

T.C.
SİNOP ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
SU ÜRÜNLERİ YETİŞTİRİCİLİĞİ ANABİLİM DALI



KARADENİZ'İN TÜRKİYE KIYILARINDAKİ LÜFER
BALIĞININ, *POMATOMUS SALTATRIX* (LINNAEUS, 1766)
METAZOAN PARAZİT FAUNASININ BELİRLENMESİ

EDANUR ALTUNYALDIZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN
PROF. DR. TÜRKAY ÖZTÜRK

SİNOP - 2025

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, Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Faaliyetlerinde Üretken Yapay Zekâ Kullanımına Dair Etik Rehber İlkelerine uyduğumu bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Edanur ALTUNYALDIZ

TEZ KABUL

EDANUR ALTUNYALDIZ tarafından hazırlanan “**KARADENİZ’İN TÜRKİYE KİYILARINDAKİ LÜFER BALIĞININ, *POMATOMUS SALTATRIX* (LINNAEUS, 1766) METAZOAN PARAZİT FAUNASININ BELİRLENMESİ ”**

başlıklı bu çalışma, 22.12.2025 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

(Danışman)

Prof. Dr. Türkay ÖZTÜRK

Sinop Üniversitesi /

Su Ürünleri Fakültesi

İmza

Üye

Doç. Dr. Remziye Eda YARDIMCI

İstanbul Üniversitesi /

Su Bilimleri Fakültesi

İmza

Enstitü Müdürü

Prof. Dr. Onur ŞAHİN

.....

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

KARADENİZ’İN TÜRKİYE KIYILARINDAKİ LÜFER BALIĞININ, *POMATOMUS SALTATRIX* (LINNAEUS, 1766) METAZOAN PARAZİT FAUNASININ BELİRLENMESİ

EDANUR ALTUNYALDIZ

SİNOP ÜNİVERSİTESİ LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
SU ÜRÜNLERİ YETİŞTİRİCİLİĞİ ANABİLİM DALI
DANIŞMAN: PROF. DR. TÜRKAY ÖZTÜRK

Bu çalışmada Ekim 2023-Ocak 2024 tarihleri arasında Karadeniz’in Sinop kıyılarından yakalanan ekonomik değeri yüksek lüfer balığının (*Pomatomus saltatrix*) metazoa parazitleri araştırıldı. Araştırmada toplam 91 adet lüfer balığı incelendi. Araştırmada Monogenea (1), Digenea (2), Nematoda (2) ve Isopoda (1) taksonomik gruplarına ait toplam 6 metazoa parazit türü tanımlandı. Bu türler; *Microcotyle pomatomi* Goto, 1899, *Tergestia laticollis* (Rudolphi, 1819) Stossich, 1899, *Prodistomum polonii* (Molin, 1859) Bray & Gibson, 1990, *Hysterothylacium aduncum* Rudolphi, 1802, *Philometra saltatrix* Ramachandran, 1973 ve *Gnathia* sp.’dir. Genel enfeksiyon oranı (%) ve enfekte balık başına ortalama parazit değerleri sırasıyla %86,81 ve $8,37 \pm 0,81$ parazittir. *Philometra saltatrix*, %72,53 enfeksiyon oranı ve incelenen balık başına ortalama $3,60 \pm 0,024$ parazit ortalama yoğunluk değeriyle baskın tür olarak bulunmuştur. Cins bazında tanımlanmış *Gnathia* sp. lüfer balığında ilk kez bu araştırma ile raporlanmakta olup ülkemiz parazit faunası için yeni tür olma potansiyeli taşımaktadır. İncelenen lüfer balığında tespit edilen her parazit türü için enfestasyon / enfeksiyon yaygınlığı ve ortalama yoğunluk değerleri balık boyutu ve cinsiyete göre de belirlenmiş ve tartışılmıştır. Bu çalışma, Türkiye'nin Karadeniz kıyısından yakalanan lüfer balığının metazoa parazit faunasına ilişkin ilk detaylı rapordur.

ANAHTAR KELİMELE: *Pomatomus saltatrix*, lüfer balığı, metazoa paraziter fauna

Aralık 2025, 70 Sayfa

ABSTRACT

MSC THESIS

THE DETERMANITION OF METAZOAN PARASITE FAUNA OF THE BLUEFISH, *POMATOMUS SALTATRIX* (LINNAEUS, 1766) FROM THE TURKISH COAST OF THE BLACK SEA

EDANUR ALTUNYALDIZ

SINOP UNIVERSITY INSTITUTE OF GRADUATE PROGRAMS

DEPARTMENT OF AQUACULTURE

SUPERVISOR: PROF. DR. TÜRKAY ÖZTÜRK

In the present study, economically important bluefish, (*Pomatomus saltatrix* (Linnaeus, 1766) captured in Sinop coasts of the Black Sea were investigated between October 2023-January 2024 for metazoan parasites. A total of 91 specimens the bluefish were examined in this research. A total of 6 metazoan parasite species belonging to Monogenea (1), Digenea (2), Nematoda (2) and Isopoda (1) taxonomic groups were identified. Parasite species recovered were *Microcotyle pomatomi* Goto, 1899, *Tergestia laticollis* (Rudolphi, 1819) Stossich, 1899, *Prodistomum polonii* (Molin, 1859) Bray & Gibson, 1990, *Hysterothylacium aduncum* Rudolphi, 1802, *Philometra saltatrix* Ramachandran, 1973 ve *Gnathia* sp. Overall infection prevalence (%) and mean intensity values were 86,81% and $8,37 \pm 0,81$ parasites per infected fish, respectively. *Philometra saltatrix* was found to be the dominant species with infection prevalence of 72,53% and mean intensity value of $3,60 \pm 0,024$ parasites per fish examined. *Gnathia* sp., identified on a genus basis, was reported for the first time in bluefish with this study and has the potential to be a new species for our country's parasite fauna. In addition, infection prevalence and mean intensity values for each parasite species identified in the study in relation to fish size and sex were also determined and discussed. This study is the first detailed report on the metazoan parasite fauna of bluefish caught from the Black Sea coast of Türkiye.

KEYWORDS: *Pomatomus saltatrix*; bluefish; metazoan parasite fauna.

December 2025, 70 Page

TEŞEKKÜR

Tez çalışmamın her aşamasında desteği ve emeği olan danışman hocam sayın Prof. Dr. Türkay ÖZTÜRK'e, yüksek lisans eğitimim boyunca ve hayatımın her anında en büyük destekçim aileme teşekkür ederim.

Edanur ALTUNYALDIZ



İÇİNDEKİLER

ÖZET	iii
ABSTRACT.....	iv
TEŞEKKÜR	v
TABLolar DİZİNİ	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	x
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Araştırma Bölgesi ile İlgili Genel Bilgiler	3
2.2. Lüfer Balığı <i>Pomatomus saltatrix</i> (Linnaeus, 1766) İle İlgili Genel Bilgiler	4
2.3. Araştırmada Tespit Edilen Parazit Türleri ile İlgili Genel Bilgiler	7
2.3.1. Platyhelminthes Türleri.....	7
2.3.1.1. <i>Microcotyle pomatomi</i> Goto, 1899	7
2.3.1.2. <i>Tergestia laticollis</i> (Rudolphi, 1819) Stossich, 1899	10
2.3.1.3. <i>Prodistomum polonii</i> (Molin, 1859) Bray & Gibson, 1990.....	11
2.3.2. Nematelminthes Türleri	14
2.3.2.1. <i>Hysterothylacium aduncum</i> (Rudolphi, 1802) Deardorff & Overstreet, 1981 ..	14
2.3.2.2. <i>Philometra saltatrix</i> Ramachandran, 1973	17
2.3.3. Arthropoda Türleri	19
2.3.3.1. <i>Gnathia</i> sp. (Praniza larva)	19
3. LİTERATÜR ÖZETİ	21
4. MATERYAL VE YÖNTEM	28
4.1. MATERYAL	28
4.1.1. Araştırma Bölgesi	28
4.1.2 Balık Materyali	28
4.2. Yöntem.....	29
4.2.1. Balıkların Temini	29
4.2.2. Balıkların Paraziter Açısından İncelenmesi.....	29
4.2.3. Parazitlerin Tespiti ve Fotoğraflanması	29
4.2.4. Bulguların Değerlendirilmesi ve İstatistik Analizler	29
5. BULGULAR.....	31
5.1. Lüfer Balığında (<i>Pomatomus saltatrix</i>) Tespit Edilen Tüm Parazit Türlerinin Dağılımı	31
5.1.1. Belirlenen Tüm Parazit Türlerinin Balık Boy Sınıflarına Göre Dağılımı.....	33

5.1.2. Belirlenen Tüm Parazit Türlerinin Balık Cinsiyetine Göre Dağılımı	34
5.2. Araştırmada Tespit Edilen Parazit Türlerine İlişkin Bulgular.....	35
5.2.1. Platyhelminthes Türleri.....	35
5.2.1.1. <i>Microcotyle pomatomi</i> Goto, 1899 Türüne İlişkin Bulgular	35
5.2.1.2. <i>Tergestia laticollis</i> (Rudolphi, 1819) Stossich, 1899 Türüne İlişkin Bulgular ..	36
5.2.1.3. <i>Prodistomum polonii</i> (Molin, 1859) Bray & Gibson, 1990 Türüne İlişkin Bulgular.....	38
5.2.2. Nemahelminthes Türleri	39
5.2.2.1. <i>Hysterothylacium aduncum</i> Rudolphi, 1802 Türüne İlişkin Bulgular	39
5.2.2.2. <i>Philometra saltatrix</i> Ramachandran, 1973 Türüne İlişkin Bulgular	41
5.2.3. Arthropoda Türü.....	43
5.2.3.1. <i>Gnathia</i> sp. Türüne İlişkin Bulgular	43
6. TARTIŞMA.....	46
7. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	50
KAYNAKLAR	51
ÖZGEÇMİŞ	59

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 3.1 Lüfer balıklarında bildirilen çeşitli parazit türleri.....	27
Tablo 5.1 Araştırma süresince lüfer balığında (<i>Pomatomus saltatrix</i>) tespit edilen parazit türleri	3131
Tablo 5.2 Lüfer balığında araştırma süresince belirlenen parazit türlerinin enfeksiyon bölgesi (mikrohabitat), enfeksiyon oranı (EO, %), incelenen balık başına ortalama parazit sayısı (İBBOPS), enfekte balık başına ortalama parazit sayısı (EBBOPS) değerleri, minimum - maksimum (Min-Mak) parazit sayıları (S.H. standart hata)	3232
Tablo 5.3 Araştırma süresince belirlenen tüm parazitlerin balık boy sınıflarına bağlı dağılımları (Ninc; incelenen balık sayısı, Nenf; enfekte balık sayısı)	3333
Tablo 5.4 Araştırma süresince belirlenen tüm parazitlerin balık cinsiyetine göre dağılımları	3434
Tablo 5.5 Araştırmada belirlenen <i>M. pomatomi</i> türünün balık boyu ve cinsiyetine bağlı dağılımları	3636
Tablo 5.6 Araştırmada belirlenen <i>T. laticollis</i> türünün balık boyu ve cinsiyetine bağlı dağılımları	3737
Tablo 5.7 Araştırmada belirlenen <i>P. polonii</i> türünün balık boyu ve cinsiyetine bağlı dağılımları	3939
Tablo 5.8 Araştırmada belirlenen <i>H. aduncum</i> türünün balık boyu ve cinsiyetine bağlı dağılımları	4040
Tablo 5.9 Araştırmada belirlenen <i>P. saltatrix</i> türünün balık boyu ve cinsiyetine bağlı dağılımları	4343
Tablo 5.10 Araştırmada belirlenen <i>Gnathia</i> sp. türünün balık boyu ve cinsiyetine bağlı dağılımları	4445

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1 Lüfer balığının yıllara göre avlanma miktarı	1
Şekil 2.1 Lüfer sol yandan görünümü (<i>Pomatomus saltatrix</i> , Linnaeus, 1766)	5
Şekil 2.2 Lüfer (<i>Pomatomus saltatrix</i> , Linnaeus 1766) balığının coğrafi dağılımı	6
Şekil 2.3 <i>Microcotyle pomatomi</i> Goto,1900 monogenea parazitin morfolojisini ve tanımlayıcı özelliklerini gösteren çizimi	8
Şekil 2.4 <i>Microcotyle pomatomi</i> Goto,1900 monogenea parazitin yaşam döngüsü.....	9
Şekil 2.5 <i>Tergestia laticollis</i> morfolojisini ve tanımlayıcı özelliklerini gösteren çizimi	10
Şekil 2.6 <i>Prodistomum polonii</i> morfolojisini ve tanımlayıcı özelliklerini gösteren çizimi	11
Şekil 2.7 Digenea parazitlerin yaşam döngüsü	13
Şekil 2.8 <i>Hysterothylacium aduncum</i> nematodunun dış morfolojisini ve sindirim sistemini gösteren tanımlayıcı özelliklerinin çizimi.....	16
Şekil 2.9 <i>Hysterothylacium aduncum</i> nematodunun yaşam döngüsü.....	16
Şekil 2.10 <i>Philometra saltatrix</i> nematodunun dış morfolojisini ve tanımlayıcı özelliklerini gösteren çizimi.	1818
Şekil 2.11 <i>Gnathia</i> sp. praniza larvanın dış morfolojisini ve tanımlayıcı özelliklerini gösteren çizimi.	2020
Şekil 4.1 Araştırmanın gerçekleştiği bölgenin genel görünümü.....	2828
Şekil 4.2 Lüfer balığı <i>Pomatomus saltatrix</i> (Linnaeus, 1766)	2828
Şekil 5.1 Lüfer balığında belirlenen her bir parazit türünün tüm parazit grupları içindeki dağılım oranları (%)	33
Şekil 5.2 <i>Microcotyle pomatomi</i> Goto,1899 ait ışık mikroskobu görüntüleri (orijinal) .	35
Şekil 5.3 <i>Tergestia laticollis</i> (Rudolphi, 1819) Stossich, 1899 ait ışık mikroskobu görüntüleri	37
Şekil 5.4 <i>Prodistomum polonii</i> (Molin, 1859) Bray & Gibson, 1990 ait ışık mikroskobu görüntüleri	38
Şekil 5.5 <i>Hysterothylacium aduncum</i> Rudolphi, 1802 ait ışık mikroskobu görüntüleri	40
Şekil 5.6 <i>Philometra saltatrix</i> Ramachandran, 1973 ait ışık mikroskobu görüntüleri ..	41
Şekil 5.7 Dişi <i>Philometra saltatrix</i> nematoduna ait ışık mikroskobu görüntüleri	42
Şekil 5.8 Erkek <i>Philometra saltatrix</i> nematoduna ait ışık mikroskobu görüntüleri	42
Şekil 5.9 <i>Gnathia</i> sp. praniza larvanın ait ışık mikroskobu görüntüleri	4444

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

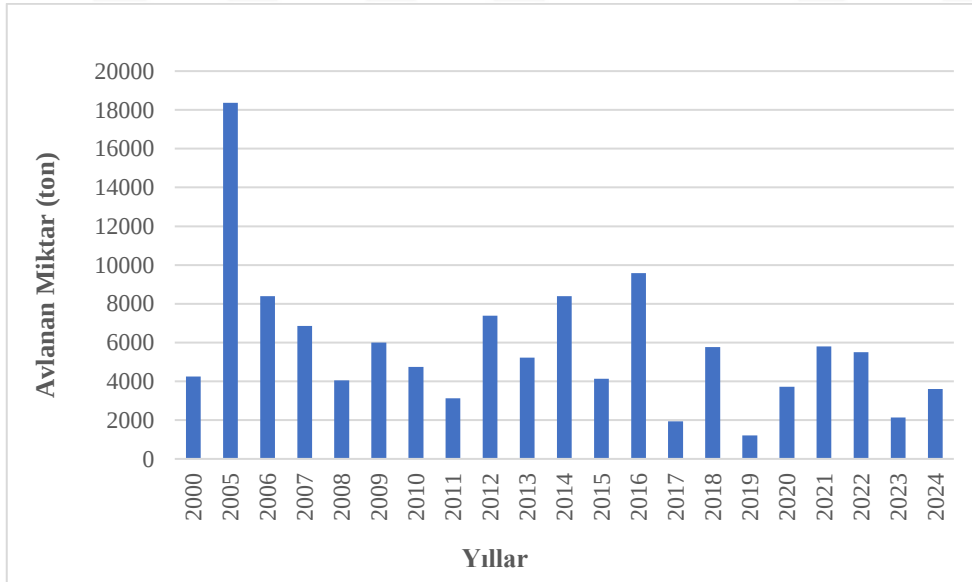
Simgeler

%	: Yüzde oranı
‰	: Binde
°C	: Santigrat derece
P	: P değeri (olasılık değeri)
~	: Yaklaşık
<	: Küçüktür
>	: Büyüktür
EBBOPS	: Enfekte balık başına ortalama parazit sayısı
İBBOPS	: İncelenen balık başına ortalama parazit sayısı
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
P.seka	: Pilorik seka
Mak	: Maksimum
Min	: Minimum
Ninc	: İncelenen balık sayısı
Nenf	: Enfekte balık sayısı
Mbi	: Mide bağırsak içeriği
S.H.	: Standart hata
EO	: Enfeksiyon oranı
L3	: Larva (3. evrede)
cm	: santimetre
mm	: milimetre
µm	: mikrometre
vd	: ve diğerleri

1. GİRİŞ

Pomatomidae ailesinin tek üyesi olan lüfer balığı (*Pomatomus saltatrix*); Kuzey ve Orta Pasifik Okyanusu hariç geniş bir coğrafik dağılıma sahip, göç eden pelajik bir türdür ve dağılım alanı boyunca dünyada önemli bir balıkçılık kaynağıdır (Wilk, 1977). İnsan gıdası olarak tercih edilen ve ekonomik değeri oldukça yüksek olan lüfer balığı, ülkemiz kıyılarının tamamında bulunmaktadır. İlkbaharda Akdeniz'den, Ege Denizi üzerinden geçerek Marmara ve Karadeniz'e göç eder ve sonbahar başlarında tekrar güneye döner. Karadeniz ile Ege Denizi arasında mevsimsel beslenme-üreme göçü gerçekleştirdikleri esnada özellikle Karadeniz'in batısı ve Marmara Denizi'nde yoğun bir şekilde avlanmaktadır (Ceyhan vd., 2007; Juanes vd., 1996).

Türkiye su ürünleri avcılığı ve yetiştiriciliği yönünden oldukça yüksek bir potansiyele sahiptir. 2024 yılında avlanan deniz balıkları miktarı 290 bin 68 ton olarak gerçekleşmiş olup avlanan 3,610 ton ile lüfer balığı, 2024 yılı avlanan deniz balıkları miktarı açısından ilk 10 balığın içinde yer almıştır. Günümüze kadar en yüksek av miktarı (32,184 ton) 1982 yılında gerçekleşen lüfer balığının avcılık miktarı yıllara göre oldukça değişkenlik göstermiştir (Şekil 1.1).



Şekil 1.1 Lüfer balığının yıllara göre avlanma miktarı (TÜİK, 2025)

Balıklar hayvansal besin kaynağı açısından en önemli temel besin maddelerinden biridir. Özellikle tüketime sunulan balıkların besin değerinin yanı sıra, hastalıklarının da araştırılıp bilinmesi gerek balıkçılık endüstrisi gerekse insan sağlığı açısından büyük

önem taşımaktadır. Balıklarda hastalık oluşturan önemli organizma gruplarından biri olan parazitler, bulundukları balıklar üzerinde hastalık yapıcı etkilerinin yanı sıra, balıkların zayıflamasına ve diğer hastalıklara yakalanmasına neden olacak şekilde de etki edebilirler. Parazitler, balıklarda oluşturduğu patolojik ve mekaniksel etkilere ilave olarak balık dokusunda, iç organlarında ve bazen de deri üzerinde bulunmalarına bağlı pazarlama açısından problem yaratabilir, hatta tüketicilerde enfeksiyon oluşturabilecek çeşitli riskler de taşıyabilir.

Parazitler genelde balıklardan izole edildiği yere bağlı olarak dış (ekto) ve iç (endo) parazitler, hücresel yapılarına bağlı olarak tek hücreli (protozan) veya çok hücreli (metazoa) parazitler şeklinde sınıflandırılmaktadır.

Ülkemizde deniz balıkları içerisinde oldukça önemli bir yere sahip lüfer balığının et verimi, kimyasal kompozisyonu, balıkçılık biyolojisi ve avcılığı üzerine birçok çalışma yapılmış olmasına rağmen (Ceyhan ve Akyol, 2005; Ceyhan ve Akyol, 2006; Özdemir vd., 2009a; Özdemir vd., 2009b; Sümer vd., 2010; Cengiz vd., 2012; Bal vd., 2015; Ceyhan vd., 2015; Samsun, 2017) parazit faunasının belirlenmesine yönelik yapılmış sınırlı sayıda araştırma (Öztürk vd. 2017; Okkay ve Gümüş, 2024) bulunmaktadır.

Bu araştırma, insan tüketiminde sıklıkla tercih edilen ve ekonomik öneme sahip deniz balıklarından biri olan lüfer balığının metazoa paraziter faunasının belirlenmesi için planlanmıştır. Bu tez çalışması kapsamında metazoa parazit türlerinin ve konakta bulunuş oranlarının belirlenmesi ile elde edilecek verilerin lüfer balığının parazit faunasına dair daha sonra yapılacak çalışmalara bir temel oluşturması, dünya çapında dağılım gösteren lüfer balığının paraziter faunası ile ilgili literatürle kıyaslanabilir verilere katkı sağlaması büyük önem arz etmektedir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Araştırma Bölgesi ile İlgili Genel Bilgiler

Güneydoğu Avrupa ile Anadolu yarımadası arasında 40° 55'K ile 46° 32'K enlemleri ve 27° 27'D ile 41°42'D boylamları arasında yer alan Karadeniz, İstanbul boğazı ile Marmara Denizi, Kerç Boğazı ile Azak Denizi ile bağlantılıdır (Degens ve Ross, 1974). Ayrıca, Atlas Okyanusu'na Akdeniz, Ege Denizi ve Marmara Denizi yoluyla (Türk Boğazlar Sistemi -İstanbul Boğazı, Marmara Denizi, Çanakkale Boğazı) bağlanan 423 bin km² yüzey alanına sahip dünyanın en büyük iç denizidir (Keskin, 2010; Karakulak, 2016).

Karadeniz'in kuzeyde Ukrayna, kuzey doğuda Rusya, doğuda Gürcistan, güneyde Türkiye ve Bulgaristan, Batıda ise Romanya'ya kıyısı vardır. Toplam kıyı şeridi uzunluğu 4987 km'dir ve Türkiye 1686 km kıyı uzunluğu ile Karadeniz'e kıyısı bulunan diğer ülkelere göre en uzun kıyı uzunluğuna sahip ülke konumundadır (Demir, 2019; Görmüş vd., 2021).

Karadeniz %17–18 oranında düşük tuzluluğa sahip ve acı su özelliği göstermektedir (Ünlüata vd., 1990). Karadeniz'i diğer denizlerden farklı kılan en önemli özelliği, dünyanın en geniş anoksik havzası konumunda olmasıdır. Özellikle Karadeniz'in düşük tuzlu yüzey sularının yanı sıra Türk Boğazlar Sistemi yoluyla tuzlu Akdeniz suyunun dip akıntıları şeklinde Karadeniz'e akması sonucunda 2 ayrı yoğunluk tabakası bulunur. Bu tabakalaşma nedeni ile 100 – 150 m derindeki tuzlu ve düşük sıcaklıktaki su ile üst katmandaki oksijenli acı su neredeyse birbirine karışmamaktadır. Bunun sonucu olarak 100 – 150 m altında kalan ve Karadeniz'in toplam hacminin %87'sini oluşturan kesiminde canlı yaşamına uygun olmayan (sülfür bakterileri dışında) anoksik koşullar oluşur ve yüksek oranda hidrojen sülfür içerir (Prodanov, 1997; Zaitsev ve Mamaev, 1997). Bu nedenle Karadeniz'deki canlılık faaliyetleri bu anoksik tabakanın üstündeki %13'lük bölgede gerçekleşmektedir (Zaitsev, 2008).

Acı su özellikleri taşıyan Karadeniz havzasında özellikle tuzluluğa geniş tolerans gösteren balık türleri yaşamaktadır. Karadeniz'in bazı türler dışında kendine özgü bir faunasının olmadığı, yaşayan türlerin %75'inin Akdeniz Atlantik kökenli olduğu bilinmektedir (Karakulak, 2016).

Ülkemizin toplam su ürünleri üretiminde yaklaşık %78'lik büyük bir paya sahip olan Karadeniz balıkçılığının temeli hamsi, çaça, palamut, istavrit ve lüfer gibi pelajik göçmen balıklara dayanır. Karadeniz'den elde edilen ekonomik değeri yüksek bu pelajik türlerin yanı sıra barbunya, mezigit, kalkan gibi türler de en önemli demersal balık türleri arasındadır (Akbulut vd., 2012).

2.2. Lüfer Balığı *Pomatomus saltatrix* (Linnaeus, 1766) İle İlgili Genel Bilgiler

Alem: Animalia

Şube : Vertebrata

Sınıf : Actinopterygii

Takım: Perciformes

Aile: Pomatomidae

Cins: *Pomatomus*

Tür: *Pomatomus saltatrix* (Linnaeus 1766)

Sinonimleri: *Gasterosterus saltatrix* (Linnaeus 1766),

: *Cheilodipterus heptacontus* (Lacepede 1801),

: *Sypterus pallasii* (Eichwald 1831),

: *Cheilodipterus saltatrix* (Linnaeus 1766),

: *Gonenion serra* (Rafinesque 1810),

: *Chromis epicurorum* (Gronow 1854),

: *Pomatomix saltatrix* (Linnaeus 1766),

: *Lopharis mediterraneus* (Rafinesque 1810),

: *Temnodon conidens* (Castelnau 1861),

: *Pomatomus saltador* (Linnaeus 1766),

: *Scomber sypterus* (Pallas 1814),

: *Sparactodon nallal* (Rochebrune 1880),

: *Temnodon saltador* (Linnaeus 1766),

: *Scomer sypterus* (Pallas 1814),

: *Temnodon tubulus* (Saville-kent 1893),

: *Pomatomus skib* (Lacepede 1801),

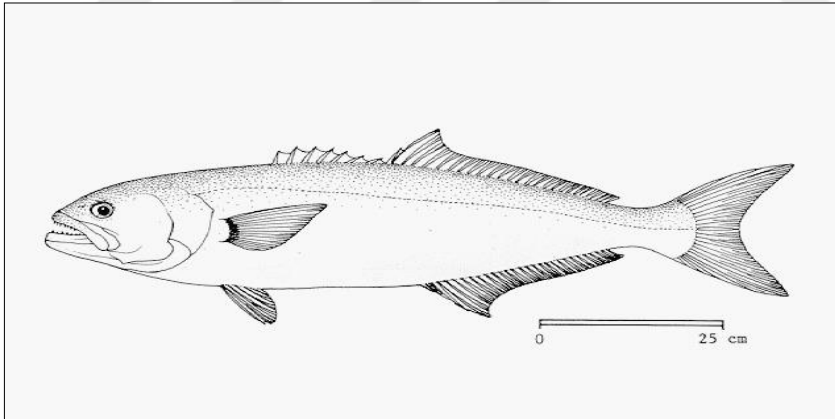
: *Perca lophar* (Forsscal 1775),

: *Pomatomus pedica* (Whitley 1931)

Lüfer, *Pomatomus saltatrix*, Pomatomidae ailesinin tek türü olup, alt türleri bulunmamaktadır (Wilk, 1977). Lüfer balığı geniş bir coğrafi dağılıma sahip, göçmen ve pelajik bir balık türüdür (Souza vd., 2021).

Morfolojik olarak, vücut yanlardan basık, baş büyük ve vücut uzunluğunun dörtte biri kadar ve vücuduyla aynı renktedir. Ağız büyük, alt çene üst çeneden daha önde yer alır. Her iki çenede de sivri ve kesici dişler bulunur. Alt çenesinde 18-20, üst çenede 15-16 diş bulunur. Gözler, ağza yakın ve iris tabakası altın sarısı renktedir. Baş, solungaç kapakları ve vücudu ince pullarla kaplıdır (Deveciyan, 2024).

Kuyruk yüzgeci belirgin çatalı ve vücuduna oranla büyüktür. İki belirgin ve bitişik sırt yüzgeci bulunur. Birinci sırt yüzgecinde 8-9 dikenimsi kısa sert ışı, ikinci sırt yüzgecinde 24-25 ışı, anal yüzgeçte ise 2-3 diken ve 26 ışı bulunur. İkinci sırt yüzgeci ile anal yüzgeç hemen hemen aynı uzunluktadır (Şekil 2.1). Yanal çizgide pul sayısı genellikle 95'tir. Ergin balıkların üst kısımları mavimsi veya yeşilimsi, alt kısımları gümüş renkli ve pektoral yüzgeç tabanında siyahımsı bir nokta bulunur (Oliver vd., 1989). Omurgada 26 omur bulunur. Maksimum 115 cm uzunluğa ve 4,5-6,8 kg ağırlığa ulaşabilir. 12 yaşına kadar yaşayabilir. Cinsiyet oranı tüm yaş grupları için 1:1'dir (Shepherd ve Packer, 2006).

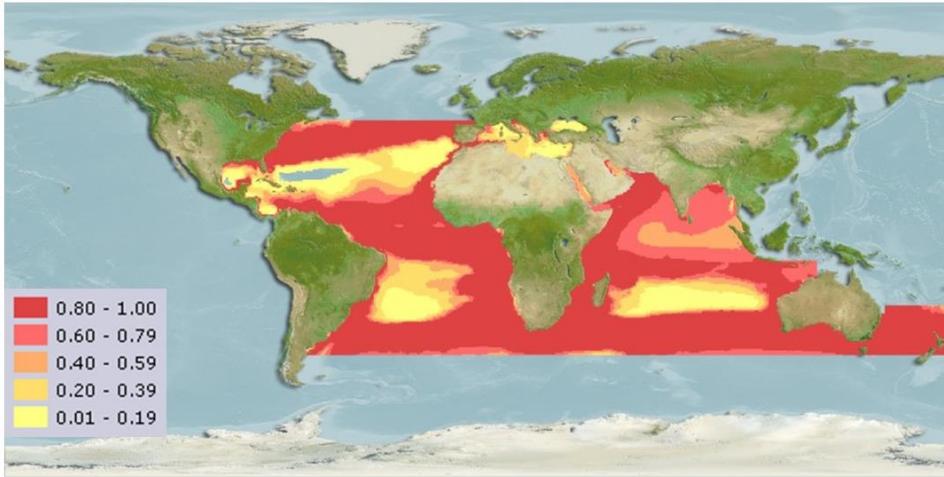


Şekil 2.1 Lüfer sol yandan görünümü (*Pomatomus saltatrix*, Linnaeus, 1766) (Cumplido vd., 2018)

Türkiye sularında belirli boy grupları farklı isimler ile adlandırılmaktadır. 10 cm'den küçük balıklar defne yaprağı, 10-20 cm uzunluğundaki balıklar çinekop, 20-25 cm uzunluğundaki balıklar sarıkanat, 25-35 cm uzunluğundaki balıklar lüfer, ve 35 cm'den daha uzun balıklar kofana olarak isimlendirilmektedir. En büyük boy grubu olan kofana Türkiye denizlerinde artık nadiren bulunmaktadır. Son zamanlarda çinekop ve sarıkanat boy grupları Türkiye' de en çok avlanan gruplardır (Gürtan, 1959).

Pomatomus saltatrix, Kuzey Amerika'nın doğu kıyısı, Meksika Körfezi, Akdeniz, Karadeniz, Kuzeybatı Afrika, Güney Amerika'nın doğu kıyısı, Güney Afrika'nın güneydoğu kıyısı ve Avustralya'nın güneydoğu ve güneybatı kıyıları da dahil olmak üzere dünya çapında bir subtropikal dağılıma sahip (Şekil 2.2), oldukça göçmen ve kıta sahanlığındaki sıcak, ılıman sularda dağılım gösteren bir türdür (Juanes vd., 1996).

Ülkemiz, dünya üzerinde ılıman iklim kuşağında yer aldığından lüfer balığı tüm denizlerimizde bulunmaktadır (Bal vd., 2018).



Şekil 2.2 Lüfer (*Pomatomus saltatrix*, Linnaeus 1766) balığının coğrafi dağılımı (Dağılım aralığı renkleri, habitatın uygunluk derecesini gösterir) (Anonim, 2025)

Türün kıyı su kalitesinin bozulmasına karşı hassas olduğu bilinmektedir ve deniz sıcaklığının 14 ile 30° C arasında olduğu nispeten sıcak sularda yaşar. Yaşam döngüsü, dağılımı, mevsimsel göçü ve yumurtlaması deniz suyu sıcaklığındaki değişimlere bağlıdır (Georgiva ve Daskalov, 2019).

Karadeniz’de yetişkin lüfer baskın olarak balıkçıdır (piscivordur) ve esas olarak istavrit, hamsi ve diğer balık türleriyle beslenir. Nadir olarak dip omurgasızlarını tüketir. Lüfer larvaları, yumuşakça larvaları, kopepodlar ve mysidler gibi zooplanktonlarla beslenmekte olup, 6-8 cm vücut uzunluğuna ulaşanlar balık ağırlıklı beslenmeye geçerler. Lüferin av ve avın büyüklüğü konusunda belirgin bir seçicilik sergilediği bildirilmektedir. Son derece güçlü ve keskin dişlere sahiptir. Bu nedenle kendi ağzından daha büyük avları parçalayabilir. Yaz ve sonbahar başlarında, küçük lüfer balıklarının balıkla beslenme oranları artıkça daha hızlı büyümekte ve balık av popülasyonları üzerinde önemli etkilere sahip olabilmektedir. Karadeniz’de lüfer balığının en önemli avları tarihsel olarak uskumru, istavrit ve hamsi olmuştur. Küçük palamut balıklarının da lüfer tarafından

tüketilmiş olması da mümkündür. Ancak, günümüzde uskumru ve palamut gibi daha büyük balıklar lüfer midesinde bulunmaz (Georgiva ve Daskalov, 2019).

Büyük boy gruplu lüfer balıklarının diyetindeki tüm besin maddelerinin en büyüğü ve en besleyicisi istavrittir. Uskumruların yok olduğu ve palamut ve istavrit stoklarının düşük olduğu günümüz ekosisteminde, daha küçük avlardan gerekli besin alımına doğru yönelmiştir. Günümüzde lüfer diyetinin önemli bir bölümünü genç çaça balığı oluşturmaktadır (Georgiva ve Daskalov, 2019).

Heteroseksüel olan lüferlerin üremesi dış döllenme ile olmaktadır. Lüfer balıklarında yumurtlama bahar ve yaz ayları içinde olmaktadır (Wilk, 1977). Akdeniz’de Temmuz ayından Eylül ayına kadar 25°C sıcaklıktaki sularda (Bal vd., 2018), Karadeniz’de ise Haziran ayından Eylül ayının ortalarına kadar 20-26°C su sıcaklığında meydana gelmektedir (Gordina ve Klimova, 1996).

Lüfer balıklarının erginleri, öncelikle Marmara Denizi ve Ege Denizi olmak üzere doğu Akdeniz’de kışlarlar. Daha sonra ilkbaharda Boğaz’dan Karadeniz’e doğru göç ederler. Yumurtlama Haziran’dan Eylül’e kadar, öncelikle Bulgaristan ve Ukrayna kıyıları boyunca batı ve kuzeybatı kıta sahanlığında gerçekleşir. Yumurtalar ve larvalar güneybatıya taşınır ve yaz sonunda Bulgaristan ve Romanya’daki kıyı bölgelerine toplanırlar (Juanes vd., 1996).

Lüfer, çoğunlukla gırgır, orta su trolü ve dip trolü gibi av araçlarıyla ve sabitleme ağıları ve olta gibi av araçlarıyla da avlanmaktadır (Ceyhan vd., 2007).

Lüferler, Karadeniz kıyılarında Ekim ve Kasım aylarında etkili seçiciliğe sahip bir av aracı olan orta su trolüyle yoğun olarak yakalanmaktadır (Özdemir ve Erdem, 2018).

2.3. Araştırmada Tespit Edilen Parazit Türleri ile İlgili Genel Bilgiler

2.3.1. Platyhelminthes Türleri

2.3.1.1. *Microcotyle pomatomi* Goto, 1899

Şube: Platyhelminthes

Sınıf: Monogenea

Takım: Mazocraeidea

Aile: Microcotylidae

Cins: *Microcotyle*

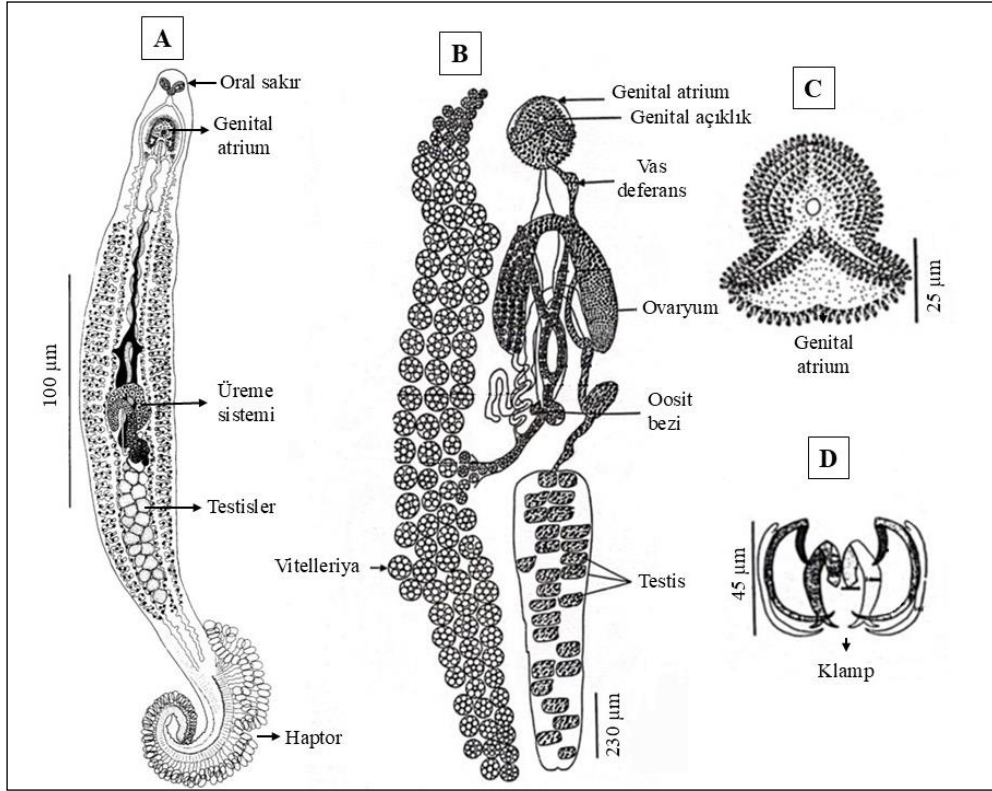
Tür: *Microcotyle pomatomi* Goto, 1899

Sinonimleri: *Microcotyle australiensis* MacCallum, 1921

: *Microcotyle debueni* Mané-Garzón, 1959

: *Microcotyle temnodontis* Sandars, 1945

Vücut uzunluğu 3000-5400 µm, genişliği ise 450-480 µm'dir (Şekil 2.3).

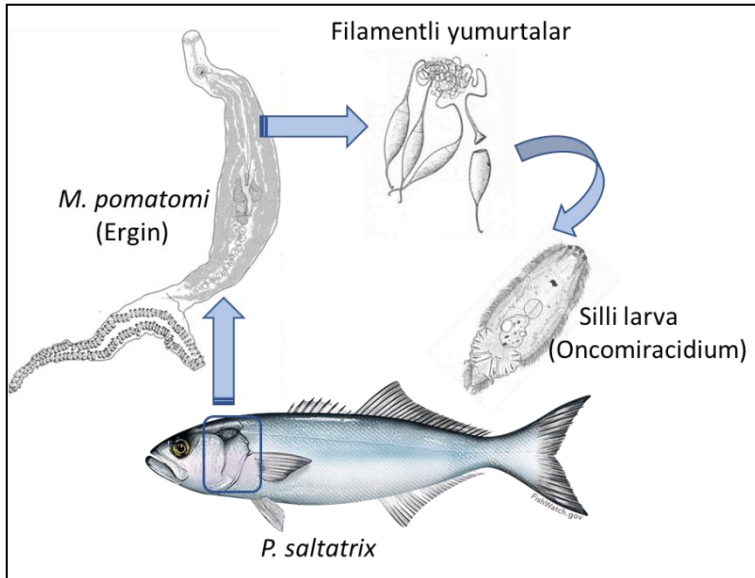


Şekil 2.3 *Microcotyle pomatomi* Goto,1900 monogenea parazitinin morfolojisini ve tanımlayıcı özelliklerini gösteren çizimi (Williams, 1991'den uyarlanmıştır). **A.** Parazitin dorsalden genel görünümü (Khidr vd., 2007'den uyarlanmıştır.) **B.** İç anatomik yapı, **C.** Genital atrium, **D.** Haptordaki bir kelepçenin genel görünümü

Oral sakır (ağız vantuzları) 50 µm uzunluğunda ve 62,5 µm genişliğindedir. Haptor belirgin şekilde uzun olup, vücudun toplam uzunluğunun yaklaşık %43'ünü oluşturur (Şekil 2.3A). Farinks 45 µm uzunluğunda ve 52,5 µm genişliğindedir. Testisler belirgin, pürüzsüz ovalimsi yapıda ve 25-30 adettir. Ovaryumun bir bölümü yukarı ve öne doğru uzanırken, bir bölümü aşağı ve arkaya doğru kıvrılarak ters V şeklinde görünmektedir (Şekil 2.3B). Vitelyum kanalı iki kol halinde uzanır ve posteriorda birleşerek (y) şeklinde ortak bir vitelyum kanalını oluşturarak, ovaryum kanalına açılır. Ovaryum kanalı, genito-intestinal kanalı oluşturan bağırsağa bağlı başka bir kanala uzanır. Vitelleriya, genital atriyum seviyesinden başlayarak haptorun içine doğru kısa bir mesafeye kadar uzanır

(Şekil 2.3B). Yumurtalar, filametli ve 200-210 µm uzunluğundadır. Yumurta filamenti sarmal şekilli ve büyüktür. Genital atrium yaklaşık 200 µm uzunluğunda ve 200 µm genişliğindedir, sirrus yoktur. Genital atrium, hem ölçüleri hem de yönleri bakımından farklılık gösteren iki tip dikenle donatılmıştır (Şekil 2.3C). Haptorda her biri 60 µm yüksekliğinde ve 50 µm genişliğinde, eşit olmayan sıralar halinde düzenlenmiş, simetrik olmayan mikrokotilid tipi klampları (kelepçeler) bulunmaktadır (Şekil 2.3D). Her sırada her iki tarafta 52-55 adet klampları bulunmaktadır. Her bir klamp, iki çift yanıl sklerit ve bir çift medyan skleritten oluşmaktadır (Khidr vd., 2007).

Microcotyle pomatomi, basit ve doğrudan yaşam döngüsüne sahiptir (Şekil 2.4). Ergin parazitin dişi ve erkek üreme organları belirgindir. Testis çok sayıda, ovaryum tek ve genellikle tübüler yapıdadır. Yaşam döngüsünde enfekte balığın solungaç dokusundaki ergin *M. pomatomi* bireyleri döllenmiş yumurtalarını ortama bırakırlar. Yumurtalar iğ biçimli ve kabukludur. Yumurtaların içerisinde embriyolar birkaç hafta içerisinde gelişir. Embriyolar gelişimini tamamladıktan sonra yumurtalardan serbest yüzen onkomiracidium olarak isimlendirilen silli larvalar çıkar. Silli larvaların yaşam süreleri oldukça kısadır ve genellikle 3 gün içerisinde bir konak bulamazlarsa ölürlür. Silli larvalar bir konak balığın solungaçlarına tutunduğunda kan ile beslenmeye başlar ve gelişimine devam ederek yaşam döngüsünü tamamlar (Şekil 2.4).

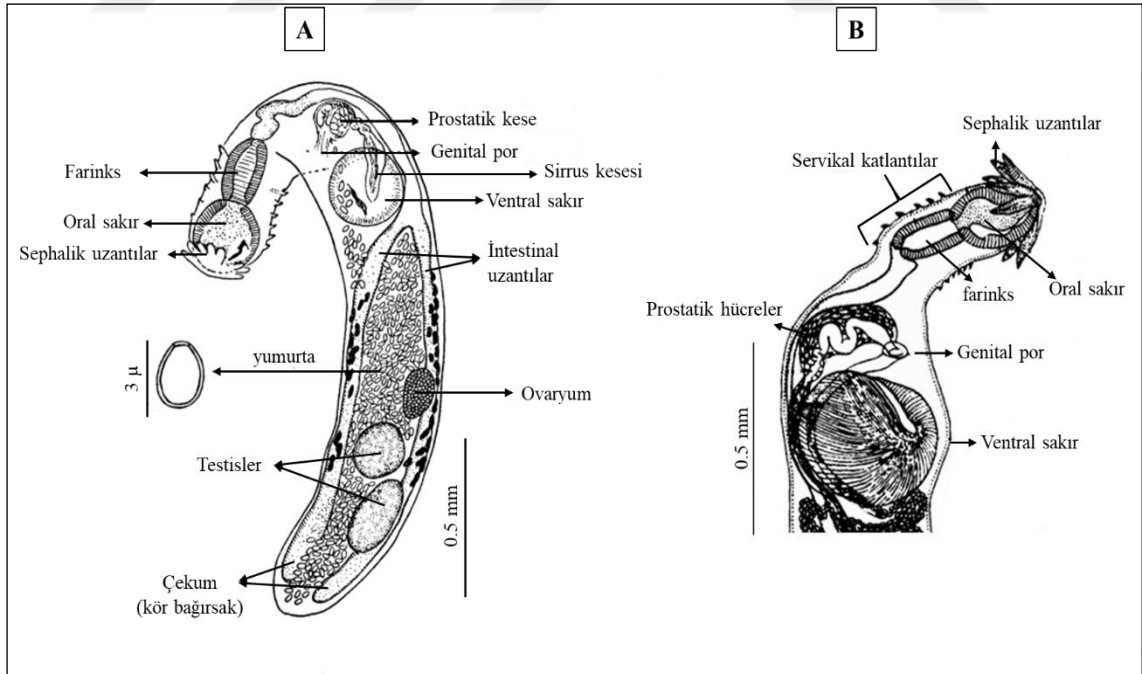


Şekil 2.4 *Microcotyle pomatomi* Goto,1900 monogenea parazitinin yaşam döngüsü

2.3.1.2. *Tergestia laticollis* (Rudolphi, 1819) Stossich, 1899

Şube	: Playthelminthes
Sınıf	: Trematoda
Altsınıf	: Digenea
Takım	: Plagiorchiida
Aile	: Tergestiinae
Cins	: Tergestia
Tür	: <i>Tergestia laticollis</i> (Rudolphi, 1819) Stossich, 1899
Sinonimleri	: <i>Distoma laticolle</i> Rudolphi, 1819 : <i>Tergestia acanthogobii</i> Yamaguti, 1938

Vücut, yaklaşık 2-3 mm uzunluğunda, 0,4-0,6 mm genişliğinde uzun ve silindirik görünümlüdür. Oral sakır oval, subterminal olup, çeşitli uzantılara sahip bir sefalik lob halkasıyla çevrilidir. Farinks seviyesinde yanıl yüzeylerde katlantılı kaslı yakalar mevcuttur. Ventral sakır ovalimsi ve uzundur (çapı 0,2-0,3 mm). Özefagus belirgin şekilde uzundur. Testisler birbirine benzer büyüklükte, oval şekilli ve art arda yerleşmiştir. Ovaryum ventral sakır ile testisler arasında bulunur ve oval şekillidir (Akmırza, 2013a).

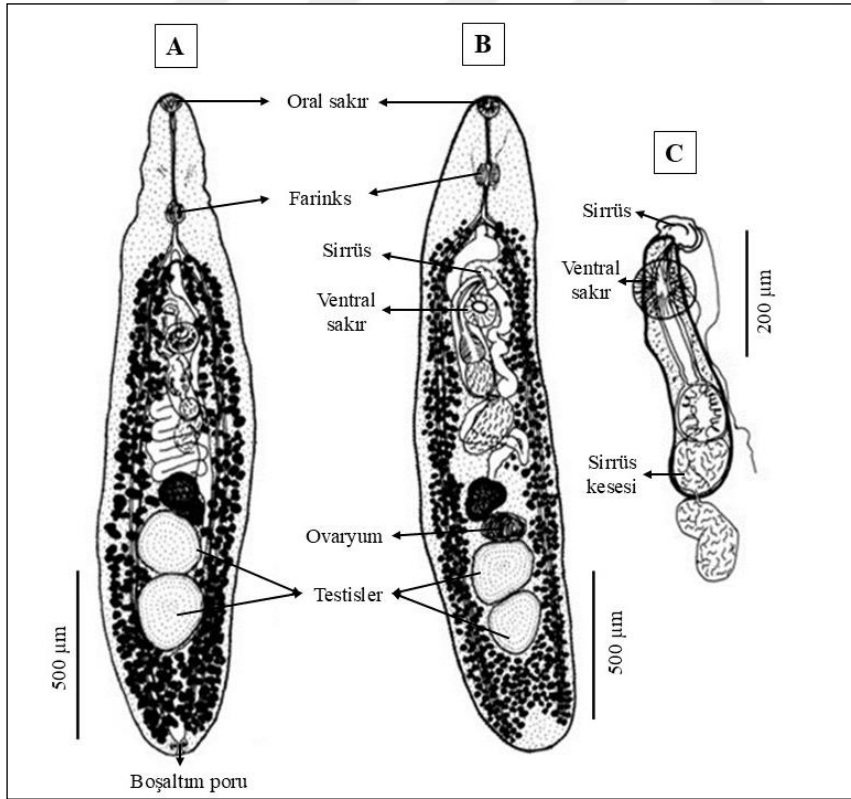


Şekil 2.5 *Tergestia laticollis* morfolojisini ve tanımlayıcı özelliklerini gösteren çizimi. A. parazitin dorsal görünümü (Manter, 1947'den uyarlanmıştır), B. Parazitin anterior bölümünün ventralden görünümü (Yamaguti, 1951'den uyarlanmıştır)

2.3.1.3. *Prodistomum polonii* (Molin, 1859) Bray & Gibson, 1990

Şube	: Platyhelminthes
Sınıf	: Trematoda
Takım	: Plagiorchiida
Aile	: Lepocreadiidae
Cins	: <i>Prodistomum</i>
Tür	: <i>Prodistomum polonii</i> (Molin, 1859) Bray & Gibson, 1990
Sinonimleri	: <i>Distomum polonii</i> Molin, 1859 : <i>Lepidapedon carcini</i> Mordvinova, 1985 : <i>Lepidapedon ricci</i> Sezen-Akandere, 1972 : <i>Lepidapedon sengunii</i> Sezen-Akandere, 1972 : <i>Opechona magnibursata</i> Gaevskaya & Kovaleva, 1982 : <i>Opechona polonii</i> (Molin, 1859) Janiszewska, 1953 : <i>Pharyngora polonii</i> (Molin, 1859) Osmanov, 1940

Vücut uzun ve oval şeklinde, anteriora (öne) doğru daha sivri-ince şekildedir (Şekil 2.6).

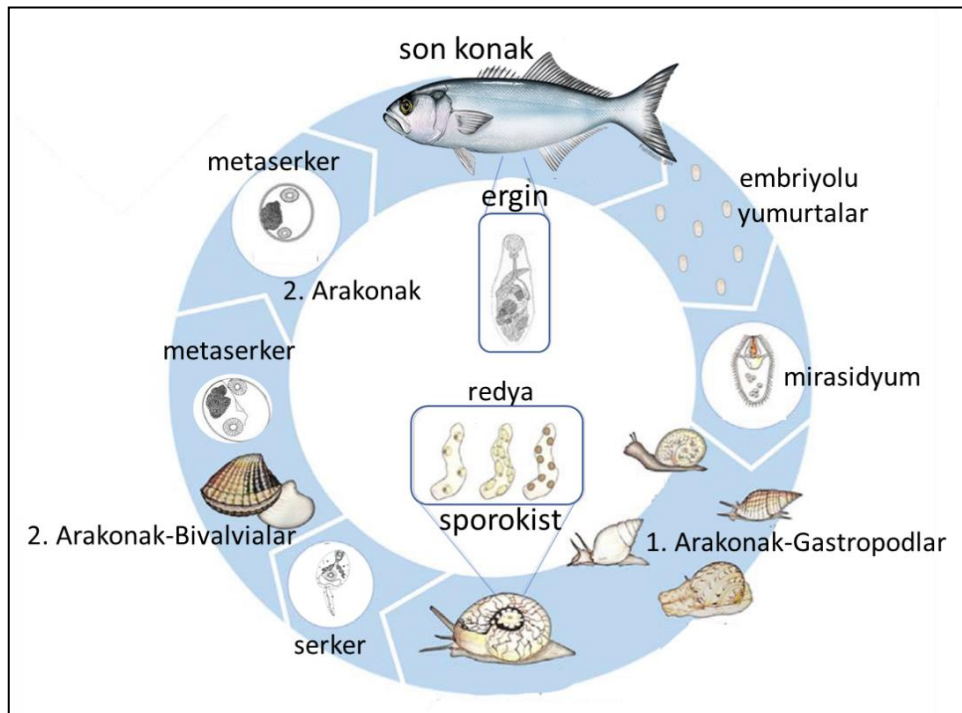


Şekil 2.6 *Prodistomum polonii* morfolojisini ve tanımlayıcı özelliklerini gösteren çizimi. **A.** Parazitin dorsalden görünümü, **B.** parazitin ventralden görünümü, **C.** Terminal genityumun ayrıntılı çizimi (Bray ve Gibson, 1990'dan uyarlanmıştır.)

Vücut yüzeyi oral sakır seviyesinden arka ekstremiteye kadar küçük dikenlerle kaplıdır. Özelleşmiş, büyük oral dikenleri (spinleri) yoktur. Oral sakırın orta kısmından farinks ortasına kadar uzanan bölgede az sayıda dağınık ve belirgin olmayan göz lekesi şeklinde pigment granülü mevcuttur (Şekil 2.6A). Oral sakır küçük, hafif huni şeklinde, genellikle terminale yakın veya hemen hemen subterminal şeklinde olup, zaman zaman terminal açıklığıyla hafifçe geri çekilebilir özelliktedir. Prefarinks uzun ve dardır. Farinks oral sakır kadar büyük ve ovaldir. Özofagus ayrı, kısa ve tegument ile kaplıdır. Kör bağırsak dar ve vücudun gerisine kadar, arka ekstremiteye yakın uzanır ve kör bir şekilde sonlanır. Ventral sakır yuvaraktır. Boşaltım poru terminaldir. Testisler yuvarlak veya oval şekilli kenarları pürüzsüz, ard arda bitişik olup, vücudun orta bölgesinin hemen arkasında yer alır. Ovaryum küre şeklinde, pürüzsüz, çok az düzensiz veya belli belirsiz üç loblu; ön testisin hemen önünde, genellikle bitişik veya seminal reseptörle ayrılmış durumdadır. (Şekil 2.6B). Dış seminal vezikül kesecikli, uterusun dorsalinde, ventral sakırın arkasına kadar uzanır, ancak ovaryuma kadar ulaşmaz ve dar bir kanalla sirrüs kesesiyle birleşir. SIRRUS kesesi uzun ve köprücük kemiği şeklinde, kalın duvarlı olup gövdenin arkasına kadar uzanır (Şekil 2.6C). İç seminal vezikül yuvarlak, distal sirrüs kesesi ise sakküler ve duvarı incedir. Boşalma kanalı uzun, kas duvarı belirgin, kıvrımlı veya az çok düz, bez hücreleri içeren bağ dokusuyla sirrüs kesesi duvarından ayrılmıştır. Boşaltım kanalı genital atriya hafifçe çıkıntı yaparak kısa konik sirrüs oluşturur.

Digenea parazitler farklı ara konaklarda birkaç larval aşama geçirerek yaşam döngülerini tamamlayan, karmaşık bir yaşam döngüsüne sahiptir. Yaşam döngülerini tamamlayabilmek için en az iki konağa ihtiyaç duyarlar. Bir digenea parazit yumurtadan ergin evreye erişinceye kadar sırasıyla yumurta, mirasidyum, sporokist, redya, serker, metaserker ve ergin evreleri olmak üzere çeşitli gelişim evreleri geçirir. Yumurta, mirasidyum ve serker evrelerini suda, sporokist, redya, metaserker ve ergin evrelerini ise bir konakta geçirir. Ara konak olarak molluskları ve bivalvilleri, son konak olarak da omurgalı canlıları kullanmaktadır. Enfekte ettikleri balıkların sindirim sisteminde bulunan ergin digenea parazitler yumurtalarını sucul ortama bırakır. Yumurtalar tipik olarak suya salındıktan sonra hareket edebilen ve beslenme özelliği göstermeyen silli bir larva özelliğinde olan mirasidyum evresine ulaşır. Mirasidyum, serbest yüzebilme özelliğine sahip olup ilk ara konak olan mollusklara-gastropodlara tutunmazsa birkaç saatten fazla yaşayamamaktadır. Mollusklara tutunan mirasidyumlar, sillerini kaybederek basit bir keseye sahip sporokist evresine erişir. Sporokistler herhangi bir sindirim ve

gonad yapısına sahip değildir. Bu evrede, besinlerini doğrudan tegument sayesinde absorbe ederek beslenirler. Ergin sporokistler bir süre sonra redya evresine gelişir. Redya evresinde ağız, farinks, kısa ve kaslı bir bağırsağa sahip olurlar. Dişi sporokist ve redya arasında beslenme anlamında ciddi bir farklılık görülmemektedir. Sporokist ve redya evreleri canlı molluskların dokusunda bulunurlar. Ardından serker evresine gelişirler. Serkerler çoğunlukla bir kuyruğa sahiptirler ve kuyruk yüzmeye yardımcı olur. Denizel ortamda yaşayan digeneaların metaserkerleri son konağa farklı yollarla geçebilir. Serkerler, doğrudan son konağın derisine tutunabilir ve dolaşım sistemine geçerek burada gelişir ve ergin evreye ulaşır. Bazı türler vücut yüzeyine tutunduktan sonra dolaşım sistemine geçmeksizin burada ergin evreye ulaşabilir. Bazı türlerin serkerleri ise omurgalı son konak tarafından tüketildikten sonra omurgalı canlının sindirim kanalında gelişir ve ergin evreye ulaşır. Mollusklardan salınan serkerler bir konağa tutundukları anda kuyruklarını kaybeder ve ara konakta kist içinde bulunur. Bu kist parankima dokusunda bulunan bir bez tarafından koruyucu bir kese şeklinde oluşturulur ve bu evre metaserker evre olarak tanımlanır. Metaserker evre, serker ve ergin evre arasında bulunan ara bir evredir (Cribb, 2005). Digenea parazitin yaşam döngüsünde görülen farklı jenerasyonlar Şekil 2.7’de sunulmuştur.



Şekil 2.7 Digenea parazitlerin yaşam döngüsü (Cribb, 2005; Gilardoni vd., 2020’den uyarlanmıştır)

2.3.2. Nemathelminthes Türleri

2.3.2.1. *Hysterothylacium aduncum* (Rudolphi, 1802) Deardorff & Overstreet, 1981

Şube	: Nematoda
Sınıf	: Chromadorea
Takım	: Rhabditida
Aile	: Raphidascarididae
Cins	: <i>Hysterothylacium</i>
Tür	: <i>H. aduncum</i> (Rudolphi, 1802) Deardorff & Overstreet, 1981
Sinonimleri	: <i>Ascaris adunca</i> (Rudolphi, 1802) : <i>A. clavata</i> (Rudolphi, 1809) : <i>Contracaecum aduncum</i> (Rudolphi, 1802) : <i>C. benimasu</i> (Fujita, 1932) : <i>C. clavatum</i> (Rudolphi, 1809) Baylis, 1920 : <i>C. crassicaudatum</i> (Fujita, 1939) : <i>C. elongatum</i> (Fujita, 1939) : <i>C. hippoglossi</i> (Fujita, 1932) : <i>C. hypomesi</i> (Fujita, 1932) : <i>C. longispiculum</i> (Fujita, 1940) : <i>C. mesopi</i> (Fujita, 1940) : <i>C. ochotense</i> (Fujita, 1932) : <i>C. okadai</i> (Fujita, 1940) : <i>C. oshoroensis</i> (Fujita, 1940) : <i>C. salvelini</i> (Fujita, 1940) : <i>Hysterothylacium clavatum</i> (Rudolphi, 1809) : <i>H. gadi aduncum</i> (Rudolphi, 1802) Deardorff & Overstreet, 1981 : <i>H. longispiculum</i> (Fujita, 1940) : <i>H. okadai</i> (Fujita, 1940) Deardorff & Overstreet, 1981 : <i>H. salvelini</i> (Fujita, 1940) Deardorff & Overstreet, 1981 : <i>Thynnascaris adunca</i> (Rudolphi, 1802)

Hysterothylacium aduncum, dünya çapında dağılım gösteren, pek çok su canlısını enfekte eden parazitik bir nematod türüdür. İlk olarak iki yüzyıl önce *Ascaris adunca* adıyla tanımlanmıştır. Birçok morfolojik ve yapısal özelliğini paylaştığı anisakidlerle yakın

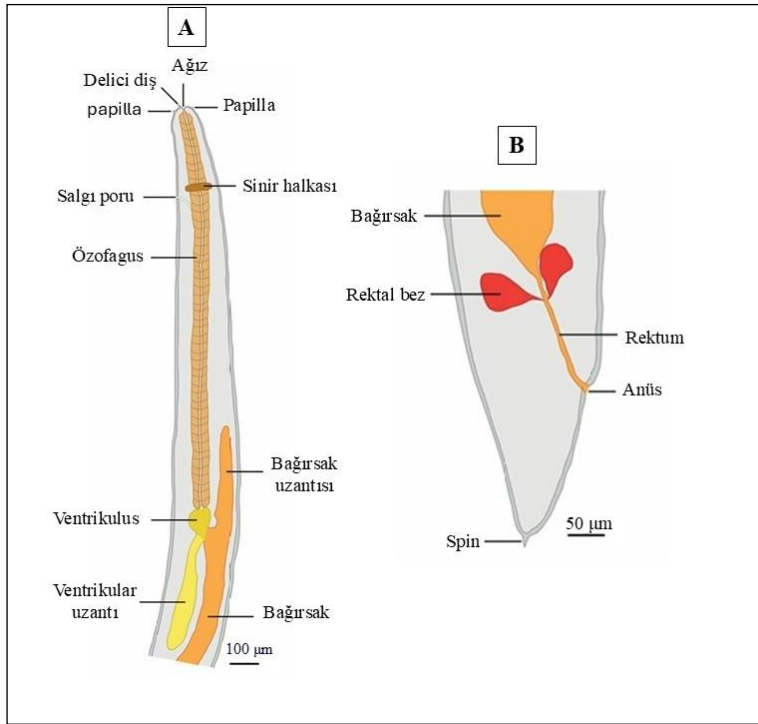
akrabalığı nedeniyle taksonomisi hala tartışmalıdır (Hartwich, 1974). Uzun yıllar Anisakidae ailesine dahil edilmiş olmasına rağmen, şu anda Raphidascaridae ailesi içerisinde yer almakta olup, bu iki aile Ascaridoidea üst ailesine aittir.

Hysterothylacium cinsinin 70'ten fazla türü bildirilmiştir. En yaygın türlerinden biri olan *H. aduncum*, tatlı sularda bulunmasına rağmen, deniz ortamında da bulunmakta ve en geniş dağılıma sahip olan türlerinden biridir (Auroux ve Rodríguez, 2021).

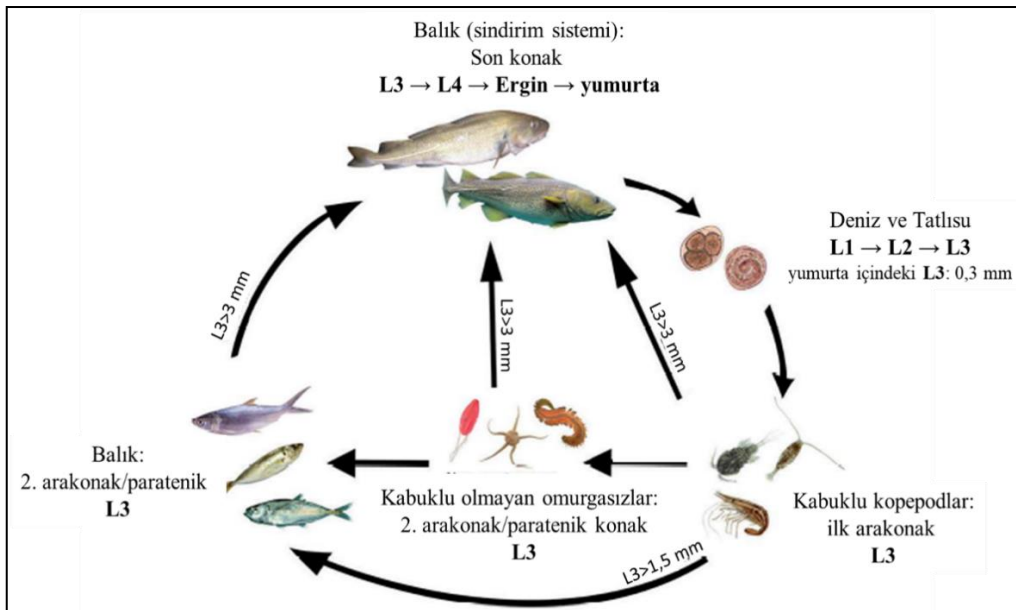
Balıkları enfekte eden, *H. aduncum*'un ergin olmayan larval evreleri L3'ü beyazımsı renkte ve uzundur. Genellikle 5 ile 20 mm uzunluğunda ve 0,10-0,15 mm genişliğindedir. Ön ekstremitenin mikroskopik incelemesinde küçük bir çıkıntı veya diş ve üç adet zayıf farklılaşmış yeni oluşan dudaklar görülmektedir. Posterior ekstremitede küçük bir spin (diken) görülür (Şekil 2.8). Dış morfolojik özelliklerine göre, ascaridoid nematodların özellikle anisakidlerin larvalarından ayırt edilmesi zordur. Bu nedenle tür tanımlamasında salgı porunun (boşaltım gözeneklerinin) yerini belirlemek gerekmektedir. Anisakidlerde salgı poru, subventral labialar arasındaki ön ekstremitede bulunurken, *Hysterothylacium* cinsinde sinir halkasına yakın lateral konumda bulunur (Şekil 2.8A). Salgı poru, *H. aduncum*'da ön ekstremiteden 0,12-0,38 mm (ortalama 0,24 mm) uzaklıkta olup optik mikroskop altında açıkça görülebilir. Sindirim sistemine sahip olan bu türde ağız, silindirik kaslı bir özofagusa (uzunluk, 0,96–2,32 mm; ortalama, 1,37 mm) açılır ve bağırsağa bağlı az çok küresel bir ventrikül ile (bez özofagus) sonlanır. Hem ventrikül hem de bağırsak, biri ön ekstremiteye doğru, intestinal çekum olarak bilinen (uzunluk, 0,31-0,96 mm; ortalama, 0,54 mm) ve diğeri arka ekstremiteye doğru, ventriküler veya özofageal uzantı olarak bilinen (uzunluk, 0,34-0,82 mm; ortalama, 0,50 mm) eşit olmayan uzunlukta karakteristik uzamalar gösterir (Şekil 2.8A). Larvaların anüsten arka ekstremiteye kadar olan uzaklığı ortalama 0,20 mm olup, 0,10-0,29 mm arasında değişmektedir (Şekil 2.8B).

Parazitin yaşam döngüsünde balıklar son, ara ve paratenik konak olarak rol alırlar. Balıkların son konak olarak rol aldığı yaşam döngüsünde; ergin erkek ve dişi *H. aduncum*, balık sindirim sisteminde çiftleşir, dişi parazitteki döllenmiş yumurtalar balığın bağırsağına bırakılır ve bu yumurtalar balığın dışkıyla su ortamına (genellikle deniz ortamına) geçer. İlk larva evresi (L1), ardından ikinci (L2) ve üçüncü (L3) evreler yumurtanın içinde gelişir. Larvanın denizde, bir kılıfla (L2'nin kütikülü) kaplı L3 evresinde yumurtadan çıkıp çıkmadığı ve daha sonra ilk omurgasız ara konakçısı olan

genellikle bir kabuklu (özellikle kopepod) tarafından tüketilene kadar serbest kalıp kalmadığı belirsizdir (Şekil 2.9).



Şekil 2.8 *Hysterothylacium aduncum* nematodunun dış morfolojisini ve sindirim sistemini gösteren tanımlayıcı özelliklerinin çizimi. **A.** Nematodun ön kısmı (anterior kısmı), **B.** Nematodun arka kısmı (posterior kısmı) (Atroher-Auroux ve Benitez-Rodríguez, 2021 uyarlanmıştır).



Şekil 2.9 *Hysterothylacium aduncum* nematodunun yaşam döngüsü (Atroher-Auroux ve Benitez-Rodríguez, 2021 uyarlanmıştır).

Køie'nin deneysel verilerine (Køie, 1993) göre, L3 içeren yumurtaların ilk ara konak olan kabuklular tarafından tüketilmesi ve kılıflı L3'ün konağın bağırsağında serbest kalması daha olasıdır. L3'ün ikinci ara/paratenik konağı olan küçük balıkları enfekte edebilmesi için minimum bir boyuta (~1,5 mm) ulaşması gerekir. L3, bağırsak lümeninden karın boşluğuna ve mezentere geçer ve burada büyümeye devam eder. Daha küçük balıkları avlayan daha büyük bir balık olan son konağı enfekte edebilmek için L3'ün minimum bir boyuta (>3,0 mm) ulaşması gerekir. Daha sonra bağırsak lümenini işgal ederek gelişmeye devam eder, L4'e ve ardından erkek veya dişi ergin bir nematoda dönüşür (Hurst, 1984; Køie, 1993). Ayrıca, bir L3 evresindeki nematodun son konağı olarak rol alan bir konağın karın boşluğunu enfekte ettiği durumda, optimum boyuta ulaşması ve bağırsak lümenine geri dönüp yerleşmesi, erginleşmesi, gelişimini yeniden başlatması ve böylece parazitin yaşam döngüsünü tamamlamasına neden olabileceği öne sürülmüştür (Andersen, 1993; Iglesias vd., 2002).

2.3.2.2. *Philometra saltatrix* Ramachandran, 1973

Şube: Nematoda

Sınıf: Chromadorea

Takım: Rhabditida

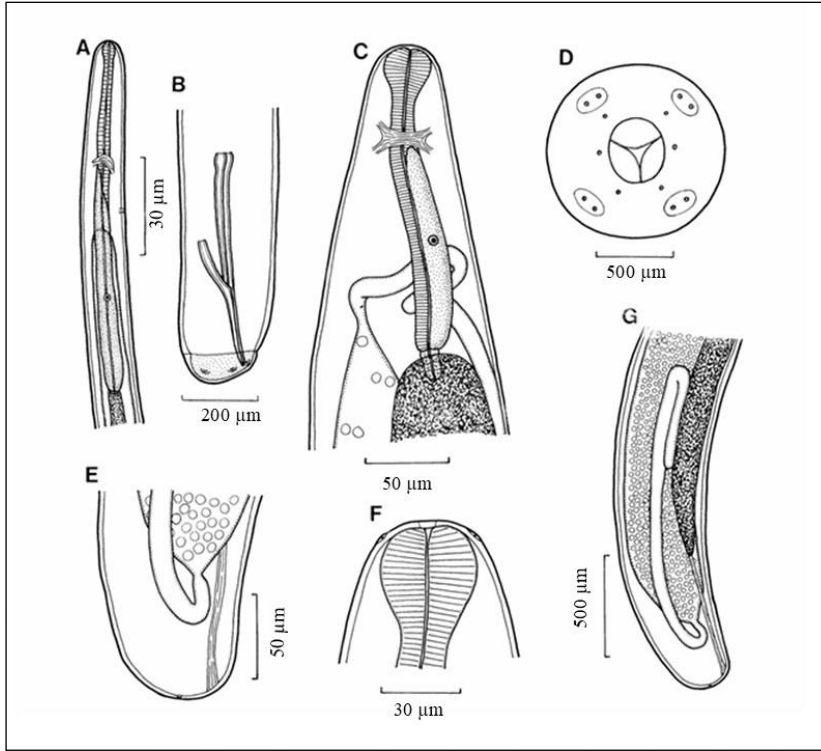
Aile: Philometridae

Cins: *Philometra*

Tür: *Philometra saltatrix* Ramachandran, 1973

Philometra saltatrix, lüfer balığına özgü bir nematod türü olup, bu balığın dağılım alanı boyunca bildirilmiştir (Moravec ve Buron, 2009).

Parazitin erkek bireyleri, dişi bireylere kıyasla oldukça ince ve kısadır. Vücut ipliksi ve beyazımsı renkte çoğu kez şeffaf görünümlü olup, kutikula pürüzsüzdür. Ağız açıklığı dairesel şekilli ve sefalik uç (baş kısım) yuvarlaktır. Sephalik uçta iki daire şeklinde dizilmiş, dış dairede 4 submedian papilla çifti ile iç dairede 6 tek papilladan oluşan toplam 14 küçük sefal papilla bulunmaktadır (Şekil 2.10).



Şekil 2.10 *Philometra saltatrix* nematodunun dış morfolojisini ve tanımlayıcı özelliklerini gösteren çizimi (Moravec ve Buron, 2009'dan uyarlanmıştır). **A.** Erkek birey anterior bölgesi (lateralden görünüm), **B.** Erkek birey kuyruk bölgesi (lateralden görünüm), **C.** Yumurtalı dişi bireyin anterior bölgesi (lateral görünüm), **D.** Yumurtalı dişi bireyin baş bölgesi (üstten görünüm), **E.** Yumurtalı dişi bireyin kuyruk bölgesi (lateral görünüm), **F.** Yumurtalı dişi bireyin baş bölgesi (lateral görünüm), **G.** Yumurtalı dişi bireyin posterior bölgesi (lateral görünüm)

Özofagus, vücut uzunluğunun %15'ini temsil edecek uzunlukta olup, özofagusun arka kısmında büyük hücre çekirdeği bulunan iyi gelişmiş özofagus bezi bulunur. Özofagusun arka kısmı testisin ön ucu tarafından örtülmüştür. Vücudun arka ucu küt şekilde son bulur. Kuyruk bölgesinde, dorsal olarak kavisli, lateral iki geniş lob bulunur. Ancak dorsal tarafta bir çift anal ve iki çift postanal, çok düz, zor görünür kaudal papilla ile birbirinden ayrılır. Spiküller ince, iğnemsî, eşit uzunlukta, bazılarının proksimali genişlemiş ve distal uçları keskin sivri; spiküllerin uzunluğu 96, vücut uzunluğunun %4'ünü temsil eder. Dişi nematodun vücut uzunluğu 75–100 mm, maksimum genişlik 666–748 µm; sefalik ucun genişliği 163–190 µm, kuyruk ucunun genişliği 272–326 µm arasında değişir. Vücudun arka kısmı ön kısımdan biraz daha dardır. Gövde pürüzsüz kütiküllü ve kahverengi görünümlüdür. Sefalik uç yuvarlak, sefalik papillalar çok küçük ve yandan bakıldığında belirsizdir. Ağız açıklığı büyük, oval, dış çemberde 4 çift submedian sefalik papilla ve iç çemberde 6 tek papilla (2 lateral ve 4 submedian) ile çevrilidir; her bir dış papilla çifti hafifçe yükseltilmiş lobda yerleşmiştir (Şekil 2.10). Özofagus bezi iyi gelişmiştir.

Bağırsak koyu kahverenginde olup, arka ucu gövde duvarına kaudal uca yakın ventral olarak bağ ile kör bir şekilde sonlanır. Yumurtalıklar uzundur. Uterus vücudun büyük bir kısmını kaplar ve çok sayıda yumurta ile doludur. Kaudal uç yuvarlaktır, iki adet çok küçük, zor görülebilen yan papilla benzeri çıkıntıları vardır (Moravec ve Buron 2009). *Philometra* cinsi nematod türleri dünya çapında yaygındır. Hem deniz hem de tatlı su balıklarının vücut boşluklarının, dokularının ve özellikle yumurtalıklarının parazitleridir. *Philometra* türlerinin yaşam döngülerini tamamlamak için iki konağa ihtiyaçları vardır. Larval nematodlar son konak balıktan salındıktan sonra, ara konak görevi gören kopepodlar tarafından tüketilirler. Kopepodu enfekte eden larvalar birkaç kez deri değiştirir. Balıklar larvalı kopepodu tüketerek enfekte olurlar.

2.3.3. Arthropoda Türleri

2.3.3.1. *Gnathia* sp. (Praniza larva)

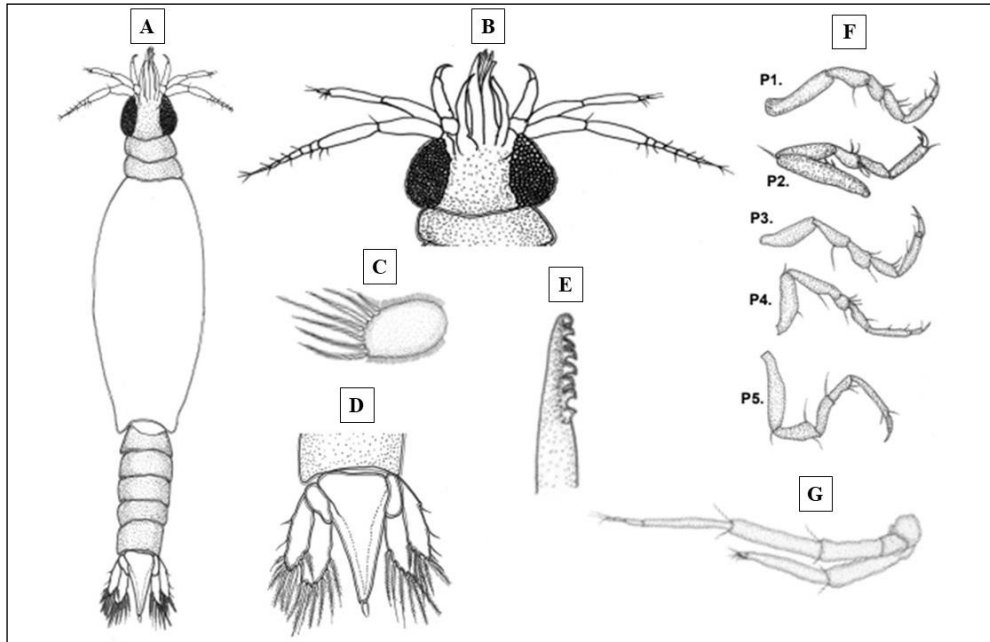
Şube : Arthropoda
Sınıf : Malacostraca
Takım : Isopoda
Aile : Gnathiidae
Cins : *Gnathia*
Tür : *Gnathia* sp.

Deniz izopod türlerinden biri olan Gnathiidae ailesi, 12 cinse ait yaklaşık 200 türü içerir (Jayanthi vd., 2017).

Gnathiid izopodlar, serbest yaşayan erginleri ile kan ve doku sıvılarıyla beslenen üç aşamalı parazitik zuphea ve praniza olarak adlandırılan larvalarından oluşan karmaşık yaşam döngülerine sahiptir (Hispano vd., 2014). Balıkların derisine, yüzgeçlerine, solungaçlarına ve ağız boşluğuna tutunan ektoparazitlerdir (Ihwan vd., 2013). Larva evresinde, konağın hematokritinin düşmesine ve hatta ölümüne neden olan belirgin bir karınla birlikte, kan ve vücut doku sıvılarını emerek beslenirler. Gnathiid larvalarının morfolojisi, balık vücut sıvılarını emmek için iğne benzeri ağız parçalarına sahip olması nedeniyle ergin evresinden farklıdır, ancak erkek larvaların ergin evresinde uzun çeneler bulunurken, ergin dişilerde çeneler yoktur ve kuluçka için şişkin bir göğüs kafesi vardır (Ota, 2013). Zuphea ve praniza evreleri arasında morfolojik bir fark bulunmamakla birlikte, praniza evrelerinde ön arka bağırsaktaki kan emilmesi nedeniyle pereonit 3 ve 6 arasındaki elastik zar tamamen gerilmiştir. Larvaların keskin ve tırtıklı ağız parçaları

vardır, bunlar arasında çift dişli çeneler ve maksillüller (maksilla 1), oluklu paragnatlar (hipofarinks), sağlam maksillipedler ve kancalı gnathopodlar bulunur (Alas vd., 2009). Genç (larva) gnathiidler bu sayede balıkların yüzeylerine tutunup beslenebilirler. Larva evresinde balıkların dış paraziti olan gnathiid izopodlar, ergin evrenin ilerleyen dönemlerinde beslenmeyi deniz tabanındaki süngerler, deniz anemonları ve tunikatlar, mercan parçaları veya tortu boşlukları gibi oyuk ve çatlaklarda yaşamaya başlarlar.

Gnathia türlerinin tanımı neredeyse tamamen ergin erkek gnathiidlerin morfolojisine bağlıdır ve dişilerin türlerini belirlemek son derece zordur. Gnathiid praniza larvasının genel morfolojik özellikleri Şekil 2.11’de sunulmuştur.



Şekil 2.11 *Gnathia* sp. praniza larvanın dış morfolojisini ve tanımlayıcı özelliklerini gösteren çizimi (Ihwan vd., 2013). **A.** Parazitin dorsal görünümü, **B.** Parazitin sefalazom labrum ve antenleri içeren baş bölgesinin dorsal görünümü, **C.** Pleopod, **D.** Pleotelson ve uropod, **E.** Mandible (Mandibula). **F.** *Gnathia* sp. praniza larva'nın (P1-P5) Pereopodları, **G.** 1. ve 2. Anten

3. LİTERATÜR ÖZETİ

Anderson (1970), ABD'nin Atlantik kıyısındaki yetişkin ve genç lüfer balıklarındaki parazitlerin görülme sıklığını ve sayısını belirlemek için yaptığı çalışmada, 10 farklı bölgeden (St. Petersburg, Marathon, Miami, Palm Beach, Fort Pierce ve Sebastian, Florida yakınlarında, Cape Lookout ve Hatteras, Kuzey Carolina yakınlarında ve Annapolis, Maryland ve Sandy Hook, New Jersey), 387 adet ergin lüfer ile beş balıkçılık alanından ise 51 adet genç lüfer balığı toplayarak incelemiştir. Lüfer balıklarında daha önce kaydedilen 31 parazit türünden 22 türün bu çalışma sırasında da bulunduğunu, daha önce kaydedilen parazitlere ek olarak, bu konaktan bildirilmeyen 6 parazit türünün daha bulunduğunu bildirmiştir (*Lironeca ovalis*, *Caligus schistonyx*, *Lernanthropus pomatomi*, *Lernaeenicus longiventris*, *Lernaeenicus radiatus*, *Telosentis tenuicornis*, *Serrasentis socialis*, *Pomporhynchus proteus*, *Corynosoma incrassatus*, *Scolex pleuronectis*, *Lacistorhynchus bulbiber*, *Nybelinia bisulcata*, *Callitetrarhynchus gracilis*, *Otobothrium dipsacum*, *Otobothrium crenacolle*, *Pterobothrium fillicolle*, *Pterobothrium malleum*, *Clestobothrium crassiceps*, *Bothriocephalus* sp., *Microcotyle pomatomi*, *Opecoelides vitellosus*, *Lepocreadium pyriforme*, *Brachyphallus crenatus*, *Sterrhunus monticellii*, *Rhipidocotyle transversale*, *Bucephaloides arcuatus*, *Stephanostomum dentatum*, *Stephanostomum teneum*, *Distoma fenestratum*, *Philometra globiceps*, *Oodinium ocellatum*, *Benedenia melleni*). Çalışması sonucunda lüferde toplam 37 parazit türünün bilinmekte olduğunu, bu türlerden 16'sının ise sıklıkla görüldüğünü belirtmiştir.

Ramachandran (1973), Amerika Birleşik Devletleri'nin (Connecticut) Atlantik kıyılarında yaşayan lüfer balıklarının, gonadlarını enfekte eden bir nematod türü, *Philometra saltatrix* parazitinin varlığını tanımlamıştır. Aynı nematod türü Kuzeybatı Atlantik, ABD, New York, Kuzey Carolina ve Güney Carolina açıklarındaki lüfer balıklarında Cheung vd. (1984) tarafından da tanımlanmıştır.

Meyers (1978), New Jersey, Raritan Körfezi'nin güney bölgesinde içlerinde lüfer balığının da bulunduğu 16 farklı balık türünün parazitlerini incelemiş ve her parazit türünün yaygınlığını ve yoğunluğunu kaydettiği araştırmasında; 6 nematod, 8 sestod, 9 monogenea, 8 digenea, 4 akantosefal, 5 kopepod, 1 izopod ve 1 protozoan parazitik türü olmak üzere toplam 42 parazit türü belirlemiştir. İncelediği 54 lüfer balığında ise; 3 nematod (*Contraceacum* sp., *Porroceacum* sp. ve *Philometra* sp.), 5 sestod (*Dasyrhynchus* sp. (pleroserkoid), *Nybelinia* sp. (pleroserkoid), *Callitetrarhynchus*

gracilis (pleroserkoid), *Scolex pleuronectis* ve *Pseudophyllidean* sp.), 1 monogenea (*Microcotyle pomatomi*), 2 digenea (*Synaptobothrium* sp. *Aponurus* sp.), 2 akantosefal (*Southwellina hispida* (juvenile), *Serrasentis socialis*), 3 kopepod (*Lernanthropus pomatomi*, *Lernaeenicus longiventris*, *Lernaeenicus radiatus*), 1 izopod (*Lironeca ovalis*) 1 protozoa (*Henneguya* sp.) olmak üzere toplam 18 farklı parazit türü tanımlamıştır. Meyers, bu araştırmasında lüferde belirlenen 18 parazit türünden 6'sının (*Microcotyle pomatomi*, *Aponurus* sp., *Callitetrarhynchus gracilis*, *Lernanthropus pomatomi*, *Lernaeenicus longiventris*, *Lironeca ovalis*) sadece lüfer balıklarında bulunduğunu, incelenen diğer balık türlerinde tespit edilmediğini bildirmiştir.

Rego vd. (1983), Brezilya'nın Rio de Janeiro eyaletinin kıyılarından yakaladıkları 60 adet lüfer balığının helmint ve kopepodlarını bir yıl boyunca aylık olarak inceledikleri çalışmalarında, 2 monogenea; *Microcotyle pomatomi* ve *Gotocotyla acanthophallus*, 3 digenea; *Brachyphallus parvus*, *Bucephalopsis callicotyle*, *Parahemiurus merus*, 1 sestod; *Scolex pleuronectis*, 1 akantosephali; *Corynosoma* sp., 5 nematod; *Philometra* sp., *Anisakis simplex*, *Raphidascaris* sp., *Contraceacum* sp. ve *Phocanema* sp., 2 kopepod; *Lernanthropus pomatomi* ve *Caligus* sp. olmak üzere 14 parazit türü bulduklarını bildirmişlerdir.

Luque ve Chaves (1999), Brezilya'nın Rio de Janeiro eyaletindeki lüfer balığının metazoa parazit topluluğu ekolojisi inceledikleri araştırmada; boyları 32-52 cm arasında değişen 55 adet lüfer balığı incelenmiştir. Araştırmada 4 digenea (*Parahemiurus merus*, *Brachyphallus parvus*, *Bucephalopsis callicotyle* ve larval Didimoziodeo), 2 monogenea (*Microcotyle pomatomi*, *Gotocotyla acanthophallus*), 3 sestod (*Scolex* sp., *Nybelinia* sp. ve tanımlanamayan Tripanorhincid), 1 akantosephali (*Corynosoma* sp.), 4 nematod (*Philometra* sp., *Anisakis* sp., *Contraceacum* sp. ve *Phocanema* sp.), 2 kopepod (*Caligus pelamydis*, *Lenanthropus pomatomi*) olmak üzere toplam 16 parazit türünün varlığını bildirmişlerdir. En yüksek enfeksiyon oranına sahip türlerin *M. pomatomi* (%87,3) ve *Brachyphallus parvus* (%72,7) olduğunu, parazit türlerinin çoğunun, balık uzunluğu ile parazit bolluğu yaygınlığı arasında pozitif korelasyon gösterdiğini belirtmişlerdir. Ayrıca *Brachyphallus parvus* ve *Phocanema* sp. türlerinin balık cinsiyetine göre yaygınlık ve bolluklarında farklılıklar gösterdiğini bildirmişlerdir. *B. parvus* digenea parazitinin erkek balıklarda (%16,7 ve %90,0) *Phocanema* sp. nematodunun ise dişi balıklarda (%4,2 ve %23,5) enfeksiyon oranının yüksek değerlerde olduğunu tespit etmişlerdir.

Moravec ve Genc (2004), Kuzeydoğu Akdeniz'in Türkiye kıyılarındaki İskenderun Körfezinde lüfer balıklarının gonadlarını enfekte eden dişi (subgravid) *Philometra saltatrix* nematodunun, ışık ve taramalı elektron mikroskobu kullanarak daha ayrıntılı tanımlamasını gerçekleştirmişlerdir. Bir tür histozoik parazit olan *P. saltatrix* nematodunun, orijinal tanımlamasından sonra morfolojisine dair yeni ve önemli veriler elde edilmiştir. Ayrıca, bu çalışma ile *Philometra saltatrix* tanımlandığından bu yana ilk kez Kuzey Amerika dışında kaydedildiği bildirilmiştir.

Clarke vd. (2006), Long Island ve Kuzey Carolina Bölgelerindeki, ergin dişi lüfer balıklarının yumurtalıklarındaki *Philometra saltatrix* nematodunun yaygınlığını, yoğunluğunu ve etkisini araştırmışlardır. Çalışmalarında nematod yoğunluğunun balık başına 100'e kadar çıktığını ve temmuz ayında %88'e ulaşan enfeksiyon oranının, yumurtlama sonrası düşüşe geçtiğini bildirmişlerdir. *Philometra saltatrix* enfeksiyonun, oositlerin düzgün gelişmesini engelleyebileceğini vurgulamışlar ve muhtemelen lüfer balıklarının yumurta verimini etkileyebilecek kanama, iltihaplanma, ödem, prenekrotik ve nekrotik değişiklikler ve foliküler atrezi gibi bir dizi bozuklukla ilişkili üreme süreçlerini etkileyebileceğini belirtmişlerdir.

Burak (2007), ABD'nin doğu kıyısındaki lüfer balığının üreme dinamiklerini anlamak için bir yumurtalık nematodu paraziti olan *Philometra saltatrix*'in yaygınlığını, yoğunluğunu ve lüferlerin üreme potansiyeli üzerindeki etkisini araştırmıştır. Araştırmada hem yumurtlayan yetişkinlere hem de 0 yaşındaki balıklara nekropsi yapılarak nematodun yaşam döngüsü, patogenezi ve lüfer balığı popülasyonunun çeşitli yaşam evrelerinde enfeksiyonun yaygınlığı ve yoğunluğu belirlenmiştir. Enfeksiyonla ilişkili patolojileri değerlendirmek amacıyla yumurtalıkların standart histolojik incelemeleri yapılmış ve enfekte olmayan balıkların enfekte balıkların oositlerinden ortalama %6,1 daha büyük olduğunu belirtmiştir. Sonuç olarak yumurtalıklarda yüksek düzeyde *Philometra* enfeksiyonunun, balıkların üremesinde önemli bir faktör olduğunu, enfekte olmayan balıkların göreceli yumurta üretimi, enfekte balıklardan ortalama %35,8 daha yüksek olduğunu bildirmiştir.

Khidr vd. (2007) yapmış oldukları araştırmada, Mısır'ın Damietta bölgesinde Akdeniz'de yaşayan *Pomatomus saltatrix* balığının solungaçlarından *Microcotyle* cinsine ait iki türü, *Microcotyle aegypticus* ve *Microcotyle pomatomi* incelenmiştir. *Microcotyle* cinsi Mısır'da ilk kez bu çalışma ile kaydedilmiş olup, belirlenen iki türün (*Microcotyle aegypticus* ve

Microcotyle pomatomi) morfolojik özellikler bakımından birbirine oldukça benzer olduğu ortaya konmuştur.

Moravec vd. (2008a), ABD'nin Güney Carolina ve Georgia eyaletlerindeki deniz ve acısuda yaşayan çeşitli balıkların gonadları enfekte eden bazı *Philometra* türlerini araştırmışlardır. Bu araştırmada 34 cm uzunluğundaki 1 adet erkek lüfer balığının testisinde *Philometra saltatrix* nematodunun varlığını belirlemişler.

Moravec vd. (2008b), İtalya'nın Toskana Denizi'ndeki lüfer balıklarının yumurtalıklarından topladıkları *Philometra saltatrix* nematodunun erkek ve dişi örneklerini ışık ve taramalı elektron mikroskobu ile yeniden incelemiş, bu türün az bilinen morfolojisini ayrıntılı olarak tanımlamışlardır. Çalışmalarında; erkek nematod örneklerinde sefalik ve kuyruk uçlarının gerçek yapısını, baş bölgede iki daire şeklinde düzenlenmiş 14 küçük sefalik papillaya sahip olduğunu, kuyruk bölgesinde spiküllerin yapısını, gubernakulumun morfolojisi ile dişi nematodların gelişim evrelerine bağlı kuyruk ucu morfolojisini ilk kez görüntülemiş ve tanımlamışlardır. Ayrıca, bu çalışma ile nematodun Batı Atlantik Toskana Denizi'nde ilk kez, Akdeniz bölgesinde ise ikinci kez kaydedildiğini belirtmişlerdir. Araştırmada nematodun enfeksiyon değerlerine ilişkin olarak, dişi balıklarda %40, erkek balıklarda ise %0.5 bir enfeksiyon oranında bulunduğunu bildirmişlerdir.

Moravec ve Buron (2009) ABD'nin Güney Carolina eyaletindeki haliç balıklarında gonadları enfekte eden üç farklı *Philometra* türünü araştırmışlardır. Lüfer balığında kaydettikleri *Philometra saltatrix*'i hem ışık hem de taramalı elektron mikroskobu kullanılarak yapılan detaylı incelemesi sonucunda, nematodun Kuzey Amerika örneklerinin morfolojisinin Avrupa örnekleriyle aynı olduğunu ve onların türdeş olduklarını bildirmişlerdir.

Trilles ve Öktener (2009), Türkiye'nin Ege Denizi kıyılarından (Aliağa Rafinerisi, 38° 49' K 26° 56' D) yakalanan 4 adet lüfer balığının solungaç boşluğunda 1 izopod türü olan *Ceratothoa oestroides* (Risso) ektoparazitinin varlığını ilk kez tanımlamışlar.

Alaş vd. (2009), Marmara Denizi, Karadeniz ve Ege Denizi'nden yakalanan 10 farklı balık türünde *Gnathia* türlerine bağlı enfestasyonları inceledikleri araştırmalarında; toplam 150 adet balığın vücut yüzeyi, yüzgeç, ağız ve solungaçlarını incelemişlerdir. Çalışmalarında; *Serranus cabrilla*, *Mullus surmuletus*, *Mugil cephalus*, *Trachurus*

mediterraneus, *Sarpa salpa* ve *Sciaena umbra* balık türlerinden *Gnathia* sp. bulunuşunu ilk defa rapor edildiğini belirtmişlerdir.

Koske ve Juanes (2012), New York'taki Hudson Nehri Haliç'indeki genç lüfer balıklarında parazitik nematod *Philometra saltatrix* tarafından oluşturulan kalp patolojisinin karakterizasyonu ve yaygınlığını araştırmışlardır. Araştırmada, ergin *Philometra saltatrix* nematodunun lüfer balıklarının yumurtalıklarını, larvalarının ise balıkların perikardiyal boşluğunu enfekte eden, lüfer balıklarının tipik nematod paraziti olduğu belirtilmiştir. Araştırmada, yumurtalık enfeksiyonu doğurganlığın azalmasıyla ilişkilendirilirken, perikardiyal enfeksiyon ise ölümcül konstriktif perikardite neden olduğu yönünde ilişkilendirilmiştir.

Aslan (2014), Şile kıyılarından yakalanan bazı teleost balıkların endohelminth faunasını belirlemiş olduğu çalışmada *Trachurus mediterraneus*'ta *Prodistomum polonii* digenea parazitinin varlığını bildirmiştir.

Moravec vd. (2017), Akdeniz'in Afrika kıyılarındaki deniz balıklarından *Philometra* türlerinin tanımını ve moleküler analizini yapmış oldukları çalışmalarında; Tunus açıklarındaki lüfer balığında *Philometra saltatrix* nematodunu kaydetmişler ve moleküler barkodlama ile parazitin teşhisini doğrulamışlardır. Bu çalışmayla *Philometra saltatrix*'in Tunus açıklarında da bulunması ile bu türün Akdeniz bölgesinde de yaygın olduğunu belirtmişlerdir.

São Clemente vd. (2017), Brezilya'nın Rio de Janeiro eyaletinin açıklarında yaşayan lüfer balığının gonadlarında nematod parazitlerinin varlığını tespit etmiş ve tanımlamışlardır. Morfolojik, morfometrik ve moleküler veriler kullanılarak *Philometra saltatrix* olarak tanımlanan nematodun, sadece dişi lüfer balıkları enfekte ettiği tespit edilmiştir. Araştırmada *Philometra saltatrix* ile ilgili enfeksiyon değerleri %48,7 enfeksiyon oranında; 2,6 ortalama yoğunluğunda, 1,3 ortalama bolluğunda, 1-10 adet aralığında tespit edilmiştir. Parazitle enfekte ovaryumların enine ve boyuna kesitlerinin histopatolojik incelemesinde; oositler arasında farklı gelişim evrelerinde nematodlar görülmüş, ancak buna bağlı herhangi bir inflamatuvar reaksiyon belirtisine rastlanılmadığı bildirilmiştir.

Öztürk vd. (2017), Karadeniz'in Türkiye kıyılarından yakalanan 16 adet lüfer balığının metazoa parazitlerini inceledikleri araştırmalarında, *Microcotyle pomatomi*, *Prodistomum polonii*, *Hysterotylacium aduncum*, *H. fabri* ve *Philometra saltatrix* olmak üzere 5 parazit

türünün varlığını bildirmişlerdir. Araştırmada incelenen balıklarda toplam enfeksiyon oranını %62,5, enfekte balık başına ortalama parazit sayısını ise 2,10 olarak tespit etmişlerdir. Belirlenen türler içerisinde *Philometra saltatrix* nematodunun en yüksek enfeksiyon oranına (%25) sahip olduğunu bildirmişlerdir.

Zayed vd. (2023), Mısır'ın İskenderiye kıyılarında (Akdeniz) aralarında lüfer balığının da yer aldığı 11 balık türünde parazitik izopodların yaygınlığını araştırmışlardır. Araştırmada *Livoneca redmanii*, *Anilocra alloceraea*, *Ceratothoa oestroides* ve *Gnathia* sp. izopod türlerinin konaklarına bağlı dağılımını ve yaygınlığını bildirmişlerdir. Çalışmada lüfer balıklarının sadece *Livoneca redmanii* türü ile %8,8'lik bir oranda enfeste olduğunu tespit etmişler, enfeste dişi balıkların (%10,8), erkek balıklardan (%6,0) daha yüksek enfeste oranına sahip olduklarını bildirmişlerdir.

Okkay ve Gümüş (2024), Nisan-Eylül 2024 tarihleri arasında Marmara Denizi'nden yakalanan ve balık hallerinde satışa sunulan 10 adet lüfer balığının parazitik faunasını belirlemek amacıyla yapmış oldukları çalışmada 1 monogenea (*Microcotyle pomatomi*), 1 digenea (*Stephanostomum* sp.) ve 2 nematod (*Hysterothylacium aduncum*, *Philometra saltatrix*) olmak üzere 4 parazit türünün varlığını belirlemişlerdir. İnceledikleri on balığında da enfekte olduğunu (%100), enfekte balık başına ortalama parazit sayısını ise 9,5 olarak bulduklarını bildirmişlerdir.

Lüfer balıklarının parazit faunasını doğrudan belirlemeye yönelik yapılan çalışmaların dışında, konak-parazit dağılımları ile yapılmış çeşitli araştırmalarda lüfer balıklarında bildirilmiş parazit türleri Tablo 3.1'de sunulmuştur.

Tablo 3.1 Lüfer balıklarında bildirilen çeşitli parazit türleri

	Parazit türü	mikrohabitat	Coğrafik bölge	Referans
Monogenea	<i>Microcotyle pomatomi</i>	Solungaçlar	Marmara Denizi	Sezen & Price (1967)
	<i>Microcotyle pomatomi</i>	Solungaçlar	Batı Avusturalya	Williams, 1991
Digenea	<i>Stephanostomum dentatum</i>	-	Kuzey Carolina	Linton (1905)
	<i>Lecithaster</i> sp.	-	Eskişehir (balık marketi)	Yetim, 1985
	<i>Hemiurus</i> sp.	-	Eskişehir (balık marketi)	Yetim, 1985
	<i>Paramacroderoides</i> sp.	-	Eskişehir (balık marketi)	Yetim, 1985
	<i>Prodistomum polonii</i>	Pilorik seka	Karadeniz (Bulgaristan kıyıları)	Dimitrov (1989)
	<i>Opechona bacillaris</i>	Bağırsak	Marmara Denizi	Keser vd. (2002)
	<i>Tergestia laticollis</i>	-	Karadeniz	Gaevskaya, 2012
	<i>Prosorhynchoides arcuatus</i>	-	Batı Akdeniz (Gabes Körfezi Tunus)	Derbel vd. (2012)
Cestoda	<i>Rhynchobothrium hispidum</i>	-	Kuzey Carolina	Linton (1905)
	<i>Heteronybelinia</i> sp.	İç organlar	São Paulo (Brezilya- balık marketi)	Ceron vd. (2017)
Nematoda	<i>Anisakis simplex</i>	Bağırsak	Ege Denizi	Akmırza (2013b)
	<i>Hysterothylacium aduncum</i>	Bağırsak	Marmara Denizi	Keser vd. (2007)
Arthropoda	<i>Lironeca ovalis</i> , <i>Olencia praegustator</i>	Solungaçlar, Ağız boşluğu	Delaware Nehri (Haliç)	Lindsay ve Moran, (1976)
	<i>Lironeca ovalis</i>	Solungaçlar	Batı Atlantik	Landau vd. (1995)
	<i>Caligus temnodontis</i>	Ağız boşluğu	Akdeniz	Özak vd., 2010
Myxosporea	<i>Henneguya</i> sp.	Kalp	New Jersey Ratian Körfezi	Meyers vd. (1977)

4. MATERYAL VE YÖNTEM

4.1. MATERYAL

4.1.1. Araştırma Bölgesi

Araştırma, Türkiye'nin Karadeniz kıyısında yer alan Sinop ili (42° 02' N ve 35° 09' E) kıyılarında gerçekleştirilmiştir (Şekil 4.1)



Şekil 4.1 Araştırmanın gerçekleştirildiği bölgenin genel görünümü

4.1.2 Balık Materyali

Araştırmada balık materyali olarak, Karadeniz'in Sinop kıyılarından Ekim 2023-Ocak 2024 tarihleri arasında ticari olarak avlanan, ekonomik öneme sahip ve insan gıdası olarak tercih edilen toplam 91 adet lüfer balığı (*Pomatomus saltatrix*) kullanılmıştır (Şekil 4.2)



Şekil 4.2 Lüfer balığı *Pomatomus saltatrix* (Linnaeus, 1766) (orijinal)

4.2. Yöntem

4.2.1. Balıkların Temini

Balıklar ticari balıkçılık yapan teknelerden ve balıkçı tezgahlarından temin edildi. Paraziter inceleme yapılmak üzere Sinop Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Hastalıklar Laboratuvarına getirilip en kısa sürede incelendi. Balıkların bir kısmı ise daha sonra incelenmek üzere derin dondurucuda (-20 °C) muhafaza edildi.

4.2.2. Balıkların Paraziter Açidan İncelenmesi

Balıkların total boy ve ağırlık ölçümleri yapıldıktan sonra, önce dış parazitleri sonra iç parazitleri yönünden incelendi. Dış parazitleri yönünden vücut yüzeyi, yüzgeç ve solungaç, iç parazitleri yönünden ise tüm organlar ayrı ayrı 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 lam üzerine alınan her bir organ ve doku parçası ezilerek, sindirim kanalı ise kesilip iç yüzeyi kazındıktan sonra bir lam üzerine alınarak çeşitli büyütmelerde incelendi. Bütün incelemeler Olympus marka binoküler ışık mikroskopunda gerçekleştirildi. Parazitlerin bulunduğu organ ve sayıları kaydedildi. Belirlenen parazitler tür tespitlerinin yapılabilmesi için %70'lik alkol çözeltisinde saklandı.

4.2.3. Parazitlerin Tespiti ve Fotoğraflanması

Parazit türlerinin morfolojilerini tanımlamak için fotoğrafları çekildi. Parazitlerin fotoğraflanması Olympus BX53-F marka mikroskoba takılı DP25 marka dijital bir kamera ile gerçekleştirildi. Fotoğraflanan parazitlerin boyutları mikrometre (µm) olarak şekiller skala olarak gösterildi. Balıklarda tespit edilen parazitlerin tür teşhisleri farklı kaynaklardan yararlanılarak yapılmıştır (Williams, 1991; Khidr vd., 2007; Atroher-Auroux ve Benitez-Rodríguez, 2021; Gallas ve Silveria, 2024).

4.2.4. Bulguların Değerlendirilmesi ve İstatistik Analizler

Çalışmada incelenen lüfer balığında araştırma süresince belirlenen parazit türlerinin tümünün birlikte ve her birinin ayrı ayrı oluşturduğu enfeksiyon oranları (EO, %), incelenen balık başına ortalama parazit sayısı (İBBOPS), enfekte balık başına ortalama parazit sayıları (EBBOPS) ve toplam parazit sayıları hesaplandı. Parazit sayılarının

değerlendirilmesinde enfeksiyon oranı ve enfekte balık başına ortalama parazit sayısına ait terimler Margolis vd. (1982)'nın belirttiği şekliyle değerlendirildi.

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

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

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

Toplam Parazit Sayısı: İncelenen balıklardaki sayılan toplam parazit adedi.

Araştırma süresince lüfer balığından elde edilen enfeksiyon göstergeleri; toplamda, balık boy gruplarına ve balık cinsiyetine göre ayrı ayrı uygulandı, bulunan değerlere ait standart hatalar hesaplandı. Elde edilen verilerin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov-Simirnow normalite testi ile test edildi. Enfekte balık başına ortalama parazit sayılarının balık boy gruplarına göre farklılıkları istatistiki 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'in Sinop kıyılarından ticari olarak yakalanan lüfer balığının metazoa parazitlerinin belirlenmesi amacıyla Ekim 2023-Ocak 2024 tarihleri arasında gerçekleştirilen bu araştırmada; incelenen balıklarda belirlenen parazit türleri, balıkların boy sınıflarına ve cinsiyetine göre dağılımları tablo ve şekillerle sunulmuştur.

5.1. Lüfer Balığında (*Pomatomus saltatrix*) Tespit Edilen Tüm Parazit Türlerinin Dağılımı

Araştırma boyunca incelenen 91 adet lüfer balığında: Platyhelminthes şubesine ait 3 (*Microcotyle pomatomi*, *Tergestia laticollis*, *Prodistomum polonii*), Nemahelminthes şubesine ait 2 (*Philometra saltatrix*, *Hysterothylacium aduncum*), Arthropoda şubesine ait 1 (*Gnathia* sp.) olmak üzere toplam 6 tür tespit edilmiştir (Tablo 5.1).

Araştırmada tüm parazit türlerinin mikrohabitatları, enfeksiyon oranları, incelenen balık başına ve enfekte balık başına ortalama parazit sayıları ile minimum ve maksimum parazit sayıları ile ilgili veriler Tablo 5.2' de sunulmuştur.

Tablo 5.1 Araştırma süresince lüfer balığında (*Pomatomus saltatrix*) tespit edilen parazit türleri

PLATYHELMINTHES	<i>Microcotyle pomatomi</i> Goto, 1899
	<i>Tergestia laticollis</i> (Rudolphi, 1819) Stossich, 1899
	<i>Prodistomum polonii</i> (Molin, 1859) Bray & Gibson, 1990
NEMATHELMINTES	<i>Hysterothylacium aduncum</i> Rudolphi, 1802 (Larva)
	<i>Philometra saltatrix</i> Ramachandran, 1973
ARTHROPODA	<i>Gnathia</i> sp.

Araştırma süresince lüfer balığında belirlenen parazit türlerine ait en yüksek enfeksiyon oranı %72,53 olarak *Philometra saltatrix* türünde, en düşük enfeksiyon oranı ise %2,20 ile *Prodistomum polonii* türünde belirlenmiştir (Tablo 5.2). Tespit edilen diğer parazit türlerindeki enfeksiyon oranları ise sırasıyla; *Hysterothylacium aduncum* için %48,35, *Microcotyle pomatomi* için %39,56, *Gnathia* sp. için 5.49, *Tergestia laticollis* için %4,39 olarak belirlenmiştir (Tablo 5.2).

Tablo 5.2 Lüfer balığında araştırma süresince belirlenen parazit türlerinin enfeksiyon bölgesi (mikrohabitat), enfeksiyon oranı (EO, %), incelenen balık başına ortalama parazit sayısı (İBBOPS), enfekte balık başına ortalama parazit sayısı (EBBOPS) değerleri, minimum-maksimum (Min-Mak) parazit sayıları (S.H. standart hata)

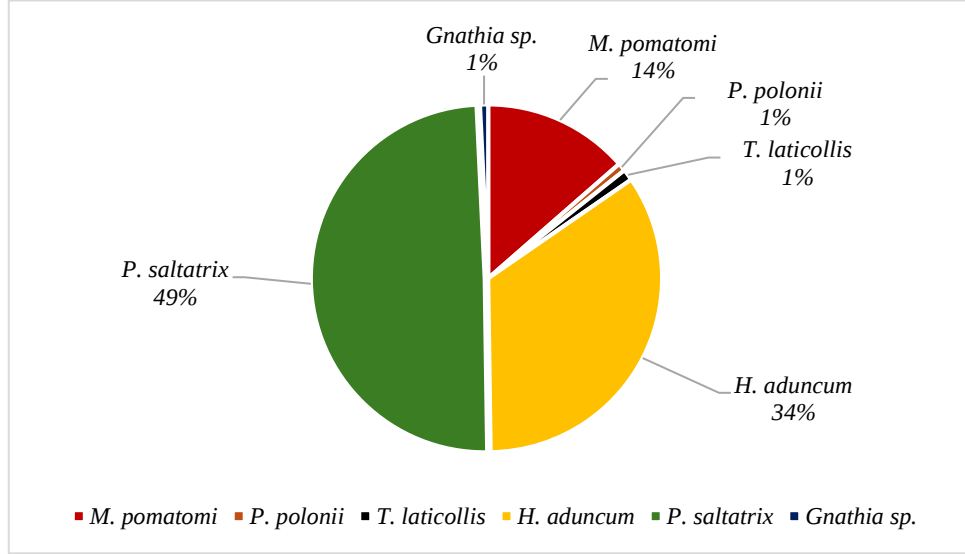
Parazit türleri	Mikrohabitat	EO (%)	İBBOPS $\pm$ S.H.	EBBOPS $\pm$ S.H.	Min-Mak
<i>M. pomatomi</i>	Solungaç	39,56	0,99 $\pm$ 0,19	2,5 $\pm$ 0,37	1-11
<i>T. laticollis</i>	Mbi, Pilorik seka	4,39	0,08 $\pm$ 0,48	1,75 $\pm$ 0,75	1-4
<i>P. polonii</i>	Mide	2,20	0,03 $\pm$ 0,44	1,50 $\pm$ 0,5	1-2
<i>H. aduncum</i>	Mbi, Pilorik seka	48,35	2,51 $\pm$ 0,024	5,18 $\pm$ 0,82	1-29
<i>P. saltatrix</i>	Gonad, Pilorik seka, Mbi	72,53	3,60 $\pm$ 0,024	4,97 $\pm$ 0,51	1-19
<i>Gnathia</i> sp.	Solungaç, Vücut yüzeyi	5,49	0,05 $\pm$ 0,48	1,00 $\pm$ 0,00	1-1
Toplam		86,81	7,26 $\pm$ 0,86	8,37 $\pm$ 0,81	1-35

Enfekte balık başına ortalama parazit sayılarında en yüksek değer 5,18 $\pm$ 0,82 olarak *Hysterothylacium aduncum* için, en düşük değer ise 1,00 $\pm$ 0,00 olarak *Gnathia* sp. türünde saptanmıştır. Diğer parazit türlerinde enfekte balık başına ortalama parazit sayıları ise sırasıyla; *Philometra saltatrix* için 4,97 $\pm$ 0,51, *Microcotyle pomatomi* için 2,5 $\pm$ 0,37, *Tergestia laticollis* için 1.75 $\pm$ 0.75 ve *Prodistomum polonii* için 1,50 $\pm$ 0,5 olarak tespit edilmiştir.

İncelenen balık başına ortalama parazit sayılarında en yüksek değer 3,60 $\pm$ 0,024 olarak *Philometra saltatrix* türünde, incelenen balık başına ortalama parazit sayılarında en düşük değer ise 0,03 $\pm$ 0,44 olarak *Prodistomum polonii* için saptanmıştır. Diğer parazit türlerinde incelenen balık başına ortalama parazit sayıları sırasıyla; *Hysterothylacium aduncum* için 2,51 $\pm$ 0,024, *Microcotyle pomatomi* için 0,99 $\pm$ 0,19, *Tergestia laticollis* için 0,08 $\pm$ 0.48 *Gnathia* sp. için 0,05 $\pm$ 0,48 olarak tespit edilmiştir.

Araştırma süresince tespit edilen her bir parazit türünün tüm parazit türleri içinde dağılım oranları Şekil 5.1’de verilmiştir. *Philometra saltatrix* %49 bulunma yüzdesiyle tüm parazitler içinde en yüksek oranda bulunan parazit türüdür. Tüm parazit grupları içinde *Hysterothylacium aduncum* için bulunma oranı %34 ve *Microcotyle pomatomi* için %14

olarak saptanırken, *Prodistomum polonii*, *Tergestia laticollis* ve *Gnathia* sp. türleri için bulunma oranı oldukça düşük oranda (%1) olarak belirlenmiştir.



Şekil 5.1 Lüfer balığında belirlenen her bir parazit türünün tüm parazit grupları içindeki dağılım oranları (%)

5.1.1. Belirlenen Tüm Parazit Türlerinin Balık Boy Sınıflarına Göre Dağılımı

Araştırma süresince incelenen lüfer balıklarının boyları 16,00-31,50 cm arasında değişmiştir. Lüfer 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 Tablo 5.3'te sunulmuştur.

Tablo 5.3 Araştırma süresince belirlenen tüm parazitlerin balık boy sınıflarına bağlı dağılımları (Ninc; incelenen balık sayısı, Nenf; enfekte balık sayısı)

Boy grubu (cm)	Ninc	Nenf	EO(%)	EBBOPS $\pm$ S.H.	Min-Mak	Tür Sayısı
16,0-19,9 (çinekop)	21	15	71,43	3,87 $\pm$ 0,79 ^a	1-10	3
20,0-25,9 (sarıkanat)	32	30	93,75	8,07 $\pm$ 0,91 ^b	2-22	3
26,0-31,5 (lüfer)	38	34	89,47	10,62 $\pm$ 1,71 ^b	1-35	6

Tablo 5.3'te görüldüğü üzere 16,0-19,9 cm boy grubundaki balıklarda enfeksiyon oranı %71,43; 20,0-25,9 cm arasındaki balıklarda %93,75 ve 26,0-31,5 cm olan boy grubundaki balıklarda ise %89,47 olarak bulunmuştur. Enfekte balık başına ortalama parazit sayıları ise balık büyüklüğüne bağlı olarak arttığı gözlemlenmiş olup, balık boy sınıflarında belirlenen enfekte balık başına ortalama parazit sayıları arasında görülen farklılığın istatistiki açıdan önemli olup olmadığı test edilmiş, boy sınıfları arasında görülen bu farklılık istatistiki açıdan önemli bulunmuştur ($P<0,05$). Araştırma süresince belirlenen 6 parazit türünün balık boy sınıflarına göre dağılımları incelendiğinde; en küçük boy grubunda (16,0-19,9) 3 parazit türü, orta boy grubunda (20,0-25,9) 3 parazit türü, en büyük boy grubunda (26,0-31,5) 6 parazit türü belirlenmiştir (Tablo 5.3).

5.1.2. Belirlenen Tüm Parazit Türlerinin Balık Cinsiyetine Göre Dağılımı

Araştırma süresince incelenen 91 adet lüfer balığının, 64'ünün dişi 27'sinin ise erkek 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 Tablo 5.4'te sunulmuştur.

Tablo 5.4 Araştırma süresince belirlenen tüm parazitlerin balık cinsiyetine göre dağılımları

Cinsiyet	Ninc	Nenf	EO (%)	EBBOPS $\pm$ S.H.	Min-Mak	Tür Sayısı
Dişi	64	57	89,06	9,75 $\pm$ 1,12 ^a	1-35	6
Erkek	27	22	81,48	4,77 $\pm$ 0,76 ^b	1-13	6

Tablo 5.4'te görüldüğü üzere enfeksiyon oranı dişi balıklarda %89,06, erkek balıklarda %81,48 olarak bulunmuştur. İncelenen dişi balıklarda enfekte balık başına parazit sayısı 9,75 $\pm$ 1,12 adet, erkek balıklarda ise 4,77 $\pm$ 0,76 adet olarak bulunmuştur. Balık cinsiyetine göre belirlenen enfekte balık başına ortalama parazit sayısı birbirinden farklı değerlerde belirlenmiş olup, dişi ve erkek balıklar arasında görülen bu farklılık, istatistiki açıdan önemli bulunmuştur ($P<0,05$). Araştırma süresince belirlenen 6 parazit türünün tamamı dişi ve erkek balıkların her ikisinde de bulunmuştur.

5.2. Araştırmada Tespit Edilen Parazit Türlerine İlişkin Bulgular

5.2.1. Platyhelminthes Türleri

Araştırma süresince lüfer balıkları üzerinde Platyhelminthes şubesine ait; Trematoda sınıfından 1 adet monogenea, 2 adet digenea olmak üzere, toplam 3 türün varlığı saptanmıştır. Bunlar; *Microcotyle pomatomi* Goto, 1899, *Tergestia laticollis* (Rudolphi, 1819) Stossich, 1899 ve *Prodistomum polonii* (Molin, 1859) Bray & Gibson, 1990 türleridir.

5.2.1.1. *Microcotyle pomatomi* Goto, 1899 Türüne İlişkin Bulgular

Şube: Platyhelminthes

Sınıf: Monogenea

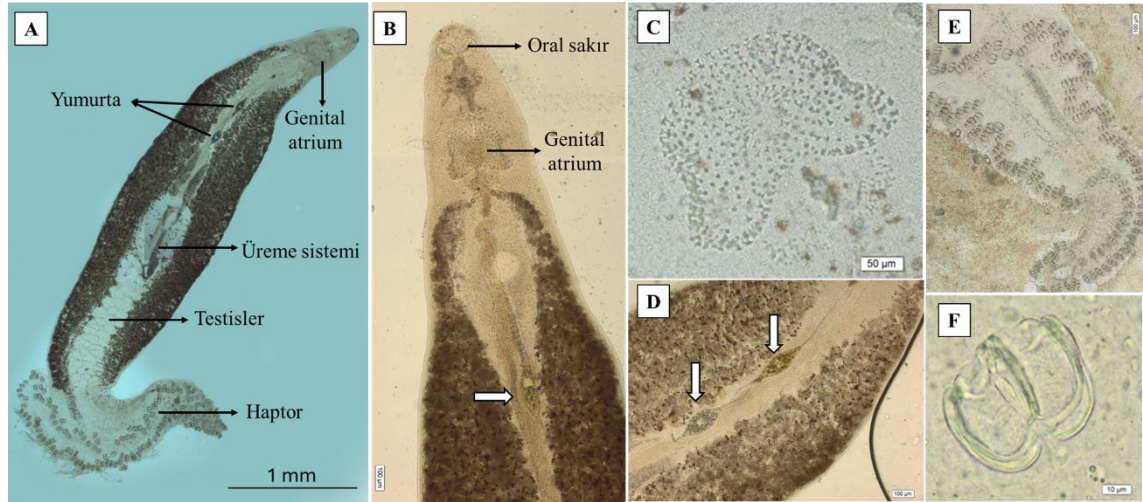
Takım: Mazocraeidea

Aile: Microcotylidae

Cins: *Microcotyle*

Tür: *Microcotyle pomatomi* Goto, 1899

Araştırma süresince lüfer balıklarının solungaçlarında tespit edilen *Microcotyle pomatomi* Goto, 1899 türü Şekil 5.2.'de sunulmuştur.



Şekil 5.2 *Microcotyle pomatomi* Goto, 1899 ait ışık mikroskobu görüntüleri (orijinal). **A.** Parazitin genel görünümü, **B.** Parazitin anterior (ön) bölümü, **C.** Genital atrium, **D.** Yumurtaların görünümü (beyaz oklar), **E.** Haptor, **F.** Kelepçe (klamp)

Araştırma süresince lüfer balığında tespit edilen *Microcotyle pomatomi* türüne ait enfestasyon değerleri Tablo 5.5'te sunulmuştur.

Araştırma süresince lüfer balıkları üzerinde tespit edilen *Microcotyle pomatomi* bireylerinin balık boy sınıflarına göre enfeksiyon oranı (%), balık boy sınıfı ile paralel şekilde artış gösterirken, enfekte balık başına ortalama parazit sayılarının ise birbirine yakın değerlerde olduğu görülmüştür (Tablo 5.5). *Microcotyle pomatomi* türünün balık boy sınıflarına göre en yüksek enfeksiyon oranı en büyük boy grubunda %65,79 olarak bulunmuştur. 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 ($P>0,05$).

Microcotyle pomatomi türünün balık cinsiyetine göre enfeksiyon oranı dişi balıklarda %43,75; erkek balıklarda %29,63 olarak tespit edilmiştir. Enfekte balık başında ortalama parazit sayıları ise, dişi balıklarda $2,61\pm0,45$, erkek balıklarda $2,13\pm0,52$ olarak bulunmuştur. Dişi ve erkek balıklarda enfekte balık başına ortalama parazit sayılarında görülen sayısal farklılık istatistiki açıdan önemli bulunmamıştır ($P>0,05$).

Tablo 5.5 Araştırmada belirlenen *M. pomatomi* türünün balık boyu ve cinsiyetine bağlı dağılımları

	Ninc	Nenf	EO (%)	EBBOPS $\pm$ S.H	Min-Mak
Boy grubu (cm)					
16,0-19,9 (çinekop)	21	2	9,52	$2,00\pm1,00$	1-3
20,0-25,9 (sarıkanat)	32	9	28,13	$2,11\pm0,66$	1-7
26,0-31,5 (lüfer)	38	25	65,79	$2,68\pm0,48$	1-11
Cinsiyet					
Dişi	64	28	43,75	$2,61\pm0,45$	1-11
Erkek	27	8	29,63	$2,13\pm0,52$	1-5

5.2.1.2. *Tergestia laticollis* (Rudolphi, 1819) Stossich, 1899 Türüne İlişkin Bulgular

Şube: Platyhelminthes

Sınıf: Trematoda

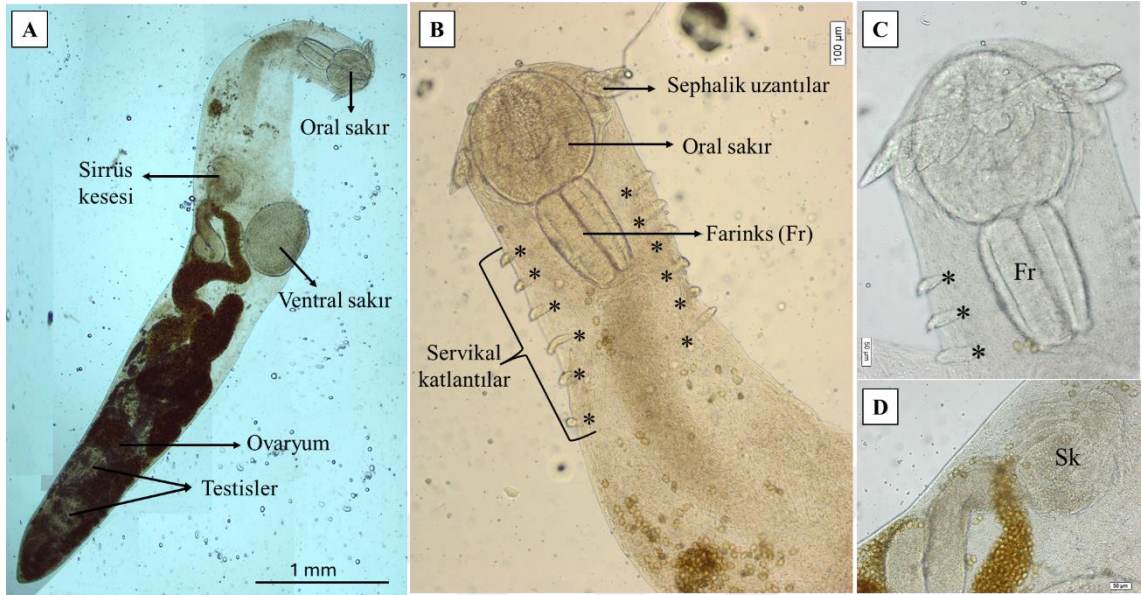
Takım: Plagiorchiida

Aile: Tergestiinae

Cins: *Tergestia*

Tür: *Tergestia laticollis* (Rudolphi, 1819) Stossich, 1899

Araştırmada lüfer balıklarının mide bağırsak içeriği ve pilorik sekalarında tespit edilen *Tergestia laticollis* (Rudolphi, 1819) Stossich, 1899 türü Şekil 5.3'te sunulmuştur.



Şekil 5.3 *Tergestia laticollis* (Rudolphi, 1819) Stossich, 1899 ait ışık mikroskobu görüntüleri (orijinal). **A.** Parazitin genel görünümü, **B.** Parazitin anterior (ön) bölümü, **C.** Sephalik uzantılar ile servikal katlantıların (*) bir kısmı, **D.** Sirrüs kesesi (Sk)

Araştırma süresince lüfer balığında tespit edilen *Tergestia laticollis* türüne ait enfeksiyon değerlerine ait veriler Tablo 5.6'da sunulmuştur.

Tablo 5.6 Araştırmada belirlenen *T. laticollis* türünün balık boyu ve cinsiyetine bağlı dağılımları

	Ninc	Nenf	EO (%)	EBBOPS ± S.H.	Min-Mak
Boy grubu (cm)					
16,0-19,9 (çinekop)	21	0	0	0	0
20,0-25,9 (sarıkanat)	32	0	0	0	0
26,0-31,5 (lüfer)	38	4	10,53	1,75±0,75	1-4
Cinsiyet					
Dişi	64	3	4,69	2,00±1,00	1-4
Erkek	27	1	3,70	1,00±0,00	1-1

Tergestia laticollis türü sadece Lüfer balıklarının en büyük boy grubunda tespit edilmiştir. Diğer boy gruplarında *Tergestia laticollis* türüne rastlanılmamıştır. En büyük boy

grubundaki enfeksiyon oranı %10,53, enfekte balık başına ortalama parazit sayısı ise $1,75 \pm 0,75$ olarak bulunmuştur.

Tergestia laticollis türünün balık cinsiyetine göre enfeksiyon oranı dişi balıklarda %4,69, erkek balıklarda %3,70 olarak tespit edilmiştir. Enfekte balık başına ortalama parazit sayıları ise dişi balıklarda $2,00 \pm 1,00$, erkek balıklarda $1,00 \pm 0,00$ olarak bulunmuştur.

5.2.1.3. *Prodistomum polonii* (Molin, 1859) Bray & Gibson, 1990 Türüne İlişkin Bulgular

Şube: Platyhelminthes

Sınıf: Trematoda

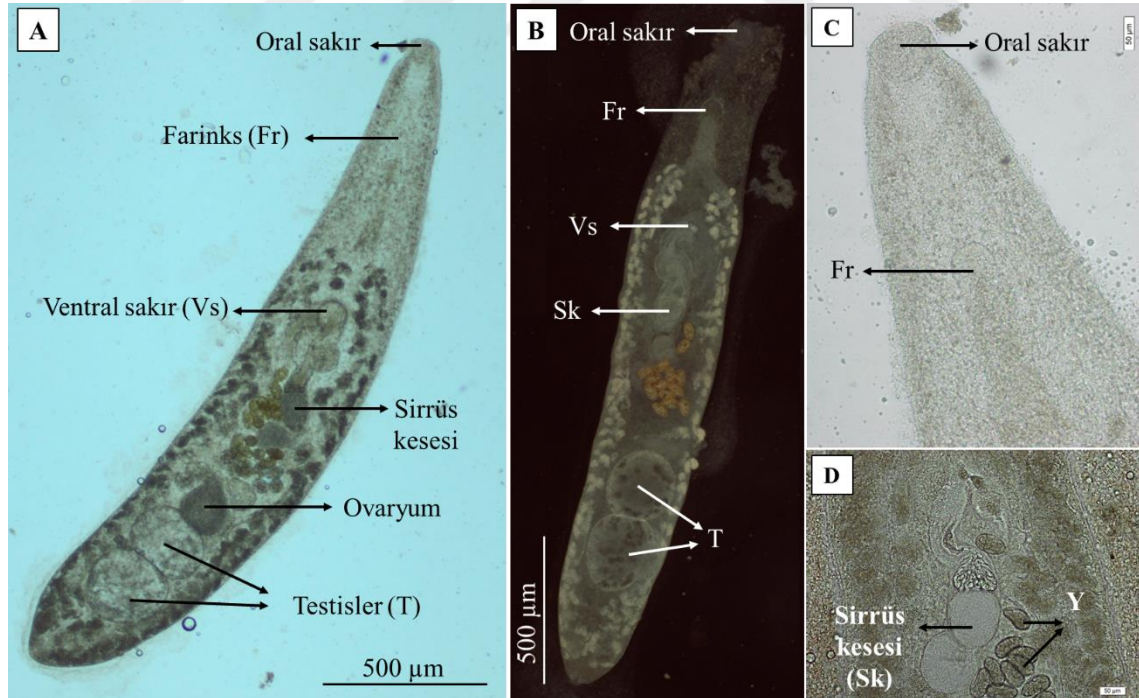
Takım: Plagiorchiida

Aile: Lepocreadiidae

Cins: *Prodistomum*

Tür: *Prodistomum polonii* (Molin, 1859) Bray & Gibson, 1990

Araştırmada lüfer balıklarının midelerinde tespit edilen *Prodistomum polonii* (Molin, 1859) Bray & Gibson, 1990 türü Şekil 5.4.'te sunulmuştur.



Şekil 5.4. *Prodistomum polonii* (Molin, 1859) Bray & Gibson, 1990 ait ışık mikroskobu görüntüleri (orijinal). **A-B.** Parazitin genel görünümü, **C.** Parazitin anterior (ön) bölümü, **D.** Sırrüs kesesi (Sk) ve yumurtalar (Y)

Araştırma süresince lüfer balığında tespit edilen *Prodistomum polonii* türüne ait enfeksiyon değerlerine ait veriler Tablo 5.7’de sunulmuştur.

Lüfer balıklarında *Prodistomum polonii* türü sadece en büyük boy grubunda tespit edilmiştir. En büyük boy grubundaki enfeksiyon oranı %5,26, enfekte balık başına ortalama parazit sayısı ise $1,50 \pm 0,50$ olarak tespit edilmiştir. Balık cinsiyetine göre enfeksiyon oranı dişi balıklarda %1,56, erkek balıklarda %3,70 olarak tespit edilmiştir. Enfekte balık başına ortalama parazit sayıları ise dişi balıklarda $1,00 \pm 0,00$, erkek balıklarda $2,00 \pm 0,00$ olarak bulunmuştur.

Tablo 5.7 Araştırmada belirlenen *P. polonii* türünün balık boyu ve cinsiyetine bağlı dağılımları

	Ninc	Nenf	EO (%)	EBBOPS $\pm$ S.H.	Min-Mak
Boy grubu (cm)					
16,0-19,9 (çinekop)	21	0	0	0	0
20,0-25,9 (sarıkanat)	32	0	0	0	0
26,0-31,5 (lüfer)	38	2	5,26	$1,50 \pm 0,50$	1-2
Cinsiyet					
Dişi	64	1	1,56	$1,00 \pm 0,00$	1-1
Erkek	27	1	3,70	$2,00 \pm 0,00$	2-2

5.2.2. Nemahelminthes Türleri

Araştırma süresince lüfer balıkları üzerinde Nemahelminthes şubesine ait; *Hysterothylacium aduncum* Rudolphi 1802 ve *Philometra saltatrix* Ramachandran 1973 olmak üzere toplam 2 türün varlığı saptanmıştır.

5.2.2.1. *Hysterothylacium aduncum* Rudolphi, 1802 Türüne İlişkin Bulgular

Şube: Nematoda

Sınıf: Chromadorea

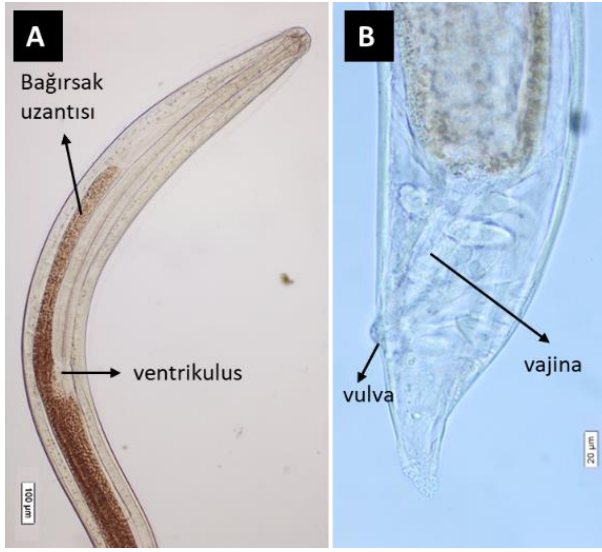
Takım: Rhabditida

Aile: Raphidascarididae

Cins: *Hysterothylacium*

Tür: *Hysterothylacium aduncum* Rudolphi, 1802

Araştırmada lüfer balıklarının midelerinde tespit edilen *Hysterothylacium aduncum* Rudolphi, 1802 türü Şekil 5.5’te sunulmuştur.



Şekil 5.5 *Hysterothylacium aduncum* Rudolphi, 1802 ait ışık mikroskobu görüntüleri (orijinal). **A.** Parazitin anterior (ön) bölgesi, **B.** Parazitin kuyruk bölgesi.

Araştırma süresince lüfer balığında tespit edilen *Hysterothylacium aduncum* türüne enfeksiyon değerlerine ait veriler Tablo 5.8.'de sunulmuştur.

Hysterothylacium aduncum türünün balık boy gruplarına göre en yüksek enfeksiyon oranı en büyük boy grubunda %55,26 olarak, diğer boy gruplarında ise sırasıyla %53,13 ve %28,57 olarak bulunmuştur. 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 bulunmuştur ($P<0,05$).

Tablo 5.8 Araştırmada belirlenen *H. aduncum* türünün balık boyu ve cinsiyetine bağlı dağılımları

	Ninc	Nenf	EO (%)	EBBOPS $\pm$ S.H.	Min-Mak
Boy grubu (cm)					
16,0-19,9 (çinekop)	21	6	28,57	2,50 $\pm$ 0,81 ^a	1-6
20,0-25,9 (sarıkanat)	32	17	53,13	2,53 $\pm$ 0,39 ^a	1-7
26,0-31,5 (lüfer)	38	21	55,26	8,10 $\pm$ 1,44 ^b	1-29
Cinsiyet					
Dişi	64	33	51,56	5,63 $\pm$ 1,02	1-29
Erkek	27	11	40,74	3,81 $\pm$ 1,13	1-12

Hysterothylacium aduncum türünün balık cinsiyetine göre enfeksiyon oranı dişi balıklarda %51,56, erkek balıklarda %40,74 olarak bulunmuştur. Enfekte balık başına ortalama parazit sayıları ise, dişi balıklarda $5,63 \pm 1,02$ adet, erkek balıklarda $3,81 \pm 1,13$ olarak bulunmuştur. Dişi ve erkek balıklarda enfekte balık başına ortalama parazit sayılarında görülen sayısal farklılık istatistiki açıdan önemli bulunmamıştır ($P > 0,05$).

5.2.2.2. *Philometra saltatrix* Ramachandran, 1973 Türüne İlişkin Bulgular

Şube: Nematoda

Sınıf: Chromadorea

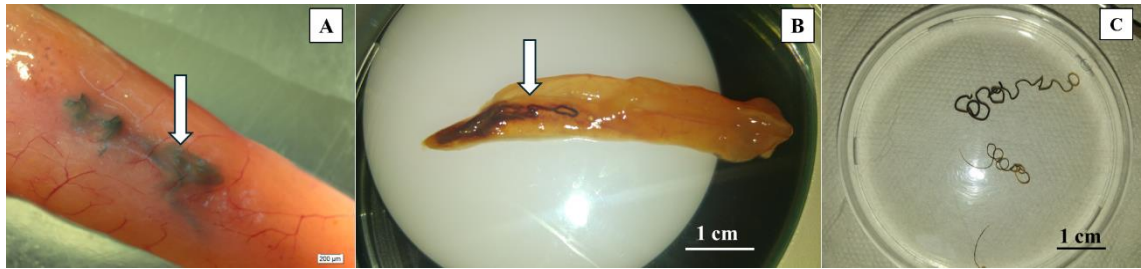
Takım: Rhabditida

Aile: Philometridae

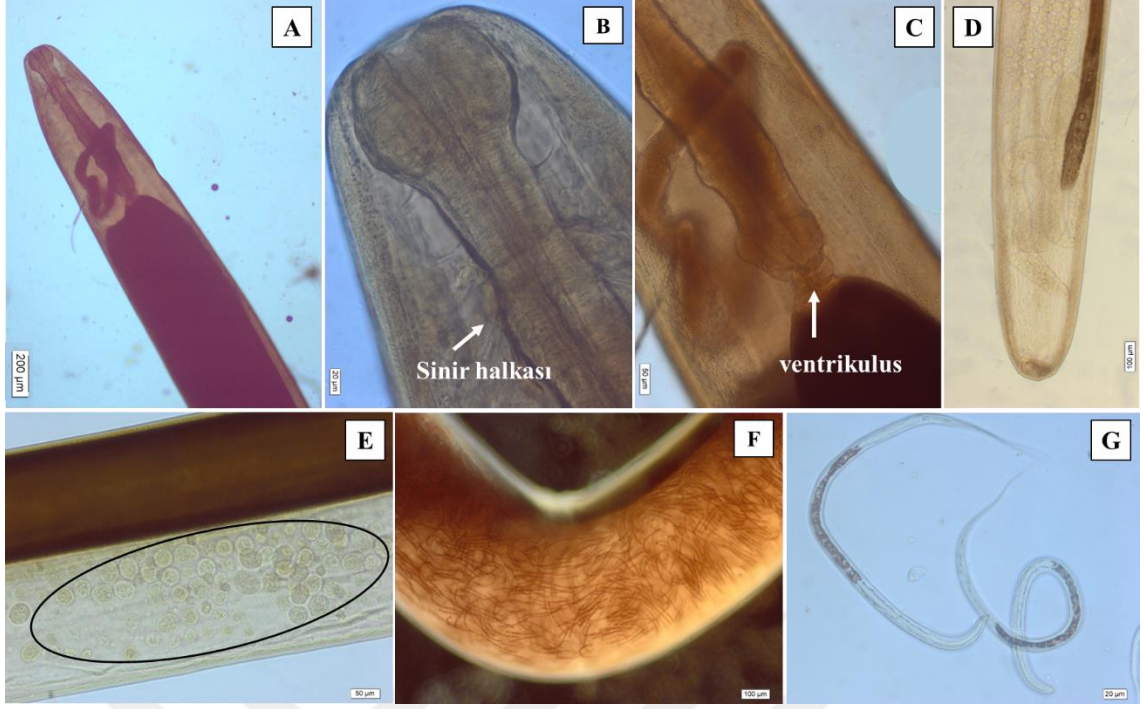
Cins: *Philometra*

Tür: *Philometra saltatrix* Ramachandran, 1973

Araştırmada bu nematod lüfer balıklarının gonad, pilorik seka ve mide-bağırsak içeriğinde tespit edilmiştir. Ergin evrede tespit edilen *Philometra saltatrix* parazitin dişi ve erkek bireyleri morfolojik olarak oldukça birbirinden farklı görünüme sahiptir. Parazitlerin dişi bireyleri, pilorik seka, mide-bağırsak içeriği ve dişi lüfer balıklarının gonadlarında tespit edilirken, parazitin erkek bireyleri, balıkların sadece gonadlarında tespit edilmiştir. Dişi *Philometra saltatrix* Şekil 5.6 ve Şekil 5.7’de, erkek *P. saltatrix* ise Şekil 5.8’de sunulmuştur.



Şekil 5.6 *Philometra saltatrix* Ramachandran, 1973 ait stereo mikroskop görüntüleri (orijinal). **A-B.** Lüfer balıklarının ovaryumu içerisinde ergin parazitin görünümü (beyaz ok), **C.** balığın ovaryumundan izole edilmiş ergin dişi nematodun görünümü



Şekil 5.7 Dişi *Philometra saltatrix* nematoduna ait ışık mikroskobu görüntüleri (orijinal). **A-B.** ergin parazitin baş bölgesi **C.** ventrikulus, **D.** kuyruk bölgesi, **E.** nematod içerisindeki yumurtalar, **F.** nematod içerisindeki larvaların görünümü, **G.** larval nematodlar



Şekil 5.8 Erkek *Philometra saltatrix* nematoduna ait ışık mikroskobu görüntüleri (orijinal). **A.** erkek *P. saltatrix* nematodunun genel görünümü, **B.** ergin parazitin baş bölgesi **C.** kuyruk bölgesinin ventral görünümü, **D.** kuyruk bölgesinin lateral görünümü (Gb; gubernakulum)

Araştırma süresince lüfer balığında tespit edilen *Philometra saltatrix* türünün enfeksiyon değerlerine ait veriler Tablo 5.9’da sunulmuştur.

Tablo 5.9 Araştırmada belirlenen *P. saltatrix* türünün balık boyu ve cinsiyetine bağlı dağılımları

	Ninc	Nenf	EO (%)	EBBOPS $\pm$ S.H.	Min-Mak
Boy grubu (cm)					
16,0-19,9 (çinekop)	21	13	61,90	3,00 $\pm$ 0,39 ^a	2-7
20,0-25,9 (sarıkanat)	32	30	93,75	6,00 $\pm$ 0,74 ^b	1-15
26,0-31,5 (lüfer)	38	23	60,53	4,74 $\pm$ 1,03 ^b	1-19
Cinsiyet					
Dişi	64	49	76,56	5,84 $\pm$ 0,64 ^a	1-19
Erkek	27	17	62,96	2,47 $\pm$ 0,34 ^b	1-6

Philometra saltatrix türünün balık boy gruplarına göre en yüksek enfeksiyon oranı sarıkanat (20,0-25,9 cm) boy grubunda %93,75 olarak, diğer boy gruplarında ise sırasıyla %61,90 ve %60,53 olarak bulunmuştur. Enfekte balık başına ortalama parazit sayılarında, balık boy sınıfları arasında görülen sayısal farklılığın istatistiki açıdan önemli olup olmadığı test edilmiş, boy grupları arasında görülen farklılık istatistiki açıdan önemli bulunmuştur ($P<0,05$).

Philometra saltatrix türünün balık cinsiyetine göre enfeksiyon oranı dişi balıklarda %76,56, erkek balıklarda %62,96 olarak bulunmuştur. Enfekte balık başına ortalama parazit sayıları ise dişi balıklarda 5,84 $\pm$ 0,64 adet, erkek balıklarda 2,47 $\pm$ 0,34 adet olarak bulunmuştur. Dişi ve erkek balıklardaki enfekte balık başına ortalama parazit sayıları arasında görülen sayısal farklılık istatistiki açıdan önemli bulunmuştur ($P<0,05$).

5.2.3. Arthropoda Türü

5.2.3.1. *Gnathia* sp. Türüne İlişkin Bulgular

Şube: Arthropoda

Sınıf: Isopoda

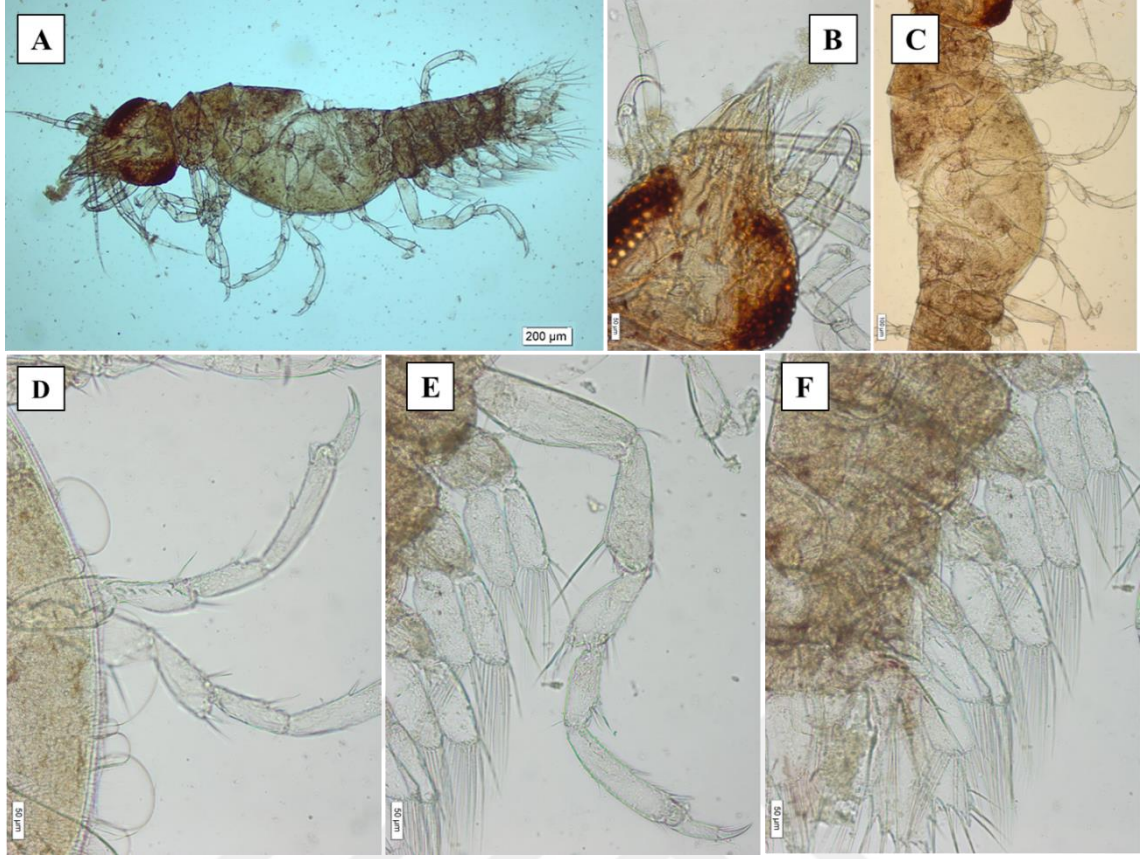
Takım: Cymothoida

Aile: Gnathidae

Cins: *Gnathia*

Tür: *Gnathia* sp.

Lüfer balıklarının solungaç ve vücut yüzeyinde tespit edilen *Gnathia* sp. Şekil 5.9'da sunulmuştur.



Şekil 5.9 *Gnathia* sp. pranza larvanın ait ışık mikroskobu görüntüleri (orijinal). **A.** *Gnathia* sp. türünün genel görünümü (lateral), **B.** baş bölgesinin dorsal görünümü, **C.** abdomenin lateral görünümü, **D-E.** Preopodların lateral görünümü, **F.** pleopodların genel görünümü

Araştırma süresince lüfer balığında tespit edilen *Gnathia* sp. türünün enfestasyon değerlerine ait veriler Tablo 5.10’da sunulmuştur.

Lüfer balıklarında *Gnathia* sp. türü sadece en büyük boy grubunda tespit edilmiştir. En büyük boy grubundaki enfeksiyon oranı %13,16, enfekte balık başına ortalama parazit sayısı ise $1,00 \pm 0,00$ olarak tespit edilmiştir.

Balık cinsiyetine göre; enfeksiyon oranı dişi balıklarda %6,25, erkek balıklarda %3,70 olarak tespit edilmiştir. Enfekte balık başına ortalama parazit sayıları ise dişi ve erkek balıklarda $1,00 \pm 0,00$ olarak bulunmuştur.

Tablo 5.10 Araştırmada belirlenen *Gnathia* sp. türünün balık boyu ve cinsiyetine bağlı dağılımları

	Ninc	Nenf	EO (%)	EBBOPS $\pm$ S.H.	Min-Mak
Boy grubu (cm)					
16,0-19,9 (inekop)	21	0	0	0	0
20,0-25,9 (sarıkanat)	32	0	0	0	0
26,0-31,5 (lüfer)	38	5	13,16	1,00 $\pm$ 0,00	1-1
Cinsiyet					
Dişi	64	4	6,25	1,00 $\pm$ 0,00	1-1
Erkek	27	1	3,70	1,00 $\pm$ 0,00	1-1

6. TARTIŞMA

Karadeniz'in Sinop kıyılarında Ekim 2023-Ocak 2024 tarihleri arasında yürütülen bu araştırmada, lüfer balığının (*Pomatomus saltatrix*) metazoa parazit faunasının belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu çalışmada lüfer balığında belirlenen metazoa parazit türleri, mikrohabitatları, tespit edilen parazit türlerinin balık boyu ve cinsiyetine göre dağılımları tablo ve şekiller ile açıklanmıştır. Araştırma süresince 2 ektoparazit, 4 endoparazit olmak üzere toplam 6 metazoa parazit türün varlığı belirlenmiştir.

Bu araştırma ile incelenen lüfer balığında, 3 Trematoda (1 Monogenea, 2 Digenea), 2 Nematoda ve 1 Arthropoda olmak üzere doğrudan ya da dolaylı yaşam döngülerine sahip toplam 6 parazit türü tespit edilmiştir. Belirlenen türlerden *Microcotyle pomatomi* (Monogenea) ile *Gnathia* sp. (Isopoda) ara konağa ihtiyaç duymayan ve doğrudan yaşam döngüsüne sahip ektoparazit türler olarak, digenea *Tergestia laticollis* ile *Prodistomum polonii* türleri ve nematod türlerin *Philometra saltatrix* ile *Hysterothylacium aduncum* ise ara konağa ihtiyaç duyan endoparazit türler olarak saptanmıştır. Araştırmada incelenen lüfer balıkları; *Gnathia* sp. ve *H. aduncum* parazit türlerinin larval evreleri ile *M. pomatomi*, *T. laticollis*, *P. polonii* ve *P. saltatrix* parazit türlerinin ise ergin evreleri ile enfeste/enfekte olduğu belirlenmiştir. 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.

Günümüze kadar lüfer balıklarında sadece 2 monogenea, *Microcotyle pomatomi* ile *Gotocotyla acanthura* parazit türlerinin varlığı bildirilmiştir (Rego vd., 1983; Luque ve Chaves, 1999). Özellikle *M. pomatomi*, konak seçiciliği gösteren, sadece lüfer balığına özgü bir monogenea parazit türüdür. Bu tür, Meksika körfezi'nden (Hargis, 1956), Kuzey Atlantik (Bray, 2001), ve Kanarya Adalarına (Lopez-Roman ve Hernandez, 1989), Doğu Akdeniz'in Mısır (Khidr vd., 2007) ve Tunus kıyılarından (Derbel vd., 2022), Marmara Denizi'ne (Sezen ve Price, 1967; Okay ve Gümüş, 2024) ve Karadeniz'e (Öztürk vd., 2017) kadar dünyanın birçok farklı bölgesinde incelenen lüfer balığında tespit edilmiş, bu balığın dışında başka hiçbir balık türünde bildirilmemiştir.

Araştırmada 2 digenea parazit türü *Tergestia laticollis* ile *Prodistomum polonii* lüfer balıklarının sindirim sisteminde ergin evreleri tespit edilmiş diğer trematod türleridir. Her iki digenea tür de 26,0 cm'den büyük boya sahip balıklarda tespit edilirken, 26,0 cm'den küçük çinekop ve sarıkanat olarak isimlendirilen daha küçük boy gruplu balıklarda belirlenmemiştir. Daha önce gerek *P. polonii* (Dimitrov, 1989; Öztürk vd., 2017) gerekse *T. laticollis* (Gaevskaya, 2012), Karadeniz'deki lüfer balıklarında bildirilen digenea parazit türlerindendir. Bu çalışmada sadece büyük boy gruplu (lüfer) balıklarda tespit edilmesi, çinekop ve sarıkanat olarak adlandırılan daha küçük boya sahip balıklarda tespit edilmemesi, lüfer balıklarının enfekte ya da paratenik konakları tüketmesi ile açıklanabilir. Lüferin tükettiği besin grubu içinde istavrit gibi küçük balıkların olduğu düşünüldüğünde ve bu iki digenea parazitin istavrit balıklarının (*Trachurus trachurus*, *T. mediterraneus*) yaygın paraziti olarak bildirildiği (Fernandes vd., 2002; Gaevskaya ve Kovaleva, 1982; Gaevskaya ve Korniyuchuk, 2003; MacKenzie vd., 2004; Bartoli vd., 2005; Öztürk ve Özer, 2016) göz önünde bulundurulduğunda enfeksiyon kaynağının istavrit balıkları olduğu söylenebilir.

Bu çalışmada, incelenen lüfer balıklarında 2 farklı nematod türü, *Hysterothylacium aduncum* ve *Philometra saltatrix* belirlenmiştir. Bu nematod türlerinden *Hysterothylacium aduncum* lüfer balıklarının mide-bağırsak içeriği ile pilorik sekada larval evrede (L3) tespit edilirken, ergin evrede tespit edilen *Philometra saltatrix* nematodunun balıklarda bulunduğu organlar dişi ve erkek nematod bireylerine göre farklılık göstermiştir. *Philometra saltatrix* nematodunun dişi bireyleri, lüfer balıklarının mide-bağırsak içeriği, pilorik seka ve gonadlarında, nematodun erkek bireyleri ise, balıkların sadece gonadlarında tespit edilmiştir.

Hysterothylacium aduncum tatlı su balıklarının yanı sıra özellikle deniz balıklarında oldukça geniş konak dağılımına sahip genel bir nematod türüdür (Adroher - Auroux ve Benítez-Rodríguez, 2021). Karadeniz'de aralarında lüfer balığının da bulunduğu 30'dan fazla balık türünde bildirilmiştir (Köksal, 2019). *H. aduncum*, Marmara Denizi'ndeki lüfer balıklarında Keser vd. (2007) tarafından %14,6 enfeksiyon oranı ve $1,3 \pm 0,8$ ortalama yoğunluğunda, Okay ve Gümüş (2024) tarafından %20 enfeksiyon oranı ve $6,0 \pm 5,0$ ortalama yoğunluğunda bildirilirken, bu çalışmada Karadeniz'deki lüfer balıklarında ise hem enfeksiyon oranı (%48,35) hem de enfeksiyon yoğunluğu değerlerinin ($5,18 \pm 0,82$) daha yüksek olduğu bulunmuştur. Çalışmada *H. aduncum* incelenen balıkların tüm boy gruplarında tespit edilmiş ve en yüksek enfeksiyon oranı ve

enfekte balık başına ortalama parazit sayısı 26,0 cm'den büyük boya sahip (lüfer) balıklarda tespit edilmiştir. Bir başka ifade ile *H. aduncum*'un artan enfeksiyon değerlerinin, balık boyu ile yakın ilişkili olduğu görülmüştür.

Parazit faunasının kompozisyonunu etkileyen en önemli faktörlerden biri, konağın yaşı ve boyutudur (Özer ve Öztürk, 2005). Bu çalışmanın sonuçları, daha uzun balıkların daha fazla enfeksiyon ve parazit yüküne sahip olduğunu göstermiştir ve benzer şekilde Adroher vd. (1996) tarafından yapılan bir çalışmada, *H. aduncum*'un artan enfeksiyon seviyelerinin, artan balık uzunluğu ile yakın ilişkili olduğu bildirilmiştir. Rello vd. (2008), *Sardina pilchardus*'un uzunluğuna göre *H. aduncum* enfeksiyonunun yaygınlık ve yoğunluklarında, istatistiksel olarak anlamlı olmasa da, artışlar olduğunu bildirmiştir. Anderson ve Gordon (1982), daha büyük balıklarda daha küçük balıklara göre daha yüksek parazitlenmenin, balığın beslenmesindeki değişiklik ve yiyecek arama aktivitesinin artmasının bir sonucu olabileceğini bildirmiştir.

Çalışmada belirlenen ve günümüze kadar sadece lüfer balıklarında bildirilen diğer nematod türü *Philometra saltatrix*, bir tür histozoik parazittir. Lüfer balıklarının, gonadlarını enfekte eden bir nematod türü olarak tanımlanan *P. saltatrix*, Kuzeybatı Atlantik, ABD, New York, Kuzey ve Güney Carolina, Afrika kıyıları gibi dünyanın birçok bölgesinden yaygın olarak bildirilmiştir (Ramachandran, 1973; Cheung vd. 1984; São Clemente vd., 2017; Moravec vd., 2017). Ülkemiz sularında ise ilk olarak 2004 yılında İskenderun Körfezindeki lüfer balıklarında bildirilmiş (Moravec ve Genc, 2004), ardından Karadeniz (Öztürk vd., 2017) ve Marmara Denizi'ndeki (Okkay ve Gümüş, 2024) lüfer balıklarında da bildirilmiştir. Bu çalışmada belirlenen *P. saltatrix* ait enfeksiyon oranı, daha önce ülkemiz sularında *P. saltatrix* için bildirilen enfeksiyon değerlerinden oldukça farklılık gösterdiği ve daha yüksek değerde (%72,53) bulunduğu tespit edilmiştir.

P. saltatrix nematodunun balıklarının cinsiyet ve boy gruplarında bulunuşu bakımından da farklılık göstermiş olup, dişi lüfer balıklarındaki enfeksiyon yoğunluğunun erkek lüfer balıklarından önemli derecede yüksek olduğu belirlenmiştir. Ayrıca nematodun artan enfeksiyon seviyelerinin, artan balık boyu ile yakın ilişkili olduğu da tespit edilmiştir. Özellikle en yüksek enfeksiyon oranı ve enfekte balık başına ortalama parazit sayısı sarıkanat (20,0-25,9 cm) ve lüfer (26,0-31,5 cm) olarak isimlendirilen boy grubuna sahip balıklarda tespit edilmiştir. Özellikle dişi lüfer balıklarının gonadlarını enfekte eden

parazitin yoğunluğunun küçük boy gruplu çinekop olarak adlandırılan balık boy grubundan da daha az oranda bulunuşu gonad gelişimi ile ilişkili olabilir.

Bu araştırmada *Gnathia* sp. lüfer balıklarının solungaç ve vücut yüzeyinde larval evreleri tespit edilen izopod türüdür. Bu tür en büyük boy grubunda tespit edilmiş olup daha küçük boy gruplarında tespit edilmemiştir. Gnathiidlerin yetişkinleri ve larvaları deniz tabanında bulunduğu; en büyük boy grubunda tespit edilmesi, bu gruptaki balıkların avcı olması daha dibe yakın yerlerde dolaşması yani habitatlarıyla ilişkili olması muhtemeldir.

Günümüze kadar izopod parazit türü olarak lüfer balıklarının solungaçlarında sıklıkla *Lironeca ovalis* türü bildirilmiştir (Anderson, 1970; Meyers, 1977; Mark vd., 1996). Ülkemizde Ege Denizi kıyılarındaki lüfer balıklarının solungaçlarında ise *Ceratothoa oestroides* ektoparazitinin varlığı bildirilmiştir (Trilles ve Öktener, 2009).

Gnathia sp. praniza larvaları, Türkiye'nin Ege Denizi ve Akdeniz'deki çeşitli deniz balıklarında bildirilmiştir (Geldiay ve Kocataş, 1972; Kırkım, 1998; Akmırza, 2000; Genc vd., 2005; Alaş vd., 2009). Lüfer balıklarında *Gnathia* sp. bulunuşu ile ilgili daha önce herhangi bir bildirim bulunmamakta olup, lüfer balıklarında *Gnathia* sp. bu çalışma ile ilk defa bildirilmektedir.

7. SONUÇ VE ÖNERİLER

Karadeniz'in Sinop kıyılarında Ekim 2023-Ocak 2024 tarihleri arasında lüfer balığının metazoa parazit faunasının belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilen bu tezde, 6 farklı aileye ait toplam 6 parazit türü tespit edilmiştir. Tespit edilen türler içerisinde endoparazit olarak; *Tergestia laticollis*, *Prodismum polonii*, *Philometra saltatrix*, *Hysterothylacium aduncum*, ektoparazit olarak *Microcotyle pomatomi*, *Gnathia* sp. türlerinin varlığı ortaya konmuştur.

Bu tez çalışmasında tespit edilen parazit türleri içerisinde *Microcotyle pomatomi* ve *Hysterothylacium aduncum* Karadeniz ve Marmara'da, *Tergestia laticollis*, *Prodismum polonii* Karadeniz'de, *Philometra saltatrix* Akdeniz, Karadeniz ve Marmara'da olmak üzere ülkemizde daha önceki çalışmalarda bildirilmiştir. Cins bazında tanımlanan *Gnathia* sp. ülkemizde daha önce lüfer balığında bildirilmemiş olup yeni tür olma olasılığına sahiptir.

Bu tez çalışmasının bulguları göz önüne alındığında lüfer balığında sadece 6 parazit türü tespit edilmesi bu balığın oldukça temiz ve tüketilebilir olduğunu göstermektedir. Bunun yanında tespit edilen lüfer balığının spesifik paraziti olan *Philometra saltatrix*'in bu balığın gonadları üzerindeki etkisinin belirlenmesi ile ilgili çalışmalar yapılabilir. Parazitlerin sistematik olarak tanımlanması, patojenitelerinin belirlenmesi ve Türkiye'deki lüfer popülasyonları üzerindeki etkilerinin ortaya çıkarılması için daha fazla çalışma yapılması önerilebilir.

KAYNAKLAR

- Adroher-Auroux, F. J., & Benítez-Rodríguez, R. (2021). *Hysterothylacium aduncum*. In *Fish parasites: A handbook of protocols for their isolation, culture and transmission*. "European Association of Fish Pathologists (pp. 311-329). GB: CABI.
- Adroher, F. J., Valero, A., Ruiz-Valero, J., Iglesias, L. (1996). Larval anisakids (Nematoda: Ascaridoidea) in horse mackerel (*Trachurus trachurus*) from the fish market in Granada (Spain). *Parasitology Research*, 82, 253 – 256. <https://doi.org/10.1007/s004360050105>
- Akbulut, B., Kutlu, S., Zengin, M., Aksungur, N., Özkan, B., & Baki, H. (2012). TR90 Doğu Karadeniz Bölgesi su ürünleri sektör raporu. Su Ürünleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Trabzon.
- Akmirza, A. (2000). Gökçeada civarındaki Sparidae familyasına ait balıklarda rastlanan parazitlerin mevsimsel dağılımı. *Türkiye Parazitoloji Dergisi* 24(4): 435-441.
- Akmirza, A. (2013a). Digenean trematodes of fish in the waters off Gökçeada, the Aegean Sea, Turkey. *Journal of Black Sea/Mediterranean Environment*, 19(3), 283-298.
- Akmirza, A. (2013b). Gökçeada Kıyı Sularındaki Balıkların Parazitik Nematodları. *Türkiye Parazitoloji Dergisi*, 37(3), 199-202.
- Alas, A., Oktener, A., & Yilmaz, M. (2009). *Gnathia* sp. (Gnathiidae) infestations on marine fish species from Turkey. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 15(2), 201-204.
- Anderson, H. G. (1970) Annotated list of parasites of the bluefish *Pomatomus saltatrix* US Fish Wildlife Serv 54
- Andersen, K. (1993) *Hysterothylacium aduncum* (Rudolphi, 1862) infection in cod from the Oslofjord: seasonal occurrence of third- and fourth-stage larvae as well as adult worms. *Parasitology Research* 79, 67–72.
- Anderson, R. M., Gordon, D. M. (1982). Processes influencing the parasite numbers within host populations with special emphasis on parasite induced host mortalities. *Parasitology*, 85, 373 – 398. <https://doi.org/10.1017/S0031182000055347>
- Anonim, (2025). https://www.aquamaps.org/receive.php?type_of_map=regular&map=cached (Erişim: 04.11.2025)
- Aslan, B. (2014). *Şile kıyılarından yakalanan bazı teleost balıkların endohelminth faunası*. (Tez No. 352156) [Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü]
- Bal, H., Yanık, T. & Türker, D. (2015). Length-weight and length-length relationships of the bluefish *Pomatomus saltatrix* (Linnaeus, 1766) population in the South Marmara Sea of Turkey. *Alınları Zirai Bilimler Dergisi*, 29(2), 26-33.
- Bal, H., Yanık, T. & Türker, D. (2018). Growth and reproductive characteristics of the Bluefish *Pomatomus saltatrix* (Linnaeus, 1766) in the Marmara Sea. *Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 35(1): 95-101. <https://doi.org/10.12714/egejfas.2018.35.1.15>
- Bartoli P., Gibson, D. I. & Bray, R. A. (2005). Digenean species diversity in teleost fish from a nature reserve off Corsica, France (Western Mediterranean), and a comparison with other Mediterranean regions. *Journal of Natural History*, 39(1), 47-70.

- Bray, R.A. (2001). Monogenea, In: M. J. Costello, et al. (Ed.) *European register of marine species: a check-list of the marine species in Europe and a bibliography of guides to their identification*. Collection Patrimoines Naturel
- Bray, R. A., & Gibson, D. I. (1990). The Lepocreadiidae (Digenea) of fishes of the north-east Atlantic: review of the genera *Opechona* Looss, 1907 and *Prodistomum* Linton, 1910. *Systematic Parasitology*, 15(3), 159-202.
- Burak, W. R. (2007). *Infection of bluefish (Pomatomus saltatrix) ovaries by the dracunculoid nematode, Philometra saltatrix: prevalence, intensity, and effect on reproductive potential*. [Doctoral dissertation, Stony Brook University, Marine and Atmospheric Science].
- Cengiz, Ö., Özekinci, U., Öztekin, A., & Kumaova, C. A. (2013). Growth parameters and mortality of bluefish (*Pomatomus saltatrix* Linnaeus, 1766) from *Gallipoli peninsula* and *Dardanelles* (Northeastern Mediterranean, Turkey). *Marine Science and Technology Bulletin*, 2(1), 1-7.
- Ceron, T. F., Lazarin, Y. G. F., Sgarbosa, S. H. P. V., Rodrigues, F. V., & Rodrigues, M. V. (2017). *Heteronybelinia* spp. in *Pomatomus saltatrix* (Linnaeus, 1766). *International Journal of Research Studies in Microbiology and Biotechnology* (IJRSMB), 3(2), 19-24. <http://dx.doi.org/10.20431/2454-9428.0302005>
- Ceyhan, T. & Akyol, O. (2005). Marmara Bölgesi'nde lüfer (*Pomatomus saltatrix* L., 1766) avcılığında kullanılan olta takımları. *Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 22(3-4), 351-355.
- Ceyhan, T. & Akyol, O. (2006). Marmara Denizi lüfer (*Pomatomus saltatrix* L., 1766) balıklarının yaş dağılımı ve çatal boy-otolit boyu arasındaki ilişki. *Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 23(1-3), 369-372.
- Ceyhan, T., Akyol, O., Ayaz, A., & Juanes, F. (2007). Age, growth, and reproductive season of bluefish (*Pomatomus saltatrix*) in the Marmara region, Turkey. *ICES Journal of Marine Science*, 64(3): 531-536. <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsm026>
- Ceyhan, T., Akyol, O. & Ayaz, A. (2015). Marmara Bölgesi'nde lüfer (*Pomatomus saltatrix* L., 1766) avcılığında kullanılan alamana ağları. *Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 22(3-4), 447-450.
- Cheung, P. J., Nigrelli, R. F., & Ruggieri, G. D. (1984). *Philometra saltatrix* infecting the heart of the 0-class bluefish, *Pomatomus saltatrix* (L.), from the New York coast. In S.F. Snieszko (Ed), *Commemoration Fish Disease Workshop*, (p. 27). Joint Workshop of Fish Health Section, AFS, and Midwest Disease Group, Little Rock, AR.
- Clarke, L. M., Dove, A. D., & Conover, D. O. (2006). Prevalence, intensity, and effect of a nematode (*Philometra saltatrix*) in the ovaries of bluefish (*Pomatomus saltatrix*). *Fishery Bulletin*, 104(1), 118-125.
- Cribb, T. H. (2005). Family Opecoelidae Ozaki, 1925. A., Jones, R.A., Bray, D. I. Gibson, (Eds), *Keys to the Trematoda, Volume 2*. (pp. 443-531).
- Cumplido, R., Netto, E. B. F., Rodrigues, M. T., de Melo Junior, U. G. & da Costa, P. A. S. (2018) A review and the length-weight relationship of bluefish, *Pomatomus saltatrix* (Linnaeus, 1766), Pisces: Pomatomidae, at the marine extractive reserve (resex-mar) of arraial do Cabo, Rio de Janeiro State, Brazil. *Library Journal*, 5, e4770. <https://doi.org/10.4236/oalib.1104770>
- Degens, E. T., & Ross, D. A. (1974). *The Black Sea Geology, Chemistry and Biology*. American Association of Petroleum Geologists: Memoir, American Association of Petroleum Geologists, Tulsa. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:140186503>

- Demir, K. A. (2019). Karadeniz'in Türkiye için Kıyusal Jeopolitik Açıdan Önemi. *Güvenlik Stratejileri Dergisi*, 15(32), 573-604. <https://doi.org/10.17752/guvenlikstrtj.668157>
- Derbel, H., Châari, M., & Neifar, L. (2012). Digenean species diversity in teleost fishes from the Gulf of Gabes, Tunisia (Western Mediterranean). *Parasite: journal de la Société Française de Parasitologie*, 19(2), 129-135. <https://doi.org/10.1051/parasite/2012192129>
- Deveciyan, K. (2024). *Türkiye'de Balık ve Balıkçılık*, Erol Üyepazarcı (çev.) İstanbul: Aras Yayıncılık.
- Dimitrov, G. I. (1989). *Investigations of the helminths of fishes of the Bulgarian Black Sea coast*. (Abstract of thesis), [Bulgarian Academy of Sciences].
- Fernandes, B. M. M., Kohn, A., & Santos, A. L. (2002). Some digenea parasites of tunny from the coast of Rio de Janeiro state, Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, 62(3), 453-457. <https://doi.org/10.1590/S1519-69842002000300008>
- Gaevskaya, A. V. (2012). *Parasites and diseases of fishes in the Black Sea and the Sea of Azov*: I. Sevastopol: Ekosi-Gidrofizika
- Gaevskaya, A.V., & Kovaleva, A.A. (1982). Trematodes infesting Atlantic horse mackerels of the genus *Trachurus* (in Russian, *English translation in Hydrobiological Journal*, 18, 50-55). *Gidrobiologicheskii Zhurnal*, 18, 60-65.
- Gaevskaya, A. V., & Korniyuchuk, Yu. M. (2003). *Parasitic organisms as an ecosystems constituent at the Black Sea coast of the Crimea*. In V. N. Eremeev, A. V. Gaevskaya (Eds). *Modern Condition of Biological Diversity in Near-shore Zone of Crimea (the Black Sea Sector)/NAS of Ukraine; Institute of Biology of the Southern Seas*. (pp. 425-490) Sevastopol: EKOSI-Gidrofizika
- Gallas, M., & Silveira, E. F., (2024) An alternative technique for preparing monogeneans. *Neotropical Helminthology*, 18(2), 207-215. <https://doi.org/10.62429/rnh20242181822>
- Geldiay, R., & Kocataş, A. (1972). Isopods collected in İzmir bay, Aegean Sea. *Crustaceana, Suppl.* 3, 19-30.
- Genc, E., Genc, M. A., Genc, E., Can, M. F., & Cengizler, I. (2005). A first documented record of gnathiid infestation on white grouper (*Epinephelus aeneus*) in Iskenderun Bay (North-Eastern Mediterranean), Turkey. *Journal of Applied Ichthyology*, 21(5), 448-450.
- Georgieva, Y. G., & Daskalov, G. M. (2019). Shift in growth of an apex marine predator: bluefish *Pomatomus saltatrix* (L., 1766) (Perciformes: Potamonidae) in relation to changes in feeding. *Acta Zoologica Bulgarica*, 71(1), 63-72.
- Gilardoni, C., Etchegoin, J., Cribb, T., Pina, S., Rodrigues, P., Diez, M. E., & Cremonte, F. (2020). Cryptic speciation of the zoogonid digenean *Diptherostomum flavum* n. sp. demonstrated by morphological and molecular data. *Parasite*, 27, 44. <https://doi.org/10.1051/parasite/2020040>
- Gönlügür, G. (2003). *Batı Karadeniz (Sinop) sahillerinin üst-infralittoral zonundaki bazı fasiesler üzerinde kalitatif ve kantitatif araştırmalar*. (Tez No. 134610) [Doktora Tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü].
- Görmüş, T., Ayat, B., Aydoğan, B., & Tătui, F. (2021). Basin scale spatiotemporal analysis of shoreline change in the Black Sea. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 252. <https://doi.org/10.1016/j.ecss.2021.107247>
- Gürtan, G. (1959). *Pomatomus saltatrix* L. (Lüfer balıkları)'nın biyolojisi hakkında. *Hidrobiyoloji Mecmuası, İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi, Hidrobiyoloji Araştırma Enstitüsü Yayınları*, 5(1-4), 144-184.

- Hargis, W. J. (1956). Monogenetic Trematodes of Gulf of Mexico Fishes. Part X. The Family Microcotylidae Taschenberg, 1879. *Transactions of the American Microscopical Society*, 75(4), 436-453.
- Hartwich, G. (1974) *Keys to genera of the Ascaridoidea*. In R. Anderson, A. Chabaud, and S. Willmott (eds) *CIH Keys to the Nematode Parasites of Vertebrates*. No. 2. CAB International, Wallingford, UK.
- Hispano, C., Bultó, P., & Blanch, A.R. (2014). Life cycle of the fish parasite *Gnathia maxillaris* (Crustacea: isopoda: Gnathiidae). *Folia Parasitologica* 61(3), 277–284. <https://doi.org/10.14411/fp.2014.026>
- Hurst, R. J. (1984) Marine invertebrate hosts of New Zealand Anisakidae (Nematoda). *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research*, 18, 187–196
- Iglesias, L., Valero, A., Gálvez, L., Benítez, R., & Adroher, F.J. (2002) In vitro cultivation of *Hysterothylacium aduncum* (Nematoda: Anisakidae) from 3rd-stage larvae to egg-laying adults. *Parasitology*, 125, 467–475.
- Ihwan, M. Z., Nalina, N., Wahidah, W., Azri, N., & Marina, H. (2013 May 6-9). *Morphological study of Gnathia sp. (Crustacea: Isopoda: Gnathiidae) as ectoparasites of some elasmobranch species from east coast of Peninsular Malaysia*. [Conference poster presentation]. International Fisheries Symposium, Pattaya, Thailand.
- Jayanthi, G., Anand, M., Chelladurai, G., & Kumaraguru, A. K. (2017). First record of *Gnathia* sp. an ectoparasitic isopod isolated from the coral reef fish, *Heniochus acuminatus* collected from the Gulf of Mannar region, southeast coast of India. *Journal of Parasitic Diseases*, 41(1):188–192. <https://doi.org/10.1007/s12639-016-0774-5>
- Juanes, F., Hare, J. A., & Miskiewicz, A. G., (1996). Comparing early life history strategies of *Pomatomus Saltatrix*, a global approach. *Marine and Freshwater Research*, 47, 365-379.
- Karakulak, F. (2016, 13- 14 Ekim). *Karadeniz demersal balıkları ve koruma stratejileri*, Karadeniz ve Balıkçılık Çalıştayı, Sinop, Türkiye.
- Keser, R. (2002). *Çanakkale kıyılarındaki bazı teleost balıkların sindirim sisteminde rastlanılan helmintler*. (Tez No. 121534) [Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü].
- Keser, R., Bray, R. A., Oguz, M. C., Çelen, S., Erdoğan, S., Doğuturk, S., Aklanoğlu, G., & Marti, B. (2007). Helminth parasites of digestive tract of some teleost fish caught in the Dardanelles at Çanakkale, Turkey. *Helminthologia*, 44(4), 217-221. <https://doi.org/10.2478/s11687-007-0035-3>
- Keskin, Ç. (2010). A review of fish fauna in the Turkish Black Sea Karadeniz balık faunası. *Journal of Black Sea/Mediterranean Environment*, 16(2): 195-210.
- Khidr, A. A. A., Samak, O. A. A., Said, A. E., & Taman, N. A. (2007). Description of two monogenean parasites, *Microcotyle aegypticus* n. sp. and *Microcotyle pomatomi* infesting the gills of the marine fish, *Pomatomus saltatrix* in Damietta region, Egypt. *Journal-Egyptian German Society of Zoology*, 54(D), 99.
- Kırkım, F. (1998). *Investigations on Systematic and Ecology of the Eagean Sea Isopoda Fauna*. [Unpublished doctoral dissertation] Ege University.
- Koie, M. (1993). Nematode parasites in teleosts from 0 to 1540 m depth off the Faroe Islands (the North Atlantic). *Ophelia*, 38, 217–243.
- Koske, S. E., & Juanes, F. (2012). Prevalence and characterization of cardiac pathology induced by the parasitic nematode *Philometra saltatrix* in juvenile bluefish of the Hudson River

- Estuary, New York. In D.J. Yozzo, S.H. Fernald and H. Andreyko (Eds.), *Final Reports of the Tibor T. Polgar Fellowship Program, 2011* (Section IV: 1-45 pp). Hudson River Foundation.
- Köksal, P. S. (2019). Karadenizin Sinop kıyılarından yakalanan bazı balık türlerindeki nematod parazit faunasının belirlenmesi. (Tez No. 579348) [Yüksek Lisans Tezi, Sinop Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü]
- Landau, M., Danko, M. J., & Slocum, C. (1995). The effect of the parasitic Cymothoid Isopod, *Lironeca ovalis* (Say, 1818) on growth of young-of-the-year bluefish, *Pomatomus saltatrix* (Linnaeus, 1766). *Crustaceana*, 68(3), 397-400. <https://www.jstor.org/stable/2010505>
- Lindsay, J. A., & Moran, R. L. (1976). Relationships of parasitic isopods *Lironeca ovalis* and *Olencira praegustator* to marine fish hosts in Delaware Bay. *Transactions of the American Fisheries Society*, 105(2), 327-332, [https://doi.org/10.1577/1548-8659\(1976\)105<327:ROPILO>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1577/1548-8659(1976)105<327:ROPILO>2.0.CO;2)
- Linton, E. (1905). *Parasites of fishes of Beaufort, North Carolina*. US Government Printing Office.
- López-Román, R.; De Armas Hernández, F. (1989). Monogeneans in sea fish of Canary Archipelago. Investigation in Parasitology. Collection of Papers. Vladivostok: Academy of Sciences of the USSR, Far-East Branch. pp. 24-31
- Luque, J. L., & Chaves, N. D. (1999). Ecologia da comunidade de metazoários parasitos da anchova *Pomatomus saltator* (Linnaeus) (Osteichthyes, Pomatomidae) do litoral do estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 16, 711-723.
- Manter, H. W. (1947). The digenetic trematodes of marine fishes of Tortugas, Florida. *American Midland Naturalist*, 38, 257-416.
- Marks, R. E., Juanes, F., Hare, J. A., & Conover, D. O. (1996). Occurrence and effect of the parasitic isopod, *Lironeca ovalis* (Isopoda: Cymothoidae), on young-of-the-year bluefish, *Pomatomus saltatrix* (Pisces: Pomatomidae). *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 53(9), 2052-2057. <https://doi.org/10.1139/cjfas-53-9-2052>
- MacKenzie, K., Campbell, N., Mattiucci, S., Ramos, P., Pereira, A., & Abaunza, P. (2004). A checklist of the protozoan and metazoan parasites reported from the Atlantic horse mackerel, *Trachurus trachurus* (L.). *Bulletin of the European Association of Fish Pathologists*, 24(4): 180-184.
- Meyers, T. R. (1978). Prevalence of fish parasitism in Raritan bay, New Jersey. *Proceedings of the Helminthological Society of Washington*, 45(1), 120-128.
- Meyers, T. R., Sawyer, T. K., & Sharon, A. (1977). *Henneguya* sp. (Cnidospora: Myxosporida) parasitic in the heart of the bluefish, *Pomatomus saltatrix*. *The Journal of Parasitology*, 63(5), 890-896.
- Moravec, F., & Genc, E. (2004). Redescription of three *Philometra* spp. (Nematoda, Philometridae) from the gonads of marine perciform fishes of Iskenderun Bay (North-East Mediterranean), Turkey. *Acta Parasitologica*, 49, 31-40.
- Moravec, F., Buron, I., Baker, T., & González-Solís, D. (2008a). Some gonad-infecting species of *Philometra* (Nematoda, Philometridae) from offshore fishes of South Carolina and Georgia, USA, including *Philometra charlestonensis* sp. nov. from the scamp *Mycteroperca phenax*. *Acta Parasitologica*, 53(4), 382-391.

- Moravec F., Magi M., & Macchioni F. (2008b). Redescription of the gonad-infecting nematode *Philometra saltatrix* Ramachandran, 1973 (Philometridae) based on specimens from the type host *Pomatomus saltatrix* (L.) (Osteichthyes) from the Tuscan Sea, Italy. *Folia Parasitologica*, 55, 219-223.
- Moravec, F., & Buron, I. (2009). New data on three gonad-infecting species of *Philometra* (Nematoda, Philometridae) from estuarine fishes in South Carolina, USA. *Acta Parasitologica*, 54(3), 244-252.
- Moravec, F., Chaabane, A., Neifar, L., Gey, D., & Justine, J. L. (2017). Species of *Philometra* (Nematoda, Philometridae) from fishes off the Mediterranean coast of Africa, with a description of *Philometra rara* n. sp. from *Hyporthodus haifensis* and a molecular analysis of *Philometra saltatrix* from *Pomatomus saltatrix*. *Parasite*, 24, 8. <https://doi.org/10.1051/parasite/2017008>
- Okkay, S., & Gümüş, H. (29-30 November, 2024). Detection of parasites in bluefish (*Pomatomus saltatrix* (Linnaeus, 1766)) from fish markets in Kocaeli, Türkiye. A. Özkan, S. Biroğul, Ö. Güngör, M. Of, İ. Kılıçaslan, K. Kahraman, and A. Ruskin (Eds). *International Marmara Science and Social Sciences Congress | Sciences Proceedings Book*. Kocaeli Üniversitesi
- Oliver, J. D., Van Den Avyle, Michael, J., Bozeman, Jr., & Earl, L. (1989). Species profiles: life histories and environmental requirements of coastal fishes and invertebrates (South Atlantic): bluefish. *U.S. Fish And Wildlife Services Biological Report*, 82.
- Ota, Y. (2013). Redescription of five gnathiid species from Japan (Crustacea: Isopoda). *Zootaxa* 3737(1), 033–056.
- Özak, A. A., El-Rashidy, H. H., Demirkale, İ., & Boxhale, G. A. (2010). The discovery of *Caligus temnodontis* Brian, 1924 (Copepoda: Caligidae) from the bluefish *Pomatomus saltatrix* (Linnaeus) in the eastern Mediterranean Sea. *Systematic Parasitology*, 76, 223–230. <https://doi.org/10.1007/s11230-010-9253-z>
- Özdemir, S., Erdem, E., Birinci Özdemir, Z. & Şahin, D. (2009a). Karadeniz’de avlanan pelajik türlerden istavrit (*Trachurus trachurus*), lüfer (*Pomatomus saltatrix*) ve tirsi (*Alosa alosa*) balıklarının boy kompozisyonundan populasyon parametrelerinin tahmini. *Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 21(1), 1-8.
- Özdemir, S., Erdem, Y., Erdem, E. & Birinci Özdemir, Z. (2009b). Dip trolü ile farklı av sahalarında avlanan karagöz istavrit (*Trachurus trachurus*, L.), lüfer (*Pomatomus saltatrix*, L.) balıklarının av verimi ve boy kompozisyonlarının karşılaştırılması. *Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 5(1), 19-26.
- Özdemir, S., & Erdem, E. (2018). Monitoring of weekly catch per unit effort (CPUE) and some biological features of bluefish (*Pomatomus saltatrix* Linnaeus, 1766) captured from southern Black Sea coasts of Turkey. *Marine Science and Technology Bulletin*, 7(2), 68-73.
- Özer, A., Öztürk, T. (2005). *Dactylogyrus cornu* Linstow, 1878 (Monogenea) Infestations on the Vimba (*Vimba vimba tenella* Nordmann, 1840) in relation to the host factors. *Turkish Journal of Veterinary Animals Scientific*, 29, 1119 – 1123
- Öztürk, T., & Özer, A. (2016). Digenean parasites of Atlantic horse mackerel (*Trachurus trachurus*) in the Turkish Black Sea coast. *Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 33(1), 35-40. <https://doi.org/10.12714/egejfas.2016.33.1.06>
- Öztürk, T., Köksal, P. S., & Güven, A. (12-15 September 2017). *Metazoan parasites of the marine bluefish, Pomatomus saltatrix (linnaeus, 1766) from the turkish coast of the Black Sea.*

- [Poster presentation]. XIII. Congress of Ecology and Environment with International Participation UKECEK. Edirne, Türkiye.
- Prodanov, K. (1997). Environmental management of fish resources in the Black Sea and their rational exploitation. General Fisheries Council for the Mediterranean. In K. Mikhailov, G. Daskalov, C. Maxim, A. Chashchin, A. Arkhipov, Y. Kertch, V. Shlyakhov, E. Ozdamar (Eds.), *General Fisheries Council for the Mediterranean Studies and Reviews*, (p.168). FAO. <https://openknowledge.fao.org/handle/20.500.14283/w5020e>
- Ramachandran, P. (1973). *Philometra saltatrix* sp. n., infecting the gonads of the common bluefish *Pomatomus saltatrix* (L.) of the New England Coast of the United States. *Zoologischer Anzeiger*, 191: 325–328.
- Rego, A. A., Vicente, J. J., Santos, C.P., & Wekid, R. M. (1983). Parasites of the anchovy *Pomatomus saltatrix* from Rio de Janeiro. *Ciência e Cultura*, 35(9), 1329-1336
- Rello, F. J., Adroher, F. J., Valero, A. (2008). *Hysterothylacium aduncum*, the only anisakid parasite of sardines (*Sardina pilchardus*) from the southern and eastern coasts of Spain. *Parasitology Research*, 104, 117 – 121. <https://doi.org/10.1007/s00436-008-1168-0>
- São Clemente, S. C., Felizardo, N. N., Ferreira, M. F., Menezes, R. C., Cunha, N. C., Aguiar, F. C. C., Nascimento, E.R., Telleria, F.A., Tortelly, R., & Knoff, M. (2017). *Philometra saltatrix* (Nematoda: Philometridae) in the ovary of the bluefish, *Pomatomus saltatrix* (Linnaeus, 1766), off the coast of the state of Rio de Janeiro, Brazil. *Journal of Helminthology*, 92(2), 210-215.
- Samsun, S. (2017). Orta Karadeniz’de avlanan lüfer (*Pomatomus saltatrix* L., 1766) balığının et verimi ve kimyasal kompozisyonu. *Süleyman Demirel Üniversitesi Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi*, 13(2), 110-118
- Sezen, Y., & Price, C.E. (1967) The parasites of Turkish fishes. Part I. Redescriptions of two monogenetic trematodes from marine fishes. *Istanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Mecmuası*, 32(1/2), 59–66.
- Shepherd, G. R., & Packer, D. B. (2006). Essential fish habitat source document. Bluefish, *Pomatomus saltatrix*, life history and habitat characteristics. *NOAA Technical Memorandum*, 198, 1-15.
- Souza, G. M. D., Monteiro-Neto, C., Costa, M. R. D., Bastos, A. L., Martins, R. R. M., Vieira, F. C. D. S., Tubino, M., & Tubino, R. D. A. (2021). Reproductive biology and recruitment of bluefish *Pomatomus saltatrix* (Perciformes: Pomatomidae) in the southwestern Atlantic. *Zoologia (Curitiba Impresso)*, 38(1), 1-14. <https://doi.org/10.3897/zoologia.38.e53756>
- Sümer, Ç., Özdemir, S. & Erdem, Y. (2010). Farklı göz açıklıklarında monofilament ve multiflament galsama ağlarının lüfer balığı (*Pomatomus saltatrix* L., 1766) için seçiciliğinin hesaplanması. *Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 27(3), 121-124
- Trilles, J. P., & Oktener, A. (2009). New host records for *Ceratothoa oestroides* and *Anilocra physodes* (Isopoda, Cymothoidae) in Turkish waters. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 15(3), 469-471.
- TÜİK (2025) Su Ürünleri İstatistikleri <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Su-Urunleri-2024-54193&dil=1> (Erişim: 14.11.2025)
- Ünlüata, Ü., Oğuz, T., Latif, M. A., & Özsoy, E. (1990). On the physical oceanography of the Turkish Straits, in: The Physical Oceanography of Sea Straits, L. J. Pratt (Ed.), NATO/ASI Series, Kluwer, Dordrecht, 25-60.
- Wilk, S. J. (1977). Biological and fisheries data on bluefish, *Pomatomus saltatrix* (Linnaeus). U.S. Natl. Mar. Fish. Serv., Northeast Fish Cent. Sandy Hook Lab. Tech. Ser. Rep. 11: 56p.

- Williams, A. (1991). Monogeneans of the families Microcotylidae Taschenberg, 1879 and Heteraxinidae Price, 1962 from Western Australia, including the description of *Polylabris sandarsae* n. sp. (Microcotylidae). *Systematic Parasitology*, 18(1), 17-43.
- Yamaguti, S. (1951). Studies on the Helminth Fauna of Japan. Part 44. Trematodes of Fishes, IX. With 5. Plates. *Acta Medica Okayama*, 7(4): 247-282. <https://doi.org/10.18926/AMO/31778>
- Yetim M. (1985). *Eskişehir'de tüketilen balıklarda görülen parazitler*. (Tez No. 2495) [Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü]
- Zaitsev, Y. (2008). *An introduction to the Black Sea Ecology*. Smil Edition and Publishing Agency ltd.
- Zaitsev, Y., & Mamaev, V. O. (1997). *Marine biological diversity in the Black Sea: a study of change and decline. Black Sea environmental series*. United Nations Publications
- Zayed, O. E., Hellal, A. M., Zeina, A. F., & Tayel, S. I. (2023). Prevalence of parasitic isopods (Cymothoidae and Gnathiidae) on Actinopterygii fishes from the Alexandria coast off the Mediterranean Sea, Egypt. *Egyptian Journal of Aquatic Biology & Fisheries*, 27(4).

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Edanur ALTUNYALDIZ

Yabancı Dil : İngilizce

ORCID ID : 0009-0002-7081-3130

Eğitim Durumu

Lise : Fatih Anadolu Lisesi, 2017

Lisans : Ankara Üniversitesi, Su Ürünleri Mühendisliği, 2022

Mesleki Deneyim

İş Yeri : Tarım ve Orman Bakanlığı, Su Ürünleri Mühendisi, 2024-Halen