçlar, göz, karaciğer, safra kesesi, kalp, mide-barsak içeriği, dalak, böbrek ve karaciğer olmak üzere hem dış hem de iç parazitleri yönünden incelendi. Vücut yüzeyi sürtme preparat hazırlanarak, yüzgeçler kesilerek bir lam üzerine alınarak ve solungaç yaprakları ise bir lam üzerine konularak incelendi. Bütün iç organlar dikkatli bir şekilde kesilip ayrı ayrı içerisinde serum fizyolojik bulunan birer petri kabı içerisinde, bir fırça yardımıyla temizlenerek ayıklandı. Ardından lam üzerine alınan her bir organ ve doku parçası ezilerek, sindirim kanalı ise kesilip iç yüzeyi kazındıktan sonra bir lam üzerine alınarak çeşitli büyütmelemlerde incelendi. Bütün incelemeler Olympus CX41RF-5 marka binoküler ışık mikroskopunda gerçekleştirildi. Parazitlerin bulunda organ ve sayıları kaydedildi. Belirlenen parazitler tür tespitlerinin yapılabilmesi için %70'lik alkol çözeltisinde saklandı.

4.2.3. Parazitlerin Tespiti, Boyanması Ve Fotoğraflanması

Parazitlerin tespitinde %70'lik alkol ve gliserol-alkol karışımları kullanıldı. Parazitlerin boyanmasında ise %2'lik gümüş nitrat ve asetokarmin kullanıldı. Ciliophora alemine ait türler %2'lik gümüş nitrat solüsyonu ile boyanırken, Platyhelminthes alemine ait parazitlerin boyanmasında Semichon's asetocarmin boyama yöntemi kullanıldı. Nematelminthes alemine ait türlerin tanımlanmasında şeffaflaştırma işlemi için gliserol-alkol karışımları ve gliserin jel kullanıldı. Boyama ve şeffaflaştırma işlemleri yapılan parazit türlerinin morfolojilerini tanımlamak için fotoğrafları çekildi. Parazitlerin fotoğraflanması Olympus BX53-F marka mikroskoba takılı DP25 marka dijital bir kamera ile gerçekleştirildi. Fotoğraflanmış parazit bireylerinin boyutları mikrometre (μm) olarak şekillerde skala olarak gösterildi. Parazitlerin tespitinde, boyanmasında ve tanımlanmasında Lom ve Dykova (1992), Ferre ve ark. (2005), Ovcharenko ve Yurahno (2006), Peter ve Maillard (1988), Moravec, (1994), Amin ve ark., (2011), Palm ve Walter (2000), Marques ve ark., (2005) gibi eserlerden faydalanıldı.

4.2.4. Bulguların Değerlendirilmesi ve İstatistik Analizler

Çalışmada incelenen barbunya balığında araştırma süresince belirlenen parazit türlerini tümünün birlikte ve her birinin ayrı ayrı oluşturduğu enfeksiyon oranları (%), incelenen balık başına ortalama parazit sayısı, enfekte balık başına ortalama parazit sayıları ve toplam parazit sayıları hesaplandı. Parazit sayılarının değerlendirilmesinde enfeksiyon oranı ve enfekte balık başına ortalama parazit sayısına ait terimler Margolis ve ark. (1982)'nin belirttiği şekliyle değerlendirildi.

Enfeksiyon Oranı (%): $\text{Enfekte balık sayısı} / \text{İncelenen balık sayısı} \times 100$

Enfekte Balık Başına Ortalama Parazit Sayısı (adet): $\text{Enfekte balıklardaki toplam parazit sayısı} / \text{Enfekte balık sayısı}$

Toplam Parazit Sayısı: $\text{İncelenen balıklardaki sayılan toplam parazit adeti}$

Araştırma süresince barbunya balığından elde edilen enfeksiyon göstergeleri; toplamda, mevsimsel, cinsiyet ve balık boy gruplarına göre ayrı ayrı uygulandı, bulunan değerlere ait standart hatalar hesaplandı. Elde edilen verilerin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov-Smirnow normalite testi ile test edildi. Enfekte balık başına ortalama parazit sayılarının mevsimsel ve balık boy gruplarına göre farklılıkları istatistik açıdan Kruskal-Wallis testi (Parametrik olmayan tek yönlü varyans analizi), farklılık oluşturan grupları test etmede ise Dunn's Post Hoc testi uygulandı. Dişi ve erkek bireylerdeki enfekte balık başına ortalama

parazit sayılarının farklılıklarını test etme de ise Mann-Whitney testi uygulandı. Hesaplamalar ve grafikler Excel programında, istatistiki analizler GraphPad InStat 3.06 programlarında gerçekleştirildi.



5. BULGULAR

Karadeniz’de yaşayan barbunya balığının (*Mullus barbatus ponticus*) paraziter faunasını belirlemek amacıyla Temmuz 2012-Haziran 2013 tarihleri arasında Sinop kıyılarından yakalanan barbunya balığı ile gerçekleştirilen bu çalışmada; balıklar üzerinde saptanan parazit türleri, belirlenen parazit türlerinin mevsimlere göre dağılımları ve incelenen balıkların boy sınıfları ile cinsiyete göre bulunuşları incelenerek çizelge ve şekillerle sunulmuştur.

5.1. Barbunya Balığında (*Mullus barbatus ponticus*) Tespit Edilen Tüm Parazit Türlerinin Dağılımı

Araştırma süresince incelenen 330 adet barbunya balığında: Ciliophora şubesine ait 3 (*Trichodina domerguei*, *Trichodina ovonucleata*, *Paratrachodina obliqua*.), Microsporidia şubesine ait 1 (*Loma* sp.), Platyhelminthes şubesine ait 2’si Trematoda (*Proctotrema bacilliovatum*, *Galactosomum lacteum*), 3’ü Cestoda (*Progrillotia dasyatidis*, *Nybelinia* sp., *Scolex pleuronectis*), Nemathelminthes şubesine ait 6 (*Hysterothylacium fabri*, *Hysterothylacium aduncum*, *Ascarophis valentina*, *Capillaria* sp., *Contraceacum* sp., tanımlanmamış larval nematod) ve Acanthocephala şubesine ait 1 (*Acanthocephaloides irregularis*) tür olmak üzere toplam 16 farklı parazit türünün varlığı tespit edilmiştir (Çizelge 5.1.).

Araştırmada tespit edilen tüm parazit türlerinin mikrohabitatları, enfeksiyon oranları, incelenen balık başına ve enfekte balık başına ortalama parazit sayıları ile minimum ve maksimum birey sayıları ile ilgili elde edilen veriler Çizelge 5.2.’de sunulmuştur.

Çizelge 5.1. Araştırma süresince barbunya balığında (*Mullus barbatus ponticus*) tespit edilen parazit türleri

CILIOPHORA	<i>Trichodina domerguei</i> Wallengren, 1897 <i>Trichodina ovonucleata</i> Raabe, 1958 <i>Paratrichodina obliqua</i> Lom, 1963
MICROSPORIDIA	<i>Loma</i> sp.
PLATYHELMINTHES	<i>Proctotrema bacilliovatum</i> Odhner, 1911 (Olgun) <i>Galactosomum lacteum</i> (Jagerskiold, 1896) (Metaserker) <i>Progrillotia dasyatidis</i> Beveridge Neifar ve Euzet, 2004 (Pleroserkus) <i>Nybelinia</i> sp. (Pleroserkus) <i>Scolex pleuronectis</i> Müller, 1788
NEMATHELMINTES	<i>Hysterothylacium fabri</i> (Rudolphi, 1819) (Larva) <i>Hysterothylacium aduncum</i> Rudolphi, 1802 (Larva) <i>Ascarophis valentina</i> Ferrer, Aznar, Balbuena, Kostadinova, Raga ve Moravec, 2005 <i>Capillaria</i> sp. (Olgun) <i>Contraceacum</i> sp. (Larva) Tanımlanmamış larval nematod (L2)
ACANTHOCEPHALA	<i>Acanthocephaloides irregularis</i> Amin, Oğuz, Heckmann, Tepe ve Kvach, 2011

Çizelge 5.2. Barbunya balığında (*Mullus barbatus ponticus*) araştırma süresince belirlenen parazit türlerinin, enfeksiyon bölgesi (mikrohabitat), enfeksiyon oranı (%), enfekte balık başına ortalama parazit sayısı ve incelenen balık başına ortalama parazit sayısı değerleri

	Mikrohabitat	Enfeksiyon Oranı (%)	Enf. Blk. Baş. Ort. Par. Sayı. $\pm$ S. Hata	İnc. Blk. Baş. Ort. Par Sayı. $\pm$ S. Hata	Min-Max
<i>Trichodina domerguei</i>					
<i>Trichodina ovonucleata</i>	Solungaçlar	13.33	113.02 $\pm$ 49.45	15.07 $\pm$ 6.86	1-1718
<i>Paratrichodina obliqua</i>					
<i>Loma</i> sp. (xenoma sayısı)	Bağırsak	0.91	96.67 $\pm$ 76.56	0.88 $\pm$ 0.76	7-249
<i>Galactosomum lacteum</i>	Solungaçlar	0.61	3.00 $\pm$ 0.00	0.018 $\pm$ 0.015	1-5
<i>Proctotrema bacilliovatum</i>	Bağırsak, rektum, plorik kese	70.61	29.09 $\pm$ 7.01	20.54 $\pm$ 5.00	1-1187
<i>Progrillotia dasyatidis</i>	Safra kesesi, mide	38.79	3.30 $\pm$ 0.49	1.28 $\pm$ 0.21	1-46
<i>Nybelinia</i> sp.	Safra kesesi, mide	1.21	1.00 $\pm$ 0.00	0.006 $\pm$ 0.004	1-1
<i>Scolex pleuronectis</i>	Bağırsak	2.12	1.57 $\pm$ 0.30	0.033 $\pm$ 0.014	1-3
<i>Hysterothylacium fabri</i>					
<i>Hysterothylacium aduncum</i>	Bağırsak, vücut boşluğu, safra kesesi, mide	56.36	4.56 $\pm$ 0.45	2.57 $\pm$ 0.28	1-46
<i>Ascarophis valentina</i>	Özofagus, mide	3.94	3.31 $\pm$ 1.21	0.13 $\pm$ 0.06	1-16
<i>Capillaria</i> sp.	Mide	39.39	3.39 $\pm$ 1.21	1.34 $\pm$ 0.15	1-26
<i>Contraceacum</i> sp.	Bağırsak, vücut boşluğu, safra kesesi, Mide	40.0	4.77 $\pm$ 0.51	1.91 $\pm$ 0.24	1-45
Tanımlanmamış larval nematod	Plorik kese	43.33	10.78 $\pm$ 1.97	4.67 $\pm$ 0.90	1-170
<i>Acanthocephaloides irregularis</i>	Bağırsak	1.21	2.75 $\pm$ 1.75	0.033 $\pm$ 0.025	1-8
TOPLAM		97.88	49.37 $\pm$ 8.69	48.48 $\pm$ 5.52	1-1723

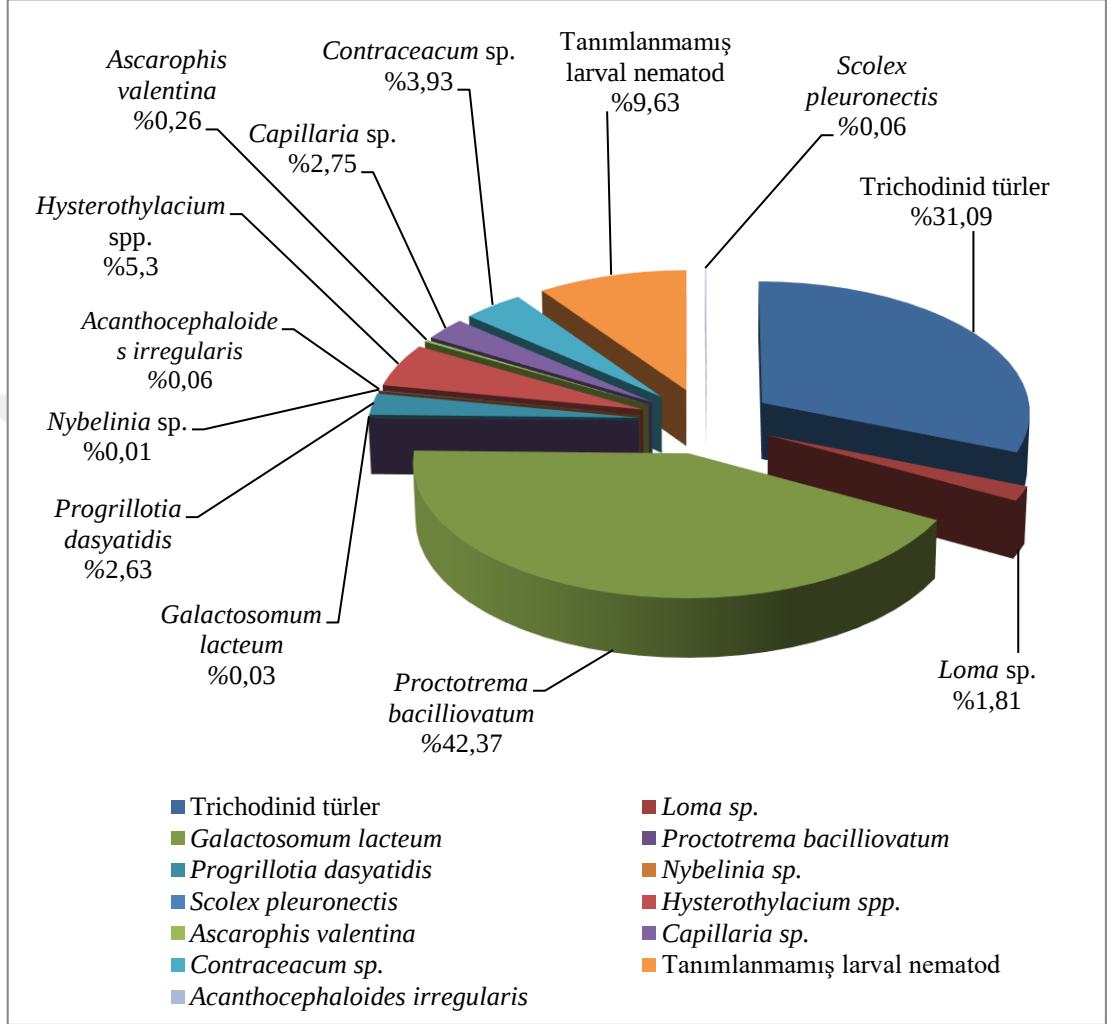
Mullus barbatus ponticus balığında araştırma süresince belirlenen parazit türlerine ait en yüksek enfeksiyon oranı %70.61 olarak *Proctotrema bacilliovatum* türünde, en düşük enfeksiyon oranı ise %0.61 ile *Galactosomum lacteum* türünde belirlenmiştir (Çizelge 5.2.). Tespit edilen diğer parazit türlerindeki enfeksiyon oranları ise sırasıyla; *Hysterothylacium* spp. için %56.36, tanımlanmamış larval nematod için %43.33, *Contraceacum* sp. için %40, *Capillaria* sp. için %39.39, *Progrillotia dasyatidis* için %38.79, trichodinid türleri için %13.33, *Ascarophis valentina* için %3.94, *Scolex pleuronectis* için %2.12, *Nybelinia* sp. için %1.21, *Acanthocephaloides irregularis* için %1.21 ve *Loma* sp. için %0.91 olarak belirlenmiştir (Çizelge 5.2.).

Enfekte balık başına ortalama parazit sayılarında en yüksek değer 113.02 ± 49.45 olarak trichodinid-grup için, en düşük değer ise 1.00 ± 0.00 olarak *Nybelinia* sp. türünde saptanmıştır. Diğer parazit türlerinde enfekte balık başına ortalama parazit sayıları ise sırasıyla; *Loma* sp. için 96.67 ± 76.56 , *Proctotrema bacilliovatum* için 29.09 ± 7.01 , tanımlanmamış larval nematod için 10.78 ± 1.97 , *Contraceacum* sp. için 4.77 ± 0.51 , *Hysterothylacium* spp. için 4.56 ± 0.45 , *Capillaria* sp. için 3.39 ± 1.21 , *Ascarophis valentina* için 3.31 ± 1.21 , *Progrillotia dasyatidis* için 3.30 ± 0.49 , *Galactosomum lacteum* için 3.00 ± 0.00 , *Acanthocephaloides irregularis* için 2.75 ± 1.75 , ve *Scolex pleuronectis* için 1.57 ± 0.30 olarak tespit edilmiştir.

İncelenen balık başına ortalama parazit sayılarında en yüksek değer 20.54 ± 5.00 olarak *Proctotrema bacilliovatum* türünde, incelenen balık başına ortalama parazit sayılarında en düşük değer ise 0.006 ± 0.004 olarak *Nybelinia* sp. için saptanmıştır. Diğer parazit türlerinde incelenen balık başına ortalama parazit sayıları sırasıyla; trichodinid türleri için 15.07 ± 6.86 , tanımlanmamış larval nematod için 4.67 ± 0.90 , *Hysterothylacium* spp. için 2.57 ± 0.28 , *Contraceacum* sp. için 1.91 ± 0.24 , *Capillaria* sp. için 1.34 ± 0.15 , *Progrillotia dasyatidis* için 1.28 ± 0.21 , *Loma* sp. için 0.88 ± 0.76 , *Ascarophis valentina* için 0.13 ± 0.06 , *Scolex pleuronectis* için 0.033 ± 0.014 , *Acanthocephaloides irregularis* için 0.033 ± 0.025 ve *Galactosomum lacteum* için 0.018 ± 0.015 olarak tespit edilmiştir.

Araştırma süresince tespit edilen her bir parazit türünün tüm parazit türleri içinde dağılım oranları Şekil 5.1.'de verilmiştir. *Proctotrema bacilliovatum* %42.37 bulunma yüzdesiyle tüm parazitler içinde en yüksek oranda bulunan parazit türüdür. Tüm parazit grupları içinde trichodinid türleri için bulunma oranı %31.09 olarak saptanırken, diğer türlerin bulunma oranı sırayla; tanımlanmamış larval nematod %9.63, *Hysterothylacium* spp. %5.3, *Contraceacum* sp. %3.93, *Capillaria* sp. %2.75, *Progrillotia dasyatidis* %2.63, *Loma* sp.

%1.81, *Ascarophis valentina* %0.26, *Scolex pleuronectis* %0.06, *Acanthocephaloides irregularis* %0.06, *Galactosomum lacteum* %0.03 ve *Nybelinia* sp. %0.01 olarak belirlenmiştir.



Şekil 5.1. *Mullus barbatus ponticus* balığında belirlenen her bir parazit türünün tüm parazit grupları içindeki dağılım oranları (%)

5.1.1. Belirlenen Tüm Parazit Türlerinin Mevsimlere Göre Dağılımı

Araştırma süresince belirlenen tüm parazit türlerinin mevsimlere göre dağılımları değerlendirilirken; mart, nisan, mayıs aylarında incelenen balıklardaki parazitlere ait sayısal değerler ilkbahar mevsiminin, haziran, temmuz, ağustos aylarındaki sayısal veriler yaz mevsiminin, eylül, ekim, kasım aylarındaki sayısal değerler sonbahar mevsiminin, aralık, ocak ve şubat aylarındaki sayısal değerler de kış mevsiminin verileri olarak değerlendirilmiştir. Araştırma süresince belirlenen parazit türlerinin mevsimlere göre dağılımları Çizelge 5.3.'de verilmiştir.

Çizelge 5.3. Araştırma süresince belirlenen tüm parazitlerin mevsimlere göre dağılımları

Mevsimler	İncelenen Balık Sayısı	Enfekte Balık Sayısı	Enfeksiyon Oranı (%)	Enfekte Blk. Baş. Ort. Par. Say + S. hata	Toplam Parazit Sayısı	Tür sayısı
İlkbahar	78	75	96.15	45.46 ± 23.34 ^a	3402	12
Yaz	82	80	97.56	75.54 ± 19.57 ^b	6077	10
Sonbahar	80	54	67.5	19.30 ± 3.09 ^c	1783	10
Kış	90	90	100	52.56 ± 16.78 ^a	4735	13

Araştırma süresince belirlenen parazit türlerinin mevsimlere göre en yüksek enfeksiyon oranı kış mevsiminde (%100) tespit edilirken, bunu sırasıyla %97.56 ile yaz mevsimi, %97.43 ile ilkbahar mevsimi izlemiş ve en düşük enfeksiyon oranı ise %67.5 ile sonbahar mevsiminde tespit edilmiştir. Enfekte balık başına ortalama parazit sayısı diğer mevsimlerden farklı olarak en az sonbahar mevsiminde (19.30 ± 3.09) saptanmış ve bu farklılığın da istatistiki açıdan önemli olduğu belirlenmiştir ($P<0.05$).

Belirlenen tür sayılarının mevsimlere göre dağılımları incelendiğinde en fazla tür kış mevsiminde (13 tür) bulunmuştur. Yaz ve sonbahar mevsiminde 10 parazit türü tespit edilirken, ilkbahar mevsiminde ise 12 parazit türü tespit edilmiştir (Çizelge 5.3.).

5.1.2. Belirlenen Tüm Parazit Türlerinin Balık Boy Sınıflarına Göre Dağılımı

Araştırma süresince incelenen barbunya balıklarının boyları 8-21 cm arasında değişmiştir. Barbunya balıklarında tespit edilen tüm parazitlerin balık boy sınıflarındaki dağılımlarını değerlendirmek amacıyla, araştırma süresince 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 Çizelge 5.4.'de sunulmuştur.

Çizelge 5.4. Araştırma süresince belirlenen tüm parazitlerin balık boy sınıflarına göre dağılımları

Boy grupları	İncelenen Balık Sayısı	Enfekte Balık Sayısı	Enfeksiyon Oranı (%)	Enfekte Blk. Baş. Ort. Par. Say $\pm$ S. hata	Toplam Parazit Sayısı	Tür sayısı
<13.0 cm	60	59	98.33	39.02 $\pm$ 12.83 ^a	2302	13
13.0 -15 cm	193	189	97.93	49.60 $\pm$ 11.87 ^a	9374	15
>15.0 cm	77	76	67.5	56.86 $\pm$ 20.15 ^a	4321	14

Çizelge 5.4.'de görüldüğü üzere 13 cm'den küçük balıklarda enfeksiyon oranı %98.33, 13-15 cm arasındaki balıklarda %97.93 ve 15 cm'den büyük balıklarda %67.5 bulunmuştur. Enfekte balık başına ortalama parazit sayıları ise balık büyüklüğüne bağlı olarak arttığı gözlemlenmiştir. Bununla birlikte balık boy sınıflarında saptanan enfekte balık başına ortalama parazit sayıları arasında görülen farklılık istatistiki açıdan önemli olup olmadığı test edilmiş, boy sınıfları arasında görülen bu farklılık istatistiki açıdan önemli bulunmamıştır ($P>0.05$).

Araştırma süresince belirlenen 16 parazit türünün balık boy sınıflarına göre dağılımları incelendiğinde; en küçük boy grubunda (<13.0 cm), 13 parazit türü saptanırken, orta boy grubunda (13.0 -15 cm) 15 parazit türü, en büyük boy grubunda (>15.0 cm) ise 14 parazit türü belirlenmiştir (Çizelge 5.4.).

5.1.3. Belirlenen Tüm Parazit Türlerinin Balık Cinsiyetine Göre Dağılımı

Araştırma süresince incelenen 330 adet barbunya balığının, 64'ü erkek 266'sının ise dişi olduğu tespit edilmiştir. Belirlenen parazit türlerinin dişi ve erkek balıklardaki enfeksiyon oranı ile enfekte balık başına ortalama parazit sayısı değerleri hesaplanmıştır. Belirlenen tüm parazit türlerinin balık cinsiyetine göre dağılımları, enfeksiyon oranı ve enfekte balık başına ortalama parazit sayıları ile ilgili veriler Çizelge 5.5.'de sunulmuştur.

Çizelge 5.5. Araştırma süresince belirlenen tüm parazitlerin balık cinsiyetine göre dağılımları

Cinsiyet	İncelenen Balık Sayısı	Enfekte Balık Sayısı	Enfeksiyon Oranı (%)	Enfekte Blk. Baş. Ort. Par. Say $\pm$ S. hata	Toplam Par. Say.	Tür sayısı
Dişi	266	261	98.12	51.32 $\pm$ 10.31 ^a	8906	15
Erkek	64	62	96.87	41.15 $\pm$ 12.86 ^a	2115	16

Çizelge 5.5.'de görüldüğü üzere enfeksiyon oranı dişi bireylerde %98.12, erkek bireylerde %96.87 bulunmuştur. İncelenen dişi balıklarda enfekte balık başına ortalama parazit sayısı 51.32 $\pm$ 10.31 adet, erkek balıklarda ise bu değer 41.15 $\pm$ 12.86 adet olarak belirlenmiştir. Balık cinsiyetine bağlı olarak belirlenen enfekte balık başına ortalama parazit sayısı birbirine yakın değerlerde belirlenmiş, görülen farklılığın ise istatistiki açıdan önemli olmadığı tespit edilmiştir ($P>0.05$).

Araştırma süresince belirlenen 16 parazit türünün tamamı erkek balıklarda bulunurken, dişi balıklarda ise 15 parazit türü belirlenmiştir.

5.2. Araştırmada Tespit Edilen Parazit Türlerine İlişkin Bulgular

5.2.1. Ciliophora Türleri

Araştırma süresince barbunya balıkları üzerinde Ciliophora şubesine ait *Trichodina* cinsinden 2, *Paratrachodina* cinsinden ise 1 olmak üzere toplam 3 adet türün varlığı saptanmıştır. Bunlar; *Trichodina domerguei* Wallengren, 1897, *Trichodina ovonucleata* Raabe, 1958 ve *Paratrachodina obliqua* Lom 1963 türleridir.

Şube : Ciliophora

Sınıf : Oligohymenophorea

Takım : Mobilida

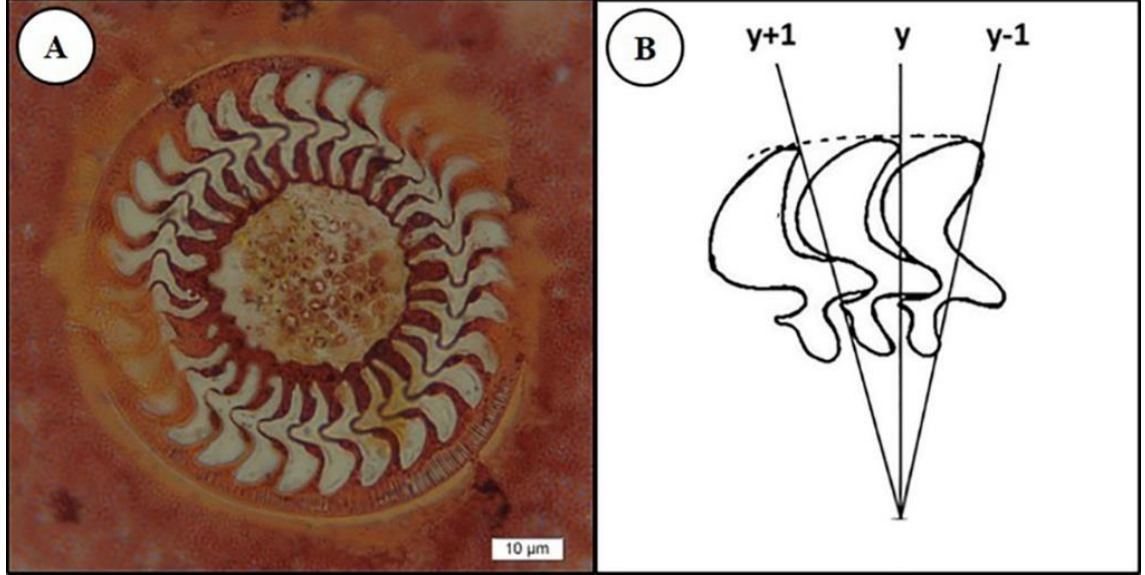
Aile : Trichodinidae

Cins : *Trichodina*

Tür : *Trichodina domerguei* Wallengren, 1897

Trichodina domerguei, barbunya balıklarının solungaçlarında tespit edilmiştir. Boyanan preparatlarda *Trichodina domerguei* bireylerinin vücut çapı 71-80 μ m arasında ölçülmüştür. Bireyin morfolojik görüntüleri incelendiğinde, yapışıcı disk dış kenarı ile dişçik arasındaki mesafenin dar oluşu, diskin merkez kısmında çok sayıda granül

bulunduğu gözlenmiştir. Araştırmada tespit edilen *Trichodina domerguei* türünün fotoğraf ve dişçik yapısının çizimi şekil 5.2.'de, 20 bireyden sağlanan biyometrik ölçüm değerleri ise Çizelge 5.6.'da verilmiştir.



Şekil 5.2. A. *Trichodina domerguei* bireyinin genel görünümü (gümüş nitrat), B. ayrıntılı çizimi (skala: 10 µm) (orijinal)

Çizelge 5.6. *Trichodina domerguei* türüne ait biyometrik ölçüm değerleri (µm)

Vücut çapı	: 71-80 (76.2 ± 1.4)
Yapışıcı diskin çapı	: 52-69 (60.1 ± 1.7)
Dişçik halkasının çapı	: 37-47 (40.9 ± 0.8)
Dişçik sayısı (adet)	: 28-31
Dişçik başına ışınsal uzantı sayısı	: 9-11
Kanat kenar uzunluğu	: 6.0-8.0 (7.1 ± 0.3)
Diken kenar uzunluğu	: 4.0-5.0 (4.5 ± 0.2)
Dişçik genişliği	: 15-18 (17.5 ± 0.5)
Merkezi orta kısım uzunluğu	: 2.5-3.1 (2.7 ± 0.2)
Yapışıcı disk eni	: 4.5-5.0 (4.7 ± 0.2)

Şube : Ciliophora

Sınıf : Oligohymenophorea

Takım : Mobilida

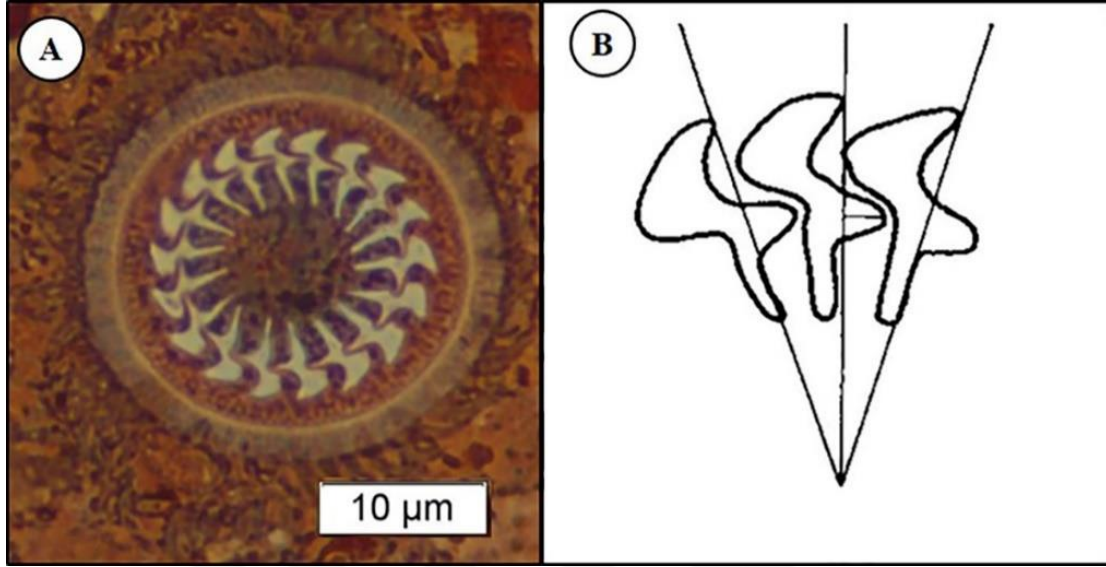
Aile : Trichodinidae

Cins : *Trichodina*

Tür : *Trichodina ovonucleata* Raabe, 1958

Barbunya balıklarının solungaçlarında tespit edilen *Trichodina ovonucleata* bireyleri boyut olarak 24-32 µm olarak ölçülmüştür. İncelenen preparatlarda bireylerin merkezi kısmının

koyu renge boyandığı, dişçik yapısının birbirine çok yakın olmadığı gözlemlenmiştir. *Trichodina ovonucleata* ait fotoğraf ve dişçik yapısının çizimi Şekil 5.3.'te, 20 bireyden sağlanan biyometrik ölçüm değerleri ise Çizelge 5.7.'de verilmiştir.



Şekil 5.3. A. *Trichodina ovonucleata* bireyinin genel görünümü (gümüş nitrat), B. ayrıntılı çizimi (skala: 10 µm) (orijinal)

Çizelge 5.7. *Trichodina ovonucleata* türüne ait biyometrik ölçüm değerleri (µm)

Vücut çapı	: 24-32 (29.5 ± 1.9)
Yapışıcı diskin çapı	: 18-24 (22.3 ± 2.5)
Dişçik halkasının çapı	: 10-14 (12.2 ± 1.2)
Dişçik sayısı (adet)	: 18-20
Dişçik başına ışınsal uzantı sayısı	: 5-6
Kanat kenar uzunluğu	: 1.5-2.5 (2.0 ± 0.22)
Diken kenar uzunluğu	: 2.0-3.0 (2.7 ± 0.3)
Dişçik genişliği	: 4.0-6.0 (5.0 ± 0.6)
Merkezi orta kısım uzunluğu	: 1.0-1.5 (1.2 ± 0.1)
Yapışıcı disk eni	: 1.5-2.5 (2.0 ± 0.3)

Şube : Ciliophora

Sınıf : Oligohymenophorea

Takım : Mobilida

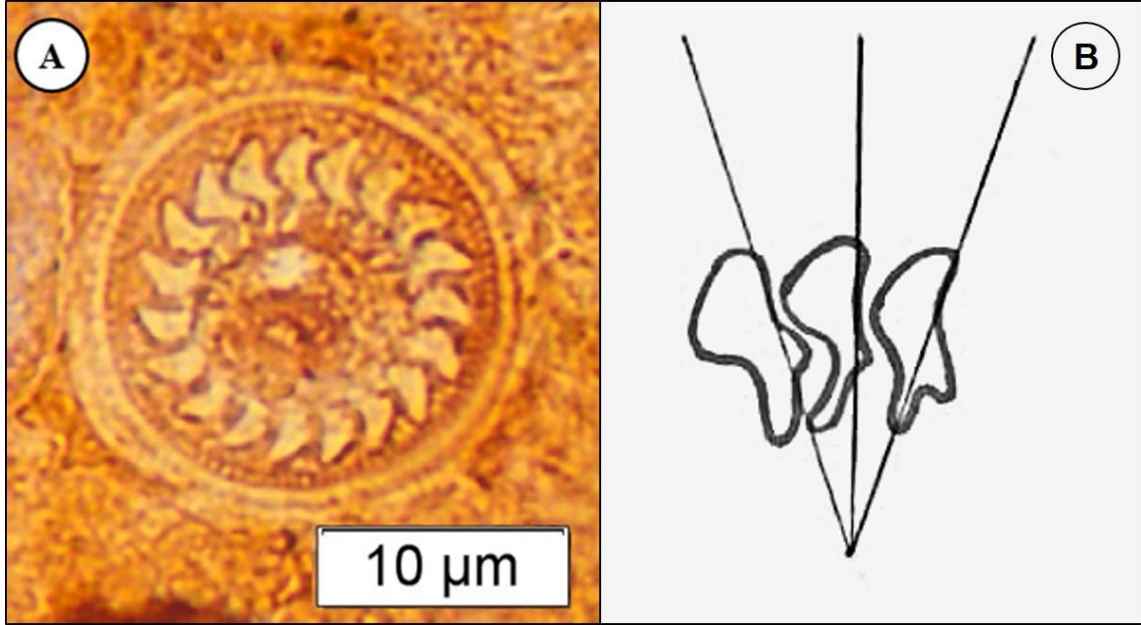
Aile : Trichodinidae

Cins : *Paratrachodina*

Tür : *Paratrachodina obliqua* Lom 1963

Paratrachodina obliqua barbunya balıklarının solungaçlarında tespit edilmiştir. Bu türün çapı 18-20 µm aralığında ölçülmüş olup, boyut olarak diğer tespit edilen iki *Trichodina*

türüne nazaran daha küçük boyutlu olduğu göze çarpmıştır. *Paratrichodina obliqua* türüne ait fotoğraf ve dişçik yapısının çizimi Şekil 5.4.'te, 20 bireyden sağlanan biyometrik ölçüm değerleri ise Çizelge 5.8.'de verilmiştir.



Şekil 5.4. A. *Paratrichodina obliqua* bireyinin genel görünümü (gümüş nitrat), **B.** ayrıntılı çizimi (skala: 10 µm) (orijinal)

Çizelge 5.8. *Paratrichodina obliqua* türüne ait biyometrik ölçüm değerleri (µm)

Vücut çapı	: 18-20 (19.5 ± 0.4)
Yapışıcı diskin çapı	: 15-18 (16.5 ± 0.4)
Dişçik halkasının çapı	: 8-10 (9.10 ± 0.6)
Dişçik sayısı (adet)	: 22-23
Dişçik başına ışınsal uzantı sayısı	: 5
Kanat kenar uzunluğu	: 3.0-3.5 (3.25 ± 0.4)
Diken kenar uzunluğu	: 1.0-1.5 (1.1 ± 0.2)
Dişçik genişliği	: 4.0-4.8 (4.3 ± 0.2)
Merkezi orta kısım uzunluğu	: 0.5-1.0 (0.7 ± 0.05)
Yapışıcı disk eni	: 1.4-2.0 (1.9 ± 0.08)

5.2.1.1. Trichodinid Türlerle İlişkin Bulgular

Trichodina ve *Paratrichodina* cinslerine ait türlerin tür tanımlamaları ancak boyandıktan sonra yapılabildiğinden, bu türlerin enfeksiyon değerlerine ait bulguları tür bazında ayrı ayrı verilememiş olup, trichodinid-grup bireyleri başlığı adı altında verilmiştir.

Araştırma süresince tespit edilen trichodinid türlerinin mevsimsel, balık boyu ve cinsiyetine bağlı bulunuşları ile ilgili elde edilen bulgular Çizelge 5.9.'da sunulmuştur.

Çizelge 5.9. Araştırma süresince belirlenen trichodinid türlerinin balık boyu, cinsiyeti ve mevsimsel dağılımları

	İncelenen Balık Sayısı	Enfekte Balık Sayısı	Enfeksiyon Oranı (%)	Enfekte Blk. Baş. Ort. Par. Say $\pm$ S. hata	Toplam Parazit Sayısı
Mevsimler					
İlkbahar	78	19	24.36	123.21 $\pm$ 90.61 ^a	2307
Yaz	82	0	0.0	0.0	0
Sonbahar	80	0	0.0	0.0	0
Kış	90	25	27.78	105.28 $\pm$ 55.02 ^a	2632
Boy Grupları					
<13.0 cm	60	7	11.67	25.14 $\pm$ 14.28 ^a	176
13.0 -15 cm	193	25	12.95	94.64 $\pm$ 68.21 ^a	3765
>15.0 cm	77	12	15.58	202.58 $\pm$ 112.41 ^a	1032
Cinsiyet					
Dişi	266	36	13.53	126.25 $\pm$ 60.13 ^a	4545
Erkek	64	8	12.50	53.50 $\pm$ 25.83 ^a	428

(Mevsimler, boy grupları ve cinsiyet grupları arasındaki istatistiki karşılaştırmalar kendi arasında yapılmış ve harflendirmeler grup içi geçerlidir.)

Trichodinid türlerinin mevsimsel enfeksiyon oranı (%) ve enfekte balık başında ortalama parazit sayıları mevsimler arasında farklılıklar göstermiştir. Trichodinid türlerinin enfeksiyon oranı (%) kış mevsiminde, enfekte balık başında ortalama parazit sayıları ilkbahar mevsiminde maksimum değerde tespit edilmiştir. Yaz ve sonbahar mevsiminde ise örneklenen hiçbir balıkta trichodinid türlerine rastlanılmamıştır.

Balık boy sınıflarına göre trichodinid türlerinin bulunuşları birbirinden farklılık göstermiştir. En yüksek enfekte balık başına ortalama parazit sayısı en büyük boy grubunda belirlenirken, en düşük enfekte balık başına ortalama parazit sayısı ise en küçük boy grubunda belirlenmiştir. Balık boy sınıfları arasında görülen farklılık istatistiki açıdan test edilmiş ancak farklılığın istatistiki açıdan önemli olmadığı bulunmuştur ($P>0.05$).

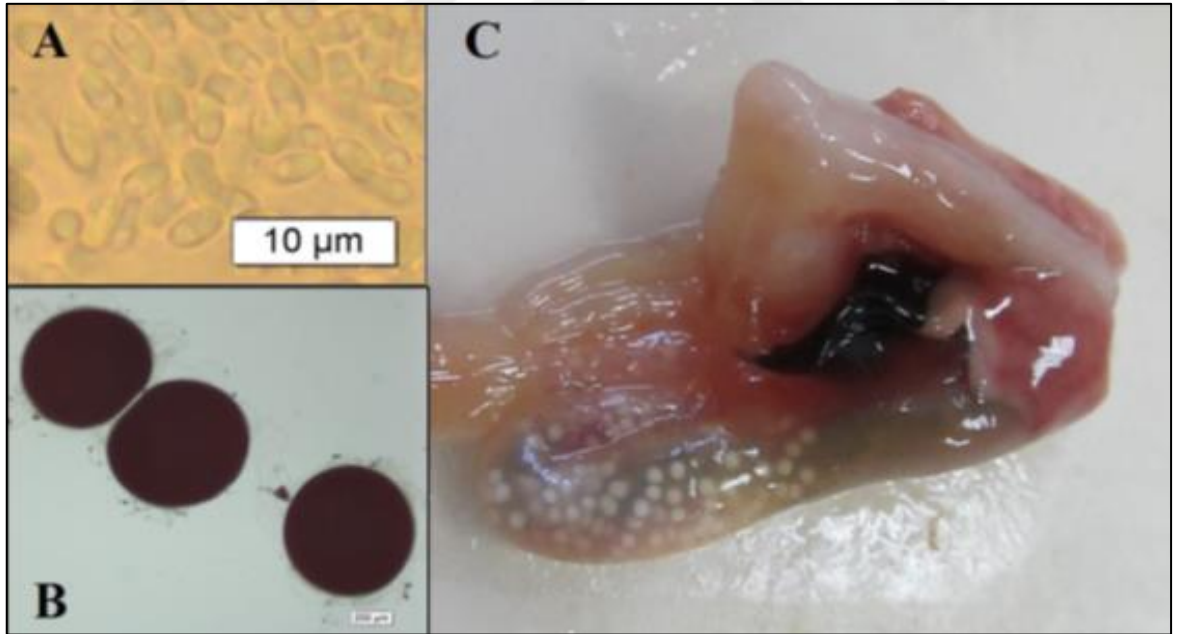
İncelenen dişi balıklarda enfekte balık başına ortalama parazit sayısı 126.25 ± 60.13 adet iken, erkek balıklarda ise bu değer daha düşük 53.50 ± 25.83 adet olarak bulunmuştur. Dişi ve erkek balıklardaki enfekte balık başına ortalama parazit sayısı arasında görülen bu farklılığın istatistiki açıdan önemli olmadığı bulunmuştur ($P>0.05$). Enfeksiyon oranları ise dişi balıklarda %13.53 iken, erkek balıklarda %12.50 olarak tespit edilmiştir.

5.2.2. Microsporidia Türleri

Araştırma süresince barbunya balıkları üzerinde Microsporidia şubesine ait sadece *Loma* cinsine ait 1 türün varlığı saptanmıştır.

Şube	: Microsporidia
Sınıf	: Microsporea
Takım	: Glugeida
Aile	: Glugeidae
Cins	: <i>Loma</i>
Tür	: <i>Loma</i> sp.

Barbunya balıklarında tespit edilen *Loma* sp. türü Şekil 5.5.'de sunulmuştur.



Şekil 5.5. Barbunya balığında tespit edilen *Loma* sp. türünün mikroskop görüntüsü fotoğrafları **A.** Bouin fiksatif ile fiks edilmiş *Loma* sp. sporları; **B.** *Loma* sp. xenomaları; **C.** *Loma* sp.'nin kistlerini içeren bağırsak duvarının bir kısmı (genç ve olgun xenomalar) (orijinal)

5.2.2.1. *Loma* sp. Türüne İlişkin Bulgular

Araştırma süresince barbunya balıkları üzerinde tespit edilen *Loma* sp. türüne ait mevsimsel, balık boyu ve cinsiyetine bağlı bulunuşları ile ilgili elde edilen bulgular Çizelge 5.10.'da sunulmuştur.

Çizelge 5.10. Araştırma süresince belirlenen *Loma* sp. türünün balık boyu, cinsiyeti ve mevsimsel dağılımları

	İncelenen Balık Sayısı	Enfekte Balık Sayısı	Enfeksiyon Oranı (%)	Enfekte Blk. Baş. Ort. Par. Say $\pm$ S. hata	Toplam Parazit (Xenoma) Sayısı
Mevsimler					
İlkbahar	78	1	1.28	7.00 $\pm$ 0.00	7
Yaz	82	0	0	0.0	0
Sonbahar	80	0	0	0.0	0
Kış	90	2	2.22	141.50 $\pm$ 107.50	283
Boy Grupları					
<13.0 cm	60	0	-	-	0
13.0 -15 cm	193	1	0.52	34.0 $\pm$ 0.00	34
>15.0 cm	77	2	2.60	128.0 $\pm$ 121.0	256
Cinsiyet					
Dişi	266	2	1.56	128.0 $\pm$ 121.0	256
Erkek	64	1	0.75	34.0 $\pm$ 0.00	34

Loma sp. türü araştırma süresince kış ve ilkbahar mevsimlerinde belirlenmiş, yaz ve sonbahar mevsiminde ise örneklenen hiçbir balıkta *Loma* sp. türüne rastlanılmamıştır. İlkbahar mevsiminde enfekte balık başına ortalama parazit sayısı 7.00 $\pm$ 0.00 adet bulunurken, kış mevsiminde ise daha yüksek oranda 141.50 $\pm$ 107.50 adet olarak sayılmıştır. *Loma* sp. türünün enfeksiyon oranları ise ilkbahar mevsiminde %1.28, kış mevsiminde %2.22 olarak birbirine yakın değerlerde tespit edilmiştir (Çizelge 5.10).

Araştırma süresince barbunya balıkları üzerinde tespit edilen *Loma* sp. bireylerine ait balık boy sınıflarına göre enfeksiyon oranı (%) ve enfekte balık başına ortalama parazit sayılarını gösteren Çizelge 5.10.'da görüldüğü gibi, en küçük boy grubunda (<13.0 cm) enfekte balık bulunmamaktadır. İkinci boy grubunda (13.0 - 15 cm) enfeksiyon oranı %0.52, en büyük boy grubundaki (>15.0 cm) balıklarda ise % 2.60 olarak bulunmuştur. Enfekte balık başına ortalama parazit sayıları ise ikinci boy grubunda (13.0 - 15 cm) sadece 1 balıkta 34 adet bulunurken, en büyük boy grubundaki (>15.0 cm) balıklarda 128.0 ± 121.0 adet olarak tespit edilmiştir.

Loma sp. türü araştırma süresince 2'si dişi 1'i erkek olmak üzere sadece 3 balık bireyinde tespit edilmiştir (Çizelge 5.10.).

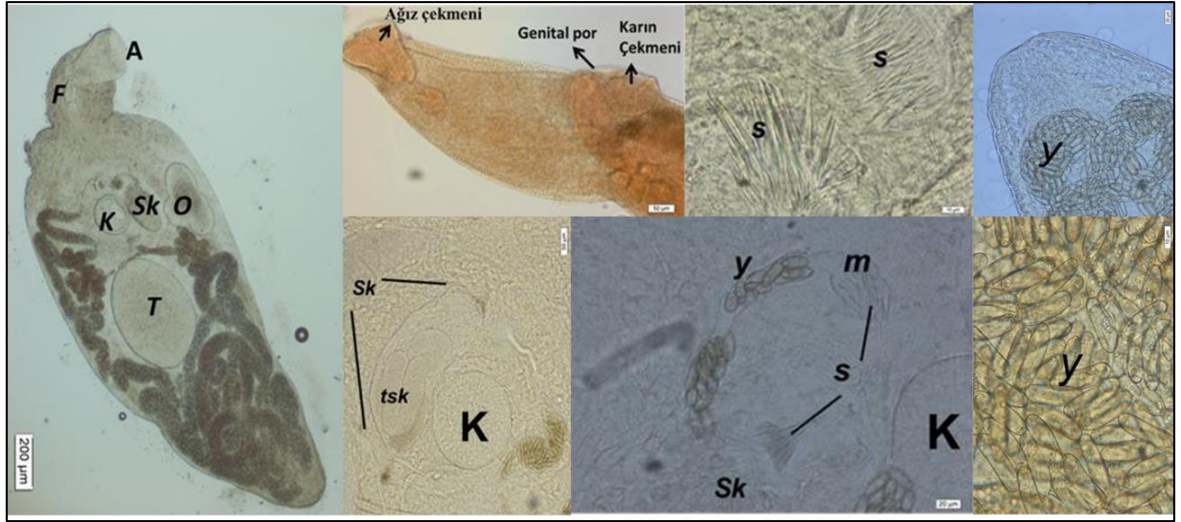
5.2.3. Platyhelminthes Türleri

Araştırma süresince barbunya balıkları üzerinde Platyhelminthes şubesine ait; Trematoda ve Cestoda sınıflarından 5 adet türün varlığı saptanmıştır. Bunlar: *Proctotrema bacilliovatum* Odhner, 1911, *Galactosomum lacteum* Jagerskiold, 1896, *Progrillotia dasyatidis* Beveridge, Neifar ve Euzet, 2004, *Nybelinia* sp. ve *Scolex pleuronectis* Müller, 1788 türleridir.

5.2.3.1. *Proctotrema bacilliovatum* Odhner, 1911 Türüne İlişkin Bulgular

Şube	: Platyhelminthes
Sınıf	: Trematoda
Takım	: Plagiorchiida
Aile	: Monorchidae
Cins	: <i>Proctotrema</i>
Tür	: <i>P. bacilliovatum</i> Odhner, 1911

Araştırma süresince barbunya balığında tespit edilen *Proctotrema bacilliovatum* Odhner, 1911 türü Şekil 5.6.'da sunulmuştur.



Şekil 5.6. *Proctotrema bacilliovatum*, Odhner, 1911 türünün ışık mikroskobu görüntüleri (orijinal) **A.** ağız çekmeni, **K.** karın çekmeni, **T.** testis, **O.** ovaryum, **F.** farinks, **tsk.** tübüler seminal kese, **Sk.** sirrus kesesi, **s.** sirrus (spinal uzantılar), **m.** metroterm, **y.** yumurta

Araştırma süresince barbunya balıkları üzerinde tespit edilen *Proctotrema bacilliovatum* türüne ait mevsimsel, balık boyu ve cinsiyetine bağlı bulunuşları ile ilgili elde edilen bulgular Çizelge 5.11.'de sunulmuştur.

Araştırma süresince barbunya balıkları üzerinde tespit edilen *Proctotrema bacilliovatum* türüne ait mevsimsel enfeksiyon oranı (%) ve enfekte balık başına ortalama parazit sayılarını gösteren Çizelge 5.11.'de görüldüğü gibi, en düşük enfeksiyon oranı (%) ilkbahar mevsiminde, en yüksek enfeksiyon oranı ise kış mevsiminde gözlemlenmiştir. Enfekte balık başına ortalama parazit sayıları ise kış mevsiminde 9.51 ± 1.37 adet, sonbahar mevsiminde 10.60 ± 3.23 adet, ilkbahar mevsiminde 11.90 ± 2.73 adet olarak birbirine yakın değerlerde tespit edilirken, yaz mevsiminde ise daha yüksek bir değerde 77.37 ± 23.98 adet olarak bulunmuştur. Enfekte balık başına ortalama parazit sayılarında, mevsimler arasında görülen sayısal farklılığın istatistiki açıdan önemli olup olmadığı test edilmiş, yaz ayında gözlemlenen enfekte balık başına ortalama parazit sayısındaki artışın diğer mevsimlere kıyasla farklılığı istatistiki açıdan önemli olduğu bulunmuştur ($P < 0.05$).

Çizelge 5.11. Araştırmada belirlenen *Proctotrema bacilliovatum* türünün balık boyu, cinsiyeti ve mevsimsel dağılımları

	İncelenen Balık Sayısı	Enfekte Balık Sayısı	Enfeksiyon Oranı (%)	Enfekte Blk. Baş. Ort. Par. Say $\pm$ S. hata	Toplam Parazit Sayısı
Mevsimler					
İlkbahar	78	40	51.28	11.90 $\pm$ 2.73 ^a	476
Yaz	82	65	79.27	77.37 $\pm$ 23.98 ^b	5029
Sonbahar	80	50	62.50	10.60 $\pm$ 3.23 ^a	530
Kış	90	78	86.67	9.51 $\pm$ 1.37 ^a	742
Boy Grupları					
<13.0 cm	60	36	60.00	41.39 $\pm$ 20.52 ^a	1490
13.0 -15 cm	193	140	72.54	31.97 $\pm$ 10.29 ^a	4476
>15.0 cm	77	57	74.02	14.23 $\pm$ 3.61 ^a	811
Cinsiyet					
Dişi	266	192	72.18	30.11 $\pm$ 7.62 ^a	5781
Erkek	64	41	64.06	24.29 $\pm$ 17.85 ^b	996

(Mevsimler, boy grupları ve cinsiyet grupları arasındaki istatistiki karşılaştırmalar kendi arasında yapılmış ve harflendirmeler grup içi geçerlidir.)

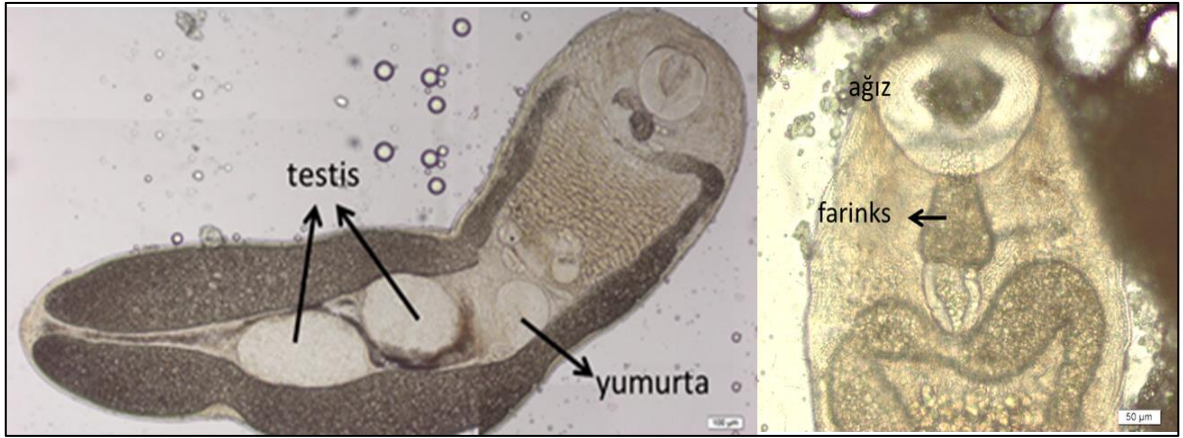
Proctotrema bacilliovatum bireylerinin balık boy sınıflarına göre enfeksiyon oranı (%), balık boy sınıfı ile paralel şekilde artış gösterirken, enfekte balık başında ortalama parazit sayısı ile ters orantılı olduğu görülmüştür (Çizelge 5.11.). Enfekte balık başına ortalama parazit sayılarında, balık boy sınıfları arasında görülen sayısal farklılığın istatistiki açıdan önemli olup olmadığı test edilmiş, boy grupları arasında görülen farklılıklar istatistiki açıdan önemli bulunmamıştır ($P>0.05$).

Proctotrema bacilliovatum türünün balık cinsiyetine göre enfeksiyon oranı dişi balıklarda %72.18, erkek balıklarda %64.06 olarak tespit edilmiştir. Enfekte balık başında ortalama parazit sayıları ise, dişi balıklarda 30.11 $\pm$ 7.62 adet, erkek balıklarda 24.29 $\pm$ 17.85 adet olarak bulunmuştur. Dişi ve erkek balıklarda enfekte balık başına ortalama parazit sayılarında görülen sayısal farklılık istatistiki açıdan önemli bulunmuştur ($P<0.05$).

5.2.3.2. *Galactosomum lacteum* Jagerskiold, 1896 Türüne İlişkin Bulgular

Şube	: Platyhelminthes
Sınıf	: Trematoda
Takım	: Plagiorchiida
Aile	: Heterophyidae
Cins	: <i>Galactosomum</i>
Tür	: <i>Galactosomum lacteum</i> Jagerskiold, 1896

Araştırma sırasında barbunya balıklarının ağız boşluğunda sadece iki adet tespit edilmiş ve tüm türler arasında enfeksiyon oranı en düşük olan parazit türüdür. Barbunya balığında tespit edilen *Galactosomum lacteum* (metaserker) türü Şekil 5.7.'de sunulmuştur.



Şekil 5.7. *Galactosomum lacteum* Jagerskiold, 1896 türünün ışık mikroskobu görüntüleri (orijinal)

Araştırma süresince barbunya balıkları üzerinde tespit edilen *Galactosomum lacteum* türüne ait mevsimsel, balık boyu ve cinsiyetine bağlı bulunuşları ile ilgili elde edilen bulgular Çizelge 5.12.'de sunulmuştur.

Galactosomum lacteum türü barbunya balığında sadece sonbahar mevsiminde ve en büyük boy grubunda tespit edilmiştir. Araştırma süresince biri dişi biri erkek toplam 2 adet balık türü ile enfekte olduğu bulunmuştur (Çizelge 5.12.).

Çizelge 5.12. Araştırmada belirlenen *Galactosomum lacteum* türünün balık boyu, cinsiyeti ve mevsimsel dağılımları

	İncelenen Balık Sayısı	Enfekte Balık Sayısı	Enfeksiyon Oranı (%)	Enfekte Blk. Baş. Ort. Par. Say $\pm$ S. hata	Toplam Parazit Sayısı
Mevsimler					
İlkbahar	78	0	-	-	0
Yaz	82	0	-	-	0
Sonbahar	80	2	2.53	3.00 $\pm$ 2.00	6
Kış	90	0	-	-	0
Boy Grupları					
<13.0 cm	60	0	-	-	0
13.0 -15 cm	193	2	1.04	3.00 $\pm$ 2.00	6
>15.0 cm	77	0	-	-	0
Cinsiyet					
Dişi	266	1	0.38	1.00 $\pm$ 0.00	1
Erkek	64	1	1.56	5.00 $\pm$ 0.00	5

5.2.3.3. *Progrillotia dasyatidis* Beveridge, Neifar ve Euzet, 2004 Türüne İlişkin Bulgular

Şube : Platyhelminthes

Sınıf : Cestoda

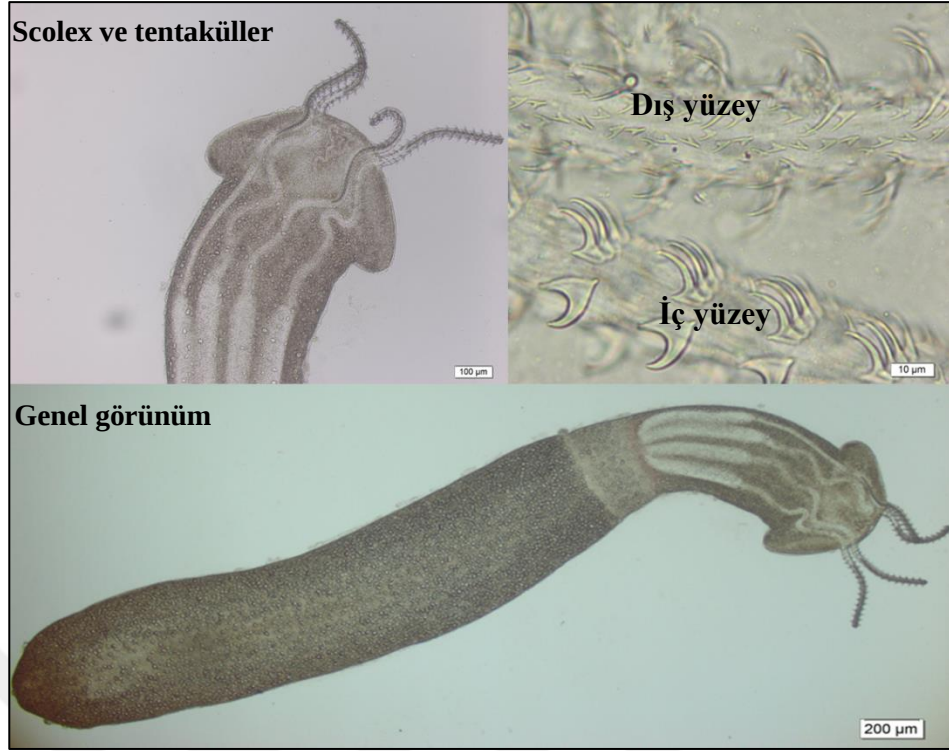
Takım : Trypanorhyncha

Aile : Progrillotiidae

Cins : *Progrillotia*

Tür : *Progrillotia dasyatidis* Beveridge, Neifar ve Euzet, 2004

Barbunya balıklarında tespit edilen *Progrillotia dasyatidis* (pleroserkus) türü Şekil 5.8.'de sunulmuştur.



Şekil 5.8. *Progrillotia dasyatidis* Beveridge, Neifar ve Euzet, 2004 türünün ışık mikroskobu görüntüleri (orijinal)

Araştırma süresince barbunya balıkları üzerinde tespit edilen *Progrillotia dasyatidis* türüne ait mevsimsel, balık boyu ve cinsiyetine bağlı bulunuşları ile ilgili elde edilen bulgular Çizelge 5.13.'de sunulmuştur.

Araştırma süresince barbunya balıkları üzerinde tespit edilen *Progrillotia dasyatidis* türüne ait en düşük enfeksiyon oranı sonbahar mevsiminde (%28.75), en yüksek enfeksiyon oranı ise kış mevsiminde (%51.11) gözlemlenmiştir. Enfekte balık başında ortalama parazit sayıları ise birbirine yakın değerlerde bulunmuştur. Enfekte balık başına ortalama parazit sayılarında, mevsimler arasında görülen sayısal farklılığın istatistiki açıdan önemli olup olmadığı test edilmiş, mevsimler arasında görülen farklılıklar istatistiki açıdan önemli bulunmamıştır ($P>0.05$).

Çizelge 5.13. Araştırmada belirlenen *Progrillotia dasyatidis* türünün balık boyu, cinsiyeti ve mevsimsel dağılımları

	İncelenen Balık Sayısı	Enfekte Balık Sayısı	Enfeksiyon Oranı (%)	Enfekte Blk. Baş. Ort. Par. Say $\pm$ S. hata	Toplam Parazit Sayısı
Mevsimler					
İlkbahar	78	29	37.18	4.03 $\pm$ 1.55 ^a	117
Yaz	82	30	36.59	3.67 $\pm$ 1.11 ^a	110
Sonbahar	80	23	28.75	3.48 $\pm$ 1.07 ^a	80
Kış	90	46	51.11	2.50 $\pm$ 0.36 ^a	115
Boy Grupları					
<13.0 cm	60	29	48.33	2.93 $\pm$ 0.82 ^a	85
13.0 -15 cm	193	68	25.23	3.25 $\pm$ 0.55 ^a	221
>15.0 cm	77	31	40.62	3.74 $\pm$ 1.45 ^a	116
Cinsiyet					
Dişi	266	108	40.60	3.57 $\pm$ 0.57 ^a	386
Erkek	64	20	31.25	1.80 $\pm$ 0.35 ^a	36

(Mevsimler, boy grupları ve cinsiyet grupları arasındaki istatistiki karşılaştırmalar kendi arasında yapılmış ve harflendirmeler grup içi geçerlidir.)

Progrillotia dasyatidis türünün balık boy sınıflarına göre en yüksek enfeksiyon oranı, en küçük boy grubunda (<13 cm) bulunurken, en düşük enfeksiyon oranı ise ikinci boy grubunda (13-15 cm) belirlenmiştir. Enfekte balık başına ortalama parazit sayılarında, balık boy grupları arasında görülen sayısal farklılıklar istatistiki açıdan önemli bulunmamıştır ($P>0.05$).

Progrillotia dasyatidis türünün dişi ve erkek balıklardaki enfeksiyon oranı ve enfekte balık başına ortalama parazit sayıları birbirine yakın değerlerde bulunmuştur.

5.2.3.4. *Nybelinia* sp. Türüne İlişkin Bulgular

Şube : Platyhelminthes

Sınıf : Cestoda

Takım : Trypanorhyncha

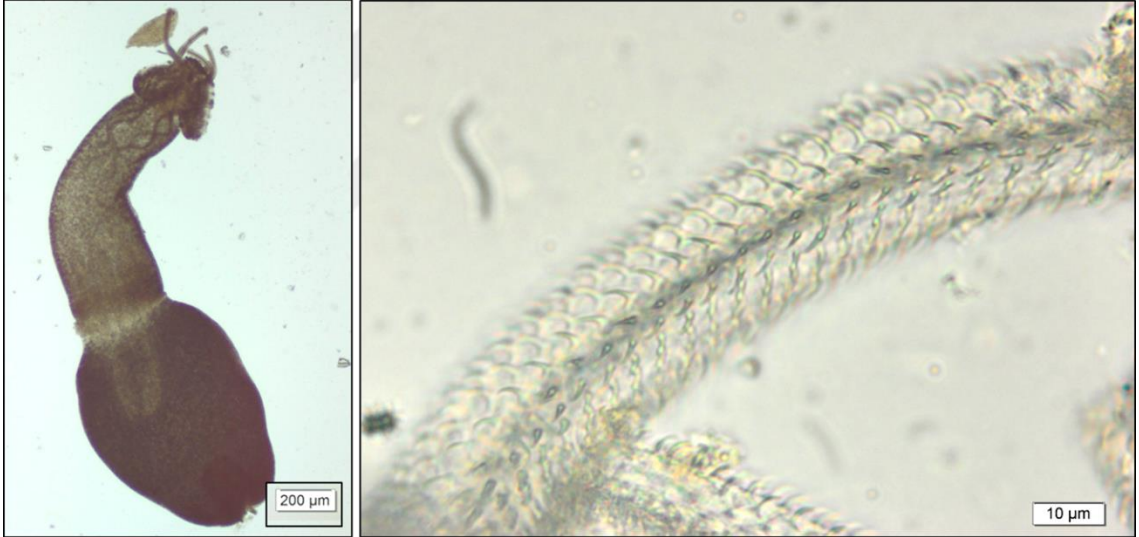
Aile : Tentaculariidae

Cins : *Nybelinia*

Tür : *Nybelinia* sp.

Araştırma süresince barbunya balıkları üzerinde tespit edilen *Nybelinia* sp. türünün tentakül yapıları, armatürler üzerinde düzenli ve sık bir dizilim arz eder.

Barbunya balıklarında tespit edilen *Nybelinia* sp. (pleroserkus) türü Şekil 5.9.'da sunulmuştur.



Şekil 5.9. *Nybelinia* sp. (pleroserkus) türünün ışık mikroskobu görüntüleri (orijinal)

Araştırma süresince barbunya balıkları üzerinde tespit edilen *Nybelinia* sp. türüne ait mevsimsel, balık boyu ve cinsiyetine bağlı bulunuşları ile ilgili elde edilen bulgular Çizelge 5.14.'de sunulmuştur.

Nybelinia sp. türü, barbunya balıklarında sadece en büyük boy grubunda ve yaz mevsiminde tespit edilmiştir (Çizelge 5.14.).

Çizelge 5.14. Araştırmada belirlenen *Nybelinia* sp. türünün balık boyu, cinsiyeti ve mevsimsel dağılımları

	İncelenen Balık Sayısı	Enfekte Balık Sayısı	Enfeksiyon Oranı (%)	Enfekte Blk. Baş. Ort. Par. Say $\pm$ S. hata	Toplam Parazit Sayısı
Mevsimler					
İlkbahar	78	0	0	0	0
Yaz	82	4	4.88	1.00 $\pm$ 0.00	4
Sonbahar	80	0	0	0	0
Kış	90	0	0	0	0
Boy					
<13.0 cm	60	0	0	0	0
13.0 -15 cm	193	0	0	0	0
>15.0 cm	77	4	5.19	1.00 $\pm$ 0.00	4
Cinsiyet					
Dişi	266	2	1.13	1.00 $\pm$ 0.00	2
Erkek	64	2	1.56	1.00 $\pm$ 0.00	2

5.2.3.5. *Scolex pleuronectis* Müller, 1788 Türüne İlişkin Bulgular

Şube : Platyhelminthes

Sınıf : Cestoda

Takım : Trypanorhyncha

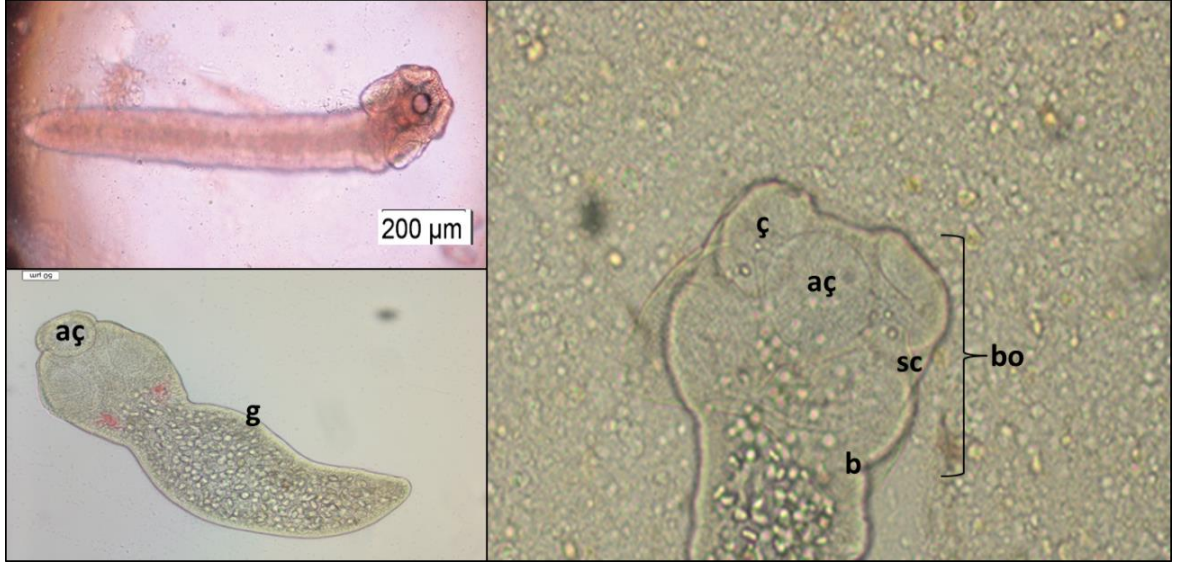
Aile : Tetraphyllidae

Cins : *Scolex*

Tür : *Scolex pleuronectis* Müller, 1788

Araştırma süresince barbunya balıkları üzerinde tespit edilen *Scolex pleuronectis*'in, kafa kısmında 4 adet çekmen ve orta kısımda apikal çekmen olmak üzere 5 adet yapışıcı vantuz bulunmaktadır.

Barbunya balıklarında tespit edilen *Scolex pleuronectis* (pleroserkus) türü Şekil 5.10.'da sunulmuştur.



Şekil 5.10. *Scolex pleuronectis* (pleroserkoid) türünün ışık mikroskobu görüntüleri (orijinal); **aç.** apikal çekmen, **g.** gövde, **ç.** çekmen, **sc** scolex, **b.** boyun **bo.** bothridium

Araştırma süresince barbunya balıkları üzerinde tespit edilen *Scolex pleuronectis* türüne ait mevsimsel, balık boyu ve cinsiyetine bağlı bulunuşları ile ilgili elde edilen bulgular Çizelge 5.15.'de sunulmuştur.

Araştırma süresince *Scolex pleuronectis* türü ilkbahar ve yaz mevsimlerinde tespit edilirken, sonbahar ve kış mevsimlerinde tespit edilmemiştir. *Scolex pleuronectis* türünün enfeksiyon oranları ve enfekte balık başına ortalama parazit sayıları, incelenen balıkların her boy grubu için dişi ve erkek bireylerde araştırma süresince benzer bir dağılım göstermiştir (Çizelge 5.15.).

Çizelge 5.15. Araştırmada belirlenen *Scolex pleuronectis* türünün balık boyu, cinsiyeti ve mevsimsel dağılımları

	İncelenen Balık Sayısı	Enfekte Balık Sayısı	Enfeksiyon Oranı (%)	Enfekte Blk. Baş. Ort. Par. Say $\pm$ S. hata	Toplam Parazit Sayısı
Mevsimler					
İlkbahar	78	4	5.13	1.25 $\pm$ 0.25	5
Yaz	82	2	2.44	2.50 $\pm$ 0.50	5
Sonbahar	80	0	0	0	0
Kış	90	0	0	0	0
Boy Grupları					
<13.0 cm	60	2	3.33	1.00 $\pm$ 0.00 ^a	4
13.0 -15 cm	193	2	1.04	1.50 $\pm$ 0.50 ^a	3
>15.0 cm	77	3	3.89	1.33 $\pm$ 0.33 ^a	4
Cinsiyet					
Dişi	266	5	1.88	1.80 $\pm$ 0.74 ^a	9
Erkek	64	2	3.12	1.00 $\pm$ 0.00 ^a	2

(Mevsimler, boy grupları ve cinsiyet grupları arasındaki istatistiki karşılaştırmalar kendi arasında yapılmış ve harflendirmeler grup içi geçerlidir.)

5.2.4. Nemathelminthes Türleri

Araştırma süresince barbunya balıkları üzerinde Nemathelminthes şubesine ait; Chromadorea ve Adenophorea sınıflarından 5 adet türün varlığı saptanmıştır: *Hysterothylacium fabri* Rudolphi 1819, *Hysterothylacium aduncum* Rudolphi 1802, *Ascarophis valentina* Ferrer, Aznar, Balbuena, Kostadinova, Raga ve Moravec 2005, *Capillaria* sp. ve *Contracaecum* sp.. Ayrıca bir adet tanımlanamamış larval nematod türü tespit edilmiştir.

5.2.4.1. *Hysterothylacium* Türlerine İlişkin Bulgular

- Şube : Nematoda
Sınıf : Chromadorea
Takım : Ascaridida
Aile : Anisakidae
Cins : *Hysterothylacium*
Tür : *Hysterothylacium aduncum* Rudolphi, 1802
Tür : *Hysterothylacium fabri* (Rudolphi, 1819)

Araştırma süresince *Hysterothylacium* cinsine ait 2 tür tespit edilmiştir. Her iki türün de L3 ve L4 evrelerinde incelenen balıkların sindirim sistemlerinde tespit edilmiş, ergin evrelerine rastlanılmamıştır. Araştırma süresince incelenen balıklarda belirlenen *H. aduncum* ve *H. fabri* bireyleri Şekil 5.11.'de sunulmuştur.



Şekil 5.11. *Hysterothylacium* spp. türlerinin ışık mikroskobu görüntüleri (orijinal); **A.** *H. fabri* bireyinin anterior kısmı **B.** *H. fabri* bireyinin posterior kısmı **C.** *H. aduncum* bireyinin anterior kısmı **D.** *H. aduncum* bireyinin posterior kısmı

Araştırma süresince tespit edilen *H. aduncum* ve *H. fabri* türlerine ait enfeksiyon oranları, enfekte balık başına ortalama parazit sayıları, toplam parazit sayıları cins bazında değerlendirilerek *Hysterothylacium* spp. başlığı altında sunulmuştur. Barbunya balıkları üzerinde tespit edilen *Hysterothylacium* spp. türlerinin mevsimsel, balık boyu ve cinsiyetine bağlı bulunuşları ile ilgili elde edilen bulgular Çizelge 5.16.'da sunulmuştur.

Çizelge 5.16. Araştırmada belirlenen *Hysterothylacium* spp. türlerinin balık boyu, cinsiyeti ve mevsimsel dağılımları

	İncelenen Balık Sayısı	Enfekte Balık Sayısı	Enfeksiyon Oranı (%)	Enfekte Blk. Baş. Ort. Par. Say $\pm$ S. hata	Toplam Parazit Sayısı
Mevsimler					
İlkbahar	78	42	53.85	2.74 $\pm$ 0.35 ^a	115
Yaz	82	34	41.46	3.79 $\pm$ 0.85 ^a	129
Sonbahar	80	56	70.00	7.68 $\pm$ 1.25 ^b	430
Kış	90	55	60.00	3.22 $\pm$ 0.41 ^a	174
Boy Grupları					
<13.0 cm	60	29	48.33	3.86 $\pm$ 0.72 ^a	112
13.0 -15 cm	193	113	58.55	4.49 $\pm$ 0.58 ^a	507
>15.0 cm	77	44	57.14	5.20 $\pm$ 1.12 ^a	229
Cinsiyet					
Dişi	266	151	56.77	4.58 $\pm$ 0.53 ^a	692
Erkek	64	35	54.67	4.46 $\pm$ 0.76 ^a	156

(Mevsimler, boy grupları ve cinsiyet grupları arasındaki istatistiki karşılaştırmalar kendi arasında yapılmış ve harflendirmeler grup içi geçerlidir.)

Araştırma süresince barbunya balıkları üzerinde tespit edilen *Hysterothylacium* spp. türlerine ait en yüksek enfeksiyon oranı (%70.00) ve enfekte balık başına ortalama parazit sayısı (7.68 $\pm$ 1.25) sonbahar mevsiminde tespit edilirken, diğer mevsimlerde her iki enfeksiyon değeri birbirine benzer bulunmuştur. Enfekte balık başına ortalama parazit sayılarında, mevsimler arasında görülen sayısal farklılığın istatistiki açıdan önemli olup

olmadığı test edilmiş, sonbahar mevsiminde görülen farklılık diğer mevsimlerle karşılaştırıldığında istatistiki açıdan önemli bulunmuştur ($P<0.05$).

Hysterothylacium spp. türlerinin enfeksiyon oranları ve enfekte balık başına ortalama parazit sayıları incelenen balıkların her boy grubundaki dişi ve erkek bireylerinde araştırma süresince benzer bir dağılım göstermiştir (Çizelge 5.16.).

5.2.4.2. *Ascarophis valentina* Türüne İlişkin Bulgular

Şube : Nematoda

Sınıf : Chromadorea

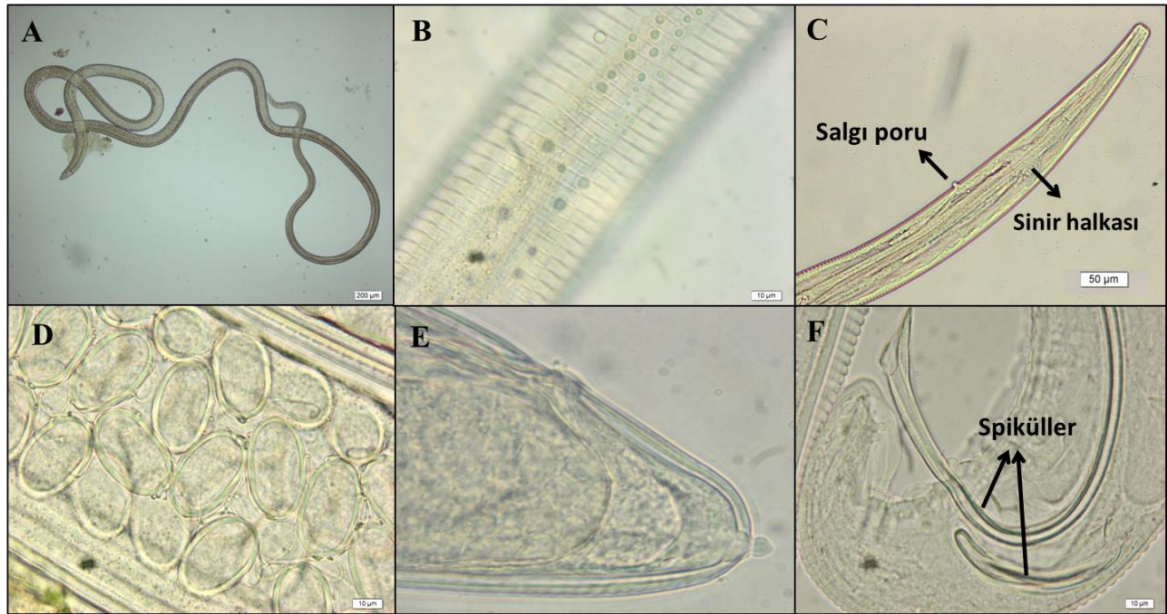
Takım : Spirurida

Aile : Cystidicolidae

Cins : *Ascarophis*

Tür : *Ascarophis valentina* Ferrer, Aznar, Balbuena, Kostadinova, Raga ve Moravec 2005

Araştırma süresince *Ascarophis valentina* türünün ergin bireyleri, incelenen balıkların yutak ve midelerinde bulunmuştur. Araştırmada izole edilen *Ascarophis valentina* dişi ve erkek bireyleri Şekil 5.12.'de sunulmuştur.



Şekil 5.12. *Ascarophis valentina* türlerinin ışık mikroskobu görüntüleri (orijinal); **A.** genel görünüm **B.** kütikül tabakası **C.** anterior bölge (baş kısmı) **D.** dişi bireyde filamentli yumurtalar **E.** dişi bireyin posterior kısmı **F.** erkek bireyin posterior kısmı

Araştırma süresince *Ascarophis valentina* türünün mevsimsel, balık boyu ve cinsiyetine bağlı bulunuşları ile ilgili elde edilen bulgular Çizelge 5.17.'de sunulmuştur.

Çizelge 5.17. Araştırmada belirlenen *Ascarophis valentina* türü balık boyu, cinsiyeti ve mevsimsel dağılımları

	İncelenen Balık Sayısı	Enfekte Balık Sayısı	Enfeksiyon Oranı (%)	Enfekte Blk. Baş. Ort. Par. Say $\pm$ S. hata	Toplam Parazit Sayısı
Mevsimler					
İlkbahar	78	1	1.28	1.00 $\pm$ 0.00 ^a	1
Yaz	82	5	6.09	4.60 $\pm$ 2.87 ^a	23
Sonbahar	80	3	3.75	3.67 $\pm$ 2.19 ^a	11
Kış	90	4	4.44	2.00 $\pm$ 1.00 ^a	8
Boy Grupları					
<13.0 cm	60	2	3.33	1.00 $\pm$ 0.00 ^a	2
13.0 -15 cm	193	7	3.63	1.86 $\pm$ 0.55 ^a	13
>15.0 cm	77	4	5.19	7.00 $\pm$ 3.34 ^a	28
Cinsiyet					
Dişi	266	4	3.38	3.56 $\pm$ 1.62 ^a	11
Erkek	64	9	3.12	2.75 $\pm$ 1.75 ^a	32

(Mevsimler, boy grupları ve cinsiyet grupları arasındaki istatistiki karşılaştırmalar kendi arasında yapılmış ve harflendirmeler grup içi geçerlidir.)

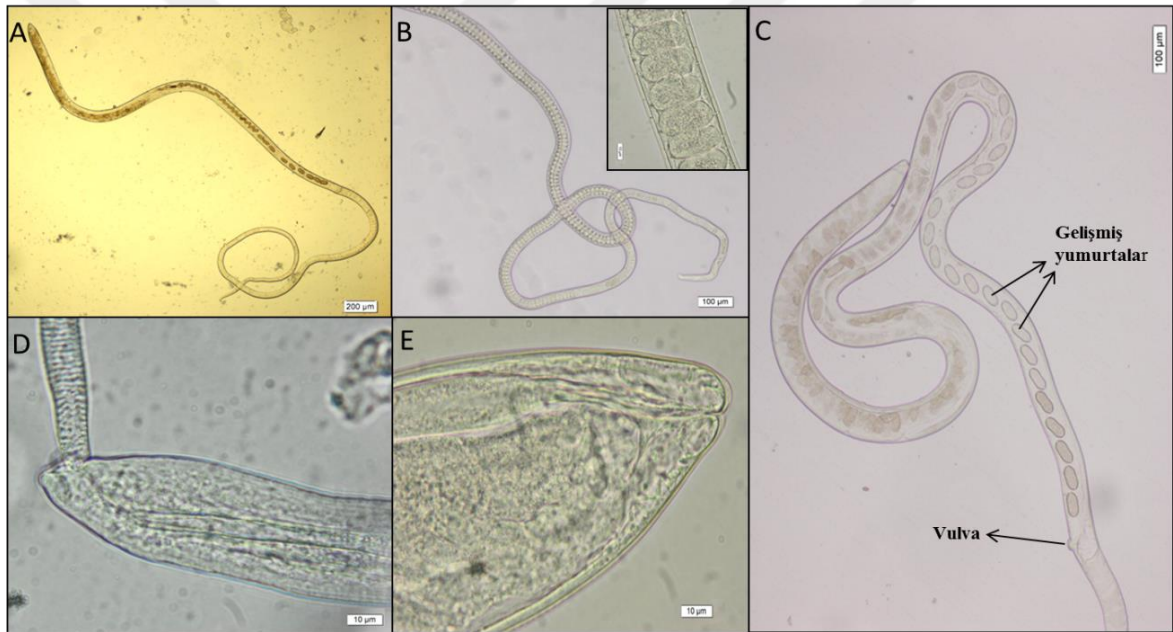
Araştırma süresince *Ascarophis valentina* türünün mevsimlere göre enfeksiyon oranı %1.28 - %6.09 değerleri arasında değişmiştir. Enfekte balık başına ortalama parazit sayısı mevsimler arasında büyük farklılık göstermemiş, 1.00 $\pm$ 0.00 ile 4.60 $\pm$ 2.87 değerleri arasında değişmiştir (Çizelge 5.17.).

Ascarophis valentina türünün enfeksiyon oranları ve enfekte balık başına ortalama parazit sayıları incelenen balıkların her boy grupları ile dişi ve erkek bireylerde araştırma süresince benzer bir dağılım göstermiştir (Çizelge 5.17.).

5.2.4.3. *Capillaria* sp. Türüne İlişkin Bulgular

Şube : Nematoda
Sınıf : Adenophorea
Takım : Trichocephalida
Aile : Capillariidae
Cins : *Capillaria*
Tür : *Capillaria* sp.

Araştırma süresince incelenen balıkların midelerinde *Capillaria* sp. türünün yalnızca ergin bireyleri bulunmuştur. Araştırmada izole edilen *Capillaria* sp. dişi ve erkek bireyleri Şekil 5.13.'de sunulmuştur.



Şekil 5.13. *Capillaria* sp. türünün ışık mikroskobu görüntüleri (orijinal); **A.** genel görünüm **B.** baş kısmın bitimiyle başlayan stikosom bölgesi **C.** gelişmiş yumurtalar ve vulvanın görünümü **D.** erkek bireyin posterior kısmı (kuyruk) **E.** dişi bireyin posterior kısmı

Araştırma süresince *Capillaria* sp. türünün mevsimsel, balık boyu ve cinsiyetine bağlı bulunuşları ile ilgili elde edilen bulgular Çizelge 5.18.'de sunulmuştur.

Çizelge 5.18. Araştırmada belirlenen *Capillaria* sp. türü balık boyu, cinsiyeti ve mevsimsel dağılımları

	İncelenen Balık Sayısı	Enfekte Balık Sayısı	Enfeksiyon Oranı (%)	Enfekte Blk. Baş. Ort. Par. Say $\pm$ S. hata	Toplam Parazit Sayısı
Mevsimler					
İlkbahar	78	36	46.15	2.50 $\pm$ 0.33 ^{ac}	90
Yaz	82	48	58.54	4.90 $\pm$ 0.71 ^{bc}	235
Sonbahar	80	30	37.50	2.87 $\pm$ 0.43 ^{ac}	86
Kış	90	16	17.78	1.88 $\pm$ 0.30 ^a	30
Boy Grupları					
<13.0 cm	60	31	51.67	3.13 $\pm$ 0.65 ^a	97
13.0 -15 cm	193	75	38.86	3.16 $\pm$ 0.31 ^a	237
>15.0 cm	77	24	31.17	4.46 $\pm$ 1.12 ^a	107
Cinsiyet					
Dişi	266	108	40.6	3.59 $\pm$ 0.3 ^a	388
Erkek	64	22	34.38	2.41 $\pm$ 0.34 ^a	53

(Mevsimler, boy grupları ve cinsiyet grupları arasındaki istatistiki karşılaştırmalar kendi arasında yapılmış ve harflendirmeler grup içi geçerlidir.)

Araştırma süresince barbunya balıkları üzerinde tespit edilen *Capillaria* sp. türüne ait en yüksek enfeksiyon oranı (%58.54) ve enfekte balık başına ortalama parazit sayısı (4.90 $\pm$ 0.71) yaz mevsiminde tespit edilirken, diğer mevsimlerde her iki enfeksiyon değeri birbirine benzer bulunmuştur. Enfekte balık başına ortalama parazit sayılarında, mevsimler arasında görülen sayısal farklılığın istatistiki açıdan önemli olup olmadığı test edilmiş, görülen farklılıklar istatistiki açıdan önemli bulunmuştur ($P < 0.05$).

Capillaria sp. türünün enfeksiyon oranları ve enfekte balık başına ortalama parazit sayıları, incelenen balıkların tüm boy ve cinsiyet gruplarında araştırma süresince benzer bir dağılım göstermiştir (Çizelge 5.18.).

5.2.4.4. *Contraceacum* sp. Türüne İlişkin Bulgular

Şube : Nematoda
Sınıf : Chromadorea
Takım : Ascaridida
Aile : Anisakidae
Cins : *Contraceacum*
Tür : *Contraceacum* sp.

Contraceacum sp. türü barbunya balığının bağırsak, safra kesesi, mide gibi çeşitli organları ile vücut boşluğunda bir kapsül içerisinde tespit edilmiştir. Araştırmada izole edilen *Contraceacum* sp. larvaları Şekil 5.14.'de sunulmuştur.



Şekil 5.14. *Contraceacum* sp. türünün ışık mikroskobu görüntüleri (orijinal); **A.** kist içinde bulunan bireyin genel görünümü **B.** anterior kısım **C.** başın uç kısmı **D.** kuyruğun uç kısmı

Araştırma süresince *Contraceacum* sp. türünün mevsimsel, balık boyu ve cinsiyetine bağlı bulunuşları ile ilgili elde edilen bulgular Çizelge 5.19.'da sunulmuştur.

Çizelge 5.19. Araştırmada belirlenen *Contraceacum* sp. türünün balık boyu, cinsiyeti ve mevsimsel dağılımları

	İncelenen Balık Sayısı	Enfekte Balık Sayısı	Enfeksiyon Oranı (%)	Enfekte Blk. Baş. Ort. Par. Say $\pm$ S. hata	Toplam Parazit Sayısı
Mevsimler					
İlkbahar	78	52	66.67	3.17 ± 0.55^a	165
Yaz	82	23	28.05	6.61 ± 2.01^{ac}	152
Sonbahar	80	9	3.75	2.56 ± 0.97^a	23
Kış	90	48	53.33	6.02 ± 0.74^{bc}	289
Boy Grupları					
<13.0 cm	60	22	36.67	4.18 ± 1.05^a	92
13.0 -15 cm	193	70	36.27	5.06 ± 0.77^a	354
>15.0 cm	77	40	51.95	4.58 ± 0.82^a	183
Cinsiyet					
Dişi	266	112	42.11	4.71 ± 0.54^a	528
Erkek	64	20	31.25	5.05 ± 1.42^a	101

(Mevsimler, boy grupları ve cinsiyet grupları arasındaki istatistiki karşılaştırmalar kendi arasında yapılmış ve harflendirmeler grup içi geçerlidir.)

Araştırma süresince barbunya balıkları üzerinde tespit edilen *Contraceacum* sp. türüne ait en düşük enfeksiyon oranı (%3.75) ve enfekte balık başına ortalama parazit sayısı (2.56 ± 0.97) Sonbahar mevsiminde tespit edilmiştir. En yüksek enfeksiyon oranı İlkbahar mevsiminde (%66.67), enfekte balık başına ortalama parazit sayısı ise Yaz mevsiminde tespit edilmiştir (6.61 ± 2.01). Enfekte balık başına ortalama parazit sayılarında mevsimler arasında görülen sayısal farklılığın istatistiki açıdan önemli olup olmadığı test edilmiş, görülen farklılıklar istatistiki açıdan önemli bulunmuştur ($P < 0.05$).

Contraceacum sp. türünün enfeksiyon oranları ve enfekte balık başına ortalama parazit sayıları, incelenen balıkların tüm boy ve cinsiyet gruplarında araştırma süresince benzer bir dağılım göstermiştir (Çizelge 5.19).

5.2.4.5. Tanımlanmamış Larval Nematod Türüne İlişkin Bulgular

Araştırma süresince incelenen balıkların yalnızca kör keselerinde bulunan ve larval evrede bir nematod türü izole edilmiştir. Larval evrede olduğundan, tanımlayıcı özellikler gözlemlenememiştir ve tür tanımlaması yapılamamıştır. Kör kesede bulunan bu nematod türü tanımlanmamış larval nematod olarak şekil 5.15.'de sunulmuştur.



Şekil 5.15. Tanımlanmamış larval nematod türünün ışık mikroskobu görüntüsü(orijinal)

Araştırma süresince tanımlanmamış larval nematod türünün mevsimsel, balık boyu ve cinsiyetine bağlı bulunuşları ile ilgili elde edilen bulgular Çizelge 5.20.'de sunulmuştur.

Araştırma süresince barbunya balıkları üzerinde tespit edilen tanımlanmamış larval nematod türüne ait en düşük enfeksiyon oranı ilkbahar ve kış mevsimlerinde (%33.33 ve %34.44), en yüksek enfeksiyon oranı ise yaz ve sonbahar mevsimlerinde (%53.66 ve %52.50) saptanmıştır (Çizelge 5.20). Enfekte balık başına ortalama parazit sayılarında, mevsimler arasında görülen sayısal farklılığın istatistiki açıdan önemli olup olmadığı test edilmiş, görülen farklılıklar istatistiki açıdan önemli olmadığı bulunmuştur ($P>0.05$).

Çizelge 5.20. Araştırmada belirlenen tanımlanmamış larval nematod türünün balık boyu, cinsiyeti ve mevsimsel dağılımları

	İncelenen Balık Sayısı	Enfekte Balık Sayısı	Enfeksiyon Oranı (%)	Enfekte Blk. Baş. Ort. Par. Say $\pm$ S. hata	Toplam Parazit Sayısı
Mevsimler					
İlkbahar	78	26	33.33	4.58 $\pm$ 2.24 ^a	119
Yaz	82	44	53.66	7.93 $\pm$ 1.83 ^a	349
Sonbahar	80	42	52.50	14.67 $\pm$ 4.95 ^a	616
Kış	90	31	34.44	14.74 $\pm$ 5.12 ^a	457
Boy Grupları					
<13.0 cm	60	29	48.33	8.38 $\pm$ 2.97 ^a	243
13.0 -15 cm	193	89	46.11	12.84 $\pm$ 2.92 ^a	1143
>15.0 cm	77	25	32.41	6.20 $\pm$ 2.50 ^a	155
Cinsiyet					
Dişi	266	112	42.11	7.34 $\pm$ 1.43 ^a	822
Erkek	64	31	48.44	23.19 $\pm$ 7.13 ^a	719

(Mevsimler, boy grupları ve cinsiyet grupları arasındaki istatistiki karşılaştırmalar kendi arasında yapılmış ve harflendirmeler grup içi geçerlidir.)

Tanımlanmamış larval nematod türünün balık boy sınıflarındaki dağılımları incelendiğinde en yüksek enfeksiyon oranı (%48.33) en küçük boy grubunda (<13.0 cm) belirlenirken, en düşük enfeksiyon oranı ise (%32.41) en büyük boy grubunda (>15.0 cm) belirlenmiştir (Çizelge 5.20.). Balık boy sınıflarında enfekte balık başına ortalama parazit sayıları arasında görülen sayısal farklılığın istatistiki açıdan önemli olup olmadığı test edilmiş, görülen farklılıklar istatistiki açıdan önemli olmadığı bulunmuştur ($P>0.05$).

Tanımlanmamış larval nematod türünün enfeksiyon değerleri erkek balıklarda dişi balıklara nazaran daha yüksek bulunmuştur (Çizelge 5.20.). Bu görülen farklılığın istatistiki açıdan önemli olmadığı bulunmuştur ($P>0.05$).

5.2.5. Acanthocephala Türleri

5.2.5.1. *Acanthocephaloides irregularis* Türüne İlişkin Bulgular

Şube : Acanthocephala

Sınıf : Palaeacanthocephala

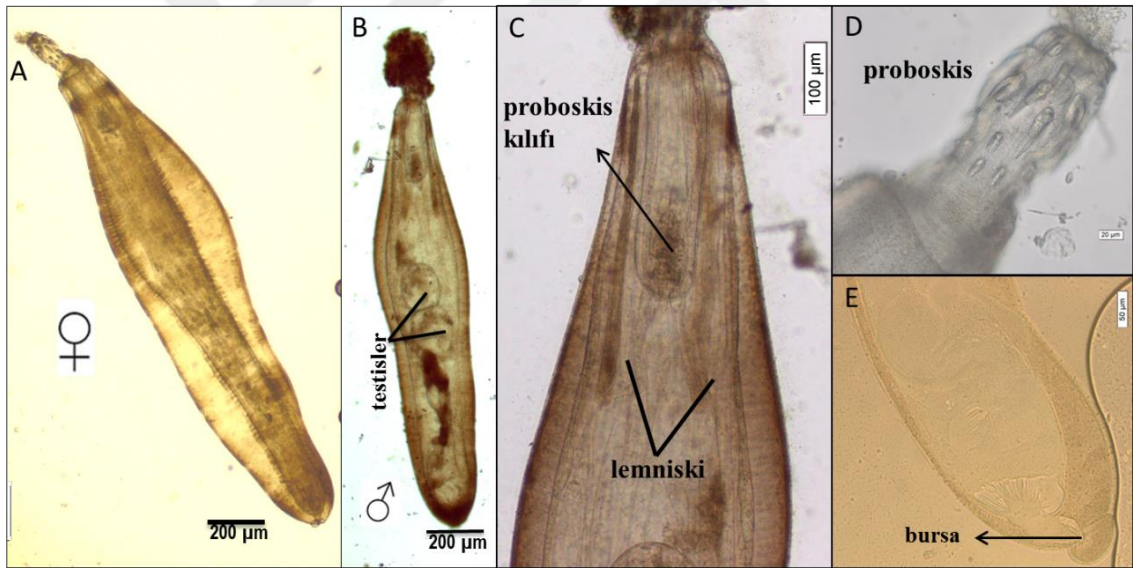
Takım : Echinorhynchida

Aile : Arhythmacanthidae

Cins : *Acanthocephaloides*

Tür : *Acanthocephaloides irregularis* Amin, Oğuz, Heckmann, Tepe ve Kvach, 2011

Araştırma süresince barbunya balıkları üzerinde Acanthocephala şubesine ait 1 adet türün varlığı belirlenmiştir. Belirlenen *A. Irregularis* türünün dişi ve erkek bireylerine ait ışık mikroskobu görüntüleri Şekil 5.16’da sunulmuştur.



Şekil 5.16. *Acanthocephaloides irregularis* türünün ışık mikroskobu görüntüleri (orijinal); **A.** dişi bireyin genel görünümü **B.** erkek bireyin genel görünümü **C.** anterior kısım **D.** proboskisin görünümü **E.** posterior kısım

Araştırma süresince *Acanthocephaloides irregularis* türünün mevsimsel, balık boyu ve cinsiyetine bağlı bulunuşları ile ilgili elde edilen bulgular Çizelge 5.21.’de sunulmuştur.

Çizelge 5.21. Araştırmada belirlenen *Acanthocephaloides irregularis* türünün balık boyu, cinsiyeti ve mevsimsel dağılımları

	İncelenen Balık Sayısı	Enfekte Balık Sayısı	Enfeksiyon Oranı (%)	Enfekte Blk. Baş. Ort. Par. Say $\pm$ S. hata	Toplam Parazit Sayısı
Mevsimler					
İlkbahar	78	0	0	0	0
Yaz	82	4	4.88	2.75 $\pm$ 1.75	11
Sonbahar	80	0	0	0	0
Kış	90	0	0	0	0
Boy Grupları					
<13.0 cm	60	2	3.33	1.00 $\pm$ 0.00	2
13.0 -15 cm	193	2	1.04	4.50 $\pm$ 3.50	9
>15.0 cm	77	0	0	0	0
Cinsiyet					
Dişi	266	3	1.13	3.33 $\pm$ 2.33	10
Erkek	64	1	1.56	1.00 $\pm$ 0.00	1

Araştırmada belirlenen *Acanthocephaloides irregularis* türü sadece yaz mevsiminde %4.88’lik bir enfeksiyon oranında ve enfekte balık başına ortalama parazit sayısı ise 2.75 $\pm$ 1.75 adet tespit edilmiştir.

6.TARTIŞMA

Karadeniz'in Sinop kıyılarında Temmuz 2012-Haziran 2013 tarihleri arasında yürütülen bu araştırmada, barbunya balığının (*Mullus barbatus ponticus*) paraziter faunasının belirlenmesi hedeflenmiştir. Bu çalışmada barbunya balığı üzerinde belirlenen parazit türleri, mikrohabitatları, tespit edilen parazit türlerinin mevsimlere, balık boyu ve cinsiyetine göre dağılımları çizelge ve şekiller ile açıklanmıştır. Araştırma süresince 3 ektoparazit, 13 endoparazit olmak üzere toplam 16 parazit türü belirlenmiştir.

Bu araştırmada 3 Ciliophora, 1 Microsporidia, 5 Platyhelminthes (2 Trematoda, 3 Cestoda), 6 Nematoda ve 1 Acanthocephala olmak üzere farklı şubelere ait, doğrudan ya da dolaylı yaşam döngülerine sahip parazit türleri tespit edilmiştir. Araştırma süresince belirlenen Ciliophora *Trichodina domerguei*, *Trichodina ovonucleata*, *Paratrichodina obliqua* türleri Ciliophora şubesine ait ara konağa ihtiyaç duymayan ve direkt yaşam döngüsüne sahip ektoparazitlerdir. Platyhelminthes şubesinin Trematoda sınıfından, biri ergin, *Proctotrema bacilliovatum* ve diğeri metaserker evrede, *Galactomum lacteum* olmak üzere tespit edilen 2 tür ise gelişme ve üremeleri için bir veya daha fazla ara konağa ihtiyaç duyan endoparazitlerdir. Ara konağa ihtiyaç duyan parazitlerin gelişme ve üremeleri üzerine parazitin bulunduğu konağın beslenme alışkanlığı ve ortamda bulunan muhtemel diğer ara konakların doğrudan etkili olduğu bilinmektedir. Ayrıca konağın yaşadığı suyun fiziksel ve kimyasal özellikleri de parazitlerin gelişme ve üremeleri üzerine doğrudan ve dolaylı etkiye sahiptir.

Araştırmada *Trichodina* ve *Paratrichodina* cinlerine ait toplam 3 trichodinid tür tanımlanmıştır. Günümüze kadar Karadeniz'de, barbunya balıklarında 7'si tür, 2'si cins bazında olmak üzere toplam 9 *Trichodina* türü bildirilmiştir (Çizelge 6.1.). *Trichodina ovonucleata* Karadeniz'de çeşitli balıklarda (Lom, 1963; 1970; Zaika, 1966; Gaevskaya ve ark., 1975) ve barbunya balığında (Grupcheva ve ark., 1989) bildirilmesine rağmen, ülkemizde ilk kez bu çalışmayla bildirilmektedir (Çizelge 6.1.). Tatlı su, acı su ve deniz habitatlarında yaygın olarak bulunan *Trichodina domerguei*, çeşitli balık türlerinde bildirilmesine rağmen (Lom ve Stein, 1966; Lom 1970; Xu ve ark. 1999; Özer ve Öztürk 2015), barbunya balıklarında ilk kez bu çalışma ile bildirilmektedir (Çizelge 6.1.). *Paratrichodina obliqua* Karadeniz'de *Trachurus mediterraneus ponticus*, *Ophidion rochei*, *Atherina mochon pontica* ve *Syngnathus typhle* balıklarında varlığı bildirilirken (Grupcheva ve ark., 1989), Sarıdeniz ise *Paralichthys olivaceus* balıklarında bildirilmiştir (Xu ve ark., 2001). Bu araştırmada *P. obliqua* ve *T. domerguei* türleri *M. barbatus ponticus*

için yeni parazit kayıtlarıyken, *T. ovonucleata* ve *P. obliqua* türleri ise Türkiye parazit faunası için yeni parazit kayıtları olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 6.1. Bu araştırmada tespit edilen ve Karadeniz’de *Mullus barbatus ponticus* balığında bildirilen Ciliophora türleri ile ilgili çalışmalar

Ciliophora Türleri	Kaynak
<i>Trichodina domerguei</i>	Bu araştırmada
<i>Trichodina jadranica</i>	Raabe, 1958, Zaika 1966, Gaviskaya ve ark., 1975
<i>Trichodina gobii</i>	Gaevskaya ve ark., 1975
<i>Trichodina ovonucleata</i>	Bu araştırmada , Gaevskaya ve ark., 1975,
<i>Trichodina inversa</i>	Gaevskaya ve ark., 1975
<i>Trichodina lepsi</i>	Gaevskaya ve ark., 1975
<i>Trichodina micromaculata</i>	Gaevskaya ve ark., 1975
<i>Trichodina rectuncinata</i>	Gaevskaya ve ark., 1975
<i>Trichodina</i> sp1.	Gaevskaya ve ark., 1975
<i>Trichodina</i> sp2.	Zaika 1966
<i>Paratrachodina. obliqua</i>	Bu araştırmada

Araştırma süresince tespit edilen trichodinid türlerinin mevsimsel bulunuşları incelendiğinde, yaz ve sonbahar mevsimlerinde hiçbir trichodinid türü tespit edilmezken ilkbaharda %24.36’lık, kış mevsiminde ise %27.78’lik bir enfeksiyon oranı tespit edilmiştir. Trichodinid türlerin bulunuşlarının ve onlara ait enfeksiyon değerlerinin genellikle su sıcaklığıyla yakından ilişkili olduğu bildirilmektedir (Öğüt ve Palm 2005; Yemmen ve ark. 2010). Majumder ve ark., 2015 trichodinid türler üzerine sıcaklığın etkisini inceledikleri araştırmalarında yaz ve sonbahar mevsimlerinde inceledikleri balıklar üzerindeki (*Cirrhinus mrigala*) trichodinid türlerin enfeksiyon oranında bulgularımıza benzer bir azalma tespit etmişlerdir. Bu durumun yaz ve sonbahar mevsimlerinde olası yüksek su sıcaklıklarının trichodinidlerin çoğalmasını olumsuz yönde etkileyebileceğine dayandırmışlardır. Bu araştırmada tespit edilen trichodinid türlerin, hem ilkbahar hem de kış mevsimindeki varlığı, bu türlerin ekolojik isteklerinin düşük su sıcaklıklarını tercih etmesinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Araştırma süresince en yüksek enfeksiyon oranı ve enfekte balık başına ortalama trichodinid türlerin sayısı en büyük boy grubunda ve dişi balıklarda tespit edilmiş ancak gruplar arasındaki farklılığın önemli olmadığı bulunmuştur. Bir başka ifadeyle balık boyunun trichodinid türlerinin bulunmasıyla doğrudan bir ilişki taşıdığı düşünülmemektedir. Araştırma boyunca incelenen 330 barbunya balığının sadece 3

bireyinde bulunan *Loma* sp. paraziti sadece küçük boy grubundaki balıklarda tespit edilmiştir. *Mullus barbatus ponticus* balığında günümüze kadar 2 microspiridia türü, *Glugea anomala* (Zaika, 1968) ile *Loma* sp. (Ovcharenko ve Yurahno, 2006) tanımlanmıştır. Bu çalışmada cins bazında tanımlanan microsporodian tür morfolojik olarak Ovcharenko ve Yurahno, 2006'nın daha önce aynı balık türünde bildirdiği *Loma* sp. ile büyük benzerlik gösterdiği bulunmuştur.

Araştırmada tespit edilen parazit türlerinin çoğunluğunu Nematoda (6 tür) ve Platyhelminthes (5 tür) şubelerine ait bireylerin oluşturduğu tespit edilmiştir. *Mullus* cinsine ait yapılan pek çok araştırmada (Figus ve ark., 2004; Hristovski ve ark., 1989; Akmirza, 2000; Amel ve ark., 2009; Debenedetti ve ark., 2013; Radujkovic ve Sundic, 2014; Hassani ve ark., 2015) yaygın olarak Digenea ve Nematoda türlerini bulmuş olup bu çalışmada elde edilen bulgular ile kısmen uyum içerisinde. *Mullus* cinsine ait balık türleri üzerinde tespit edilen trematod türleri, birbirinden farklılıklar göstermiştir (Çizelge 6.2.).

Günümüze kadar Akdeniz havzasında (Adriyatik denizi, Akdeniz ve Ege denizi) *Apanurus*, *Holorchis*, *Derogenes*, *Lecithaster*, *Lasiotocus*, *Proctotrema* ve *Anisocladium* cinslerinin üyeleri *Mullus barbatus* ve *Mullus surmuletus* balıklarında ortak bildirilmiştir (Çizelge 6.2.). Ancak *Mullus surmuletus* balığında bildirilen Trematoda tür sayısı (13) *Mullus barbatus*'ta bildirilen tür sayısından (10) daha fazladır (Çizelge 6.2.). Bu araştırmada *Mullus barbatus ponticus* balığında iki trematod türü saptanmış olup daha önce *Mullus* cinsinin balıklarında Akdeniz havzasında bildirilen türlerden ortak olarak sadece *Proctotrema bacilliovatum* tespit edilmiştir. *Proctotrema* hariç diğer bildirilen trematod parazit türlerinin bulunamayışı, örnekleme bölgemizdeki (Karadeniz, Sinop kıyıları) ara ve son konakların bulunmayışıyla açıklanabilir. *Proctotrema bacilliovatum*, ülkemiz Marmara ve Ege kıyılarında yaşayan *Mullus surmuletus*'ta daha önce bildirilirken (Akmirza, 2000) ülkemizin Karadeniz kıyılarındaki *Mullus barbatus ponticus* balığında bildirilmemiştir. Bu araştırmada enfekte balık başına ortalama *Proctotrema bacilliovatum* sayısı en yüksek yaz mevsiminde tespit edilmiştir. Trematodların yaşam döngüsünde serker salınımını etkileyen en önemli faktörlerden biri su sıcaklığı olduğundan, yaz mevsimindeki enfeksiyon yoğunluğu ve konak balıklarına parazitin geçişi su sıcaklığına bağlı olarak açıklanabilir. *Galactosomum lacteum* metaserkerleri, Karadeniz'de ve Akdeniz'deki bazı deniz balıklarında bildirilmesine rağmen (Luschina, 1985; Culurgioni ve ark., 2007) bu tür ilk kez bu araştırmada barbunya balıklarında bildirilmektedir.

Çizelge 6.2. Bu araştırmada tespit edilen ve Karadeniz’de, *Mullus barbatus ponticus* balığında bildirilen Platyhelminthes türleri ile ilgili çalışmalar

PARAZİT TÜRÜ	<i>Mullus surmutelus</i>	<i>Mullus barbatus</i>	<i>Mullus barbatus ponticus</i>	KAYNAK
<i>Proctotrema bacilliovatum</i>	Akdeniz, Ege denizi, Adriyatik denizi	Akdeniz, Adriyatik denizi	Karadeniz	Bu çalışmada , Amel ve ark (2009), Figus ve ark. (2004), Akmirza (2000), Radujkovic ve Sundic (2014), Hassani ve ark. (2015)
<i>Opeceloides furcatus</i>	Akdeniz, Ege, Adriyatik denizi	Akdeniz, Adriyatik denizi		Amel ve ark (2009), Hristovski ve ark. (1989), Akmirza (2000), Figus ve ark. (2004), Bayoumy ve ark. (2008), Debenedetti ve ark. (2013) Radujkovic ve Sundic (2014), Hassani ve ark. (2015)
<i>Poracanthium furcatum</i>	Akdeniz, Adriyatik denizi	Akdeniz, Adriyatik denizi		Figus ve ark. (2004), Amel ve ark (2009), Radujkovic ve Sundic (2014), Hassani ve ark. (2015)
<i>Lasiotocus muli</i>	Akdeniz, Adriyatik denizi	Akdeniz, Adriyatik denizi		Amel ve ark (2009), Figus ve ark. (2004), Radujkovic ve Sundic (2014), Hassani ve ark. (2015)
<i>Holorchis legenrei</i>	Akdeniz			Amel ve ark (2009)
<i>Lecithocladium excisum</i>	Akdeniz			Amel ve ark (2009), Hassani ve ark. (2015)
<i>Apallus tubarium</i>	Akdeniz			Amel ve ark (2009), Hassani ve ark. (2015)
<i>Derogenes latus</i>	Akdeniz	Akdeniz, Adriyatik denizi		Paradiznik ve Radujkovic (2007), Amel ve ark (2009), Radujkovic ve Sundic (2014), Hassani ve ark. (2015)
<i>Aponurus laguncula</i>	Akdeniz	Akdeniz		Amel ve ark (2009), Debenedetti ve ark. (2013)
<i>Derogenes varicus</i>	Akdeniz			Amel ve ark (2009)
<i>Proctoeces maculatus</i>	Akdeniz	Akdeniz		Amel ve ark (2009), Debenedetti ve ark. (2013)
<i>Lecithaster confusus</i>		Adriyatik denizi		Radujkovic ve Sundic (2014)
<i>Anisocladium fallax</i>		Adriyatik denizi		Radujkovic ve Sundic (2014)
<i>Anisocoelium capitellatum</i>		Adriyatik denizi		Radujkovic ve Sundic (2014)
<i>Prosorhynchus crucibulum</i>	Akdeniz			Figus ve ark. (2004), Hassani ve ark. (2015)
<i>Stephanostomum</i> sp.	Akdeniz			Figus ve ark. (2004)
<i>Galactosomum lacteum</i>			Karadeniz	Bu çalışmada
<i>Progrillotia dasyatidis</i>		Karadeniz	Karadeniz	Bu çalışmada , Tepe ve ark.,2014,
<i>Scolex pleuronectis</i>		Karadeniz	Karadeniz	Bu çalışmada , Naidenova ve Mordvinova (1997),
<i>Nybelinia</i> sp.	Akdeniz	Akdeniz	Karadeniz	Bu çalışmada , Abo-Esa (2007), Bayoumy ve ark. (2008), Hassani ve ark. (2015),

Progrillotia dasyatidis Marmara denizindeki kaya balıklarında (Oğuz ve Bray, 2008) ve Türkiye'nin Karadeniz kıyılarındaki çeşitli balıklarda daha önceden bildirilmiştir (Tepe ve ark., 2014). Bu araştırmada *Progrillotia dasyatidis* türünün balık boy sınıflarına göre en yüksek enfeksiyon oranı, en küçük boy grubunda (<13 cm) bulunurken, en düşük enfeksiyon oranı ise ikinci boy grubunda (13-15 cm) belirlenmiştir. Bir deniz sestodu olan *Progrillotia dasyatidis* ilk ve bazen ikinci konak olarak planktonik kopepodları kullandığı ve bentik balıkların beslenmesinde önemli yer tutan bu kopepodların balıkları enfekte ettikleri bildirilmiştir (Zander ve ark., 1993). En küçük boy grubunda en yüksek enfeksiyon oranının bulunuşu barbunya balığının beslenmesiyle açıklanabilir. Araştırmada tespit edilen diğer iki Cestoda türleri *Scolex pleuronestis* ve *Nybelinia* sp. oldukça az sayılarda saptanmış olup barbunya balıkları bu iki parazit için tesadüfi konak olabilir.

Araştırma süresince ikisi ergin, dördü larval evrede altı farklı nematod türü tespit edilmiştir. Tespit edilen *Hysterothylacium aduncum* ve *H. fabri*, Ege ve Akdeniz'de *Mullus surmuletus* ve *Mullus barbatus* balıklarında yüksek enfeksiyon oranıyla bulunduğu çeşitli araştırmacılar tarafından bildirilmiştir (Radujkovic ve Sundic, 2014; Carreras-Aubets ve ark., 2012). Ayrıca *H. aduncum* ve *H. fabri* Akdeniz ve Karadeniz'de *Mullus* cinsinin dışında birçok balık türünde de bildirilmiştir (Carreras-Aubets ve ark., 2012; Tepe ve Oğuz, 2013; Özer ve ark., 2016). Bu araştırmada *Hysterothylacium* spp. (Çizelge 5.16.), ve *Contracaecum* sp. türlerine ait (Çizelge 5.19.) enfeksiyon değerleri mevsimsel olarak farklılıklar göstermiştir. Bu parazit türlerinin enfeksiyon değerleri genel olarak ilkbahar ve yaz mevsimlerinde yüksek bulunmuştur. Benzer şekilde barbunya balığı gibi bir dip balığı olan mezgit balığında, *H. aduncum* enfeksiyon değerlerini inceleyen İsmen ve Bingel (1999), soğuk aylara göre sıcak aylarda daha yüksek değerlerde olduğunu bildirmişlerdir.

Capillariid nematodlar ara konak olarak genellikle Oligoketleri, nadiren ise balıkları kullanmaktadır (Morevec ve ark., 1987). *Mullus barbatus* balığının bentik predator bir balık olduğu ve genellikle küçük kopepodlar ve poliketler ile beslendiği bildirilmektedir (Cherif ve ark., 2011). Barbunya balığının beslenmesinde, balığın boyu ile besin kompozisyonunun ilişkili olduğu, büyük balık bireylerinin küçük balık bireylerine göre daha çok sefalopod tükettikleri ayrıca besin kompozisyonlarının mevsimlere bağlı olarak da değiştiği, yazları dekapodları, ilkbahar ve kışları ise amphipodları yaygın olarak tükettikleri bildirilmiştir (Labropoulou ve ark., 1997). Bu araştırmada tespit edilen *Capillaria* sp. türüne ait en yüksek enfeksiyon oranı yaz mevsiminde ve en küçük boy grubunda tespit edilmiştir (Çizelge 5.18.). Araştırmada, Kışın yakalanan balıkların

ortalama boyu, diğer mevsimlerde yakalanan balıkların ortalama boylarından daha büyük olduğu belirlenmiştir. Kışın ve en büyük boy grubunda düşük tespit edilen *Capillaria* sp. türüne ait enfeksiyon değerlerini, balık boyunun etkilediği söylenebilir. Barbunya balığının beslenme tercihi balık boyuna göre değiştiğinden, *Capillaria* sp.'nin barbunya balığındaki bulunuşunu mevsimden daha çok balık boyunun etkili olduğu söylenebilir.

Araştırma süresince %3.94'lük bir enfeksiyon oranı ile tespit edilen *Ascarophis valentina* parazitinin ergin bireyleri, yıl boyunca her mevsim ve her balık boy grubunda saptanmıştır. *Ascarophis valentina* ilk olarak Ferrer ve ark., (2005) tarafından Akdeniz'de *M. surmuletus* balıklarında tanımlanmıştır. Günümüze kadar *Ascarophis* cinsinin bazı türleri; *A. mullusi* Ege denizinde *M. surmuletus*'ta, Adriyatik denizinde *M. barbatus*'ta bildirilmiştir (Çizelge 6.3.). Karadeniz'de ise *A. pontica*, *Scorpaena porcus* ve *Sciena umbra* balıklarında bildirilmiştir (Nicolaeva, 1970). Akdeniz dışında daha önce bildirilmeyen *A. valentina*, bu çalışmayla ilk kez Karadeniz'de bildirilmektedir.

Araştırma boyunca L2 evresinde bulunan, tanımlanamayan bir nematod türü tespit edilmiştir. Araştırma süresince her mevsim ve her boy grubunda tespit edilen larval nematod türüne ait veriler (Çizelge 5.20.) incelendiğinde verilenin dağılımı bakımından *Hysterothylacium* spp. parazitinin dağılımlarına yakın benzerlik gösterdiği belirlenmiştir. Nematodların morfolojik olarak tanımlanmasında baş, kuyruk ve kutikül yapılarının yanı sıra, sinir halkası, salgı poru ve ventrikulusun şekil ve konumları belirleyici rol oynar. L2 evresinde tespit edilen tanımlanamayan larval nematodun morfolojik özellikleri ışık mikroskobu altında net bir şekilde ayırt edilemediğinden (Şekil 5.15.), tür tanımlanamamıştır. Ancak yüksek olasılıkla *Hysterothylacium aduncum* ve/veya *H. fabri* türlerinin cinsinin larval evresi olduğu düşünülmektedir.

Acanthocephaloides irregularis araştırma süresince sadece yaz mevsiminde 4 balıkta tespit edilmiştir. Daha önce bentik bir yaşam süren Karadeniz'deki kaya balıklarında tanımlanan bu parazit türü (Amin ve ark., 2011), barbunya balığında ilk kez bu çalışma ile bildirilmektedir. Daha önce Akdeniz'deki *Mullus surmuletus* ve *Mullus barbatus* balıklarında *Echinorhynchus gadi* parazitinin varlığı bildirilmiş (Debenedetti ve ark. 2013; Bayoumy ve ark. 2008) olmasına rağmen, bu çalışmada *M. barbatus* balıklarında tespit edilememiştir. Bu çalışmada belirlenen *Acanthocephaloides irregularis* türüne ait enfeksiyon oranı ve enfeksiyon yoğunluğu göz önüne alındığında, paratenik konak olarak değerlendirilebilir.

Çizelge 6.3. Bu araştırmada tespit edilen ve Karadeniz’de, *Mullus barbatus ponticus*’ta bildirilen Nematoda türleri ile ilgili çalışmalar

PARAZİT TÜRÜ	<i>Mullus surmutelus</i>	<i>Mullus barbatus</i>	<i>Mullus barbatus ponticus</i>	KAYNAK
<i>Hysterothylacium aduncum</i>	Akdeniz	Akdeniz	Karadeniz	Bu çalışmada , Tepe ve Oğuz (2013), Hristovski ve ark. (1989)
<i>Hysterothylacium fabri</i>	Akdeniz		Karadeniz	Bu çalışmada , Hristovski ve ark. (1989), Hassani ve ark. (2015)
<i>Cucullanus longicollis</i>	Akdeniz, Ege Denizi			Hristovski ve ark. (1989), Akmirza (2000), Bayoumy ve ark. (2008), Hassani ve ark. (2015)
<i>Anisakis simplex</i>	Ege Denizi	Akdeniz		Akmirza (2000), Debenedetti ve ark. (2013)
<i>Contracaecum fabri</i>	Ege Denizi			Akmirza (2000)
<i>Capillaria</i> sp	Ege Denizi		Karadeniz	Bu çalışmada , Akmirza (2000)
<i>Hysterothylacium</i> sp.	Akdeniz	Akdeniz		Abo-Esa (2007), Hassani ve ark. (2015)
<i>Ascarophis valentina</i>	Akdeniz Ege Denizi	Adriyatik	Karadeniz	Bu çalışmada , Ferrer ve ark. (2005) Hassani ve ark. (2015), (Naidenova ve Nikolaeva, 1968)
<i>Contracaecum</i> sp:			Karadeniz	Bu çalışmada
<i>Goezia</i> spp		Akdeniz		Abo-Esa (2007)
Tanımlanmamış larval nematod			Karadeniz	Bu çalışmada

7. SONUÇ ve ÖNERİLER

Karadeniz'in Sinop kıyılarından yakalanan barbunya balığının (*Mullus barbatus ponticus*) paraziter faunasının tespiti amacıyla Temmuz 2012- Haziran 2013 tarihleri arasında 1 yıl süreyle gerçekleştirilen bu araştırmada, 11 farklı aileye ait 16 parazit türü tespit edilmiştir. Tespit edilen türler içerisinde ektoparazit olarak; 3 Oligohymenophorea (*Trichodina domerguei*, *T. ovonucleata*, *Paratrachodina obliqua*), endoparazit olarak; 1 Microsporea (*Loma* sp.), 2 Trematoda (*Proctotrema bacilliovatum*, *Galactosomum lacteum*), 3 Cestoda (*Progrillotia dasyatidis*, *Nybelinia* sp., *Scolex pleuronectis*), 6 Chromadorea (*Hysterothylacium aduncum*, *H. fabri*, *Ascarophis valentina*, *Capillaria* sp., *Contracaecum* sp., Tanımlanmamış larval nematod) ve 1 Palaeacanthocephala (*Acanthocephaloides irregularis*) türlerinin varlığı belirlenmiştir.

Bu araştırma Karadeniz'de yaşayan *Mullus barbatus ponticus* balığının paraziter faunası ile ilgili ülkemizde ilk çalışma olması açısından önemlidir. Tespit edilen parazit türleri içerisinde *Trichodina ovonucleata*, *Paratrachodina obliqua*, *Ascarophis valentina* ülkemiz parazit faunası için yeni parazit kayıtları olarak bildirilirken, *Trichodina domerguei*; *Paratrachodina obliqua*, *Galactosomum lacteum*, *Acanthocephaloides irregularis* *Mullus barbatus ponticus* balığında ilk kez bildirilmektedir. Ayrıca genellikle Akdeniz havzasında sıklıkla bildirilen *Ascarophis valentina* nematodu ise Karadeniz'de ilk kez bu çalışma ile bildirilmektedir. Cins bazında tanımlanmış *Loma* sp. ve *Nybelinia* sp. parazitleri ise ülkemiz parazit faunası için yeni tür olma potansiyeline sahip adaylar olarak görülmektedir.

Bu çalışmanın bulguları *Mullus barbatus ponticus* balığının zengin bir paraziter faunaya sahip olduğunu göstermektedir. Araştırmanın bulguları barbunya balığı ve bölgenin özellikleri göz önünde bulundurularak değerlendirildiğinde; bazı parazit türlerinin barbunya balığında ve bazı türlerin ise bölgede ilk kez bildirilmesi, barbunya balığının paraziter faunasının ortaya çıkarılmasının yanı sıra, gerek ulusal gerek ise uluslararası düzeyde önem arz etmektedir.

Yapılan literatür çalışmaları ışığında, Karadeniz'de yaşayan ve barbunya balığının bir alt türü olarak araştırdığımız barbunya balığının paraziter faunası, Ege ve Akdeniz'de yaşayan diğer *Mullus* cinsine ait balık türlerinin paraziter faunalarıyla karşılaştırıldığında önemli farklılıklar göstermiştir. Karadeniz kıyılarında daha detaylı, düzenli takip edilen ve karşılaştırılabilir daha çok araştırma yapılması, konak parazit ve çevre ilişkisinin daha iyi anlaşılabilmesi için, bu konuda araştırma sayısının artırılması önerilmektedir.

KAYNAKLAR

- Anonim, 2011. https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/80838/mod_resource/content/0/DERS%20-%202011.pdf (Erişim tarihi: 05.05.2019)
- Anonim, 2012. <http://www.fishbase.org/Summary/FamilySummary.php?ID=332> (Erişim Tarihi: 24.02.2018)
- Anonim, 2014. <http://www.sinopkulturturizm.gov.tr/TR,168344/iklim.html> (Erişim Tarihi: 16.04.2018)
- Anonim, 2018a. <http://www.fishbase.org/summary/25966> (Erişim Tarihi: 16.06.2018)
- Anonim, 2018b. <https://www.google.com.tr/maps/@42.7660712,36.997759,4.19z> (Erişim tarihi: 25.09.2018)
- Anonim, 2018c. <https://www.google.com.tr/maps/@41.8408177,35.5425073,9.9z> (Erişim tarihi: 18.09.2018)
- Anonim, 2018d. <http://www.constantinealexander.net/2013/05/the-black-sea-is-a-goldmine-of-ancient-genetic-data.html> (Erişim tarihi: 18.09.2018)
- Anonim, 2019. <https://www.google.com/maps/@42.0026803,35.1431249,76653m/data=!3m1!1e3> (Erişim Tarihi: 21.05.2019)
- Abdel-Baki, A. S., Sakran, T., Fayed, H. and Zayed, E. 2011. *Trichodina Fahaka* (Ciliophora: Peritrichia) in *Tetrado fahaka* from Nile River, Egypt: Seasonality and histopathology. Scientific Research and Essays, 6(7): 1583-1587.
- Abo-Esa, J.F.K. 2007. Helminth parasites in Barbony *Mullus barbatus* fish with reference to public health hazards. Egyptian Journal of Aquatic Biology and Fisheries, 11(3), 127-137.
- Akmırza, A. 2000. Gökçeada civarında avlanan tekir (*Mullus surmuletus* L.) balığının metazoon parazitleri. İstanbul Üniversitesi Veterinerlik Fakültens Dergisi, 26 (1): 129-140.
- Amel, B.T.N., Abderrafik, M., Christiane, BD. and Zitouni, B. 2009. Investigation Sur Les Parasites Digena de *Mullus Surmuletus* Linné, 1758 Dans LE Littoral Algérien. European Journal of Scientific Research, 25 (3): 448-462.
- Amin, O.M., Oğuz, M.C., Heckmann, R.A., Tepe, Y. and Kvach, Y. 2011. *Acanthocephaloides irregularis* n. sp. (Acanthocephala: Arhythmacanthidae) from marine fishes off the Ukrainian Black Sea coast. Systematic Parasitology, 80: 125-135.
- Anderson, R.C. 2000. Nematode Parasites of Vertebrates: Their Development and Transmission. Wallingford: CAB.
- Atay, D. and Bekcan, S. 2000. Deniz Balıkları ve Üretim Tekniğı. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitabı: 468, Yayın No:1515. Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara, 396 s.
- Baker, G.D. 2007. Flynn's Parasites Of Laboratory Animals. School Of Veterinary Medicine Louisiana State University, Baton Rouge, Blackwell Publishing, Second Edition, 80-82 s.
- Barber, I., Hoare, D. and Krause, J. 2000. Effects of parasites on fish behaviour: a review and evolutionary perspective. Reviews in Fish Biology and Fisheries, 10: 131-165.

- Bartoli, P., Prevot, G. 1966. Contribution a l'etude des Monorchidae (T. Odhner, 1911) parasites de poissons du genre *Mullus* en Mediterranee // Ann. Parasitol. Hum. Comp. 41(5): 397-412.
- Bayoumi, E.M., Abdelmonem, S., and Ammar, K.A. 2008. Ultra structural study of some helminth parasites infecting the Goatfish, *Mullus surmuletus* (Osteichthyes: Mullidae) from Syrt Coast, Libya. Nature and Sciences, 6(2): 51-63.
- Beveridge, I., Neifar, L. and Euzet, L. 2004. Review of the genus *Progrillotia* Dollfus, 1946 (Cestoda: Trypanorhyncha), with a redescription of *Progrillotia pastinacae* Dollfus, 1946 and description of *Progrillotia dasyatidis* sp. n. Folia Parasitologica, 51: 33-44.
- Bigliardi, E. and Sacchi, L. 2001. Cell biology and invasion of the microsporidia. Microbes and Infection, 3(5): 373-379.
- Bilecenoğlu, M., Taşkavak, E., Mater, S. and Kaya, M. 2002. Checklist of the marine fishes of Turkey. Zootaxa, 113: 1-194.
- Bilecenoğlu M., Kaya M., Cihangir B. and Çiçek E. 2014. An updated checklist of the marine fishes of Turkey. Turkish Journal of Zoology, 38: 901-929.
- Canning, E.U. and Lom, J. 1986. The microsporidia of vertebrates. Academic Press (London) Ltd.
- Carreras-Aubets, M., Repullés-Albelda, A., Kostadinova, A., and Carrassón, M. 2011. A new cryptic species of *Aponurus* Looss, 1907 (Digenea: Lecithasteridae) from Mediterranean goatfish (Teleostei: Mullidae). Systematic Parasitology, 79(2): 145-159.
- Carreras-Aubets, M., Montero, F.E., Kostadinova, A., and Carrassón, M. 2012. Parasite communities in the red mullet, *Mullus barbatus* L., respond to small-scale variation in the levels of polychlorinated biphenyls in the Western. Mediterranean Marine Pollution Bulletin, 64(9): 1853-1860.
- Chérif, M., Ben Amor, M.M., Selmi, S., Gharbi, H., Missaoui, H. and Capapé, C. 2011. Food and feeding habits of the red mullet, *Mullus barbatus* (Actinopterygii: Perciformes: Mullidae), off the northern Tunisian coast (central Mediterranean). Acta Ichthyologica Et Piscatoria, 41: 109-116.
- Çınar, M. E., Bilecenoğlu, M., Öztürk, B. and Can, A. 2006. New records of alien species on the Levantine coast of Turkey. Aquatic Invasions, 1 (2): 84-90.
- Culurgioni, J., D'Amico, V. and Figus, V. 2007. Metacercariae of *Galactosomum lacteum* (Jagerskiöld, 1896) Looss, 1899 (Heterophyidae) from marine teleosts in the Gulf of Cagliari (southern Sardinia, Italy). Journal of Helminthology, 81: 409-413.
- Dal, A. 2006. Atatürk Baraj Gölü (Adıyaman)'nde yetiştiriciliği yapılan gökkuşağı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*)'nda parazitolojik araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 52 s.
- Debenedetti, A.L., Madrid, E., and Fuentes, M.V. 2013. Study of helminth parasites in the red mullet, *Mullus barbatus*, from the Mediterranean Sea and acquired in greater València, Spain. Revista Ibero-Latinoamericana de Parasitologia, 72(2): 118-123.
- Doğan, G., Ertan, Ö.O., İzci, L. ve Bilgin, Ş. 2017. Türkiye denizlerinde avlanan barbun balıklarının besinsel içeriklerine genel bakış. Süleyman Demirel Üniversitesi Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi, 13(2): 220-230.

- Ekingen, G. 1983. Tatlı Su Balık Parazitleri. Fırat Üniversitesi Basımevi, Türkiye Tatlısu Balıkları (Ders Kitabı), 253 s.
- Essafi, K., Raibaut, A., and Boudaoud-Krissat, K. 1983. *Colobomatus steenstrupi* (Richiardi, 1876) and *Colobomatus mulli* n.sp. (Copepoda: Philichthyidae), parasitic on fish of the genus *Mullus* (Mullidae) in the western Mediterranean. Systematic Parasitology, 5(2): 135-142.
- FAO, 2016. The State Of World Fisheries And Aquaculture. Contributing to food security and nutrition for all, Rome.
- FAO, 2017. <http://www.fao.org/news/story/en/item/471169/icode/> (Erişim Tarihi: 22.05.2018).
- Ferrer, E., Aznar, F.J., Balbuena, J.A., Kostadinova, A., Raga, J.A. and Moravec, F. 2005. A New Cystidicolid Nematode From *Mullus surmuletus* (Perciformes: Mullidae) From The Western Mediterranean. Journal Parasitology, 91(2):335-344.
- Figus, V., J. Culurgioni., M. Cortis., V. D'Amico and Canestrii, G. 2004. Digenetic trematodes of *Mullus surmuletus* (L., 1758) from Gulf of Cagliari, southern Sardinia. Ittiopatologia, 1: 41-48.
- Fricke, R., Bilecenoğlu, M. and Sarı H.M. 2007. Annotated checklist of fish and lamprey species of Turkey, including a Red List of threatened and declining species. Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde A (Biologie), 1:169 s.
- Frixione, E., Ruiz, L., Cerbón, J. and Undeen, A.H. 1997. Germination of *Nosema algerae* (Microspora) spores: conditional inhibition by D₂O, ethanol and Hg₂⁺ suggests dependence of water influx upon membrane hydration and specific transmembrane pathways. Journal of Eukaryotic Microbiology, 44 (2): 109-116.
- Gaevskaya, A.V, Gusev, A.V., Delyamure, S.L., Donets, Z.S., Iskova, N.I., Korniyushin, V.V., Kovaleva, A.A., Margaritov, N.M., Markevich, A.P., Mordvinova, T.N., Naidenova, N.N., Nikolaeva, V.M., Parukhin, A.M., Pogoreltseva, T.P., Smogorzhevskaya, L.A., Solonchenko, A.I., Shtein, G.A. ve Shulman, S.S. 1975. Key to the parasites of vertebrata of the Black and Azov Seas, Kiev: Nauka dumka, 552 s.
- Genç, Y. 2000. Türkiye'nin Doğu Karadeniz Kıyılarındaki Barbunya (*Mullus barbatus ponticus*, Ess. 1927) Stoklarının Biyoekolojik Özellikleri ve Popülasyon Parametreleri, Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 183 s.
- Gibbons, L.M. 2010. Keys of the Nematod Parasites of Vertebrates. Cambridge University press, Cambridge, Supplementary volume, 1-34.
- Grupcheva, G., Lom, J. and Dykova, I. 1989. Trichodinids (Ciliata: Urceolariidae) from gills of some marine fishes with the description of *Trichodina zaikai* sp. n. Folia Parasitology, 36: 193-207.
- Guagliardo, S., Tanzola, D., Schwerdt, C. and Galeano, N. 2009. Host-parasite relationships between *Porichthys porosissimus* (Pisces) and cestode larvae of the Scolex group. Helminthologia, 46 (3): 162-167.
- Gürkanlı, C.T., Okay, S., Çiftçi, Y., Yurakhno, V. and Özer A. 2018. Morphology and molecular phylogeny of *Ortholinea mullusi* sp. nov. (Myxozoa) in *Mullus barbatus* from the Black Sea. Diseases of Aquatic Organisms, 127:117-124.
- Hassani, M.M., Kerfouf, A. and Boutiba, Z. 2014. Checklist of helminth parasites of

- striped red Mullet, *Mullus surmuletus* (Linnaeus, 1758) (Perciformes: Mullidae), caught in the Bay of Kristel , Algeria (western Mediterranean). Check List, 11:1504.
- Hristovski, N.D., Arculeo, M. and Riggio, S. 1989. Helminth parasite fauna of *Mullus surmuletus* L. (Pisces, Mullidae) in the Bay of Palermo (Sicily-Italy). Institutza Oceanografiju Irbarstvo- Split Sfrjugoslavija No: 75.
- Hochberg F.G. 1983. The parasites of cephalopods: A review. Memoirs of the National Museum Victoria, 44: 109-145
- Hureau, J.C., Mullidae. In: P.J.P. Whitehead, M.L. Bauchot, J.C. Hureau, J. Nielsen and E. Tortonese (eds.), 1986. Fishes of the north-eastern Atlantic and the Mediterranean, Unesco, Paris, 877-882 p.
- Ismen, A., and Bingel, F. 1999. Nematode infection in the whiting *Merlangius merlangus euxinus* off Turkish Coast of the Black Sea. Fisheries Research, 42(1-2): 183-189.
- Keeling, P.J. and Fast, N.M. 2002. Microsporidia: biology and evolution of highly reduced intracellular parasites. Annual Review of Microbiology, 56(1): 93-116.
- Keskin, E. 2007. Türkiye İhtiyofaunasındaki Mullidae Ailesindeki Türlerin Filogenetik Yakınlıklarının Morfolojik Ve Genetik Farklarla Korelasyonu. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Biyoteknoloji Enstitüsü, Ankara, 82 s.
- Keskin, E. ve Can A. 2009. Phylogenetic relationships among four species and a sub-species of Mullidae (Actinopterygii; Perciformes) based on mitochondrial cytochrome B, 12S rRNA and cytochrome oxidase II genes. Biochemical Systematics and Ecology, 37: 653-661.
- Labropoulou, M., Machias, A., Tsimenides, N., and Eleftheriou, A. 1997. Feeding habits and ontogenetic diet shift of the striped red mullet, *Mullus surmuletus* Linnaeus, 1758. Fisheries Research, 31(3): 257-267.
- Lom, J. 1963. The ciliates of the family Urceolariidae inhabiting gills of fishes (the *Trichodinella*-group). Vestnik Československe Spolecnosti Zoologicke, 27: 7-19.
- Lom, J. and Stein, G.A. 1966. Trichodinids from sticklebacks and remarks on the taxonomic position of *Trichodina domerguei* (Wall.). Vestnik Československe Spolecnosti Zoologicke, 30: 39-48.
- Lom, J. 1970. Trichodinid ciliates (Peritrichida: Urceolariidae) from some marine fishes. Folia Parasitologica, 17: 113-125.
- Lom, J. and Dykova, I. 1992. Protozoan parasites of fishes. Developments in Aquaculture and Fisheries Science, 26: 315 s.
- Lushchina, V.G. 1985. The helminth fauna of blennioid fish in the Black Sea. Ekologiya Morya, 20: 43-48.
- Margolis, L., Esch, G.W., Holmes, J.C., Kuris, A.M. and Schad, G.A. 1982. The use of ecological terms in parasitology report of an ad Hoc Committee of the American Society of Parasitologists. Journal of Parasitology, 68 (1): 131-133.
- Marques, J.F., Santos, M.J., Cabral, H.N. and Palm, H.W. 2005. First record of *Progrillotia dasyatidis* Beveridge Neifar and Euzet, 2004 (Cestoda: Trypanorhyncha) plerocerci from Teleost fishes off the Portuguese coast, with a description of the surface morphology. Parasitol Research, 96: 206-211.
- Monaghan, S.R. 2011. Use of fish cell cultures for the study and cultivation of

- microsporidia. PhD Thesis, University of Waterloo, Waterloo Ontario, Canada, 147 p.
- Moravec, F., Prokopic, J., and Shlikas, A.V. 1987. The biology of nematodes of the family Capillariidae Neveu-Lemaire, 1936. *Folia Parasitologica*, 34(1), 39-56.
- Moravec, F. 1994. Parasitic nematodes of freshwater fishes of Europe. Kluwer Academic Publishers, London, 473 s.
- Mudry D.R. and Dailey M.D. 1971. Postembryonic development of certain Tetraphyllidean and Trypanorhynchan cestodes with a possible alternative life cycle for the order Trypanorhyncha. *Canadian Journal of Zoology*, 49: 1249-1253.
- Naidenova, N. N. and V.M. Nikolaeva. 1968. On the nematode fauna of some benthic fishes of the Mediterranean basin. *Biologiya Morya*, 14: 63- 82.
- Naidenova N.N. and Mordvinova T.N. 1997. Helminth fauna of Mediterranean Sea fish upon the data of IBSS's expeditions(1959-1973). *Ekologiya Morya*, 46: 69-74.
- Nikolaeva, V.M. 1970. *Ascarophis pontica* n. sp. a nematode from Black Sea fish. *Nauchnye Doklady Vysshei Shkoly, Biologicheskie Nauki*, 6: 5-8.
- Oğuz, M.C., and Bray, R.A. 2008. Cestoda and Monogenea of some teleost fishes off the Mudanya Coast (Sea of Marmara, Turkey). *Helminthologia*, 45(4): 192-195.
- Ovcharenko, M.O. and Yurahno, V.M. 2006. First Registration of *Loma* (Microsporidia, Glugeidae) Belonging Microsporidia in Black Sea Fish. *Vestnik zoologii*, 40 (4): 291-296.
- 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. *Parasitology Research*, 96(3): 149-153.
- Özer, A. and Öztürk, T. 2005. Trichodinid fauna of freshwater fishes with infestation indices in the Lower Kızılırmak Delta in Turkey and a checklist of trichodinids (Ciliophora: Trichodinidae) in Turkish waters. *Turkish Journal of Zoology*, 39: 749-761.
- Özer, A., Özkan H., ve Yurakhno, V. 2015. New Host and Geographical Records of *Ortholinea orientalis* (Schulman and Schulman-Albova, 1953) (Myxozoa, Myxosporea), a Parasite of Marine Fishes. *Acta Zoologica Bulgarica*, 67(4).
- Öztürk, T. 2005. Sarıkum Lagün Gölü'nde (Sinop, Türkiye) Bulunan Dere Pisi *Platichthys flesus* L., 1758 ve Dişlisazancık *Aphanius Chantrei* Gaillard, 1895 Balıklarının Paraziter Faunasının Belirlenmesi. Doktora Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun, 327 s.
- Öztürk, T. and Yeşil A. 2013. *Mullus barbatus ponticus* Essipov, 1927 Balığındaki *Proctotrema bacilliovatum* Odhner, 1911 (Digenea: monorchidae): Morfolojisi, Mevsimsel ve Konak Faktörlerine Göre Dağılımı. 17. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu. 3-6 Eylül 2013, İstanbul, Sempozyum Bildiri Kitabı, 288 s.
- Palm, H. W. and Walter, T. 2000. Tentaculariid cestodes (Trypanorhyncha) from the Muséum national d'Histoire naturelle, Paris. *Zoosystema* 22 (4): 641-666.
- Palm, H. W. and Beveridge, I. 2002. Tentaculariid cestodes of the order Trypanorhyncha(Platyhelminthes) from the Australian region. *Records of the South Australian Museum* 35 (1):49-78.
- Palm, H. W., Walter, T., Schwerdtfeger, G. and Reimer, L.W. 2010. *Nybelinia* Poche,

- 1926 (Cestoda: Trypanorhyncha) from the Moçambique coast, with description of *N. beveridgei* sp. nov. and systematic consideration of the genus. South African Journal of Marine Science, 18 (1): 273-285.
- Paradiznik, V. and Radujkovic, B. 2007. Digenea trematodes in fish of the North Adriatic Sea. Acta Adriatica, 48(2): 115-129.
- Pearson, J.C. 1973. A Revision of the Subfamily Haplorchinae Looss, 1989 (Trematoda: Heterophyidae) II. Genus *Galactosomum*. Department of Parasitology, University of Quensland, Brisbane, Queensland, Australia, 266: 447 p.
- Petter, A.J. and Maillard, C. 1988. Larves d'Ascarides parasites de Poissons en Méditerranée occidentale. Bull. Mus. nam. Hist, Nat., Paris, 10 (2): 347-369.
- Raabe, Z. 1958. On some species of *Trichodina* (Ciliata: Peritricha) of gills of Adriatic fishes. Acta Parasitologica Polonica, 6, 355-361.
- Radujkovic, B.M., ve Sundic, D. 2014. Parasitic flatworm (Platyhelminthes: Monogenea, Digenea, Cestoda) of fishes from the Adriatic Sea. Nature Montenegrina, Podroga, 13(1), 7-280.
- Ramdane, Z., and Trilles, J. 2010. New Algerian parasitic copepods. Bulletin European Association of Fish Pathologists, 30: 41-47.
- Sarıözkan, S. 2016. Türkiye’de Balıkçılık Sektörü Ve Ekonomisi. Turkish Journal of Aquatic Sciences, 31(1): 15-22.
- Seçer, S. 1987. Alabalık Hastalıkları. Veteriner Hekimler Derneği Dergisi, 57(2,3,4): 36-41.
- Slastanenko, E.P. 1956. Karadeniz Havzası Balıkları. Et ve Balık Kurumu Umum Müdürlüğü Yayınları, İstanbul, 711 s.
- Sprague, V., Becnel, J.J. and Hazard, E.I. 1992. Taxonomy of phylum Microspora. Critical Reviews in Microbiology, 18 (5-6): 285-395.
- Tedesco, P., Gustinelli, A., Caffara, M., Patarnello, P., Terlizzi, A. and Fioravanti, M.L. 2018. *Hysterothylacium fabri* (Nematoda: Raphidascarididae) in *Mullus surmuletus* (Perciformes: Mullidae) and *Uranoscopus Scaber* (Perciformes: Uranoscopidae) from the Mediterranean. Journal of Parasitology, 104 (3): 262-274.
- Tepe, Y., and Oğuz, M.C. 2013. Nematode and Acanthocephalan parasites of marine fish of eastern Black Sea coast of Turkey. Turkish Journal of Zoology, 37(6): 753-760.
- Tepe, Y., Oğuz, M.C., and Heckmann, R.A. 2014. Digenean and cestode parasites of teleost fish from the Eastern Black Sea Region. Turkish Journal of Zoology, 38(2): 209-215.
- Torcu, H. and Mater, S. 2000. Lessepsian fishes spreading along the coasts of the Mediterranean and the southern Aegean Sea of Turkey. Turkish Journal of Zoology, 24: 139-148.
- Turan, C. 2006. Phylogenetic relationships of Mediterranean Mullidae species (Perciformes) inferred from genetic and morphologic data. Scientia Marina, 70 (2):311-318.
- Turan, H., Kaya, Y. ve Sönmez, G. 2006. Balık Etinin Besin Değeri ve İnsan Sağlığındaki Yeri. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi, 23 (1/3): 505-508.
- TÜİK, 2018. Su ürünleri istatistikleri, http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1005

(Erişim Tarihi: 29.09.2018)

- Undeen, A. H. and Frixione, E. 1990. The role of osmotic pressure in the germination of *Nosema algerae* spores. *The Journal of Protozoology*, 37(6): 561-567.
- Vasil'eva, E.D. 2012. Morphological Divergence of Goatfishes (Genus *Mullus*, Mullidae, Perciformes) of the Black and Mediterranean Seas and the Problem of Assessment of their Taxonomic Relationships. *Journal of Ichthyology*, 52 (8): 485-491.
- Vávra J. and Larsson, J.I.R. 1999. Structure of the microsporidia. Eds. Wittner, M., Weiss, L.M., *The microsporidia and microsporidiosis*. Washington (D.C.): American Society for Microbiology. 7-84 p.
- Weidner, E., Byrd, W., Scarborough, A., Pleshinger, J. and Sibley, D. 1984. Microsporidian spore discharge and the transfer of polaroplast organelle membrane into plasma membrane. *The Journal of Protozoology*, 31(2): 195-198.
- Whitehead, P.J.P., Bauchot, M.L., Hureau, J.C., Nielsen, J. and Tortonese, E. 1986. *Fishes of the north-eastern Atlantic and the Mediterranean*. Unesco, Paris, 1473 p.
- Xu, K., Song, W., and Warren, A. 1999. Trichodinid ectoparasites (Ciliophora: Peritrichida) from the gills of mariculture molluscs in China, with the descriptions of four new species of *Trichodina* Ehrenberg, 1838. *Systematic Parasitology*, 42: 229-237.
- Xu, K., Song, W., Warren, A. and Choi, J. K. 2001. Trichodinid ectoparasites (Ciliophora: Peritrichida) of some marine fishes from coastal regions of the Yellow Sea and Bohai Sea. *Systematic Parasitology*, 50, 69-79.
- Xu, K. and Song, W. 2002. Taxonomy of trichodinids from the gills of marine fishes in coastal regions of the Yellow Sea, with descriptions of two new species of *Trichodina* Ehrenberg, 1830, *Systematic Parasitology*, 51: 107-120 s.
- Yemmen, C., Quilichini, Y., Ktari, M.H., Marchand, B. and 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.
- Yılmaz, B. 2017. Sinop İlinde Avlanan Barbunya Balığının (*Mullus barbatus ponticus* Ess. 1927) Av Kompozisyonu ve Üreme Biyolojisinin Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Sinop Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Sinop, 42 s.
- Zaika, L.L., Wasserman, A.E., Monk, C.A. Jr., ve Salay, J. 1968. Meat flavor. II. Procedures for the separation of water-soluble beef aroma precursors, *J. Food Sci.*, 33, 53.
- Zaika, V.E. 1966. On the fauna of protozoan parasites of fishes of the Black Sea. *Gelminto Fauna Shivot Zhivot*. Publishing House of Naukai Dumka, Kiev, pp. 13-31.
- Zander, C.D., Strohbach, U., ve Groenewold, S. 1993. The importance of gobies (Gobiidae, Teleostei) as hosts and transmitters of parasites in the SW Baltic. *Helgol Wiss Meeresuntersuch*, 47(1): 81-111.

ÖZGEÇMİŞ

1. Kişisel Bilgiler

Ad Soyad	Ali YEŞİL
Doğum Tarihi	20.03.1988
Doğum Yeri	Tavşanlı
E-posta Adresi	aliyesil@windowslive.com

2. Eğitim Bilgileri

Lisans	Sinop Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Su Ürünleri Mühendisliği Bölümü
Yüksek Lisans	Sinop Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Yetiştiriciliği Ana Bilim Dalı

3. İş Deneyimi

Eylül 2015-	Polis Memuru (Genel Hizmet)
-------------	-----------------------------

4. Yayınlar, Çalışmalar

Makale	1. Ozturk, T. and Yesil A. 2018. Metazoan Parasite Fauna of the Red Mullet, <i>Mullus barbatus ponticus</i> Essipov, 1927 in the Sinop Coasts of the Black Sea. Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 18: 153-160. 2. Ozturk, T. and Yesil A. 2019. New Data on Trichodinid Ectoparasites (Ciliophora: Peritrichida) of <i>Mullus barbatus ponticus</i> (Mullidae) in the Black Sea. Acta Aquatica Turcica. (kabul edildi).
Bildiri	1. Öztürk, T. ve Yeşil A. 2013. <i>Mullus barbatus ponticus</i> Essipov, 1927 Balığındaki <i>Proctotrema Bacilliovatum</i> Odhner, 1911 (Digenea: monorchidae): Morfolojisi, Mevsimsel ve Konak Faktörlerine Göre Dağılımı. 17. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu. 3-6 Eylül 2013, İstanbul, Sempozyum Bildiri Kitabı, 288 s. 2. Öztürk, T. and Yeşil A. 2014. Parasite fauna of the red mullet, <i>Mullus barbatus ponticus</i> Essipov, 1927, and its dynamics in relation with some host and seasonal factors. 49th European Marine Biology Symposium, 8-12 September 2014, St. Petersburg, Rusya. Abstract book, 24 p. 3. Öztürk, T., Güven A., Korniyuchuk, J. ve Yeşil A. 2015. İnvaziv Üç Kaya Balığının (Gobiidae) <i>Apollonia Melanostoma</i>,

Neogobius Kessleri, Mesogobius Batrachocephalus
Endohelminthleri. 18. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu. 1-4
Eylül 2015, İzmir, Sempozyum Bildiri Kitabı, 390 s.

