

T.C.
SİNOP ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

SU ÜRÜNLERİ YETİŞTİRİCİLİĞİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

KARADENİZ'İN SİNOP KIYILARINDAN YAKALANAN BAZI BALIK
TÜRLERİNDEKİ NEMATOD PARAZİT FAUNASININ BELİRLENMESİ

YAZAR

PELİN SEVCAN KÖKSAL

DANIŞMAN

DOÇ. DR. TÜRKAY ÖZTÜRK

SİNOP – 2019

TEZ KABUL

Pelin Sevcan KÖKSAL tarafından hazırlanan “**Karadeniz’in Sinop Kıyılarından Yakalanan Bazı Balık Türlerindeki Nematod Parazit Faunasının Belirlenmesi**” başlıklı bu çalışma, **31.07.2019** tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak, jürimiz tarafından **YÜKSEK LİSANS tezi** olarak kabul edilmiştir.

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



İmza

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



İmza

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



İmza

ETİK BEYANI

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

Pelin Sevcan KÖKSAL

İÇİNDEKİLER

Sayfa

İÇİNDEKİLER	i
SEMBOLLER VE KISALTMALAR LİSTESİ	iii
ŞEKİLLER VE ÇİZELGELER LİSTESİ	v
ÖZET	viii
ABSTRACT	ix
TEŞEKKÜR	x
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Araştırma Bölgesi İle İlgili Genel Bilgiler	3
2.2. Nematoda Şubesi Hakkında Genel Bilgiler	4
2.3. Araştırmada Tespit Edilen Nematod Parazit Türleri ile İlgili Genel Bilgiler	9
2.3.1. Raphidascarididae Ailesine Ait Parazit Türleri	9
2.3.1.1. <i>Hysterothylacium aduncum</i> Rudolphi, 1802	9
2.3.1.2. <i>Hysterothylacium fabri</i> (Rudolphi, 1819)	11
2.3.2. Philometridae Ailesine Ait Parazit Türleri	11
2.3.2.1. <i>Philometra saltatrix</i> Ramachandran, 1973	11
2.3.2.2. <i>Philometra globiceps</i> (Rudolphi, 1819)	13
2.3.3. Cystidicolidae Ailesine Ait Parazit Türleri	14
2.3.3.1. <i>Spinitectus tamari</i> Naidenova, 1966	14
2.3.3.2. <i>Ascarophis valentina</i> Ferrer, Aznar, Balbuena, Kostadinova, Raga ve Moravec, 2005	15
2.3.4. Capillariidae Ailesine Ait Parazit Türleri	16
2.3.4.1. <i>Capillaria (Procapillaria) gracilis</i> (Bellingham, 1840)	16
2.3.4.2. <i>Capillaria</i> sp.	17
2.3.5. Cucullanidae Ailesine Ait Parazit Türleri	17
2.3.5.1. <i>Dichelyne (Cucullanellus) minutus</i> (Rudolphi, 1819)	17
2.3.6. Anisakidae Ailesine Ait Parazit Türleri	19
2.3.6.1. <i>Contracaecum</i> sp.	19
2.3.7. Rhabdochonidae Ailesine Ait Parazit Türleri	20
2.3.7.1. <i>Johnstonmawsonia</i> sp.	20
3. LİTERATÜR ÖZETİ	22
4. MATERYAL VE YÖNTEM	29
4.1. Materyal	29
4.1.1. Araştırma Bölgesi	29
4.1.2. Balık Materyali	29

4.2. Yöntem	33
4.2.1. Balıkların Yakalanması	33
4.2.2. Balıkların Paraziter Açidan İncelenmesi	33
4.2.3. Parazitlerin Tespiti ve Fotoğraflanması	33
4.2.4. Bulguların Değerlendirilmesi ve İstatistiki Analizler	33
5. BULGULAR	35
5.1. Araştırma Süresince Belirlenen Parazit Türleri	39
5.1.1. Raphidascarididae Ailesine Ait Parazit Türleri	39
5.1.1.1. <i>Hysterothylacium aduncum</i> (Rudolphi, 1802)	39
5.1.1.2. <i>Hysterothylacium fabri</i> (Rudolphi, 1819) Deardorff ve Overstreet, 1980	41
5.1.2. Philometridae Ailesine Ait Parazit Türleri	42
5.1.2.1. <i>Philometra saltatrix</i> Ramachandran, 1973	42
5.1.2.2. <i>Philometra globiceps</i> (Rudolphi, 1819)	43
5.1.3. Cystidicolidae Ailesine Ait Parazit Türleri	45
5.1.3.1. <i>Spinitectus tamari</i> Naidenova, 1966	45
5.1.3.2. <i>Ascarophis valentina</i> Ferrer ve ark., 2005	46
5.1.3.3. <i>Ascarophis</i> sp.	48
5.1.4. Capillaridae Ailesine Ait Parazit Türleri	49
5.1.4.1. <i>Capillaria (Procapillaria) gracilis</i> (Bellingham, 1840)	49
5.1.4.2. <i>Capillaria</i> sp.	51
5.1.5. Cucullanidae Ailesine Ait Parazit Türleri	52
5.1.5.1. <i>Dichelyne (Cucullanellus) minutus</i> (Rudolphi, 1819)	52
5.1.6. Anisakidae Ailesine Ait Parazit Türleri	54
5.1.6.1. <i>Contracaecum</i> Railliet ve Henry, 1912	54
5.1.7. Rhabdochonidae Ailesine Ait Parazit Türleri	56
5.1.7.1. <i>Johnstonmawsonia</i> sp.	56
6. TARTIŞMA	58
7. SONUÇ VE ÖNERİLER	67
KAYNAKLAR	69
ÖZGEÇMİŞ	79

SEMBOLLER VE KISALTMALAR LİSTESİ

SEMBOLLER

% : Yüzde

‰ : Binde

± : Artı eksi

°C : Santigrat derece

μm : Mikrometre

N : Kuzey

E : Doğu

KISALTMALAR

P	: Enfeksiyon oranı (Prevalans)
SH	: Standart hata
N	: Balık sayısı
sp.	: tür (species)
Ort.	: Ortalama
Blk.	: Balık
Nenf.	: Enfekte balık sayısı
Ninc.	: İncelenen balık sayısı
Par.	: Parazit
Enf	: Enfekte
Mbi	: Mide bağırsak içeriği
B	: Bağırsak
Pk	: Pilorik kese
S	: Safra
Vb	: Vücut boşluğu
Kc	: Karaciğer
M	: Mide
G	: Gonad
La	: Larva
L1	: 1. Larva evresi
L2	: 2. Larva evresi
L3	: 3. Larva evresi
L4	: 4. Larva evresi
Er	: Ergin

ŞEKİLLER ve ÇİZELGELER LİSTESİ

ŞEKİLLER

Sayfa

Şekil 2.1. Araştırmanın gerçekleştirildiği Karadeniz'in Sinop kıyılarına ait genel görünüm	3
Şekil 2.2. Nematod parazitine ait morfolojik bölümler. A. dişi birey, B. erkek birey	6
Şekil 2.3. Doğrudan yaşam döngüsü (Yanong, 2015'den uyarlanmıştır)	7
Şekil 2.4. Balığın son konak olduğu döngüsü (Yanong, 2015'den uyarlanmıştır)	8
Şekil 2.5. Balığın ara konak olduğu yaşam döngüsü (Yanong, 2015'den uyarlanmıştır)	8
Şekil 2.6. Balığın paratenik ve son konak olarak yer aldığı yaşam döngüsü (Yanong, 2015'den uyarlanmıştır)	9
Şekil 2.7. <i>Hysterothylacium aduncum</i> türünün yaşam döngüsü (Gonzalez, 1998'den uyarlanmıştır). (a) embriyolu yumurta, (b) İlk ara konaklar, (c) İkinci ara konak, (d) Son konak	10
Şekil 2.8. <i>Philometra saltatrix</i> nematod türüne ait yaşam döngüsü. Koyu oklar beslenmeyle ilgili ilişkileri, kesikli oklar büyüme aşamalarını temsil eder. Kesikli kutular, <i>Philometra saltatrix</i> nematodunun yaşam döngüsünün tamamlanmadığını gösterir (Burak, 2007)	13
Şekil 2.9. <i>Ascarophis</i> cinsine ait türlerin yaşam döngüsü (McDermott ve ark., 2010'dan uyarlanmıştır). 1. İlk ve ara konak, 2. Son konak, 3. Embriyolu yumurta	15
Şekil 2.10. A. <i>Capillaria (Procapillaria) gracilis</i> larva, B. <i>Capillaria (Procapillaria) gracilis</i> nematodunun yaşam döngüsü (Koie, 2001a'dan uyarlanmıştır)	16
Şekil 2.11. <i>Dichelyne (Cucullanellus) minutus</i> yaşam döngüsü (Koie, 2001b). E. yumurta içerisindeki larva (L1 veya L2) ile serbest yüzen larva (L3), I. L3 ile enfekte ara konak, <i>Nereis diversicolor</i> , (F) Son ana konaklar (ergin), L: <i>Nereis diversicolor</i> arakonağındaki enfektif larva (L3).....	18
Şekil 2.12. <i>Contracaecum</i> cinsine ait türlerin yaşam döngüsü (Barson, 2004'ten uyarlanmıştır)	20
Şekil 2.13. <i>Johnstonmawsonia</i> cinsine ait türlerin genel morfolojik özellikleri. A. Bireyin anterior bölgesi, B. Baş bölgesi, C. dişi bireyin kuyruk yapısı, D. erkeğin kuyruk yapısı. (a. kaslı özafagus, b. sinir halkası, c. salgı poru, d. bezsi özafagus, e. vestibul, f. kaslı ve bezsi özafagus birleşimi, g. gubernakulum)	21
Şekil 4.1. Araştırmada incelenen ekonomik öneme sahip balık türleri	30
Şekil 4.2. Araştırmada incelenen ve ekonomik öneme sahip olmayıp biyolojik öneme sahip olan balık türleri	31
Şekil 5.1. <i>Hysterothylacium aduncum</i> nematoduna ait ışık mikroskobu görüntüleri. A. baş bölgesi, B. bağırsak ventriküler bağlantı seviyesindeki gövde kısmı, C. kuyruk bölgesi (a: ağız, b: sinir halkası, c: salgı poru, Os: özefagus, Ic: bağırsak uzantısı, V: ventrikulus, Va: ventriküler apandis, I: bağırsak, aı: anüs) (Orijinal)	39
Şekil 5.2. <i>Hysterothylacium fabri</i> nematoduna ait ışık mikroskobu görüntüleri. A. baş bölgesi, B. bağırsak ventriküler bağlantı seviyesindeki gövde kısmı, C. kuyruk bölgesi (a: ağız, b: sinir halkası, c: salgı poru, Os: özefagus, Ic: bağırsak uzantısı, V: ventrikulus, Va: ventriküler apandis, I: bağırsak, aı: anüs) (Orijinal)	41
Şekil 5.3. <i>Philometra salatatatrix</i> nematoduna ait ışık mikroskobu görüntüleri. A. enfekte gonad, B. gonad dışına çıkarılmış dişi nematodun genel görünümü, C. larval nematod bireylerin genel görünümü, D. baş bölgesi, E. kuyruk bölgesi F. nematod içinde larvaların genel görünümü	43

Şekil 5.4. <i>Philometra globiceps</i> nematoduna ait ışık mikroskobu görüntüleri. A. dişi bireyin baş bölgesi, B. bağırsak ventriküler bağlantı seviyesindeki gövde kısmı, C. dişi bireyin kuyruk bölgesi, D. erkek bireyin baş bölgesi, E. erkek bireyin kuyruk bölgesi, F. larval nematodun genel görünümü (a: ağız, b: sinir halkası, Os: özafagus, V: ventrikulus, I: bağırsak, L: larval nematod, s: spikül) (Oriijinal)	44
Şekil 5.5. <i>Spinitectus tamari</i> nematoduna ait ışık mikroskobu görüntüleri. A. baş bölgesi, ve bağırsak özefagus bağlantı seviyesindeki gövde kısmı, B. vücut yüzeyinde kutikular dikenler, C. kuyruk bölgesi, (a: ağız, b: sinir halkası, Os: özefagus, I: bağırsak) (Oriijinal)	46
Şekil 5.6. <i>Ascarophis valentina</i> nematoduna ait ışık mikroskobu görüntüleri. A. anterior bölge, B. dişi bireyin kuyruk bölgesi, C. erkek bireyin kuyruk bölgesi, D. yumurtaların genel görünümü, E. filamentli yumurta. F. spiküllerin genel görünümü, (a: ağız, b: sinir halkası, c: salgı poru, Os: özafagus, I: bağırsak, ar: anüs, s: spikül, f: filament) (Oriijinal)	47
Şekil 5.7. <i>Ascarophis</i> sp. nematoduna ait ışık mikroskobu görüntüleri, A. dişi bireyin genel görünümü, B. baş bölgesi, C. dişi birey kuyruk bölgesi, (oriijinal). (Sh: sinir halkası, Os: özafagus, a: anüs) (Oriijinal)	48
Şekil 5.8. <i>Capillaria (Procapillaria) gracilis</i> nematoduna ait ışık mikroskobu görüntüleri A. baş bölgesi, B. dişi birey kuyruk bölgesi, C. erkek birey kuyruk bölgesi, D. yumurtanın genel görünümü, E. nematod içindeki yumurtaların genel görünümü, F. nematodun genel görünümü (Oriijinal)	50
Şekil 5.9. <i>Capillaria</i> sp. nematoduna ait ışık mikroskobu görüntüleri A. nematodun genel görünümü, B. baş bölgesi, C. kuyruk bölgesi (Oriijinal)	51
Şekil 5.10. <i>Dichelyne (Cucullanellus) minutus</i> nematoduna ait ışık mikroskobu görüntüleri. A. baş bölgesi ve bağırsak-özafagus bağlantı seviyesindeki gövde kısmı, B. dişi bireyin kuyruk bölgesi, C. erkek bireyin kuyruk bölgesi, D. yumurtaların genel görünümü, E. erkek bireyin genel görünümü (a: ağız, b: sinir halkası, c: salgı poru, Os: özafagus, Ic: bağırsak uzantısı, I: bağırsak, ar: anüs, s: spikül, vı: ventral emici) (Oriijinal)	53
Şekil 5.11. <i>Contracaecum</i> sp. nematoduna ait ışık mikroskobu görüntüleri A. baş bölgesi, B. kuyruk bölgesi, C. bağırsak ventriküler bağlantı seviyesindeki gövde kısmı, D. bireyin kist içinde genel görünümü (b: sinir halkası, c: boşaltım deliği, E: özefagus, Ic: bağırsak uzantısı, V: ventrikulus, Va: ventriküler apandis, I: bağırsak, ar: anüs) (Oriijinal)	55
Şekil 5.12. <i>Johnstonmawsonia</i> sp. nematoduna ait ışık mikroskobu görüntüleri A. baş bölgesi, B. dişi birey kuyruk bölgesi, C. yumurtanın genel görünümü, D. yumurtalarının nematod içinde genel görünümü, D. nematod içindeki yumurtaların genel görünümü, E. erkek birey kuyruk bölgesi (Oriijinal)	57

ÇİZELGELER

Sayfa

Çizelge 4.1. Araştırmada incelenen balık türleri ve sayıları (n: incelenen balık sayısı)	32
Çizelge 5.1. Araştırmada incelenen balıklarda belirlenen nematod türleri ve aileleri (La: Larva, Er: Ergin)	35
Çizelge 5.2. Çalışmada tespit edilen nematod parazit türleri ve konakları	37
Çizelge 5.3. Araştırma süresince incelenen balıklarda enfeksiyona neden olan nematod parazitlerin sayısı, toplam enfeksiyon oranı, toplam enfekte balık başına ortalama parazit sayısı ($\pm$ Standart hata)	38
Çizelge 5.4. <i>Hysterothylacium aduncum</i> parazitin enfekte ettiği balık türleri, mikrohabitatları, enfeksiyon oranları (%) ve enfekte balık başına ortalama parazit sayıları ($\pm$ Standart hata)	40
Çizelge 5.5. <i>Hysterothylacium fabri</i> parazitin enfekte ettiği balık türleri, mikrohabitatları, enfeksiyon oranları (%) ve enfekte balık başına ortalama parazit sayıları ($\pm$ Standart hata)	42
Çizelge 5.6. <i>Philometra globiceps</i> parazitin enfekte ettiği balık türleri, mikrohabitatları, enfeksiyon oranları (%) ve enfekte balık başına ortalama parazit sayıları ($\pm$ Standart hata)	45
Çizelge 5.7. <i>Ascarophis valentina</i> parazitin enfekte ettiği balık türleri, mikrohabitatları, enfeksiyon oranları (%) ve enfekte balık başına ortalama parazit sayıları ($\pm$ Standart hata)	47
Çizelge 5.8. Araştırma süresince belirlenen <i>C. (Procapillaria) gracilis</i> parazitin enfekte ettiği balık türleri, mikrohabitatları, enfeksiyon oranları (%) ve enfekte balık başına ortalama parazit sayıları ($\pm$ Standart hata)	50
Çizelge 5.9. Araştırma süresince belirlenen <i>Capillaria</i> sp. parazitin enfekte ettiği balık türleri, mikrohabitatları, enfeksiyon oranları (%) ve enfekte balık başına ortalama parazit sayıları ($\pm$ Standart hata)	52
Çizelge 5.10. <i>Dichelyne (Cucullanellus) minutus</i> parazitin enfekte ettiği balık türleri, mikrohabitatları, enfeksiyon oranları (%) ve enfekte balık başına ortalama parazit sayıları ($\pm$ Standart hata)	53
Çizelge 5.11. <i>Contraceacum</i> sp. parazitin enfekte ettiği balık türleri, mikrohabitatları, enfeksiyon oranları (%) ve enfekte balık başına ortalama parazit sayıları ($\pm$ Standart hata)	56
Çizelge 5.12. <i>Johnstonmawsonia</i> sp. parazitin enfekte ettiği balık türleri, mikrohabitatları, enfeksiyon oranları (%) ve enfekte balık başına ortalama parazit sayıları ($\pm$ Standart hata)	57
Çizelge 6.1. <i>H. aduncum</i> parazitin bu çalışmada ve farklı çalışmalarda incelenen konaklardaki dağılımı ve enfeksiyon oranı (B: bağırsak, Pk: pilorik kese, Sk: safra kesesi, Vb: vücut boşluğu)	60
Çizelge 6.2. <i>H. fabri</i> parazitin bu çalışmada ve farklı çalışmalarda incelenen konaklardaki dağılımı ve enfeksiyon oranı (B: bağırsak, Pk: pilorik kese, Sk: safra kesesi, Vb: vücut boşluğu)	62

ÖZET

KARADENİZ’İN SİNOP KIYILARINDAN YAKALANAN BAZI BALIK TÜRLERİNDEKİ NEMATOD PARAZİT FAUNASININ BELİRLENMESİ

Karadeniz’in Sinop kıyılarından yakalanan bazı balıkların nematod parazit faunasını belirlemek amacıyla Haziran 2016 - Mayıs 2017 tarihleri arasında gerçekleştirilen bu araştırmada, yakalanan balıklarda belirlenen nematod parazit türleri, mikrohabitatları, enfeksiyon değerleri, konak-parazit ilişkileri ile ilgili veriler ayrıntılı olarak sunulmuştur. Araştırmada, 30 balık türü; *Engraulis engrasicolus*, *Trachurus trachurus*, *Mullus barbatus*, *Belone belone*, *Scorpaena porcus*, *Spicara smaris*, *Diplodus annularis*, *Solea solea*, *Arnoglossus laterna*, *Chelidonichthys lucerna*, *Alosa immaculata*, *Merlangius merlangus*, *Chelon auratus*, *Pomatomus saltatrix*, *Platichthys flesus*, *Neogobius melanostomus*, *Mesogobius batrachocephalus*, *Gobius niger*, *Gobius cruentatus*, *Gaidropsarus mediterraneus*, *Ophidion rochei*, *Uranoscopus scaber*, *Trachinus draco*, *Symphodus cinereus*, *Symphodus tinca*, *Symphodus roissali*, *Parablennius sanguinolentus*, *Serranus scriba*, *Raja clavata*, ve *Squalus acanthias* incelenmiştir.

Araştırma süresince 30 balık türünde; *Hysterothylacium aduncum*, *Hysterothylacium fabri*, *Philometra saltatrix*, *Philometra globiceps*, *Spinitectus tamari*, *Ascarophis valentina*, *Ascarophis* sp., *Capillaria (Procapillaria) gracilis*, *Capillaria* sp., *Dichelyne (Cucullanellus) minutus*, *Contraceacum* sp., *Johnstonmawsonia* sp. olmak üzere toplam 7 aileye ait 12 nematod türü tanımlanmıştır.

Bu türlerden; *Spinitectus tamari*, *Capillaria (Procapillaria) gracilis*, *Johnstonmawsonia* sp. nematod parazit türleri ülkemiz parazit faunası için yeni kayıtlardır. Tanımlanan türlerden *H. aduncum* nematod parazitinin 26 farklı balık türünü enfekte ettiği ve en geniş konak dağılımına sahip olduğu belirlenmiştir. Araştırmada *Gaidropsarus mediterraneus* balığının diğer incelenen balık türlerine göre daha fazla nematod parazit türü (6 adet) ile enfekte olduğu belirlenmiştir. Bu araştırma ile Türkiye’nin Karadeniz kıyılarından yakalanan farklı balık türlerindeki nematod parazitlerin morfolojileri ve konak balıklardaki dağılımı ayrıntılı olarak incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Parazit, Nematoda, Fauna, Deniz balıkları, Karadeniz, Sinop

ABSTRACT

DETERMINATION OF NEMATODE PARASITE FAUNA OF SOME FISH SPECIES COLLECTED FROM SINOP COASTS OF BLACK SEA

In this study, which was conducted between June 2016 and May 2017 to determine the nematode parasitic fauna of some fishes caught from Sinop coasts of Black Sea, detailed data about nematode parasite species determined in captured fishes, microhabitats, infection values and host-parasite relationships were presented. In this research, 30 fish species (*Engraulis engraulis*, *Trachurus trachurus*, *Mullus barbatus*, *Belone belone*, *Scorpaena porcus*, *Spicara smaris*, *Diplodus annularis*, *Solea solea*, *Arnoglossus laterna*, *Chelidonichthys lucerna*, *Alosa immaculata*, *Merlangius merlangus*, *Chelon auratus*, *Pomatomus saltatrix*, *Platichthys flesus*, *Neogobius melanostomus*, *Mesogobius batrachocephalus*, *Gobius niger*, *Gobius cruentatus*, *Gaidropsarus mediterraneus*, *Ophidion rochei*, *Uranoscopus scaber*, *Trachinus draco*, *Symphodus cinereus*, *Symphodus tinca*, *Symphodus roissali*, *Parablennius sanguinolentus*, *Serranus scriba*, *Raja clavata*, and *Squalus acanthias*) were examined.

During in the present study, 12 nematode parasite species belonging to 7 families, *Hysterothylacium aduncum*, *Hysterothylacium fabri*, *Philometra saltatrix*, *Philometra globiceps*, *Spinitectus tamari*, *Ascarophis valentina*, *Ascarophis* sp., *Capillaria* (*Procapillaria*) *gracilis*, *Capillaria* sp., *Dichelyne* (*Cucullanellus*) *minutus*, *Contracaecum* sp. and *Johnstonmawsonia* sp. were identified in 30 fish species.

From these species; *Spinitectus tamari*, *Capillaria* (*Procapillaria*) *gracilis*, *Johnstonmawsonia* sp. nematode parasite species are new records for our country. *Hysterothylacium aduncum* nematode parasite infected in 26 different fish species and it has the widest host range. In the study, *Gaidropsarus mediterraneus* was infected with more nematode parasite species (6 nematode species) than the other fish species. In the present research, distribution in host and morphology of the nematode parasites in different fish species collected from the Black Sea coast of Turkey were studied in detail.

Key Words: Parasite, Nematoda, Fauna, Sea fishes, Black Sea, Sinop

TEŞEKKÜR

Tez çalışmam süresince bilgi ve tecrübelerinden faydalandığım, çalışma disiplini ve bilimsel görüşü ile önümde yeni ufuklar açan, çalışmamı tamamlamada büyük katkıları olan, desteğini her zaman hissettiğim değerli danışman hocam Sayın Doç. Dr. Türkay ÖZTÜRK'e sonsuz teşekkür ederim.

Benden bilgi ve yardımlarını esirgemeyen değerli hocalarım Sayın Prof. Dr. Ahmet ÖZER, Sayın Doç. Dr. Ayşe GÜNDOĞDU ve Sayın Doç. Dr. Behire Işıl Didinen hocalarıma sonsuz teşekkür ederim.

Yüksek lisans öğrenimim sırasında laboratuvar çalışmalarımda birlikte çalışmaktan mutluluk duyduğum, her zaman yardım ve desteğini esirgemeyen Dr. Arzu GÜVEN'e sonsuz teşekkür ederim.

Sevincimi, üzüntümü, gururumu paylaştığım, üzerimde çok büyük emeği olan, maddi ve manevi her koşulda yanımda olduğunu hissettiren en değerli hazinem canım aileme, en içten duygularıyla sonsuz teşekkür ederim.

Bu araştırmanın bana kattığı değerler ve bana yaşattığı güzelliklerin yanı sıra bilimsel yazına da değerli bir katkı olarak kalmasını diler saygılar sunarım...

Pelin Sevcan KÖKSAL

1. GİRİŞ

Dünya nüfusunun hızla artması çeşitli beslenme sorunlarını da beraberinde getirmektedir. Besin kaynaklarının azalması, bilinçsiz kullanımı ve üretiminde yaşanan sıkıntılar insanoğlunu farklı besin kaynağı alternatiflerine yöneltmiştir. Bu anlamda su ürünleri ve özellikle balığa olan rağbet gün geçtikçe artmaktadır. Balık eti beslenme fizyolojisi bakımından önemli bir hayvansal protein kaynağı olmasının yanı sıra, doymamış yağ asitlerince zengin oluşu, enerji değerinin düşüklüğü, sindiriminin kolay olması, sağlıklı ve ucuz bir protein kaynağı olması nedenleri ile de beslenme yönünden oldukça ideal bir besin kaynağıdır. Bu yüzden günümüzdeki gelişmiş ülkelerin çoğu su ürünleri tüketimine oldukça ağırlık vermişlerdir. Üç tarafı denizlerle çevrili olan ülkemizde de balık tüketiminde son yıllarda artış olduğu gözlenmektedir. Fakat balık etinin kalitesini ve besin değerini düşüren çeşitli olumsuz faktörler vardır. Bu faktörlerin arasında virüs ve bakterilerin yanı sıra parazitlerden de ileri gelen çeşitli hastalıkların olduğu bildirilmiştir (Özkan ve ark., 2010). Balık parazitleri, doğal ortamda nadiren sorunlara neden olmasına rağmen, kültür balıkçılığında balıkların besin değerini düşürmekte, büyümelerini, üremelerini ve beslenmelerini olumsuz yönde etkileyebileceği, ciddi hastalık salgınlara neden olabileceği, dolayısıyla balıkçılık sektörünü olumsuz etkileyebileceği bilinmektedir (Roberts, 2012).

Balık parazitleri protista ve metazoa olmak üzere iki ana grupta temsil edilmektedir. Protista parazitleri, basit yaşam döngüsüne sahip ve sadece bir konağa ihtiyaç duyarken, metazoa parazitleri, kompleks bir yaşam döngüsüne sahip ve gelişim evrelerinde balık da dahil olmak üzere birçok konağa ihtiyaç duymaktadır. Balık parazitleri konaklarında bulundukları yerlere göre ekto ve endoparazitler olarak da isimlendirilmektedir (Rohde, 2005). Metazoa grubunda yer alan ve önemli endoparazitlerden biri olan nematodlar, balık parazitlerinin yaklaşık %7'sini oluşturmakta ve çeşitli deniz, tatlı ve acı su balıklarında yaygın olarak bulunmaktadır. Nematodlar, dünya üzerinde her türlü iklimde karasal ve sucul habitatlara uyum sağlamış; bitkiler, hayvanlar ve insanlarda parazit olarak yaşayan canlı grubudur (Freckman ve Baldwin, 1990; Bernard, 1992; Boag ve Yeates, 1998).

Omurgalı canlılarda parazitik nematod tür sayısının 80 000 civarında olduğu tahmin edilmektedir. Ancak günümüzde yaklaşık 17 aile ile temsil edilen nematodların sistematik olarak 15 000 civarında türü tanımlanmıştır. Türler gereği değişiklik gösterebilen farklı yaşam döngüsüne sahip olan nematodların, balıklarda hem ergin hem de larval evreleri

bulunabilir. Balıklarda bildirilen nematodlar genelde bağırsak, vücut boşluğu, iç organlar, karaciğer ve kasta, nadiren kist olarak deri altında bulunmaktadır. Ayrıca kalp, damar, göz ve gonadlarda da bulunabilirler (Tınar, 2006; Aydın, 2007).

Türkiye’de balık parazitleriyle ilgili olarak ilk kayıtlar 1940’lı yıllara dayanmaktadır. 1980 yılından itibaren, su ürünleri alanında eğitim ve araştırma birimlerinin kurulması ve yetiştiricilik faaliyetlerinin artması ile balık parazitleri üzerinde daha yoğun çalışılmıştır. Bu bağlamda birçok araştırmacı gerek yetiştiricilik ünitelerinde bulunan balıklar üzerinde, gerekse tatlı su ve deniz sistemlerinde bulunan doğal stoklardaki balıklar üzerinde paraziter çalışmalarda bulunmuşlardır.

Ülkemiz sularında yaşayan deniz balıklarının parazitleri üzerine Ege Denizi’nde (Akmırza, 2004; Keser ve ark., 2007; Akmırza, 2012; 2013a; 2013b; 2014), Marmara Denizi’nde (Oğuz ve Bray, 2006; 2008) ve Karadeniz’de (Doğanay, 1994; Avşar, 1997; Özer, 2007; Özer ve Yurakhno, 2013; Özer ve ark., 2013; 2014; 2015; Tepe ve Oğuz, 2013; Tepe ve ark., 2014; Öztürk ve Özer, 2016; Öztürk ve Yeşil 2018; Özer ve ark., 2018; Gürkanlı ve ark., 2018; Güven ve Öztürk, 2019) yapılmış pekçok çalışma mevcuttur.

Balık parazitleri üzerine yapılan çalışmaların arttırılması, ülkemiz parazit faunasının belirlenmesi ve ortaya çıkarılması açısından oldukça önemlidir. Ayrıca, varolan parazit türlerinin tanımlanmasına ek olarak bulunuş oranları ile bulunduğu konaklar arasındaki dağılımının bilinmesi ve potansiyel yeni türlerin tanımlanması açısından da paraziter faunaları belirlemeye yönelik çalışmaların belli periyotlarla takip edilmesi ekolojik açıdan bir gerekliliktir. Bu nedenler gözönüne bulundurularak, bu araştırmada Karadeniz’in Sinop kıyılarından yakalanan bazı balıkların nematod parazit türlerinin belirlenmesi, yoğunluğu, balıklardaki dağılımı ve enfeksiyon oranlarının tespit edilmesi amaçlanmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Araştırma Bölgesi İle İlgili Genel Bilgiler

Araştırma Türkiye'nin en kuzey noktasında, Karadeniz bölgesinde yer alan $42^{\circ} 02'$ kuzey enlemi ve $35^{\circ} 09'$ doğu boylamları arasında bulunan Sinop kıyılarında gerçekleşmiştir (Şekil 2.1.).



Şekil 2.1. Araştırmanın gerçekleştirildiği Karadeniz'in Sinop kıyılarına ait genel görünüm

Sinop kıyılarının sığ oluşu, coğrafi konumu sayesinde Türkiye'de deniz balıkları avcılığının yapıldığı önemli bir balıkçılık merkezidir. Ülkemizde avlanan balığın %75'i Karadeniz'den elde edilmektedir. Sinop kıyılarından yakalanan balık miktarı, ülkenin %5-7'ni oluşturmaktadır (Anonim, 2018).

Yıl boyunca ortalama tuzluluk değeri %10.0 – 18.5 arasında, deniz suyu sıcaklığı ise ortalama 15.1°C olarak ölçülmektedir. Bölgedeki deniz suyu sıcaklığının en yüksek olduğu ay Ağustos, en düşük olduğu ay ise Mart olarak bildirilmiştir (Aysel ve ark., 2004). Sinop coğrafi konumu sayesinde bölgenin hidrolojik yapısına bağlı olarak hem Doğu Karadeniz hem de Batı Karadeniz türlerini barındırmakta olup zengin bir tür çeşitliliğine sahiptir (Kırkım ve ark., 2014). Bölge hem ekonomik hem de ekolojik öneme sahip pek

çok balık türünü barındırmakta olup ekonomik öneme sahip balıkların yoğun olarak avcılığının yapıldığı Türkiye'deki önemli balıkçılık limanlarından biridir.

2.2. Nematoda Şubesi Hakkında Genel Bilgiler

Nematodlar gerek sucul gerekse karasal omurgalı, omurgasız canlılarda ve bitkilerde yaygın olarak bulunan oldukça büyük bir grubun üyeleridir. Bunlardan bir kısmı serbest, bir kısmı ise simbiyotik olarak yaşarlar. Simbiyotik yaşayanlar konaklarının sindirim kanalında, dokularında ve vücut sıvılarında bulunurlar. Serbest yaşayanlar sularda, toprakta bulunurlar ve mikroorganizmalarla beslenirler (Yaşarol, 1978; Ekingen, 1983; Tınar ve ark., 2006).

Yuvarlak kurtlar olarak bilinen nematodların vücutları segmentlere ayrılmamış silindirik, iğ ya da iplik şeklinde uzun bir morfolojiye sahiptir (Şekil 2.2.). Belirgin bir baş kısmının çoğu kez olmadığı, boylarının 50 mm ile 10 cm arasında değişim gösterdiği, beyazımsı-sarı bir renkte oldukları, vücutlarının yumuşak, esnek ve kalın deri benzeri bir kutikula tabakasıyla örtülü olduğu bilinmektedir. Ayrı eşeyli olan nematodlar yaşam döngülerini, sırasıyla döllenmiş yumurta, larva ve ergin olarak isimlendirilen evleri geçirerek tamamlarlar. Yumurtadan itibaren, normal olarak her bir larval evrede (L1-L4) deri değiştirerek 4. değişimden sonra ergin döneme ulaşırlar (Demirsoy, 1993; Saygı, 2002; Tınar ve ark., 2006).

Sindirim sistemleri tam ve düz boru şeklindedir. Ağızla başlayıp anüsle sonlanan tam bir sindirim sistemleri vardır. Vücut boşluğu yalancı sölom tipindedir, bağırsak ve üreme organları burada yer alır. Sırasıyla ağız, yutak (kaslı yemek borusu kısmı), yemek borusu (özofagus), bağırsak, rektum ve anüsten oluşur. Bazılarında yutak ve rektum bulunmaz. Bazılarında ise ağız boşluğunda kutikul genişlemesi ile şekillenen dişler veya buna benzer oluşumlar söz konusudur. Yemek borusu türe ve gruplara göre değişik şekiller gösterir. Yemek borusundan sonra bağırsak gelir, bağırsağın arka ucu bazen kısa ve dar olan rektumu oluşturur, ventral tarafına açılan anüs (dişilerde) veya kloakla (erkeklerde) son bulur (Göçmen, 2000).

Nematodların sinir sistemi; sinir hücrelerinin bir araya gelmesiyle oluşan gangliyonlardan ve bu gangliyonlardan çıkan sinir şeritlerinden ibarettir. Bu sinir şeritleri hipodermis içinde uzanırlar. Nematodlarda her biri bir sinir fibrili ile ilişkili olan papil (papilla), seta ve amfid (amphid) olarak isimlendirilen çeşitli duyu organları bulunur. Papiller dudak, boyun ve

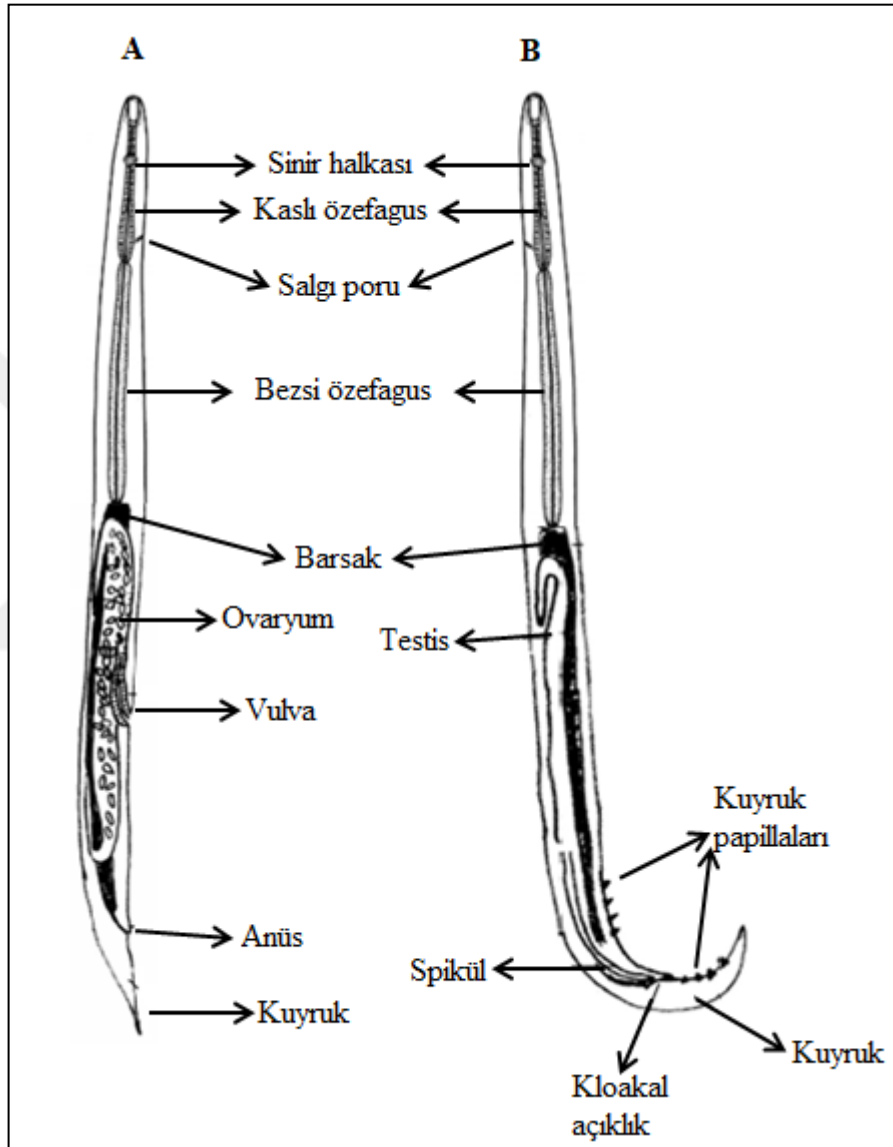
genital bölgede bulunurlar ve kutikulanın kalınlaşması ile şekillenen çıkıntı şeklindeki oluşumlardır. Setalar, ön sırt tarafta daha yaygın olacak şekilde bütün vücutta bulunabilirler. Sillerin modifiye olması ile şekillenen kıl şeklindeki mekanoreseptörlerdir. Amfidler bir çift karmaşık yapılu duyu organlarıdır; başın her iki yanında bulunurlar. Özellikle denizlerde yaşayan, sucul ve kör formlarda yaygındırlar. Kutiküldeki cep veya tüp şeklindeki girintiler olup, kemoreseptör ödevi gören yapılar içerirler. Genelde ön uçta ve sırt-yan taraflarda bir çift halindedir. Bazı deniz ve tatlı su formlarında her biri farinks hizasının yan taraflarında işlevi bilinmeyen bir çift basit nokta göz vardır (Göçmen, 2000).

Nematodların boşaltım sistemleri, hipodermisin vücut içine doğru kalınlaşması ile şekillenen yan çizgiler (lateral epidermal çıkıntılar veya karinalar) içinde uzanan kanallardan oluşur. Sayısı 2-6 arasında değişir ve içlerinde saydam bir sıvı bulunur. Bu kanallar yemek borusunun arka tarafında içeri ve aşağı doğru kıvrılarak birleşirler. Kısa bir kanal şekillendirerek ventral tarafta, orta hatta bulunan küçük bir açıklık salgı poru (boşaltım poru=çıkartı deliği) ile dışarı açılırlar (Göçmen, 2000).

Erkekler dişilerden daha küçüktür ve arka uçları bir kanca gibi kıvrıktır. Erkek bireylerde gonadlar, yani testisler tektir. İnce ve uzun bir boru şeklinde olan testisi sırasıyla biraz daha geniş olan bir sperm kanalı (vas deferens), sperm kanalından bir boğumla ayrılmış bir meni kesesi ve kaslı bir fişkirtma (ejakülatör) kanalı izler. Bazen fişkirtma kanalına 2 çiftleşme bezi eşlik eder. Bu kanal rektumla birlikte kloaka açılır. Kloaka açılan diğer bir yapı ise spikül adı verilen kıl şeklindeki çiftleşme organlarıdır (Göçmen, 2000). Erkeklerin bazılarında anüs ucundan kuyruk kısmının altına doğru uzanan ince bir kutikula tabakası vardır. Bu yapıya bursa kopulatriks adı verilir. Bursa kopulatriksi olan erkek birey nematodların kuyruklarının arka uçları küt bir yapıya sahiptir. (Yaşarol, 1978; Ekingen, 1983; Tınar ve ark., 2006). Dişi genital organlar ise vücudun büyük kısmını kaplayan ve karın yüzünde birleşerek vajinayı oluşturan, sonra vulvaya açılan iki borudan oluşmuştur (Sasser ve Jenkins, 1960; Wallace ve ark., 1996; Demirsoy, 1998).

Nematodlar ovipardırlar, yumurtlayarak çoğalırlar. Yumurtalar dışkıyla suya bırakılır ve belirli bir inkübasyon süresinden sonra veya hemen larva çıkabilir. Eğer böyle bir larva, bir ara konak tarafından alınırsa ki bu ara konak genellikle Arthropodlardır, u aşamada nematod larval gelişim evreleri gelişmeye başlar. Enfekte olan ara konak, bir başka balık gibi konak tarafından yenildiğinde ise ya larval gelişim evreleri gelişmeye devam eder ya da ergin evreye ulaşarak yaşam döngüsü tamamlanır (Williams ve Jones, 1994).

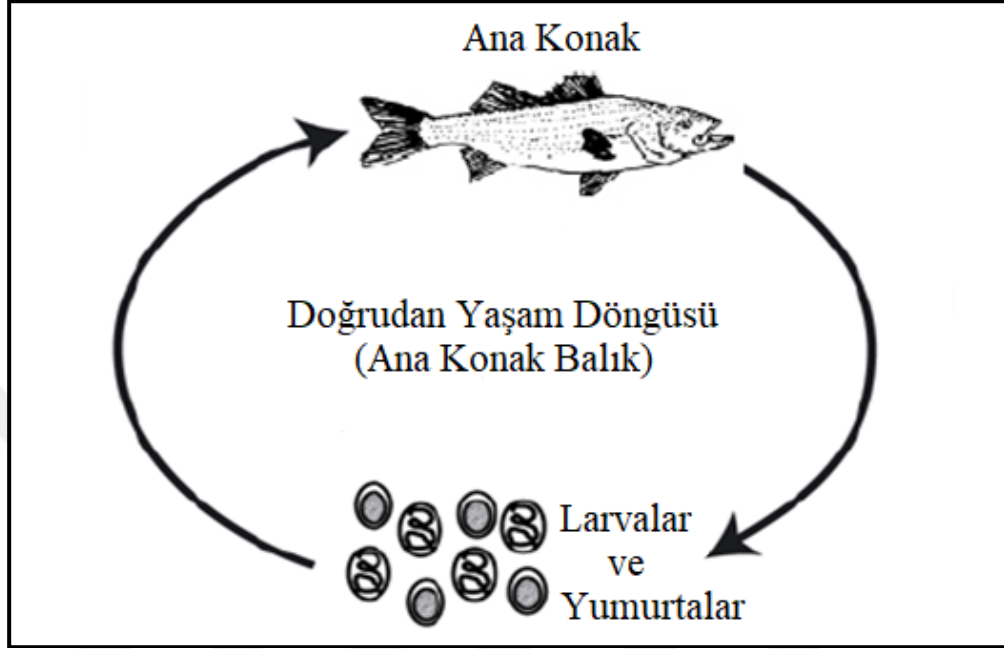
Nematod yumurtalarında kapak bulunmaz. Yumurtalar hemen hemen her zaman elips şeklinde ve kalın kabukludur. Serbest yaşayanlar doğrudan doğruya, parazitik olanların ise çoğunlukla başkalaşım ile geliştikleri görülmüştür (Yaşarol, 1978; Saygı, 2002; Aydın, 2007).



Şekil 2.2. Nematod parazite ait morfolojik bölümler. **A.** dişi birey, **B.** erkek birey

Nematodların yaşam döngüsü, nematod türüne bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Nematodların doğrudan ve dolaylı olarak iki ana kategoride yaşam döngüleri vardır. Eğer nematod doğrudan yaşam döngüsüne sahipse (Şekil 2.3.), o zaman ara konağa ihtiyaç

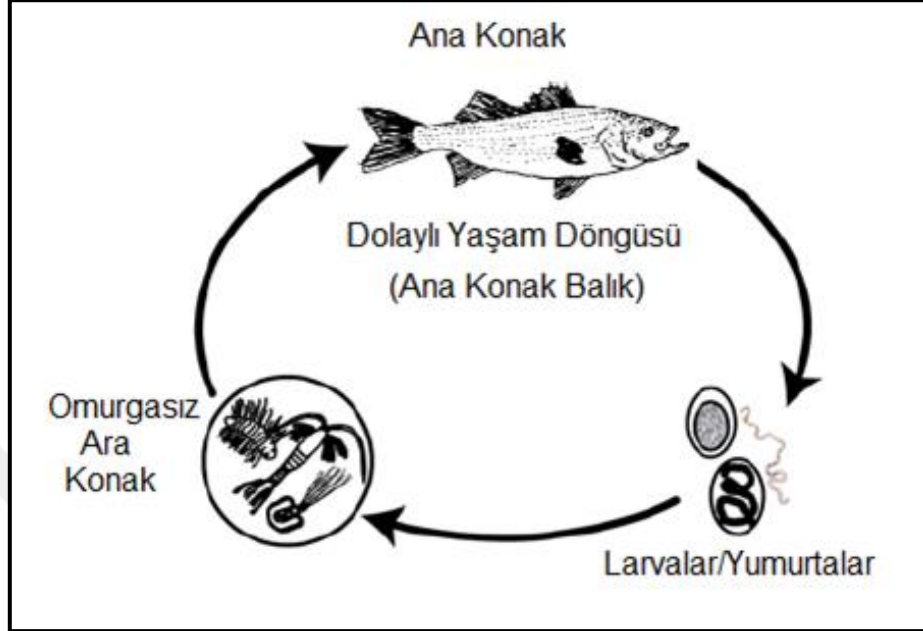
duymaz ve enfeksiyon yumurta veya larvaların alınmasıyla doğrudan bir balıktan diğerine yayılabilir.



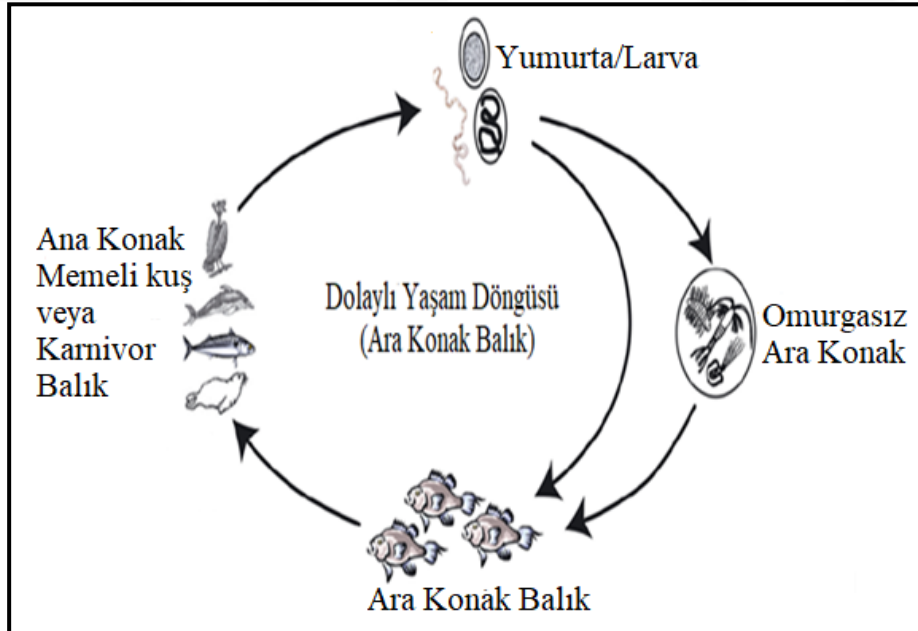
Şekil 2.3. Doğrudan yaşam döngüsü (Yanong, 2015’den uyarlanmıştır)

Dolaylı yaşam döngüsünde (Şekil 2.4. ve 2.5.), larvalar veya yumurtalar suya bırakılır ve gelişim sırasında olgunlaşmamış nematodlar, biri balık olabilecek şekilde en az iki farklı organizma türünde yaşamını sürdürür. Dolaylı yaşam döngüleri, balığın rolüne bağlı olarak, balığın son konak mı, yoksa ara konak mı olduğuna göre alt kategorilere ayrılır. Balığın son konak olduğu dolaylı yaşam döngüsünde eğer balık son konak ise, nematod başka arakonak canlıları kullanacaktır. Bu arakonaklar genellikle kopepod, tubifeks solucanı ya da böcek larvası gibi su omurgasızlarıdır. Balık tarafından tüketilmeden önce ara konak canlıda gelişim evresinin bir kısmını tamamlanır. Konak balık türleri tarafından yenildikten sonra, nematodlar cinsel olgunluğa ulaşır ve bu balıklarda çoğalır. Böyle bir durumda, bu nematod türleri için balıklar son konak olarak kabul edilir. Balığın ara konak olduğu dolaylı yaşam döngüsünde (Şekil 2.5.) nematodlar bu tip yaşam döngüsüne sahip balık türlerini sadece ara konak olarak kullanırlar. Son konak (gelişmiş nematodun üreme evresini içerir) balık yiyen bir balık (karnivor), kuş veya memeli olabilir. Bazı nematodlar, “paratenik” konakçı olarak bilinen “alternatif” organizmalarda hayatta kalma kabiliyetine sahiptir. Bu konaklar yaşam döngüsünün tamamlanması için gerekli değildir ancak enfeksiyon kaynağı olabilir ve enfektif nematodun yaşam evrelerinden herhangi birini

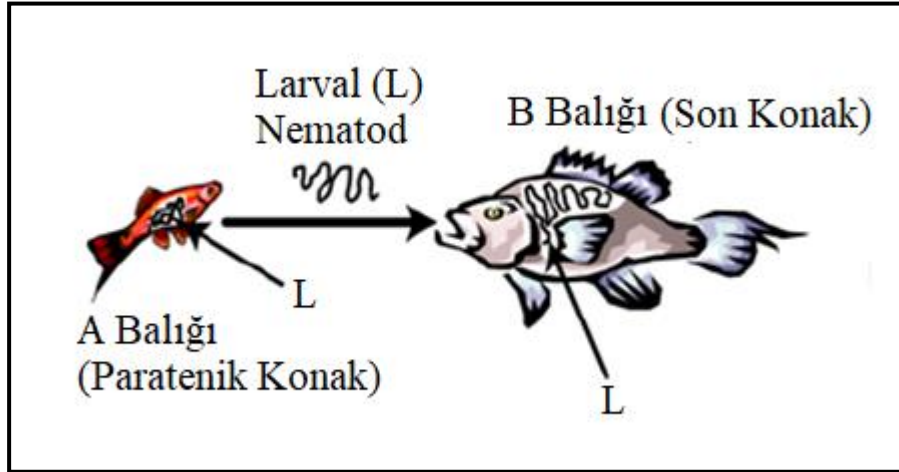
içerebilirler (Şekil 2.6.). Nematod yumurtalarını veya larvalarını yiyen balıklar, solucanlar veya diğer suda yaşayan organizmalarda olabilir (Yanong, 2015).



Şekil 2.4. Balığın son konak olduğu döngüsü (Yanong, 2015’den uyarlanmıştır)



Şekil 2.5. Balığın ara konak olduğu yaşam döngüsü (Yanong, 2015’den uyarlanmıştır)



Şekil 2.6. Balığın paratenik ve son konak olarak yer aldığı yaşam döngüsü (Yanong, 2015’den uyarlanmıştır)

2.3. Araştırmada Tespit Edilen Nematod Parazit Türleri ile İlgili Genel Bilgiler

Araştırmada 7 farklı aileye ait 12 nematod parazit türü tespit edilmiş olup, tespit edilen türler ile ilgili genel bilgiler verilmiştir.

2.3.1. Raphidascarididae Ailesine Ait Parazit Türleri

2.3.1.1. *Hysterothylacium aduncum* (Rudolphi, 1802)

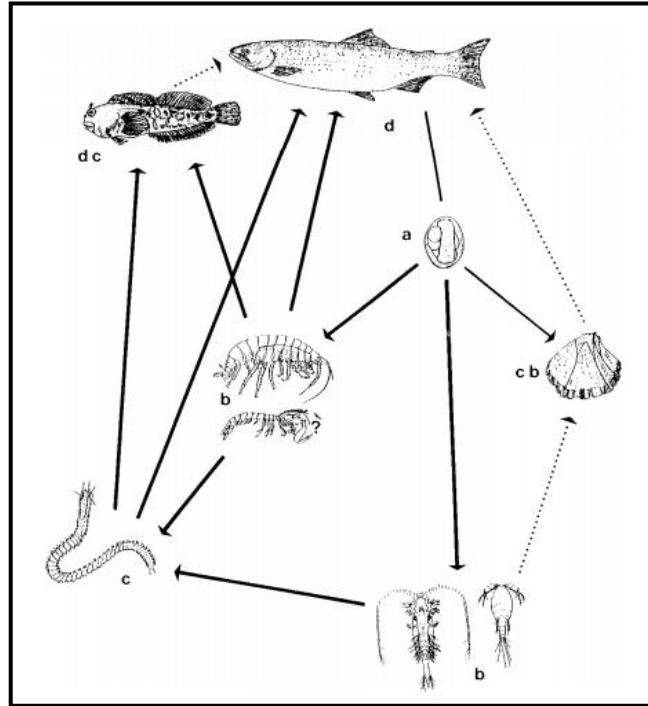
Şube	: Nematoda
Sınıf	: Chromadorea
Altsınıf	: Chramadoria
Takım	: Rhabditida
Aile	: Rabhidascarididae
Cins	: <i>Hysterothylacium</i>
Tür	: <i>Hysterothylacium aduncum</i>

Oldukça büyük nematodlardır. Hemen hemen eşit büyüklükte 3 dudak (labia) bulunur. Vücut şeffaf kütikula ile kaplıdır. Kutikul enine çizgilidir ve parazitin baş bölgesinden her iki yanda devam eden kanat benzeri kalkık bir yapı oluşturur. İnterlabia bulunur. Özafagus, ventrikulus ile desteklenmiştir. Posterior ventrikular appendix ve ön barsak çekumu bulunur. Salgı deliği, sinir halkası ile hemen hemen aynı hizada ya da çok az yukarısında yer alır. Pek çok sayıda genital papilla bulunur. Genellikle eşit uzunlukta 2 spiküle sahiptir.

Vulva vücudun orta kısımlarında yer alır. Uterus iki ya da tek olabilir. Ovipar üreme görülür. Kuyruk koniktir (Moravec, 1994).

Bu cinsin ergin nematodları çoğunlukla deniz balıklarının aynı zamanda da tatlısu balıklarının da sindirim sisteminde parazitiktir. Larvalar, çoğunlukla karın boşluğunda, pylorik bölgenin mezenterinde, karaciğer, barsak lümeninde, kas ve son konak için av olan balıkların farklı iç organlarında bir zarla kaplı kist şeklinde bulunur. Bu cinsin larvaları deniz ve çoğunlukla göç eden balıklarda bulunur ve böylelikle tatlısulara sık sık taşınırlar. Literatürlerde bu larvalar, morfolojilerinin birbirlerine çok benzemesinden dolayı sıklıkla *Contraceacum* (=Hysterothylacium) olarak hatalı bildirilmiştir (Moravec, 1994; Öztürk, 2005).

Hysterothylacium aduncum türünün yaşam döngüsünde ara konaklar, çeşitli omurgasız canlılar ile küçük balıklardır (Şekil 2.7.). Enfeksiyon, üçüncü aşamadaki (L3) larval nematodun ya direkt olarak ya da L3 ile enfekte omurgasızın tüketilmesiyle oluşur (Anderson, 2000). *H. aduncum* larvalarının ara konakları olarak Polychaeta, Amphipoda, Copepoda ve Chaetognatha türlerinin yer aldığı bildirilmektedir (Moravec, 1994; Anderson, 2000).



Şekil 2.7. *Hysterothylacium aduncum* türünün yaşam döngüsü (Gonzalez, 1998'den uyarlanmıştır). (a) embriyolu yumurta (b) İlk ara konaklar, (c) İkinci ara konak (d) Son konak

3.2.1.2. *Hysterothylacium fabri* (Rudolphi, 1819)

Şube	: Nematoda
Sınıf	: Chromadorea
Altsınıf	: Chromadoria
Takım	: Rhabditida
Aile	: Rhabdascarididae
Cins	: <i>Hysterothylacium</i>
Tür	: <i>Hysterothylacium fabri</i>

Oldukça büyük nematodlardır. Vücut uzun ve orta kısmı en geniş yeridir. Kutikulada hafif belirgin halkalanmalar vardır veya yoktur. Dudaklar (labia) iyi gelişmiş ve yaklaşık olarak eşit büyüklüktedir. Genellikle dudaklar uzunluğundan daha geniş olup, lateral kenarlarında şeffaf kutikular yapıda çıkıntılı ya da çıkıntısız yakaları bulunur. İnterlabia mevcut olup, interlabial çıkıntılar var ya da yoktur. Lateral kanatları (kutikular kanat) belirgin ya da değildir. Özefagus kassaldır ve küresel ventrikülüs ile posterior seyirli ventriküler çıkıntıdan oluşur. Anterior seyirli intestinal sekum bulunur. Boşaltım deliği sinir düğümü hizasında ya da yakınındadır. Rektal bezler var ya da yoktur. Spikülömler birbirine benzer, eşit ya da uzunlukları çok az olarak birbirinden farklıdır. Genital papilla çok sayıdadır. Vulva vücudun orta kısmının anteriorundadır. Uterus didelfik ve opistodelfik yapıdadır. Ovipardırlar. Kuyruk koni biçimindedir. Deniz, tatlı su ve nehir ağzı balıklarının parazitleridir (Tedesco ve ark., 2018).

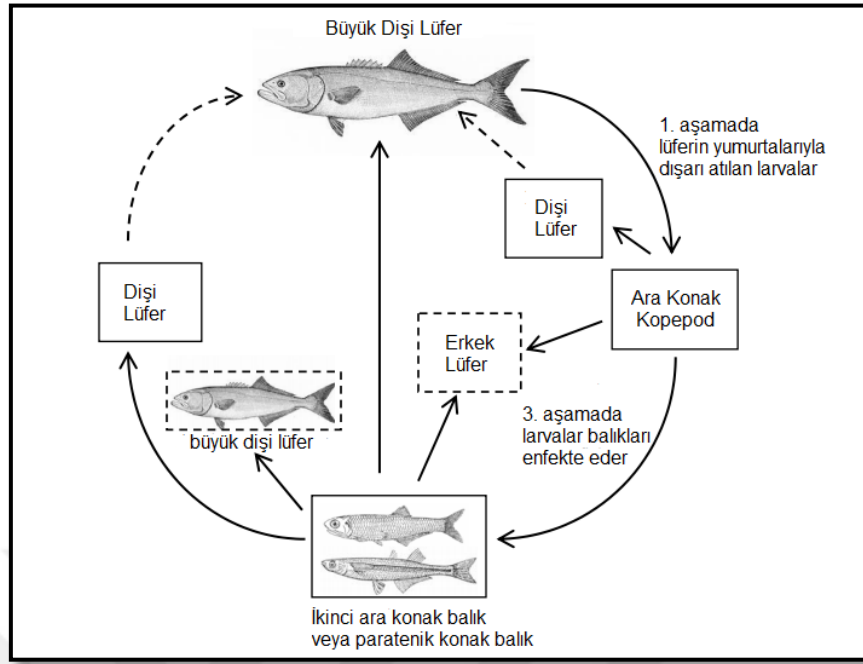
2.3.2. Philometridae Ailesine Ait Parazit Türleri

2.3.2.1. *Philometra saltatrix* Ramachandran, 1973

Şube	: Nematoda
Sınıf	: Chromadorea
Alt sınıf	: Chromadoria
Takım	: Rhabditida
Aile	: Philometridae
Cins	: <i>Philometra</i>
Tür	: <i>Philometra saltatrix</i>

Dişi nematodlarda vücut kahverengi, kutikul pürüzsüzdür. Vücudun kuyruk kısmı, baş bölgesinden daha dardır. Anterior kısım yuvarlak görünümlü, sefalik papillalar çok küçük ve lateralden bakıldığında belirsizdir. Ağız açıklığı oval şekilde ve geniştir. Ağız açıklığına yakın iki adet tek papillalı amfid ve bu iki yanıl papillayı çevreleyen dört çift papillalı amfidler bulunur. Ventrikül küçüktür. Özefagusu çevreleyen sinir halkası anteriore yakın mesafededir. İyi gelişmiş özefagus barsaklara ayrı bir kapakla açılır. Kör bir şekilde biten koyu kahverengi bağırsak anüse doğru daralmıştır. Vulva ve anüs yoktur. Vücut uçlarına yakın olan yumurtalıklar uzundur. Çok sayıda yumurta ile dolu olan uterus vücudun çoğunu kaplar. Kuyruk ucu yuvarlaktır ve ancak lateralden görülebilen iki çok küçük papilla benzeri çıkıntılar bulunur (Moravec ve ark., 2008).

Erkek birey nematodların gövde filiform, beyazımsı, 2.26-2.95 mm uzunluğunda, maksimum genişlik 45–54 µm. Baş kısmı, kuyruk kısımdan biraz daha dardır. Sefalik uç 27-33 µm, kaudal uç 33-39 µm genişliğindedir. Vücut kutikul ve pürüzsüzdür. Sefalik uç yuvarlaktır. Ağız açıklığı dairesel ve çok küçüktür. Ağız açıklığı iki daireye yerleşmiş 14 küçük sefalik papilla ile çevrilidir. Dış çemberde üçer tane dört submedian papilla çifti, iç çemberde iki lateral tek papilla ile yanıl amfid çifti mevcuttur. Ortada büyük hücre çekirdeği olan iyi gelişmiş özefagus bezi, kaslı yemek borusunun posterior kısmı ile örtüşmektedir. Anterior uca doğru biraz şişmiş özefagus vücut uzunluğunun %15–21'lik kısmını oluşturur. Özofagusun posterior kısmı testisin anterior ucu ile kısmen örtüşür. Salgı poru sinir halkasının biraz alt kısmında ve yakın mesafededir. Sırasıyla anteriorden itibaren sinir halkası, salgı poru ve özefagus çekirdeği gelir. Spikül ince iğneye benzer ve sivri uçludur. Vücut uzunluğunun % 3-5'ini temsil eder proksimal kısma doğru biraz genişlemiştir. Spikül ve gubernaculumun posterior kısmı kahverengimsi, gubernaculum anterior kısmı renksizdir (Moravec ve ark., 2008). Türe ait yaşam döngüsü Şekil 2.8.'de sunulmuştur.



Şekil 2.8. *Philometra saltatrix* nematod türüne ait yaşam döngüsü. Koyu oklar beslenmeyle ilgili ilişkileri, kesikli oklar büyüme aşamalarını temsil eder. Kesikli kutular, *P. saltatrix* nematodunun yaşam döngüsünün tamamlanmadığını gösterir (Burak, 2007)

2.3.2.2. *Philometra globiceps* (Rudolphi, 1819)

Şube	: Nematoda
Sınıf	: Chromadorea
Alt sınıf	: Chromadoria
Takım	: Rhabditida
Aile	: Philometridae
Cins	: <i>Philometra</i>
Tür	: <i>Philometra globiceps</i>

Erkek birey nematodların gövde filiform, beyazımsı, ince ve sefalik uca doğru biraz daralmıştır. Vücut kutikul ve pürüzsüzdür. Sefalik uç yuvarlaktır. Ağız açıklığı küçük, daireseldir. Ağız açıklığı iki daireye yerleşmiş 14 sefalik papilla ile çevrili, iç halka dört submedian ve iki lateral papilla ile dış halka dört submedian papilla çiftinden oluşmuştur. Küçük yanıl amfitler, iç halkadaki yanıl papillalarına yakın hizadadır.

Özofagusun; anterior ucu hafif şişkin, vücut uzunluğunun% 10-14'ünü oluşturur. Ortada büyük hücre çekirdeği olan özefagus bezi, kaslı özefagusun posterior kısmı ile

örtüşmektedir. Anterior uçta sırasıyla sinir halkası, salgı poru ve hücre çekirdeği bulunur. Özofagusun posterior ucu küçük ventrikül içine açılır.

Testis yaklaşık olarak özofagusun posterior ucuna kadar ulaşır. Kuyruğun posterior ucu iki lob şeklindedir. Kaudal papillalar çok küçük, her biri kloakal açıklığın iki tarafında dört papilla grubu oluşturur. Spiküller, iğneye benzer, neredeyse eşit derecede uzun, vücut uzunluğunun %2.3-2.9'unu oluşturur. Spikül ve gubernaculum sarımtırak renktedir. Gubernaculum anterior ucu hariç renksizdir ve anterior uç biraz kavislidir (Moravec ve Tedesco, 2015).

Dişi birey nematodlarda vücut kahverengimsi, filiform, kutikul pürüzsüzdür. Vücudun posterior kısmı, anterior kısmından daha dar. Sefalik papillalar küçük, lateral olarak bakıldığında belirsizdir. Oval ağız açıklığı; iki daire halinde küçük sefalik papillalarla çevrilidir. Dış halkada dört submedian papilla çifti, iç papilla dairesinde, dört submedian ve iki lateral tek papilla bulunur. Özefagus bezi iyi gelişmiştir. Vücut uzunluğunun % 0.5-1.4'ünü oluşturur. Özefagus bezinde büyük hücre çekirdeği mevcuttur. Anteriordan itibaren sırasıyla sinir halkası ve özefagus hücre çekirdeği bulunur. Ventrikül küçüktür. Vulva ve anüs yok. Yumurtalıklar vücut uçlarına yakındır. Uterus vücudun çoğunu kaplar, çok sayıda larva ile doludur (Moravec ve Tedesco, 2015).

2.3.3. Cystidicolidae Ailesine Ait Parazit Türleri

2.3.3.1. *Spinitectus tamari* Naidenova, 1966

Şube	:Nematoda
Sınıf	:Chromadorea
Altsınıf	:Chromadoria
Takım	:Rhabditida
Aile	:Cystidicolidae
Cins	: <i>Spinitectus</i>
Tür	: <i>Spinitectus tamari</i>

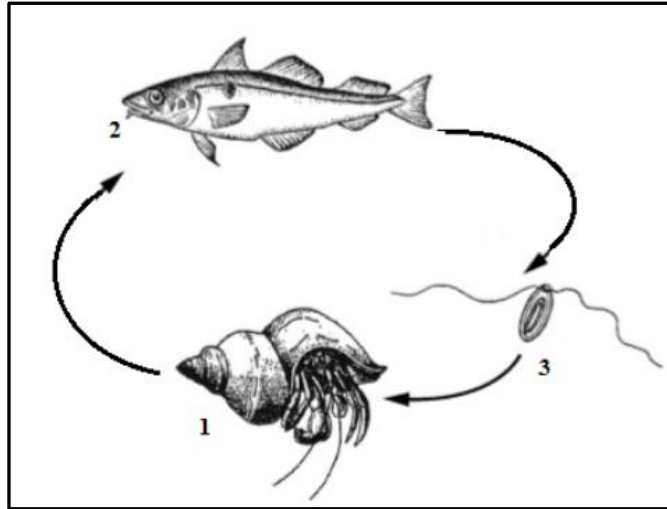
Küçük uzun beyazımsı nematodlardır. Vücudun en geniş bölgesi arka bölgedir. Kuyruk yuvarlakça olup baş kısım küttür. Kuyruk koniktir. Vücudun anterior bölgesinde daha belirgin sarmal spiral sıra şeklinde dikenler (spin) vardır. Sarmal (spiral) spinler anterior bölgede belirgin olarak görülür, spinler anüs bölgesine kadar devam eder. Oral açıklık

ovalimsi olup dudaklar belirgin değildir. Pseudolabia yoktur. Deirid bulunmaz. Yumurtalar flagellasızdır (Naidenova, 1966).

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

Şube	:Nematoda
Sınıf	:Chromadorea
Altsınıf	:Chromadoria
Takım	:Rhabditida
Aile	:Cystidicolidae
Cins	: <i>Ascarophis</i>
Tür	: <i>Ascarophis valentina</i>

Vücudu ince, iplik şeklinde oldukça uzun nematodlardır. Kuyruk kısmına doğru yaklaştıkça sivrilme görülür. Ağız terminal konumlu ve iki küçük dudak taşır. Baş kısmında iki lateral pseudolabia bulunur. Ağız boşluğu vardır. Ağız yapıları yuvarlak ve dardır. İki farklı cinsiyet halinde olup erkeklerde kuyruk kısmında üremeye yarayan bir uzantı (spicule) mevcuttur. Dişilerde ise kuyruk kısmında çiftleşmeye yarayan bir vajina mevcuttur. Erkeklerin kuyruk uzunluğu dişilere göre çok daha fazla uzundur. Sinir sistemleri vardır. Deirid (boyun papillası) ve genital papillaları vardır. *Ascarophis valentina* türü diğer cins üyelerinden, erkeklerin sol (uzun) salkımının uzunluğu ve yumurta morfolojisi ile ayırt edilebilir (Ferrer ve ark., 2005).



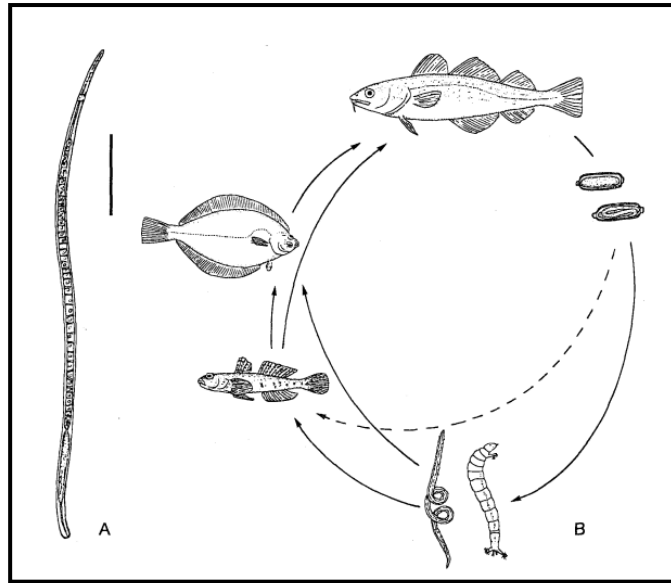
Şekil 2.9. *Ascarophis* cinsine ait türlerin yaşam döngüsü (McDermott ve ark., 2010'dan uyarlanmıştır). 1. İlk ve ara konak, 2. Son konak, 3. Embriyolu yumurta

3.3.3. Capillariidae Ailesine Ait Parazit Türleri

3.3.3.1. *Capillaria (Procapillaria) gracilis* (Bellingham, 1840) Travassos, 1915

Şube	: Nematoda
Sınıf	: Enoplea
Altsınıf	: Dorylaimia
Takım	: Trichinellidae
Aile	: Capillariidae
Cins	: <i>Capillaria</i>
Altçins	: <i>Capillaria (Procapillaria)</i>
Tür	: <i>Capillaria (Procapillaria) gracilis</i>

Vücut ince uzun kılcal damar görünümlü olup, posteriöre doğru giderek kalınlaşır. Dişi bireyler maksimum 35 mm, erkek bireyler ise 20 mm boyunda olabilirler. Özofagus oldukça uzun yapıdadır. Ağız basit, küçük ve küt yapıdadır. Dişilerde vulva, vücudun anteriörüne doğru özofagusun sonlandığı yerde bulunur. Yumurtalar limon biçiminde, kalın kabukludur. Erkeklerde bir adet spikül bulunur. Spikül kılıfı spinlidir. Sindirim kanalı düz bir boru şeklindedir (Gaevskaya, 2012; Aslan, 2014). Türe ait yaşam döngüsü Şekil 2.10.'da sunulmuştur.



Şekil 2.10. A. *Capillaria (Procapillaria) gracilis* larva, B. *Capillaria (Procapillaria) gracilis* nematodunun yaşam döngüsü (Koie, 2001a'den uyarlanmıştır)

3.3.3.2. *Capillaria* sp.

Şube	: Nematoda
Sınıf	: Enoplea
Altsınıf	: Dorylaimia
Takım	: Trichinellidae
Aile	: Capillaridae
Cins	: <i>Capillaria</i>
Tür	: <i>Capillaria</i> sp.

İnce, iplik benzeri nematodlardır. Ağız basit, özefagus uzun olup arkaya doğru uzanır. Erkeklerde aşağı yukarı bir sclerotize spikül bulunur. Spiküler kılıf dikenli ya da düz, kılıflı ya da kılıfsız olabilir. Erkeğin arka kısmı küçük, zarsı keseli ya da kesesiz olabilir. Vulva, özafagusun bitiminden biraz ileride bulunur. Üreme ovipar olup, yumurtalar ovaldır. Bu ailenin nematodları Avrupa tatlısu balıklarında bulunan 4 cinse sahiptir (Moravec, 1994).

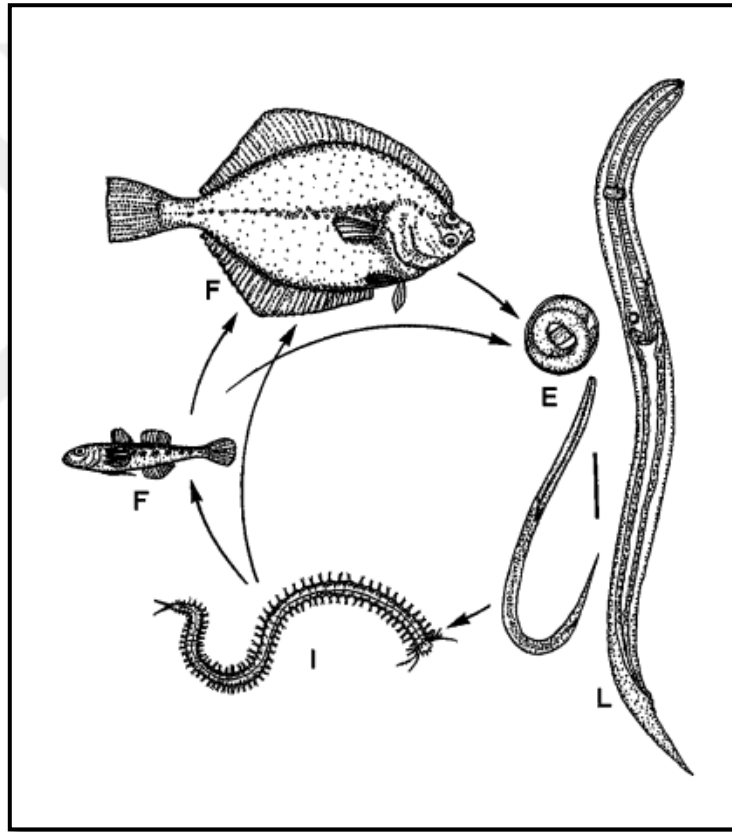
2.3.4. Cucullanidae Ailesine Ait Parazit Türleri

2.3.5.1. *Dichelyne (Cucullanellus) minutus* (Rudolphi, 1819)

Şube	: Nematoda
Sınıf	: Chromadorea
Altsınıf	: Chramadoria
Takım	: Rhabditida
Aile	: Cucullanidae
Cins	: <i>Dichelyne</i>
Tür	: <i>Dichelyne (Cucullanellus) minutus</i>

Genellikle kalın kutikullu küçük nematodlardır. Pseudobukal kapsül (oesophastome) yanal olarak daralmıştır. Ağız açıklığının her iki yanında 3 küçük papilla bulunur. Özafagus basit olup ikiye ayrılmamıştır. Ön barsak çekumu bulunur. Dişileri erkeklere göre daha büyük ve kalındır. Vulva dişide vücudun orta kısmının biraz altında bulunur. İki ovaryumu vardır. Dişide kuyruk kısa ve konik olup en uç noktası sivridir. Anüs ile kuyruk arasında bir çift küçük yanal papilla bulunur. Erkeklerde kuyruk karına doğru bir miktar kıvrıktır. Erkeklerdeki önklokal emicinin kenarları sklerotizedir. Spiküller eşit büyüklüktedir. Gubernaculum bulunur. Genelde 11 çift kuyruk papillası vardır. Ovipardırlar. Başlıca

Perciformes balıklarının nadiren de diğer balıkların ve kaplumbağaların barsak parazitleridir (Berland, 1970). *Dichelyne (Cucullanellus) minutus* türünün en yaygın konakları, Pleuronectidae familyasının balıklarıdır. Avrupa’da sıklıkla bulunduğu konak ise pisi balığı (*P. flesus*), daha az olarak da dil balığı (*P. platessa*) olarak belirtilir. Literatürlerde başka familyalara ait balıklar da konak olarak belirtilmiştir (Moravec, 1994). *Dichelyne (Cucullanellus) minutus* genellikle ırmak ya da dere ağzlarına yakın acısu ortamında, nadiren de tatlısularda ve ırmak kaynaklarında bulunur (Berland, 1970; Moravec, 1994). Türe ait yaşam döngüsü Şekil 2.11.’de sunulmuştur.



Şekil 2.11. *Dichelyne (Cucullanellus) minutus* yaşam döngüsü (Koie, 2001b). E. yumurta içerisindeki larva (L1 veya L2) ile serbest yüzen larva (L3), I. L3 ile enfekte ara konak, *Nereis diversicolor*, (F) Son ana konaklar (ergin), L: *Nereis diversicolor* arakonağındaki enfektif larva (L3)

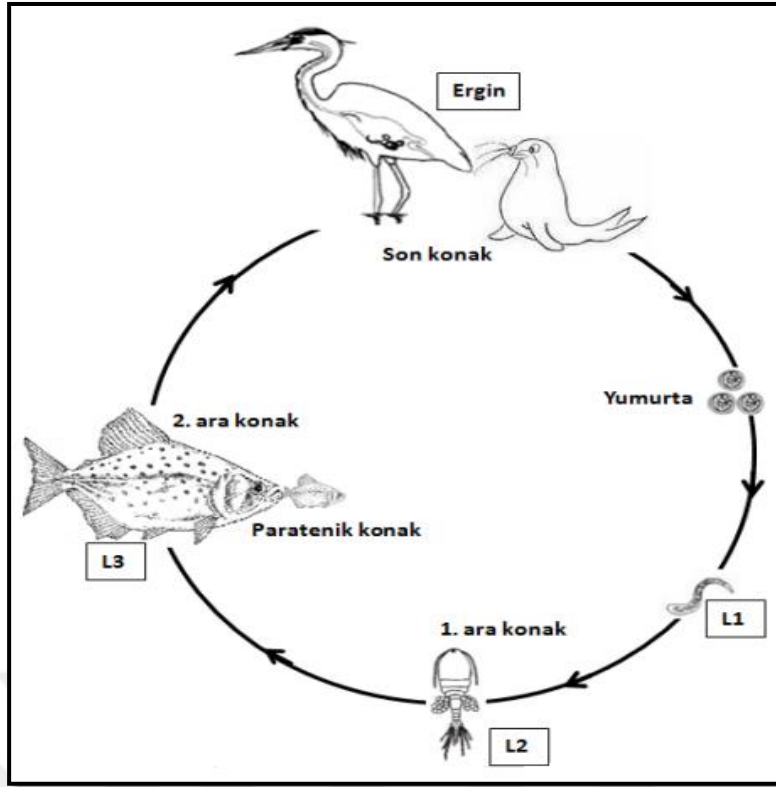
2.3.6. Anisakidae Ailesine Ait Parazit Türleri

2.3.6.1. *Contracaecum* sp.

Şube	:Nematoda
Sınıf	:Chromadorea
Altsınıf	:Chromadoria
Takım	:Rhabditida
Aile	:Anisakidae
Cins	: <i>Contracaecum</i>
Tür	: <i>Contracaecum</i> sp.

Vücutları ince ve yuvarlaktır. Posterior ucu anterior ucuna göre daha sivridir. Ağız anteriorda terminal konumludur ve etrafında iki tane papilla vardır. Üç dudaklı olan ağızda dudaklar iyi gelişmiş ve eşit büyüklüktedir. Ağız farinks izler, onu da iki kola ayrılan özofagus izler. Bu kollardan bir tanesi özofagal sekumu verir, diğeri ise bağırsağa açılır. Özofagusun bağırsağa açıldığı kısımdan anteriora doğru kol şeklinde uzayan bağırsak sekumu yer alır. Bağırsağın diğeri kısmı düz bir şekilde posteriora doğru yönelmiştir. Özofagal sekum, bağırsağın özofagusla bağlandığı bölgeden posteriora doğru gelişim göstermektedir. Özofagal çekum, bağırsak çekumuna göre daha uzundur. Özofagal sekumun bağırsak sekumuna göre daha uzun olması *Contracaecum* cinsi parazitlerin genel özelliğidir. Bağırsak ventralden dışarıya açılan anüsle son bulur. Anüsü konik şekilli kuyruk izler. Erkeklerde spiküller eşit uzunluktadır. Dişilerinde vulva anterior vücut bölümünde görülür (Ekingen, 1983; Markevich, 1951; Bykhovskaya-Pavlovskaya ve ark., 1964).

Contracaecum türlerinin yaşam döngülerine bakıldığında olgun formları balık yiyen kuşların (Ardea, Pelicanus, Ciconia) ve memelilerin sindirim kanalında görülürken, larval formları ise Cyprinidae, Percidae, Esocidae, Clupeidae gibi balık ailelerinin yanı sıra kız böcekleri, kurbağalar ve kopepodlarda görülür (Şekil 2.12.). Kopepodlar birinci ara konak olarak görev yaparken, balıklar ya da kız böcekleri ikinci ara konak veya paratenik konak olarak, kurbağalar ise sadece paratenik konak olarak hizmet ederler. Son konağın enfeksiyonu, ikinci ara konakları ya da paratenik konakları yiyerek olur (Moravec, 1994).



Şekil 2.12. *Contracaecum* cinsine ait türlerin yaşam döngüsü (Barson 2004'ten uyarlanmıştır)

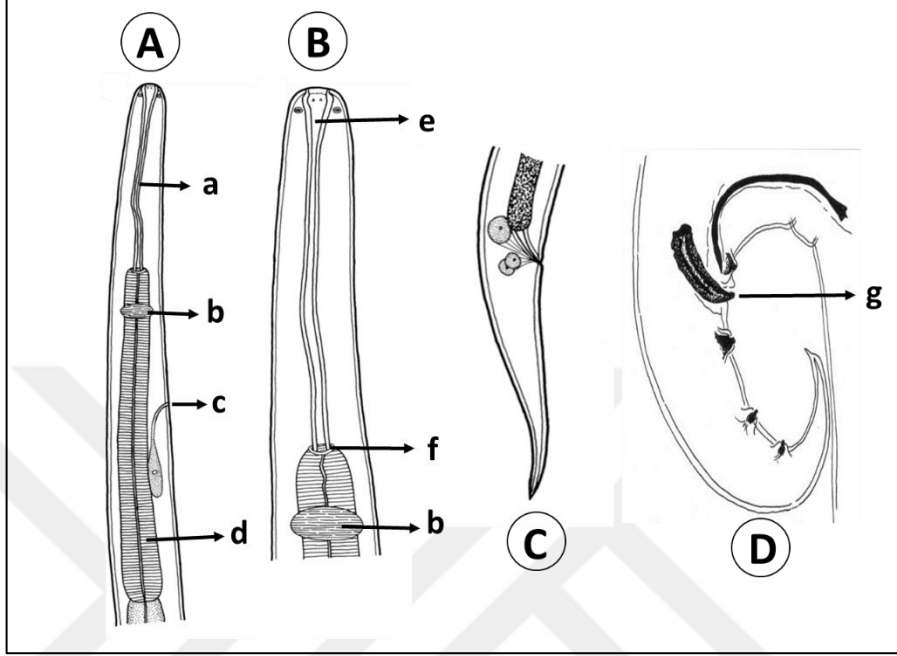
2.3.7. Rhabdochonidae Ailesine Ait Parazit Türleri

2.3.7.1. *Johnstonmawsonia* sp.

Şube	:Nematoda
Sınıf	:Chromadorea
Altsınıf	:Chromadoria
Takım	:Rhabditida
Aile	:Rhabdochonidae
Cins	: <i>Johnstonmawsonia</i>
Tür	: <i>Johnstonmawsonia</i> sp.

Küçük, ince beyazımsı nematodlardır. Kutikul ince ve enine ince çizgilidir. Sephalik uç yuvarlak, oral açıklık altıgen, 4 submedian papilla ve bir çift yanıl amfit ile çevrilidir. Pseudolabia bulunmaz. 4 küçük submedian sublabia bulunur. Vestibul uzun, ön ucu belirgin huni şeklindedir (Şekil 2.13.). Deirid bulunmaz. Bezsi ve kassı özafagus belirgin biçimde ayırt edilmektedir. Kaslı özafagus uzun olup, posteriora doğru biraz genişir. Bezsi özafagus barsağı bir kapak ile açılır. Vestibul ve bütün özafagusun uzunluğu tüm vücudun ¼ kısmını temsil eder. Barsak dar ve soluk renklidir. Sinir halkası, yaklaşık olarak kaslı özafagusu çevreler ve yaklaşık olarak benzer kalınlıktadırlar. Salgı poru kaslı özafagusun

orta uzunluğundan biraz önünde yerleşmiştir (Şekil 2.13.). Vulva vücudun orta yarısında biraz geride yer alır. Kuyruk konik, uzun ve sivri uçludur (Moravec ve ark. 2016).



Şekil 2.13. *Johnstonmawsonia* cinsine ait türlerin genel morfolojik özellikleri. A. Bireyin anterior bölgesi, B. Baş bölgesi, C. dişi bireyin kuyruk yapısı, D. erkeğin kuyruk yapısı. (a. kaslı özafagus, b. sinir halkası, c. salgı poru, d. bezsi özafagus, e. vestibul, f. kaslı ve bezsi özafagus birleşimi, g. gubernakulum)

3. LİTERATÜR ÖZETİ

Doğanay (1994), Karadeniz'den avlanan iki adet mezgit balığındaki parazitleri araştırmış, bağırsak, vücut boşluğu ve vücut yüzeyinden beşi olgun olmak üzere 19'u larva toplam 24 adet parazit bireyi tespit etmiş ve bu parazit bireylerinin morfolojilerini inceleyerek tamamının *Hysterothylacium aduncum* türü olduğunu bildirmiştir.

Oğuz (1996), Mudanya kıyısından yakalanan, *Liza ramada*, *Solea vulgaris*, *M. merluccius*, *Gaidopsarus mediterraneus*, *T. trachurus*, *Symphodus tinca*, *Gobius niger*, *Gobius copitis*, *Zosterisessor ophiocephalus*, *Eutrigla gurnardus*, *Uranoscopus scaber*, *Scorpaena scrofa* ve *Pleuronectes flesus* türü balıkların nematoda filumuna ait 3 farklı parazit türü ile enfekte olduğunu bildirmiştir. Yapmış olduğu çalışmada, *Trachurus trachurus* balığının *Contracaecum aduncum* ile enfekte olduğunu, parazitin balığın bağırsak ve vücut boşluğuna yerleştiğini ifade etmiştir. İstavrit'in, *Contracaecum aduncum* ile enfekte olma oranını ise % 6.60 olarak tespit etmiştir.

Arculeo (1997), Palermo Körfezi'nde bir yıl boyunca yürüttüğü araştırmasında aylık olarak *Serranus scriba*, *Mullus surmuletus*, *Scorpaena porcus* balık türlerini incelenmiştir. Nematoda filumuna ait; *Hysterothylacium aduncum*, *H. fabri*, *Anisakis* sp., *Ascarophis* sp., *Cucullanus longicollum* olmak üzere toplam 5 farklı parazit türünü balıkların mide-bağırsak içeriğinde belirlemiştir. Nematodlara ait en yüksek enfeksiyon oranını *Mullus surmuletus* balığında ilkbahar mevsiminde, *S. scriba* balığında ise ilkbahar ve yaz mevsimlerinde olduğunu belirlerken, *Scorpaena porcus* balığında enfeksiyon değeri yıl boyunca belirgin bir değişkenlik görülmediğini belirtmiştir. Ayrıca araştırmasında tespit ettiği *H. fabri* türünün yaşama döngüsünde *Mullus surmuletus* ve *Se. scriba* balıklarının son konakları olduğunu, *Sc. porcus* balığının ise ara konağı olduğunu bildirmiştir.

Akmırza, (1998) Ege Denizinin Gökçeada civarından avlanan istavrit balığının parazitlerini belirlemek amacıyla yürüttüğü çalışmada 2 nematod türünün (*Anisakis simplex* ve *Contracaecum aduncum*) varlığını bildirmiştir. Balıkların bağırsaklarından izole ettiği nematod türlerine ait enfeksiyon oranlarını; *Contracaecum aduncum* türü için %38,67 olarak, *Anisakis simplex* türü için %8,77 olarak bildirmiştir.

İşmen ve Bingel (1999), 1990-1993 yılları arasında Karadeniz'de bulunan *Merlangius merlangus euxinus* balığının endoparazitlerini araştırdıkları çalışmalarında; sadece *Hysterothylacium aduncum* türünü tespit edilmişlerdir. İnceledikleri balıkların tüm visceral organlarında tespit ettikleri *Hysterothylacium aduncum* parazitin enfeksiyon oranının,

sıcak mevsimde (Temmuz $\pm$ Ağustos), soğuk mevsimden (Ocak $\pm$ Şubat) belirgin olarak daha yüksek oranda bulunduğunu belirtmişlerdir.

Grau ve ark., (1999) 1995 ve 1996 yılları arasında Batı Akdeniz'in Balear Denizi kıyılarından toplanan 25 adet *Seriola dumerili* balığının protozoan ve metazoan parazitlerini araştırdıkları çalışmalarında; 6 farklı parazit türünden bir tanesinin *Philometra globiceps* nematod parazit türü olduğu bildirmişlerdir. İncelenen 25 adet balıktan sadece 1 tanesinin karın boşluğunda *Philometra globiceps* nematodu ile enfekte olduğunu belirtmişlerdir.

Akmirza (2000), Gökçeada civarında avlanan ve ekonomik değeri yüksek olan *Mullus surmuletus* balığının metazoan parazitlerini belirlenmek amacıyla Mayıs 1996–Nisan 1997 tarihleri arasında yürüttüğü araştırmasında toplam 142 adet balık incelemiştir. Araştırmasında *M. surmuletus* balıklarının 4'ü nematoda grubuna ait, *Contracaecum fabri*, *Anisakis simplex*, *Cucullanus longicollis* ve *Capillaria* sp., olmak üzere toplam 10 parazit türü ile enfekte olduğunu bildirmiştir.

Akmirza, (2001), İstanbul Boğazı ve Kumkapı açıkları civarından avlanan istavrit balığını paraziter yönden incelenmiş ve incelediği balıklarda sadece *Hysterothylacium aduncum* türünü tespit etmiştir. *Hysterothylacium aduncum* türüne ait enfeksiyon değerinin yıl boyunca yüksek olduğunu, mart ayında en yüksek değerine ulaştığını, eylül ayında ise en düşük seviyede olduğu ifade etmiştir.

Clarke ve ark. (2006), ABD'nin New York ve Kuzey Carolina eyaletlerinde 2002 ve 2003 yılları arasında yürüttükleri çalışmalarında dişi *Pomatomus saltatrix* balıklarının yumurtalıklarında *Philometra saltatrix* nematodun varlığını tespit etmişlerdir. Araştırmalarında toplam 269 adet (New York'ta 203, Kuzey Carolina'da 66 adet) lüfer (*Pomatomus saltatrix*) balığı incelenmişler ve nematoda ait en yüksek enfeksiyon oranını yumurtlama mevsiminde (Temmuz ayında - %88) tespit ettiklerini, yumurtlama mevsiminden sonra ise oranın azaldığını belirtmişlerdir. Ortalama parazit yoğunluğunun balık başına 100'e kadar yükseldiğini de kaydetmişlerdir. Ayrıca çalışmalarında balık uzunluğu, balık ağırlığı, gonad ağırlığı, canlı ve ölü nematod yaygınlığı, toplam nematod ağırlığı ve gonadosomatik indeks hakkında da bilgiler vermişlerdir.

Tuncel ve Akmirza (2006), Marmara Denizi ile Karadeniz'in Sinop yakınlarından temin ettikleri 1010 adet hamsi balığını parazitolojik yönden incelemişlerdir. İnceleme sonucunda Marmara Denizi örneklerinde iki (*Hysterothylacium aduncum*, *Anisakis*

simplex), Karadeniz örneklerinde ise bir tür (*Hysterothylacium aduncum*) nematod türüne rastlamışlardır. İncelenen hamsilerin %21'nin parazitli olduğu, parazitli bulunan yüzdeliğin, % 99,8'lik bölümünü *Hysterothylacium aduncum* oluşturduğu bildirilirken, sadece % 0,17'lik bölümünün ise *Anisakis simplex* türünün oluşturduğunu bildirmişlerdir.

Keser ve ark. (2007), Çanakkale ilinin Dardanos bölgesinde yapmış oldukları çalışmalarında; *Trachurus trachurus* başta olmak üzere, *Belone belone*, *Engraulis encrasicolus*, *Liza saliens*, *Pomatomus saltatrix*, *Sardinella aurata*, *Sparus aurata*, *Solea solea* ve *Scomber scombrus* balıklarını parazitolojik yönden incelemişlerdir. Sonuçta; *Hysterothylacium aduncum* nematodunu *T. trachurus*, *So. solea*, *S. aurata*, *P. saltatrix*, *L. Saliens* ve *E. encrasicolus* balıklarında tespit ederken, *Anisakis simplex* nematodunu ise *S. scombrus* balığında tespit etmişlerdir. *Sardinella aurata* balığında ise herhangi bir parazit türüne rastlamadıklarını bildirmişleridir.

Özer (2007), Karadeniz'de Sinop kıyılarından yakalanan *Neogobius melanostomus* (Pallas 1811) balığının metazoan parazitlerini 1 yıl boyunca araştırdığı çalışmasında toplam 122 adet balık incelenmiştir. Araştırmasında *Neogobius melanostomus* balığının yerel olarak bulunduğu bölgelerdeki parazitler faunası ile istilacı bir tür olarak gittiği bölgelerdeki parazit faunasının birbirinden farklı olduğunu vurgulamış ve *Dichelyne (Cucullanellus) minutus*, *Hysterothylacium aduncum* nematod türleri başta olmak üzere 9 farklı parazit türünün varlığını tespit etmiştir.

Durueux ve ark., (2007) Biscay Körfezi ve Portekiz sahillerindeki *Solea solea* balığının karşılaştırmalı makroparazitlerini inledikleri araştırmalarında; Portekiz sahillerinde yalnızca *Cucullanus campanae* nematodu bulunduğunu, Biscay körfezinde ise *Dichelyne (Cucullanellus) minutus*, *Cucullanus campanae*, *Hysterothylacium* sp. ve *Anisakis* sp. nematod türlerinin bulunduğunu gözlemlemişlerdir. Ayrıca Biscay körfezinde yalnızca nematod parazitlerine rastlanırken Portekiz sahillerinde nematod türünün yanısıra digenea, cestoda, acanthocephala, copepoda parazit türlerine de rastlanıldığını belirtmişleridir.

MacKenzie (2008), Atlantikte 20 farklı istasyondan yakalanan *Trachurus trachurus* balığının parazitolojik açıdan değerlendirdiği araştırmasında, 45 farklı parazit türünün varlığını bildirmiştir. Bildirilen türler içerisinde *Anisakis* sp. ve *Hysterothylacium aduncum* nematodlarının yoğun olduğunu kaydetmiştir. Araştırmasında belirlenen parazit türlerinden 11 türün Atlantik için yeni kayıt olduğunu, 1 türün ise yeni tür kaydı olduğunu bildirmiştir.

Moravec ve ark. (2008a), İtalya'nın Toskana Denizi'ndeki lüfer (*Pomatomus saltatrix*) balığının yumurtalıklarından toplanan erkek ve dişi parazit bireylerinin incelenmesi sonucu *Philometra saltatrix* nematodunun varlığını bildirdikleri araştırmalarında, ışık ve taramalı elektron mikroskop yardımıyla, parazitin az bilinen morfolojik özelliklerinin ayrıntılı olarak açıklamışlardır. Araştırmalarında erkek nematod bireylerinin ilk kez sefalik ve kaudal yapıları ayrıntılı olarak açıklanmıştır. Ayrıca, orijinal olarak Batı Atlantik türü olan *Philometra saltatrix* nematodu Tuscan Denizi'nde de ilk bildirilmiştir.

Öztürk ve Özer (2008), Sinop'taki Sarıkum Lagün'ünden Mayıs 2003-Nisan 2004 tarihleri arasında avlanan pisi balıklarının (*Platichthyes flesus*) parazit faunasını belirledikleri çalışmalarında; 4'ü nematod, *Dichelyne (Cucullanellus) minutus*, *Hysterothylacium aduncum*, *Capillaria* sp. ve *Spiroxys contortus* olmak üzere toplam 14 parazit türün varlığını bildirmişleridir. Tespit ettikleri parazitlerin balık boy, cinsiyet ve mevsimlere bağlı sayısal dağılımı ve enfeksiyon değerlerini de belirledikleri çalışmalarında, toplam parazit enfeksiyon oranlarına göre ilkbaharda %3.77; yazın %11.32; sonbaharda %14.53 ve kışın ise %7.31 olduğunu bildirmişlerdir.

Kalay ve ark. (2009), Mersin Körfezindeki Sparidae ailesine ait 2 balık türünde (*Sparus aurata*, *Diplodus vulgaris*), *Hysterothylacium aduncum* nematodunun varlığını bildirmişlerdir. İnceledikleri *S. aurata* ve *D. vulgaris* balıklarındaki *H. aduncum* türü için en yüksek enfeksiyon değerlerini haziran (3.5 ± 0.71 ve % 8.70) ve mart (4.00 ± 0.00 ve %19.5) aylarında olduğunu belirtmişlerdir.

Moravec ve Buron (2009), ABD'deki Güney Carolina nehir ağzı kıyılarından toplanan *Pomatomus saltatrix*, *Sciaenops ocellatus* ve *Menticirrhus americanus* balık türlerinin gonad parazitlerini inceledikleri araştırmalarında; sırasıyla *Philometra saltatrix*, *Philometra floridensis* ve *Philometra carolinensis* parazit türleri bulmuşlardır. Buldukları nematod türlerinin morfolojilerini ışık ve (LM) hem de taramalı elektron mikroskobu (SEM) kullanılarak detaylı bir şekilde incelenmişler ve Kuzey Amerika'daki *Philometra saltatrix* örneklerinin morfolojisinin, Avrupa'daki örnekleriyle aynı olduğunu bildirmişlerdir.

Krasnovyd ve ark. (2012), Karadeniz'deki Sukhyi Lyman kıyılarındaki sekiz tür gobiid balıklarının parazit faunası inceledikleri araştırmalarında; 4'ü adet nematod olmak üzere toplam 21 parazit türü tespit etmişlerdir. Tespit ettikleri nematod türlerini *Contracaecum*

rudolphii, *Cosmocephalus obvelatus*, *Dichelyne (Cucullanellus) minutus* ve *Agamospirura* sp. olduğunu bildirmişlerdir.

Özer ve Olguner (2013), Karadeniz'in Sinop kıyılarından yakalanan bazı deniz balıklarının metazoan parazitlerini inceledikleri araştırmalarında; sadece *Hysterothylacium aduncum* türü nematodun varlığını belirlemişlerdir. Belirledikleri nematod türüne ait enfeksiyon oranı ve enfekte balık başına ortalama parazit sayısını sırasıyla; *Merlangius merlangus* için %88.5 ve 7.48 ± 0.97 ; *Alosa immaculata* için %95.2 ve 14.08 ± 1.10 ; *Spicara smaris* için %98.6 ve 11.47 ± 1.22 olarak bildirmişlerdir.

Tepe ve Oğuz (2013), Doğu Karadeniz'in Trabzon, Rize ve Artvin illeri kıyılarından 25 balık türüne ait toplam 625 adet balık bireyini nematod ve acanthocephalan parazitleri yönünden incelemişlerdir. Araştırmalarında 2 acanthocephalan türü ve 4 nematod türünün varlığını tespit etmişlerdir. Belirledikleri nematod türlerinden, *Hysterothylacium aduncum* parazitini, *Merlangius merlangus euxinus*, *Trachurus mediterraneus*, *Engraulis encrasicolus*, *Belone belone*, *Caspialosa* sp., *Sciaena umbra*, *Scorpaena porcus*, *Liza aurata*, *Spicara smaris*, *Gobius niger*, *Sarda sarda*, *Uranoscopus scaber*; *Mullus barbatus* ve *Trachurus mediterraneus* balık türlerinde bulurken, *Anisakis pegreffii* ve *Philometra globiceps* nematod türlerini *Trachurus mediterraneus* ve *Uranoscopus scaber* balıklarında, *Ascarophis* sp. nematod türünü ise *Scorpaena porcus* balığında bulduklarını bildirmişlerdir.

Ghaffar ve ark., (2014) Mısır'ın, İskenderiye kıyılarından toplanan *Solea solea* balığının *Hysterothylacium aduncum* ile enfekte olduğunu bildirdikleri araştırmalarında; izole ettikleri nematod parazitinin ışık ve taramalı elektron mikroskobu ile ayrıntılı morfolojisini çalışmışlardır.

Öztürk ve ark. (2015), Karadeniz'in Sinop kıyılarından yakalanan *Apollonia melanostoma*, *Neogobius kessleri* ve *Mesogobius batrachocephalus* balıklarının parazit faunası incelenmiş ve araştırma süresince 6 digenea, 2 sesto, 1 acanthacephala ve 1 nematod (*Hysterothylacium aduncum*) olmak üzere toplam 10 parazit türü tanımlamışlardır. *Apollonia melanostoma* ve *N. kessleri* balıklarının 6 parazit türü, *M. batrachocephalus* balığının ise 7 parazit türü ile enfekte olduğu, *Hysterothylacium aduncum* parazitinin incelenen her üç kaya balığında da bulunduğu belirtmişlerdir.

Özer ve ark. (2016), Karadeniz'in kuzey (Sinop) ve güney (Sivastopol) kıyılarından yakalanan *Merlangius merlagus* balığındaki *Hysterothylacium aduncum* parazitinin her iki

bölgedeki konak parazit ilişkisini ve mevsimsel bulunuşunu karşılaştırmalı olarak inceledikleri araştırmalarında; 3. ve 4. larval evrede belirledikleri parazitin enfeksiyon oranının Sinop kıyılarında %80.3, enfekte balık başına ortalama parazit sayısını 11.5 (9.6-17.2) ve incelenen balık başına ortalama nematod sayısının 9.3 (7.7-13.9); Sivastopol kıyılarında ise enfeksiyon oranının %32.9, enfekte balık başına ortalama nematod sayısını 3.1 (2.5-4.0) ve incelenen balık başına ortalama nematod sayısının 1.0 (0.8-1.4) olduğunu bildirmişlerdir.

Pronkina ve ark. (2017), *Dichelyne (Cucullanellus) minutus* nematodunun Karadenizdeki yaşam döngüsü ve konaklarını araştırdığı çalışmalarında; bu nematodun zorunlu arakonağının, bir poliket olan Hediste diversicolor olduğunu, Karadeniz’de 7’si kesin, 2’si tesadüfi olmak üzere toplam 9 balıkta tespit edildiğini bildirmişlerdir. Ayrıca, Baltık ve Kuzey Deniz’inde *Dichelyne (Cucullanellus) minutus* yaşam döngüsünün karadenizdekinden farklı olduğunu, nematod larvalarının Karadenizde, poliket ve balıklarda sadece ilkbahar ve yaz mevsimlerinde görüldüğünü, sonbahar mevsiminde bulunmadığını (kış mevsiminde çalışma bulunmadığını) bildirmişlerdir.

Clemente ve ark. (2017), Brezilya’nın Rio de Janeiro eyaletinin kıyısındaki Lüfer (*Pomatomus saltatrix*) balığının gonadlarındaki nematod parazitlerinin bulunuşunu inceledikleri araştırmalarında; izole ettikleri dişi nematodlara göre morfolojik, morfometrik ve moleküler veriler kullanılarak tanımladıkları nematodun *Philometra saltatrix* olduğunu belirtmişlerdir. Dişi lüfer balıklarında, nematoda ait enfeksiyonlarının değerleri hesaplanmış ve sonuç olarak; yaygınlık,% 48.7; ortalama yoğunluk, 2.6; ortalama bolluk, 1.3; ve enfeksiyon aralığı, 1-10 örnek olarak tanımlamışlardır.

Öztürk ve Yeşil (2018), Karadeniz’in sinop sahillerinde yakalanan, *Mullus barbatus ponticus* balığı, metazoan parazit faunası yönünden incelenmişler ve 6’sı nematod olmak üzere 13 parazit türü tanımlanmışlardır. Tanımladıkları nematod türlerinin *Hysterothylacium fabri*, *H. aduncum*, *Ascarophis valentina*, *Capillaria* sp. *Contracaecum* sp., tanımlanmamış larva nematodu (L2) olarak belirtmişlerdir. Enfekte balıklar için genel enfeksiyon prevelansı ve ortalama yoğunluk değerleri sırasıyla,% 97.88 ve 34.12 ± 5.23 olarak hesaplanmıştır. Her bir parazit türüne ait enfeksiyon değerlerini de, mevsime, balık boy ve cinsiyetine göre bildirmişlerdir.

Güven ve Öztürk (2019), Karadeniz’in Sinop kıyılarından yakaladıkları *Solea solea* ve *Arnoglossus laterna* balıklarının metazoan parazitlerini inceledikleri araştırmalarında;

Hysterothylacium aduncum, *Capillaria (Procapillaria) gracilis*, *Dichelyne (Cucullanellus) minutus* ve *Cucullanus campanae* olmak üzere 4 nematod türünün varlığını belirlemişlerdir. *Solea solea* balıklarında belirledikleri 4 nematod türünü de tespit ederken; *A. laterna* balığında ise *H. aduncum* ve *D. minutus* parazit türlerini tespit etmişlerdir.



4. MATERYAL VE YÖNTEM

4.1. Materyal

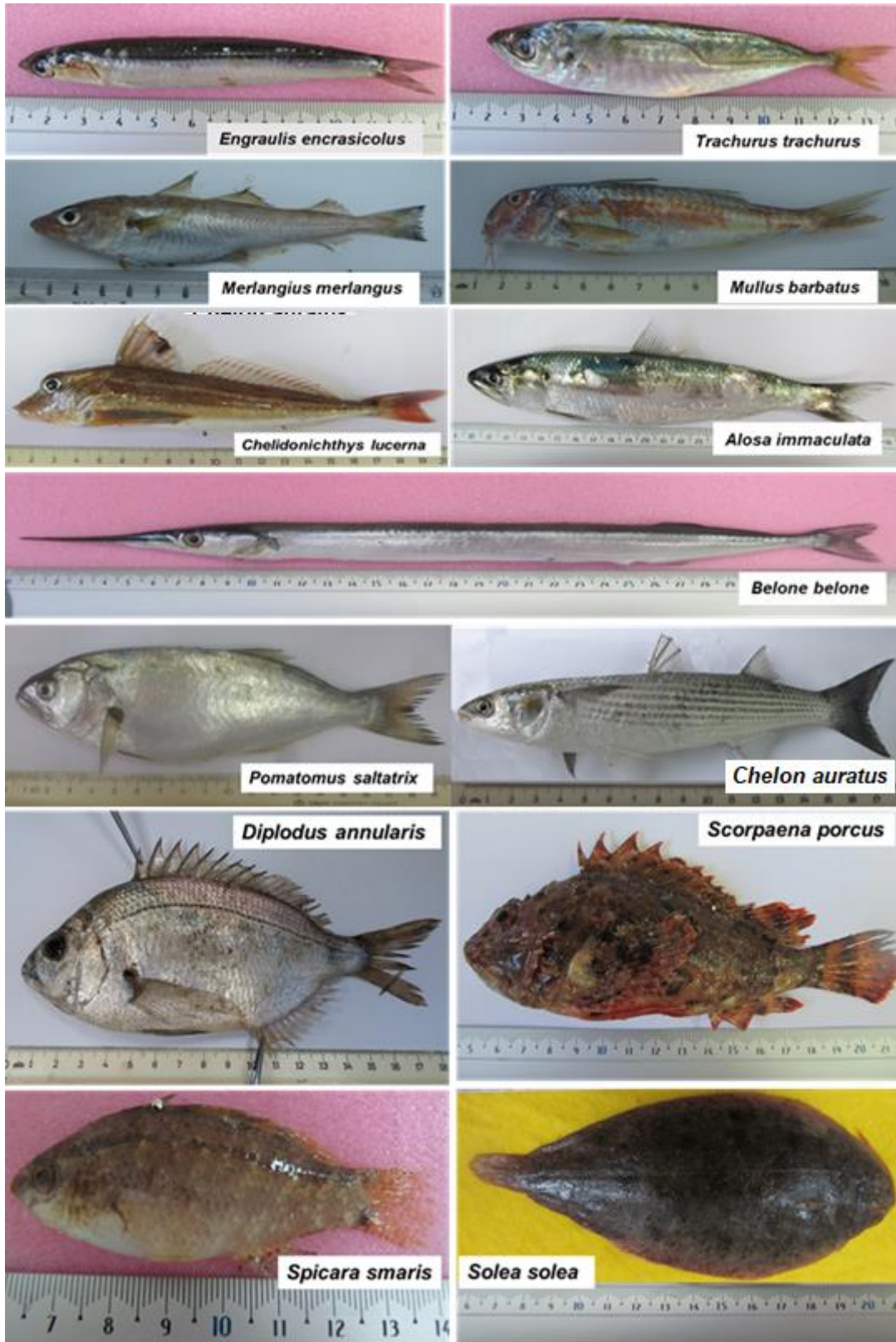
4.1.1. Araştırma Bölgesi

Araştırma, Türkiye'nin Karadeniz kıyısında ve en kuzey noktasında bulunan Boztepe Yarımadası'nda yer alan Sinop ili (42° 02' N ve 35° 09' E) kıyılarında gerçekleştirilmiştir.

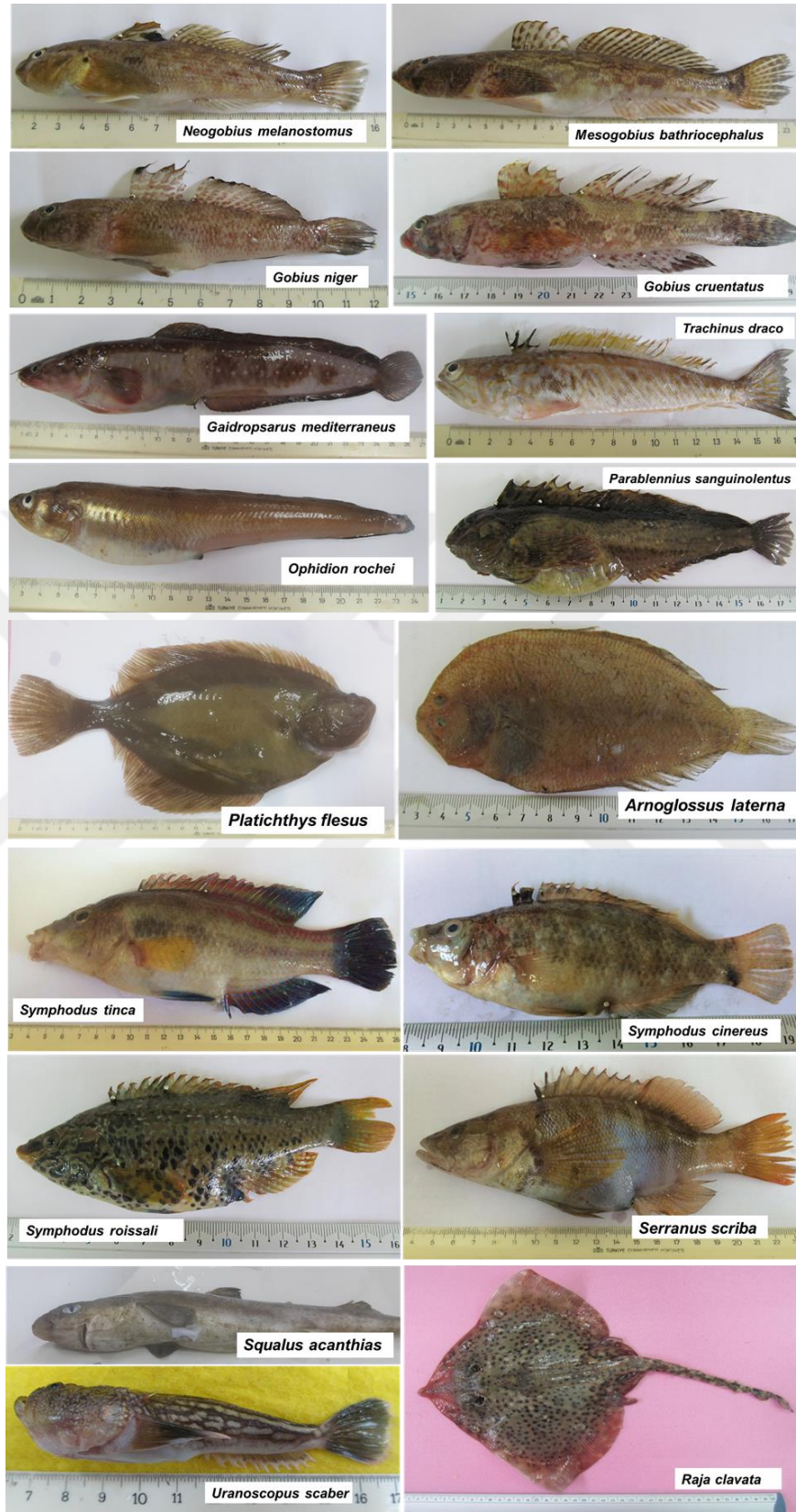
4.1.2. Balık Materyali

Haziran 2016-Mayıs 2017 tarihleri arasında yürütülen bu araştırmada ekonomik öneme sahip ve insan gıdası olarak tercih edilen *Engraulis encrasicolus* Linnaeus, 1758 (hamsi), *Trachurus trachurus* L., 1758 (karagöz istavrit), *Mullus barbatus* L., 1758 (barbunya), *Belone belone* L., 1760 (zargana), *Scorpaena porcus* L., 1758 (çarpan), *Spicara smaris* L., 1758 (izmarit), *Diplodus annularis* L., 1758 (isparoz), *Solea solea* L., 1758 (dil balığı), *Chelidonichthys lucerna* L., 1758 (kırlangıç), *Alosa immaculata* Bennet, 1835 (tirsi), *Merlangius merlangus* L., 1758 (mezgıt), *Chelon auratus* Risso, 1810 (altınbaş kefal), *Pomatomus saltatrix* L., 1766 (lüfer) balıkları incelenmiştir. Ekonomik öneme sahip incelenen balık türleri Şekil 4.1.' de sunulmuştur.

Ayrıca, ekonomik değeri olmamakla beraber, biyolojik anlamda ekolojik öneme sahip *Neogobius melanostomus* Pallas, 1814 (kum kayabalığı), *Mesogobius batrachocephalus* Pallas, 1814 (yassıbaş kayabalığı), *Gobius niger* Linnaeus, 1758 (kömürcü kayası), *Gobius cruentatus* Gmelin, 1789 (kırmızı dudaklı kaya), *Gaidropsarus mediterraneus* Linnaeus, 1758 (gelincik), *Symphodus tinca* Linnaeus, 1758 (lapin), *Symphodus cinereus* Bonnaterre, 1788 (lapin), *Symphodus roissali* Risso, 1810 (lapin), *Uranoscopus scaber* Linnaeus, 1758 (kurbağa), *Ophidion rochei* Linnaeus, 1758 (kayış), *Trachinus draco* Linnaeus, 1758 (trakonya), *Arnoglossus lalterna* Walbaum, 1792 (küçük pisi balığı), *Platichthys flesus* Linnaeus, 1758 (pisi balığı), *Serranus scriba* Linnaeus, 1758 (çizgili hani balığı), *Parablennius sanguinolentus* Pallas, 1814 (horozbina), *Raja clavata* Linnaeus, 1758 (vatoz) ve *Squalus acanthias* Linnaeus, 1758 (mahmuzlu camgöz köpek balığı) balıkları incelenmiştir. Biyolojik anlamda ekolojik öneme sahip incelenen balık türlerine ait fotoğraflar Şekil 4.2.'de sunulmuş. Araştırmada incelenen balık türleri ve sayıları çizelge 4.1.' de sunulmuştur.



Şekil 4.1. Araştırmada incelenen ekonomik öneme sahip balık türleri



Şekil 4.2. Araştırmada incelenen ve ekonomik öneme sahip olmayıp biyolojik öneme sahip olan balık türleri

Çizelge 4.1. Araştırmada incelenen balık türleri ve sayıları (n: incelenen balık sayısı)

İncelenen balık türleri		n
<i>Engraulis encrasicolus</i>	Hamsi	110
<i>Trachurus trachurus</i>	İstavrit balığı	58
<i>Merlangius merlangus</i>	Mezgit balığı	13
<i>Mullus barbatus</i>	Barbunya balığı	33
<i>Chelidonichthys lucerna</i>	Kırlangıç balığı	5
<i>Alosa immaculata</i>	Tirsi balığı	42
<i>Belone belone</i>	Zargana	49
<i>Pomatomus saltatrix</i>	Lüfer balığı	24
<i>Chelon auratus</i>	Kefal balığı	13
<i>Scorpaena porcus</i>	Çarpan balığı	173
<i>Solea solea</i>	Dil balığı	45
<i>Spicara smaris</i>	İzmarit balığı	62
<i>Diplodus annularis</i>	İsparoz balığı	51
<i>Gobius niger</i>	Kömürcü kayası	50
<i>Mesogobius batrachocephalus</i>	Yassibaş kaya balığı	59
<i>Neogobius melanostomus</i>	Kumkaya balığı	129
<i>Gobius cruentatus</i>	Kırmızı dudaklı kaya balığı	5
<i>Gaidropsarus mediterraneus</i>	Gelincik balığı	44
<i>Trachinus draco</i>	Trakonya balığı	29
<i>Ophidion rochei</i>	Kayış Balığı	11
<i>Parablennius sanguinolentus</i>	Horozbina balığı	5
<i>Uranoscopus scaber</i>	Kurbağa balığı	80
<i>Arnoglossus laterna</i>	Küçük pisi balığı	15
<i>Platichthys flesus</i>	Pisi balığı	4
<i>Symphodus tinca</i>	Lekeli çırçır balığı	18
<i>Symphodus cinereus</i>	Çırçır balığı	8
<i>Symphodus roissali</i>	Çırçır balığı	5
<i>Serranus scriba</i>	Çizgili hani balığı	18
<i>Raja clavata</i>	Vatoz balığı	12
<i>Squalus acanthias</i>	Mahmuzlu camgöz köpek balığı	4
İncelenen toplam balık sayısı		1170

4.2. Yöntem

4.2.1. Balıkların Yakalanması

Balıkların bir kısmı 1 yıl boyunca uzatma ve solungaç ağıları ile avlandı, uzatma ve solungaç ağıları ile avlanamayan bazı balık türleri ise ticari balıkçılık yapan teknelerden temin edildi. Yakalanan balıklar Sinop Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Hastalıklar Laboratuvarına getirildi. Balıkların bir kısmı taze olarak incelenirken bir kısmı -20 °C’de daha sonra incelenmek üzere donduruldu.

4.2.2. Balıkların Paraziter Açidan İncelenmesi

Balıkların total boylarının ölçümü yapıldıktan sonra, kalp, safra kesesi, karaciğer, sindirim kanalı (mide-bağırsak-pilorik kese) içeriği, dalak, böbrek ve gonadlar olmak üzere tüm iç organlar nematod parazitleri yönünden incelendi.

Bütün iç organlar dikkatli bir şekilde kesilip ayrı ayrı lam üzerine alındıktan sonra kalp, karaciğer, dalak, böbrek ve gonadlar ezilerek, sindirim kanalı (mide-bağırsak içeriği pilorik keseler) ve safra kesesi ise kesilip iç yüzeyi kazındıktan sonra içeriği bir lam üzerine alınarak incelendi. Bütün incelemeler Olympus CX41RF-5 marka binoküler ışık mikroskopunda gerçekleştirildi. Parazitlerin bulunduğu organlar ve sayıları kaydedildi ve belirlenen parazitler tür tespitlerinin yapılabilmesi için %70’lik alkol solüsyonunda saklandı.

4.2.3. Parazitlerin Tespiti ve Fotoğraflanması

Parazitlerin tespitinde %70’lik alkol fiksatif kullanıldı. Nematod türlerinin morfolojilerini tanımlamak için her biri fotoğraflandı. Türlerin fotoğraflanması Olympus BX53F marka mikroskoba takılı DP25 marka dijital bir kamera ile gerçekleştirildi. Fotoğraflanan parazit bireylerinin boyutları mikrometre (µm) olarak şekillerde skala ile gösterildi. Nematod parazitlerin tespitinde ve tanımlanmasında Clarke ve ark., 2004, Ferrer ve ark., 2005, Tedesco ve ark., 2018 gibi eserlerden ve çeşitli yayınlardan faydalanılmıştır.

4.2.3. Bulguların Değerlendirilmesi ve İstatistik Analizler

Çalışmada incelenen balık türlerinde araştırma boyunca tespit edilen nematod parazit türlerinin tümünün birlikte ve her birinin ayrı ayrı oluşturduğu enfeksiyon oranları (%),

incelenen balık başına ortalama parazit sayıları ve enfekte balık başına ortalama parazit sayıları hesaplandı. Parazit sayılarının değerlendirilmesinde enfeksiyon oranı (%) ve enfekte balık başına ortalama parazit sayısına ait terimler, Margolis ve ark. (1982) ve Bush ve ark. (1997)'ye göre excell programında hesaplanarak bildirildi.

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

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



5. BULGULAR

Karadeniz' in Sinop kıyılarında yaşayan bazı balık türlerinde nematod parazit faunasını belirlemek amacıyla Haziran 2016 - Mayıs 2017 tarihleri arasında gerçekleştirilen bu araştırmada; balıklarda belirlenen nematod parazit türleri, mikrohabitatları, enfeksiyon değerleri, konak-parazit ilişkileri ile ilgili veriler ayrıntılı olarak sunulmuştur. Araştırmada 30 farklı balık türü incelenmiştir. İncelenen balık türleri ve sayıları Çizelge 5.1.'de sunulmuştur.

Araştırma süresince 7 farklı aileye ait toplam 12 nematod türü belirlenmiştir. Araştırma süresince incelenen 30 balık türünden 29'u en az bir nematod türü ile enfekte olduğu tespit edilmiştir. Araştırmada tespit edilen nematod parazit türleri ve aileleri aşağıda listelenmiştir:

Çizelge 5.1. Araştırmada incelenen balıklarda belirlenen nematod türleri ve aileleri (La: Larva, Er: Ergin)

Raphidascarididae Hartwich, 1954
<i>Hysterothylacium aduncum</i> Rudolphi, 1802 (La)
<i>Hysterothylacium fabri</i> (Rudolphi, 1819) Deardorff ve Overstreet, 1980 (La)
Philometridae Baylis ve Daubney, 1926
<i>Philometra saltatrix</i> Ramachandran, 1973 (Er)
<i>Philometra globiceps</i> (Rudolphi, 1819) (Er)
Cystidicolidae Skrjabin, 1946
<i>Spinitectus tamari</i> Naidenova, 1966 (Er)
<i>Ascarophis valentina</i> Ferrer, Aznar, Balbuena, Kostadinova, Raga ve Moravec, 2005 (Er)
<i>Ascarophis</i> sp. (La)
Capillariidae Railliet, 1915
<i>Capillaria (Procapillaria) gracilis</i> (Bellingham, 1840) Travassos, 1915 (Er)
<i>Capillaria</i> sp. (La)
Cucullanidae Cobbold, 1864
<i>Dichelyne (Cucullanellus) minutus</i> (Rudolphi, 1819) (Er)
Anisakidae Railliet ve Henry, 1912
<i>Contraceacum</i> sp. (La)
Rhabdochonidae Skrjabin, 1946
<i>Johnstonmawsonia</i> sp. (Er)

Araştırma süresince tespit edilen *Hysterothylacium aduncum* nematod parazitinin 26 farklı balık türünü, *Hysterothylacium fabri* nematod parazitinin 20 farklı balık türünü, *Contraceacum* sp. nematod parazitinin 12 farklı balık türünü, *Ascarophis valentina* ve *Capillaria (Procapillaria) gracilis* nematod parazitlerinin 4 farklı balık türünü, *Dichelyne (Cucullanellus) minutus* ve *Ascarophis* sp. nematod parazitlerinin 3 farklı balık türünü, *Philometra globiceps* ve *Capillaria* sp. nematod parazitlerinin 2 farklı balık türünü, *Philometra saltatrix*, *Spinectus tamari* nematod parazit türlerinin ise sadece 1 balık türünü enfekte ettiği belirlenmiştir (Çizelge 5.2.).

Araştırma süresince gelincik balığında diğer incelenen balık türlerine göre daha fazla nematod parazit türü ile enfekte olduğu belirlenmiştir. Bu balık türünde 6 nematod parazit türü tespit edilmiştir. İncelenen diğer balık türlerinden sırasıyla trakonya ve barbunya balığının 5 nematod parazit türü ile, çarpan (*Sc. porcus*), lapin (*Symphodus tinca*), hani balığı (*Serranus scriba*) ve yassibaş kayabalığının 4 nematod parazit türü ile, lüfer, istavrit, kırlangıç, kurbağa, izmarit, isparoz, lapin (*Symphodus cinereus*), kömürcü kayası, vatoz ve dil balığının 3 nematod parazit türü ile, tirsi, kocabaş kayabalığı, küçük pisi balığı, kefal, kayış ve horozbina balığının 2 nematod parazit türü ile, hamsi, zargana, mezigit, lapin (*Symphodus roissali*), kırmızı dudaklı kaya balığı ve mahmuzlu camgöz köpek balığının 1 nematod parazit türü ile enfekte olduğu belirlenmiştir. Pisi balığında (*Platichthys flesus*) ise nematod parazit türü tespit edilmemiştir (Çizelge 5.2.).

Araştırma süresince incelenen her bir balıkta enfeksiyona neden olan nematod parazitlerin sayısı, toplam enfeksiyon oranı, toplam enfekte balık başına ortalama parazit sayısı ($\pm$ Standart hata) Çizelge 5.3.'te sunulmuştur.

Çizelge 5.2. Çalışmada tespit edilen nematod parazit türleri ve konakları

Balık türleri	<i>H. aduncum</i>	<i>H. fabri</i>	<i>Philometra saltatrix</i>	<i>P. globiceps</i>	<i>Spinitectus tamari</i>	<i>Ascarophis valentina</i>	<i>Ascarophis</i> sp.	<i>C. (Procapillaria) gracilis</i>	<i>Capillaria</i> sp.	<i>D. (Cucullanellus) minutus</i>	<i>Contracaecum</i> sp.	<i>Johnstonmawsonia</i> sp.
<i>E. encrasicolus</i>												
<i>T. trachurus</i>												
<i>Mu. barbatus</i>												
<i>B. belone</i>												
<i>Sc. porcus</i>												
<i>Sp. smaris</i>												
<i>D. annularis</i>												
<i>So. solea</i>												
<i>C. lucerna</i>												
<i>Al. immaculata</i>												
<i>Me. merlangus</i>												
<i>Che. auratus</i>												
<i>Po. saltatrix</i>												
<i>N. melanostomus</i>												
<i>M. batrachocephalus</i>												
<i>Go. niger</i>												
<i>Go. cruentatus</i>												
<i>Gd. mediterraneus</i>												
<i>O. rochei</i>												
<i>Tr. draco</i>												
<i>P. sanguinolentus</i>												
<i>R. clavata</i>												
<i>A. laterna</i>												
<i>P. flesus</i>												
<i>Sq. acanthias</i>												
<i>Sy. tinca</i>												
<i>Sy. cinereus</i>												
<i>Sy. roissali</i>												
<i>Se. scribea</i>												
<i>U. scaber</i>												

Çizelge 5.3. Araştırma süresince incelenen balıklarda enfeksiyona neden olan nematod parazitlerin sayısı, toplam enfeksiyon oranı, toplam enfekte balık başına ortalama parazit sayısı ($\pm$ Standart hata)

İncelenen balık türleri	İncelenen balık sayısı	Belirlenen Tür sayısı	Enfeksiyon oranı %	Enf. Blk. Baş. Ort. Par. Sayı. $\pm$ SH)
<i>E. encrasicolus</i>	110	1	92.72	23.66 $\pm$ 2.11
<i>B. belone</i>	71	1	45.08	4.53 $\pm$ 0.91
<i>Sc. porcus</i>	173	4	80.92	6.82 $\pm$ 1.41
<i>Po. saltatrix</i>	24	3	50.00	1.50 $\pm$ 0.23
<i>C. lucerna</i>	5	2	100	18.00 $\pm$ 5.74
<i>Me. merlangus</i>	13	1	100	4.47 $\pm$ 1.39
<i>Mu. barbatus</i>	17	5	76.48	7.23 $\pm$ 1.58
<i>T. trachurus</i>	58	3	96.55	13.25 $\pm$ 1.36
<i>U. scaber</i>	80	3	73.75	4.00 $\pm$ 0.47
<i>Al. immaculata</i>	42	2	100	16.47 $\pm$ 2.81
<i>Sp. smarid</i>	52	3	78.84	5.36 $\pm$ 0.64
<i>D. annularis</i>	51	3	21.57	1.81 $\pm$ 0.38
<i>Go. niger</i>	50	3	52.00	2.07 $\pm$ 0.19
<i>M. batrachocephalus</i>	59	4	62.8	8.72 $\pm$ 2.28
<i>N. melanostomus</i>	129	2	19.38	2.44 $\pm$ 0.51
<i>Go. cruentatus</i>	5	1	20.0	12 $\pm$ 0.00
<i>Tr. draco</i>	23	5	100	15.17 $\pm$ 2.15
<i>Gd. mediterraneus</i>	44	5	63.6	3.96 $\pm$ 1.18
<i>So. solea</i>	37	3	86.48	18.71 $\pm$ 3.51
<i>A. laterna</i>	15	2	60.00	4.88 $\pm$ 1.46
<i>R. clavata</i>	8	3	75.00	2.16 $\pm$ 0.47
<i>Che. auratus</i>	13	2	23.07	5.66 $\pm$ 4.17
<i>Sq. acanthias</i>	4	1	100	15.75 $\pm$ 9.13
<i>Sy. tinca</i>	18	4	83.33	29.93 $\pm$ 17.36
<i>Sy. cinereus</i>	8	3	40.00	3.00 $\pm$ 2.00
<i>Sy. roissali</i>	5	1	25.00	1.00 $\pm$ 0.00
<i>Se. scriba</i>	17	4	5.88	2.90 $\pm$ 0.45
<i>P. sanguinolentus</i>	5	2	40.00	2.50 $\pm$ 0.5
<i>O. rochei</i>	11	2	45.4	4.6 $\pm$ 2.15
<i>P. flesus</i>	4	Nematod tespit edilmedi.		

5.1. Araştırma Süresince Belirlenen Parazit Türleri

5.1.1. Raphidascardidae Ailesine Ait Parazit Türleri

Araştırma boyunca Raphidascardidae ailesine ait 2 farklı parazit türü belirlenmiştir. Bu aileye ait nematod parazit türleri:

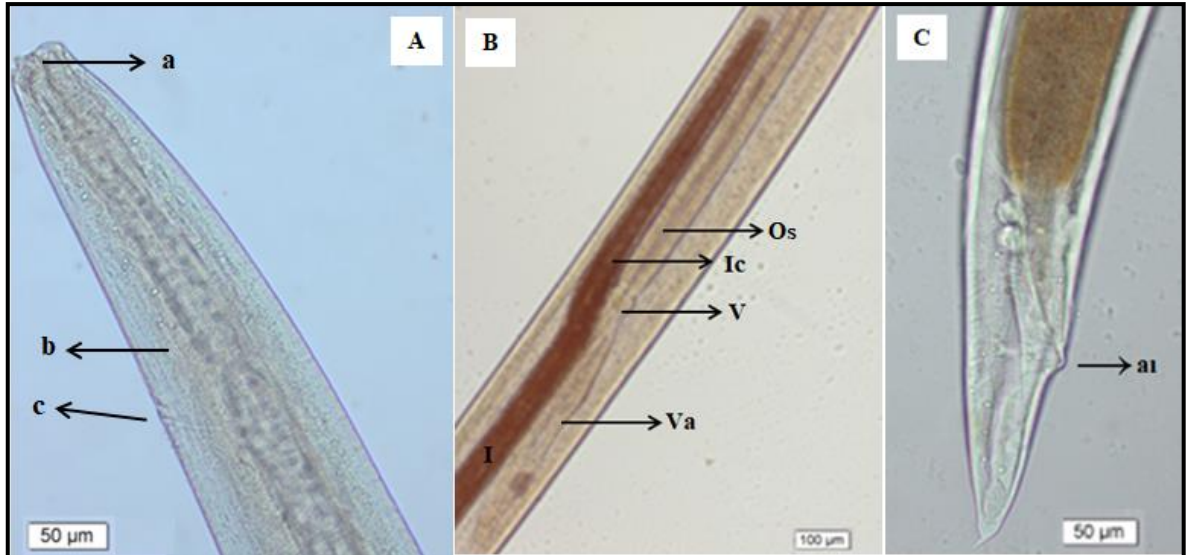
Hysterothylacium aduncum (Rudolphi, 1802) (Larva)

Hysterothylacium fabri (Rudolphi, 1819) Deardorff ve Overstreet, 1980 (Larva)

Raphidascardidae ailesinin türlerinin 28 farklı balık türünde enfeksiyona neden olduğu belirlenmiştir.

5.1.1.1. *Hysterothylacium aduncum* (Rudolphi, 1802)

Şube	: Nematoda
Sınıf	: Chromadorea
Altsınıf	: Chramadoria
Takım	: Rhabditida
Aile	: Rabhidascardidae
Cins	: <i>Hysterothylacium</i>
Tür	: <i>Hysterothylacium aduncum</i> (Şekil 5.1.)



Şekil 5.1. *Hysterothylacium aduncum* nematoduna ait ışık mikroskobu görüntüleri **A.** baş bölgesi, **B.** bağırsak ventriküler bağlantı seviyesindeki gövde kısmı, **C.** kuyruk bölgesi (a: ağız, b: sinir halkası, c: salgı poru, Os: özefagus, Ic: bağırsak uzantısı, V: ventrikulus, Va: ventriküler apandis, I: bağırsak, ai: anüs) (Orijinal)

Hysterothylacium aduncum; hamsi, zargana, çarpan, lüfer, kırlangıç, mezgit, barbunya, istavrit, tirsi, izmarit, kömürcü kayası, yassıbaş kaya balığı, kumkaya balığı, dil balığı, horozbina, trakonya, kurbağa, gelincik, küçük pisi balığı, kayış, vatoz, pisi balığı, mahmuzlu camgöz köpek balığı, çizgili hani balığı, lapin (*Sy. tinca*, *Sy. cinereus*) balıkları olmak üzere 26 farklı balık türünde tespit edilmiştir.

Farklı balık türlerinde belirlenen *H. aduncum* parazitin enfekte ettiği balık türleri, mikrohabitatları, enfeksiyon oranları (%) ve enfekte balık başına ortalama parazit sayıları ($\pm$ Standart hata) her bir balık türü için ayrı ayrı hesaplanmış olup bunlar Çizelge 5.4.'te verilmiştir. Enfeksiyon oranları (%) ve enfekte balık başına ortalama parazit sayıları ($\pm$ Standart hata) her bir balık türünde farklılık göstermiştir. En yüksek enfekte balık başına ortalama parazit sayısı hamsi, mezgit, tirsi, istavrit balıklarında hesaplanmıştır.

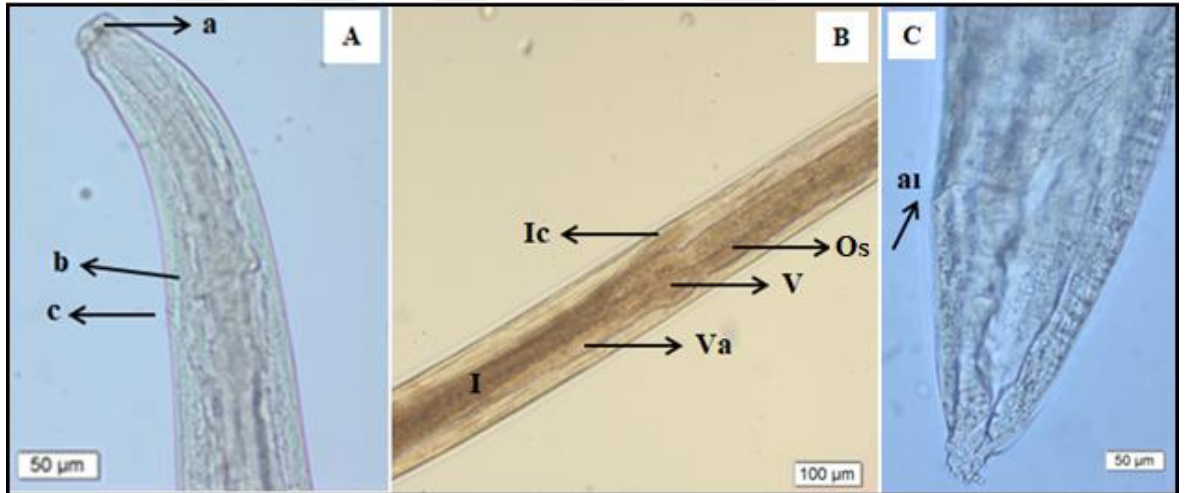
Çizelge 5.4. *Hysterothylacium aduncum* parazitin enfekte ettiği balık türleri, mikrohabitatları, enfeksiyon oranları (%) ve enfekte balık başına ortalama parazit sayıları ($\pm$ Standart hata)

Balık Türleri	Mikrohabitat	Nenf. / Ninc.	P (%)	Enf. Blk. Baş. Ort. Par. Sayı $\pm$ SH
<i>E. encrasicolus</i>	Mbi, Vb, Pk	102/110	92.72	23.66 $\pm$ 2.11
<i>B. belone</i>	Mbi	32/71	45.08	4.53 $\pm$ 0.91
<i>Sc. porcus</i>	Mbi, Pk, Vb	18/173	10.40	12.27 $\pm$ 10.10
<i>Po. saltatrix</i>	Mbi, Pk, Vb	8/16	50.00	1.37 $\pm$ 0.26
<i>C. lucerna</i>	B, Pk, Vb	3/5	60	14.66 $\pm$ 5.48
<i>Me. merlangus</i>	Mbi, Pk, Vb, C	13/13	100	4.47 $\pm$ 1.39
<i>Mu. barbatus</i>	M, Pk	4/17	23.5	1.50 $\pm$ 0.28
<i>T. trachurus</i>	Mbi, Pk, Vb, C	56/58	94.91	13.12 $\pm$ 1.34
<i>U. scaber</i>	M, Vb, S	10/80	12.5	3.00 $\pm$ 0.56
<i>Al. immaculata</i>	Mbi, Pk, Vb	42/42	100	16.38 $\pm$ 2.79
<i>Sp. smaris</i>	Mbi, Pk, Vb, C	41/52	78.8	4.26 $\pm$ 0.56
<i>Go. niger</i>	B, Vb	17/50	34.0	1.56 $\pm$ 0.16
<i>M. batrachcephalus</i>	Mbi, Vb	33/59	55.9	9.27 $\pm$ 2.45
<i>N. melanostomus</i>	B	24/129	18.6	2.45 $\pm$ 0.53
<i>Go. cruentatus</i>	C	1/5	20.0	12.00 $\pm$ 0.00
<i>Tr. draco</i>	Mbi, Pk, Vb	16/23	69.5	5.25 $\pm$ 1.00
<i>R. clavata</i>	B	5/8	62.5	1.60 $\pm$ 0.24
<i>So. solea</i>	B	1/37	2.70	1.00 $\pm$ 0.00
<i>A. laterna</i>	B	9/15	60.0	4.66 $\pm$ 1.34
<i>P. sanguinolentus</i>	B	1/5	25.0	1.00 $\pm$ 0.00
<i>O. rochei</i>	Mbi	5/11	45.4	3.2 $\pm$ 1.42
<i>Gd. mediterraneus</i>	Mbi, Pk, S, Vb	18/44	40.9	4.61 $\pm$ 1.81
<i>Sq. acanthias</i>	Mbi	4/4	100	15.75 $\pm$ 9.13
<i>Sy. tinca</i>	B	7/18	38.9	6.42 $\pm$ 1.64
<i>Sy. cinereus</i>	B	2/3	66.6	2.00 $\pm$ 0.00
<i>Se. scriba</i>	M, Pk	2/17	11.7	1.00 $\pm$ 0.00

5.1.1.2. *Hysterothylacium fabri* (Rudolphi, 1819) Deardorff ve Overstreet, 1980

Şube	: Nematoda
Sınıf	: Chromadorea
Altsınıf	: Chramadoria
Takım	: Rhabditida
Aile	: Rabbidascarididae
Cins	: Hysterothylacium
Tür	: <i>Hysterothylacium fabri</i>

Hysterothylacium fabri araştırma süresince 20 farklı balık türlerinde belirlenmiş olup, türe ait ışık mikroskobu görüntüleri Şekil 5.2.'te sunulmuştur.



Şekil 5.2. *Hysterothylacium fabri* nematoduna ait ışık mikroskobu görüntüleri **A.** baş bölgesi, **B.** bağırsak ventriküler bağlantı seviyesindeki gövde kısmı, **C.** kuyruk bölgesi (a: ağız, b: sinir halkası, c: salgı poru, Os: özefagus, Ic: bağırsak uzantısı, V: ventrikulus, Va: ventriküler apandis, I: bağırsak, a1: anüs) (Orijinal)

Hysterothylacium fabri parazitinin enfekte ettiği balık türleri, mikrohabitatları, enfeksiyon oranları (%) ve enfekte balık başına ortalama parazit sayıları ($\pm$ Standart hata) her bir balık türü için ayrı ayrı hesaplanmış olup bunlar Çizelge 5.5.'te verilmiştir. Enfeksiyon oranları (%) ve enfekte balık başına ortalama parazit sayıları ($\pm$ Standart hata) her bir balık türünde farklılık göstermiştir. En yüksek enfekte balık başına ortalama parazit sayısı %100 olarak horozbina, lapin (*Sy. roissali*) ve kırlangıç balıklarında hesaplanmıştır.

Çizelge 5.5. *Hysterothylacium fabri* parazitinin enfekte ettiği balık türleri, mikrohabitatları, enfeksiyon oranları (%) ve enfekte balık başına ortalama parazit sayıları ($\pm$ Standart hata)

Balık Türleri	Mikrohabitat	Nenf. / Ninc.	P (%)	Enf. Blk. Baş. Ort. Par. Sayı $\pm$ SH
<i>T. trachurus</i>	Mbi, Pk	1/58	1.72	2.00 $\pm$ 0.00
<i>Mu. barbatus</i>	Mbi, Pk	9/17	52.9	2.55 $\pm$ 0.41
<i>Sc. porcus</i>	Mbi, Pk	3/173	1.73	1.33 $\pm$ 0.33
<i>Al. immaculata</i>	B, Pk	3/42	7.10	1.33 $\pm$ 0.33
<i>M.batrachocephalus</i>	B	3/59	5.08	2.00 $\pm$ 1.00
<i>Go. niger</i>	B	2/50	4.00	1.50 $\pm$ 0.5
<i>Gd. mediterraneus</i>	B, Pk	3/44	6.81	1.33 $\pm$ 0.33
<i>Tr. draco</i>	Mbi	7/23	30.4	7.00 $\pm$ 1.06
<i>U. scaber</i>	M, S	27/80	33.7	2.81 $\pm$ 0.47
<i>Po. saltatrix</i>	Pk	1/16	6.25	1.00 $\pm$ 0.00
<i>Se. Scriba</i>	M	5/17	29.4	2.40 $\pm$ 0.60
<i>C. lucerna</i>	B, Pk	5/5	100	9.20 $\pm$ 6.05
<i>Sy. roissali</i>	B	1/5	25.0	1.00 $\pm$ 0.00
<i>Sy. cinereus</i>	B	1/8	12.5	1.00 $\pm$ 0.00
<i>Sy. tinca</i>	B	4/18	22.2	3.25 $\pm$ 1.43
<i>Sp. smarid</i>	B, Pk	4/52	7.69	1.00 $\pm$ 0.00
<i>D. annularis</i>	B, Pk, Vb	3/51	5.88	1.66 $\pm$ 0.66
<i>R. clavata</i>	B	1/8	12.5	1.00 $\pm$ 0.00
<i>P. sanguinolentus</i>	B	5/5	100	1.00 $\pm$ 0.00
<i>O. rochei</i>	Mbi	3/11	27.2	2.33 $\pm$ 0.88

5.1.2. Philometridae Ailesine Ait Parazit Türleri

Araştırma boyunca Philometridae ailesine ait 2 farklı parazit türü belirlenmiştir. Bu aileye ait nematod parazit türleri:

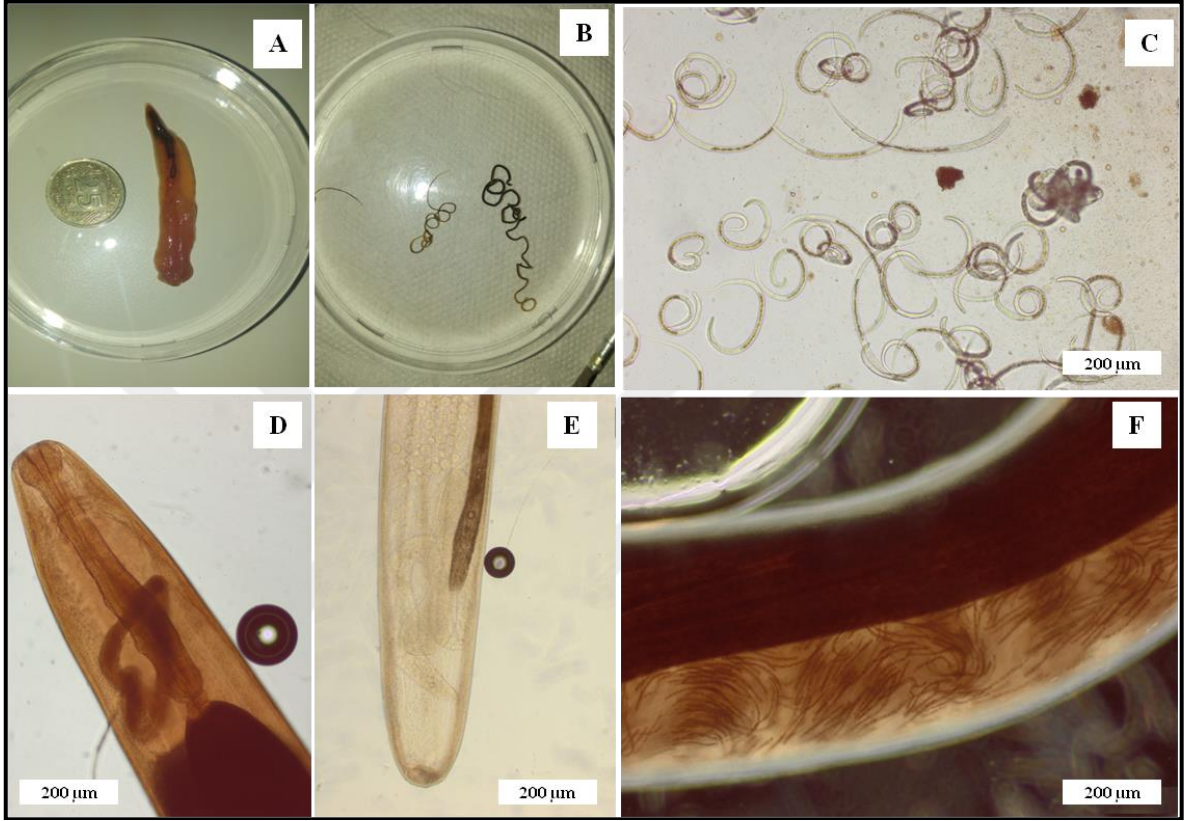
Philometra saltatrix Ramachandran, 1973 (Ergin)

Philometra globiceps (Rudolphi, 1819) (Ergin)

5.1.2.1. *Philometra saltatrix* Ramachandran, 1973

Şube :Nematoda
Sınıf :Chromadorea
Alt sınıf :Chromadoria
Takım :Rhabditida
Aile :Philometridae
Cins :Philometra
Tür :*Philometra saltatrix*

Sadece lüfer balığının gonadlarında saptanan *Philometra saltatrix* türü, araştırma süresince %16'lık bir enfeksiyon oranında ve enfekte balık başına ortalama parazit sayısı 1.50 ± 0.50 olarak belirlenmiştir. Belirlenen *Philometra saltatrix* türüne ait ışık mikroskobu görüntüleri Şekil 5.3.'te sunulmuştur.

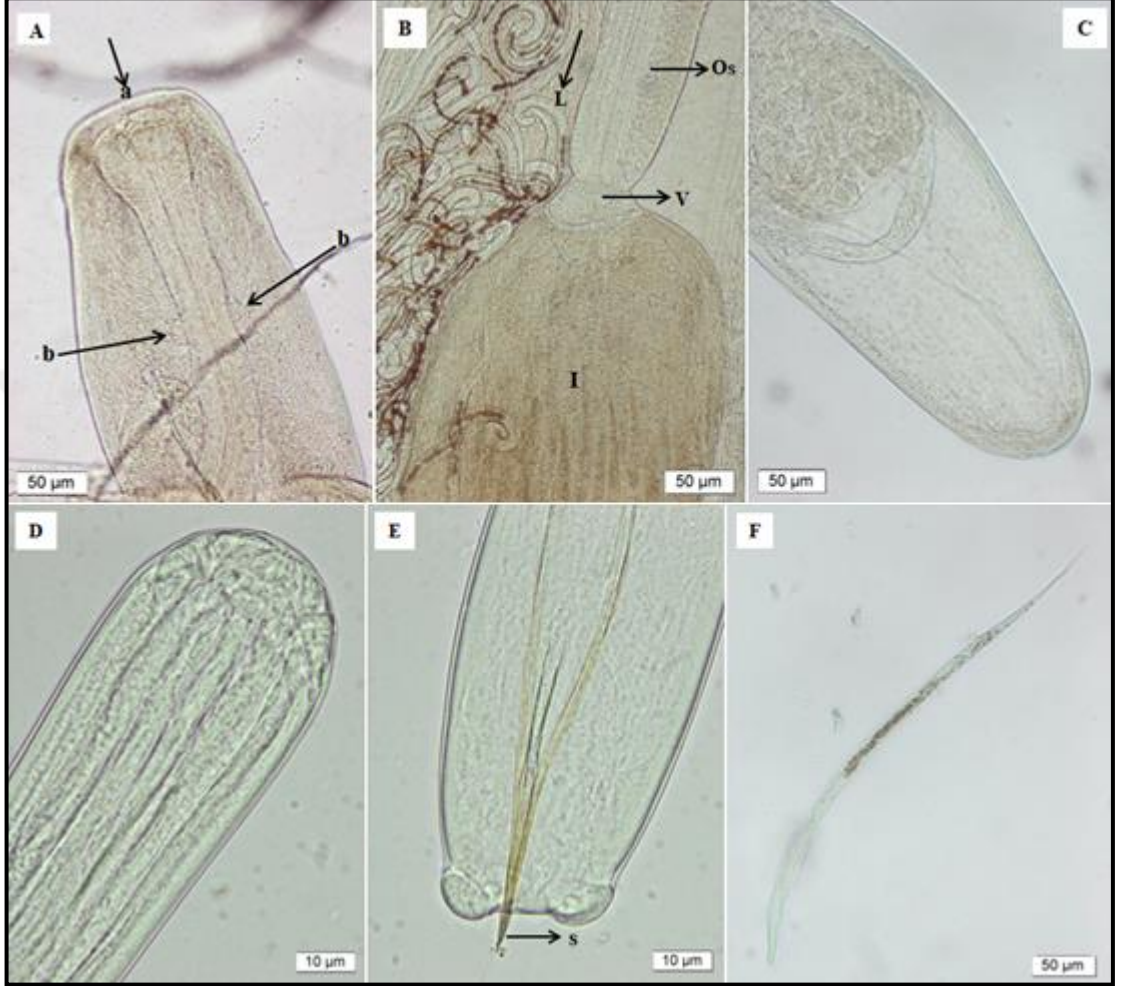


Şekil 5.3. *Philometra saltatrix* nematoduna ait ışık mikroskobu görüntüleri **A.** enfekte gonad, **B.** gonad dışına çıkarılmış dişi nematodun genel görünümü, **C.** larval nematod bireylerin genel görünümü, **D.** baş bölgesi, **E.** kuyruk bölgesi **F.** nematod içinde larvaların genel görünümü

5.1.2.2. *Philometra globiceps* (Rudolphi, 1819)

Şube	: Nematoda
Sınıf	: Chromadorea
Alt sınıf	: Chromadoria
Takım	: Rhabditida
Aile	: Philometridae
Cins	: <i>Philometra</i>
Tür	: <i>Philometra globiceps</i>

Philometra globiceps araştırma süresince 2 farklı balık türünde tespit edilmiş olup, türe ait ışık mikroskobu görüntüleri Şekil 5.4.'te sunulmuştur.



Şekil 5.4. *Philometra globiceps* nematoduna ait ışık mikroskobu görüntüleri **A.** dişi birey baş bölgesi, **B.** bağırsak ventriküler bağlantı seviyesindeki gövde kısmı, **C.** dişi birey kuyruk bölgesi, **D.** erkek birey baş bölgesi, **E.** Erkek birey kuyruk bölgesi **F.** larval nematodun genel görünümü (a: ağız, b: sinir halkası, Os: özefagus, V: ventrikulus, I: bağırsak, L: larval nematod, s: spikül) (Orijinal)

Philometra globiceps parazitinin enfekte ettiği balık türleri, mikrohabitatları, enfeksiyon oranları (%) ve enfekte balık başına ortalama parazit sayıları ($\pm$ Standart hata) her bir balık türü için ayrı ayrı hesaplanmış olup bunlar Çizelge 5.6.'da verilmiştir. Enfeksiyon oranları (%) ve enfekte balık başına ortalama parazit sayıları ($\pm$ Standart hata) her bir balık türünde farklılık göstermiştir. En yüksek enfekte balık başına ortalama parazit sayısı %43.4 olarak trakonya balığında hesaplanmıştır.

Çizelge 5.6. *Philometra globiceps* parazitinin enfekte ettiği balık türleri, mikrohabitatları, enfeksiyon oranları (%) ve enfekte balık başına ortalama parazit sayıları ($\pm$ Standart hata)

Balık Türleri	Mikrohabitat	Nenf. /Ninc.	P (%)	Enf. Blk. Baş. Ort. Par. Sayı $\pm$ SH
<i>U. scaber</i>	G, Pk, S	6/80	7.50	1.00 $\pm$ 0.00
<i>Tr. draco</i>	G, Pk, Mbi, S	10/23	43.4	4.30 $\pm$ 1.48

5.1.3. Cystidicolidae Ailesine Ait Parazit Türleri

Araştırma boyunca Cystidicolidae ailesine ait 3 farklı parazit türü belirlenmiştir. Bu aileye ait nematod parazit türleri:

Spinitectus tamari Naidenova, 1966 (Ergin)

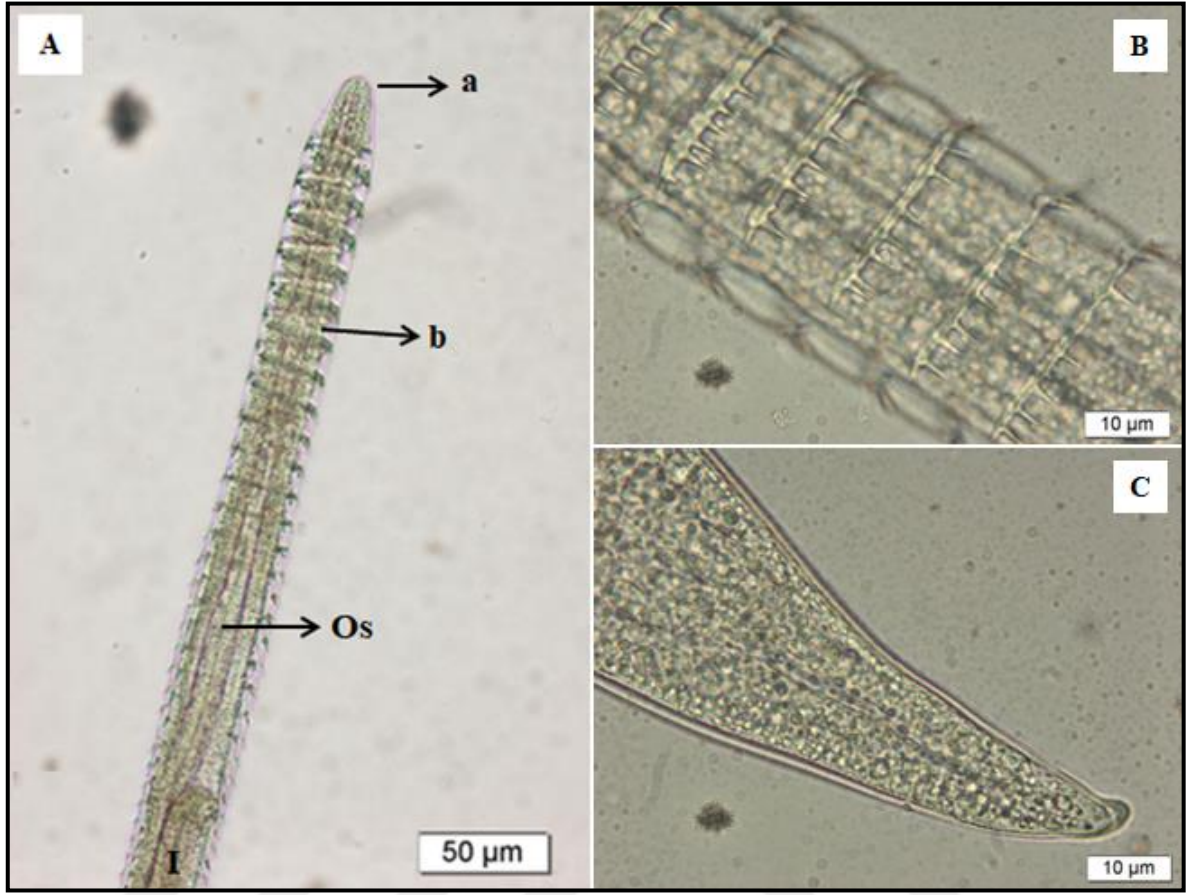
Ascarophis valentina Ferrer, Aznar, Balbuena, Kostadinova, Raga ve Moravec, 2005 (Ergin)

Ascarophis sp. (larva)

5.1.3.1. *Spinitectus tamari* Naidenova, 1966

Şube :Nematoda
Sınıf :Chromadorea
Altsınıf :Chromadoria
Takım :Rhabditida
Aile :Cystidicolidae
Cins :*Spinitectus*
Tür : *Spinitectus tamari*

Araştırma süresince sadece gelincik balığının barsağında tespit edilen *Spinitectus tamari* türüne ait enfeksiyon oranı %2.27, enfekte balık başına ortalama parazit sayısı 1.00 $\pm$ 0.00 adet olarak tespit edilmiştir. Türe ait ışık mikroskobu görüntüleri Şekil 5.5.'te sunulmuştur.

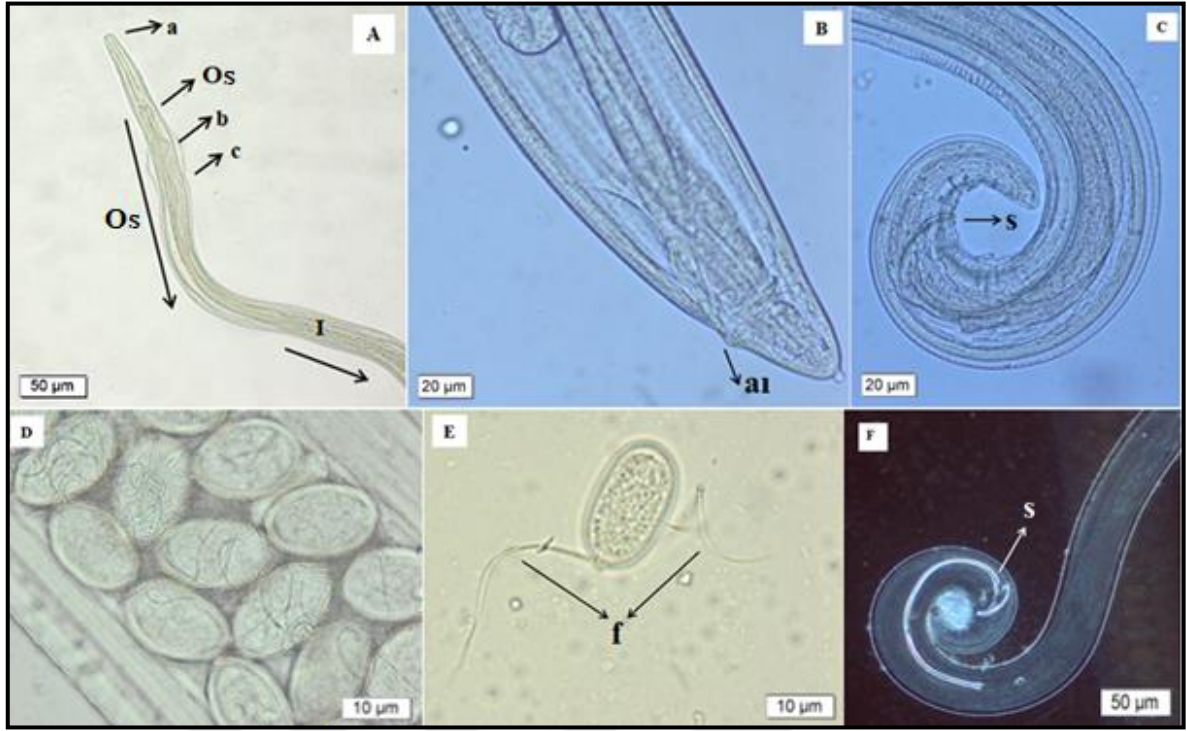


Şekil 5.5. *Spinitectus tamari* nematoduna ait ışık mikroskobu görüntüleri **A.** baş bölgesi, ve bağırsak özefagus bağlantı seviyesindeki gövde kısmı, **B.** vücut yüzeyinde kutikular dikenler, **C.** kuyruk bölgesi, (a: ağız, b: sinir halkası, Os: özefagus, I: bağırsak) (Orijinal)

5.1.3.2. *Ascarophis valentina* Ferrer ve ark., 2005

Şube	:Nematoda
Sınıf	:Chromadorea
Altsınıf	:Chromadoria
Takım	:Rhabditida
Aile	:Cystidicolidae
Cins	: <i>Ascarophis</i>
Tür	: <i>Ascarophis valentina</i>

Araştırma süresince 4 farklı balık türünde tespit edilen *Ascarophis valentina* türüne ait ışık mikroskobu görüntüleri Şekil 5.6.'da sunulmuştur.



Şekil 5.6. *Ascarophis valentina* nematoduna ait ışık mikroskobu görüntüleri **A.** anterior bölge, **B.** dişi kuyruk bölgesi, **C.** erkek kuyruk bölgesi, **D.** yumurtaların genel görünümü, **E.** filamentli yumurtanın genel görünümü, **F.** spikülün genel görünümü (a: ağız, b: sinir halkası, c: salgı poru, Os: özefagus, I: bağırsak, ai: anüs, s: spikül, f: filament) (Orijinal)

Ascarophis valentina parazitinin enfekte ettiği balık türleri, mikrohabitatları, enfeksiyon oranları (%) ve enfekte balık başına ortalama parazit sayıları ($\pm$ Standart hata) her bir balık türü için ayrı ayrı hesaplanmış olup bunlar Çizelge 5.7.'de verilmiştir. Enfeksiyon oranları (%) ve enfekte balık başına ortalama parazit sayıları ($\pm$ Standart hata) her bir balık türünde farklılık göstermiştir. En yüksek enfekte balık başına ortalama parazit sayısı (5.71 ± 0.65) ve enfeksiyon oranı (%67.05) çarpan balığında hesaplanmıştır (Çizelge 5.7.).

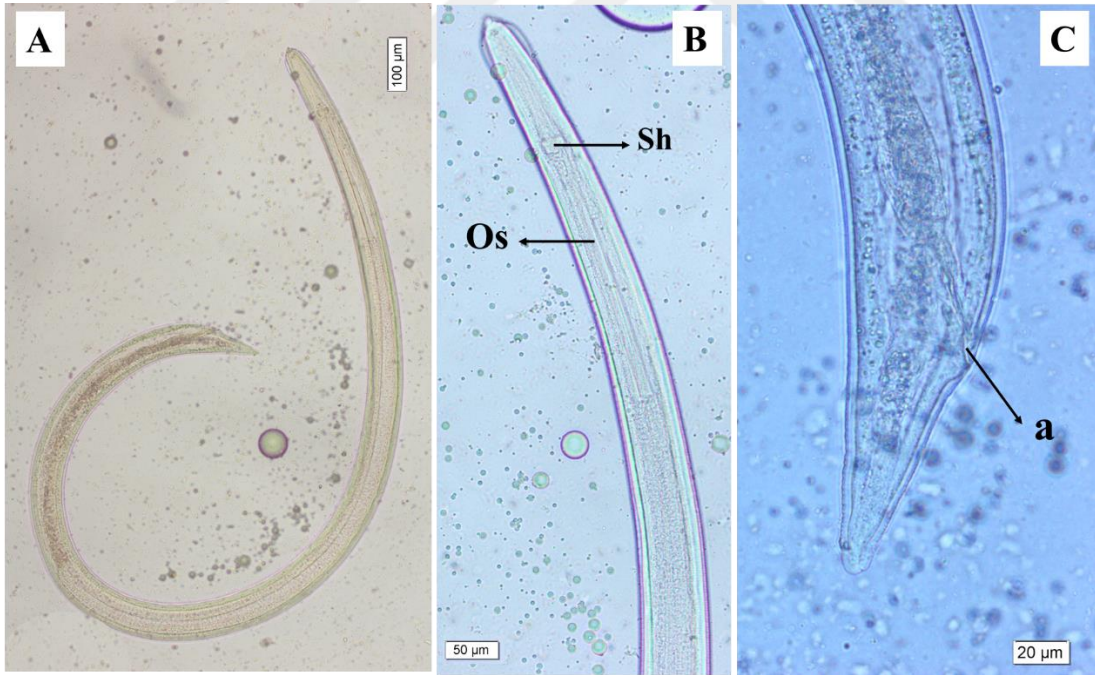
Çizelge 5.7. *Ascarophis valentina* parazitinin enfekte ettiği balık türleri, mikrohabitatları, enfeksiyon oranları (%) ve enfekte balık başına ortalama parazit sayıları ($\pm$ Standart hata)

Balık Türleri	Mikrohabitat	Nenf. / Ninc.	P (%)	Enf. Blk. Baş. Ort. Par. Sayı $\pm$ SH
<i>Sc. porcus</i>	Mbi, Pk, Vb	116/173	67.05	5.71 ± 0.65
<i>Mu. barbatus</i>	M	1/17	5.80	1.00 ± 0.00
<i>Tr. draco</i>	M	6/23	26.08	3.33 ± 1.76
<i>M. batrachocephalus</i>	B	1/59	1.69	3.00 ± 0.00

5.1.3.3. *Ascarophis* sp.

Şube	:Nematoda
Sınıf	:Chromadorea
Altsınıf	:Chromadoria
Takım	:Rhabditida
Aile	:Cystidicolidae
Cins	: <i>Ascarophis</i>
Tür	: <i>Ascarophis</i> sp.

Araştırma süresince *Chelon auratus* ve *Serranus scriba* balıklarının mide-bağırsak içeriğinde tespit edilen *Ascarophis* sp. türü, *Chelon auratus* balığında %15.38’lik bir enfeksiyon oranı ve enfekte balık başına ortalama parazit sayısı 1.50 ± 0.50 adet olarak tespit edilmiştir. İncelenen *Serranus scriba* balıklarından sadece bir bireyde 1 adet *Ascarophis* sp. türünün varlığı belirlenmiştir. Türe ait ışık mikroskobu görüntüleri Şekil 5.7.’de sunulmuştur



Şekil 5.7. *Ascarophis* sp. nematoduna ait ışık mikroskobu görüntüleri, A. dişi bireyin genel bir görünümü, B. baş bölgesi, C. dişi birey kuyruk bölgesi, (Orijinal). Sh: sinir halkası, Os: özafagus, a: anüs

5.1.4. Capillaridae Ailesine Ait Parazit Türleri

Araştırma boyunca Capillaridae ailesine ait 2 farklı parazit türü belirlenmiştir. Bu aileye ait nematod parazit türleri:

Capillaria (Procapillaria) gracilis (Bellingham, 1840) Travassos, 1915 (Ergin)
Capillaria sp. (Larva)

5.1.4.1. *Capillaria (Procapillaria) gracilis* (Bellingham, 1840)

Şube : Nematoda
Sınıf : Enoplea
Altsınıf : Dorylaimia
Takım : Trichinellidae
Aile : Capillaridae
Cins : *Capillaria*
Altcins : *Capillaria (Procapillaria)*
Tür : *Capillaria (Procapillaria) gracilis*

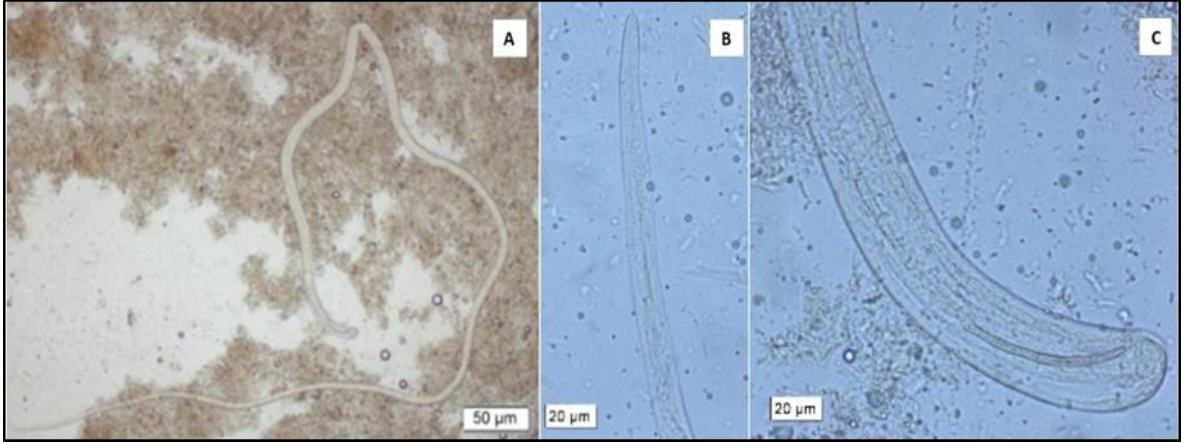
Araştırma süresince 4 farklı balık türünde tespit edilen *Capillaria (Procapillaria) gracilis* türüne ait ışık mikroskobu görüntüleri Şekil 5.8.'de sunulmuştur.

Capillaria (Procapillaria) gracilis parazitinin enfekte ettiği balık türleri, mikrohabitatları, enfeksiyon oranları (%) ve enfekte balık başına ortalama parazit sayıları ($\pm$ Standart hata) her bir balık türü için ayrı ayrı hesaplanmış olup bunlar Çizelge 5.8.'de verilmiştir. Enfeksiyon oranları (%) ve enfekte balık başına ortalama parazit sayıları ($\pm$ Standart hata) herbir balık türünde farklılık göstermiştir. En yüksek enfekte balık başına ortalama parazit sayısı 3.84 ± 2.18 olarak dil balığında hesaplanmıştır.

5.1.4.2. *Capillaria* sp.

Şube	: Nematoda
Sınıf	: Enoplea
Altsınıf	: Dorylaimia
Takım	: Trichinellidae
Aile	: Capillaridae
Cins	: <i>Capillaria</i>
Tür	: <i>Capillaria</i> sp.

Araştırma süresince 2 farklı balık türünde tespit edilen *Capillaria* sp. türüne ait ışık mikroskobu görüntüleri Şekil 5.9.'da sunulmuştur.



Şekil 5.9. *Capillaria* sp. nematod parazitine ait ışık mikroskobu görüntüleri **A.** nematodun genel görünümü, **B.** baş bölgesi, **C.** kuyruk bölgesi (Orijinal)

Capillaria sp. parazitinin enfekte ettiği balık türleri, mikrohabitatları, enfeksiyon oranları (%) ve enfekte balık başına ortalama parazit sayıları ($\pm$ Standart hata) her bir balık türü için ayrı ayrı hesaplanmış olup bunlar Çizelge 5.9.'da verilmiştir. Her iki balık türünden birer adet balıkta belirlenen nematod türüne ait enfeksiyon oranları (%) ve enfekte balık başına ortalama parazit sayıları ($\pm$ standart hata) her iki balık türünde farklılık göstermiştir.

Çizelge 5.9. Araştırma süresince belirlenen *Capillaria* sp. parazitinin enfekte ettiği balık türleri, mikrohabitatları, enfeksiyon oranları (%) ve enfekte balık başına ortalama parazit sayıları ($\pm$ Standart hata)

Balık Türleri	Mikrohabitat	Nenf. / Ninc.	P (%)	Enf. Blk. Baş. Ort. Par. Sayı $\pm$ SH
<i>Chelon auratus</i>	B	1/13	7.69	14.00 $\pm$ 0.00
<i>Serranus scriba</i>	B	1/17	5.88	3.00 $\pm$ 1.00

5.1.5. Cucullanidae Ailesine Ait Parazit Türleri

Araştırma boyunca Cucullanidae ailesine ait sadece *Dichelyne (Cucullanellus) minutus* parazit türü belirlenmiştir.

5.1.5.1. *Dichelyne (Cucullanellus) minutus* (Rudolphi, 1819)

Şube	:Nematoda
Sınıf	:Chromadorea
Altsınıf	:Chramadoria
Takım	:Rhabditida
Aile	:Cucullanidae
Cins	:Dichelyne
Tür	: <i>Dichelyne (Cucullanellus) minutus</i>

Araştırma süresince 3 farklı balık türünde tespit edilen *Dichelyne (Cucullanellus) minutus* türüne ait ışık mikroskobu görüntüleri Şekil 5.10.'da sunulmuştur.



Şekil 5.10. *Dichelyne (Cucullanellus) minutus* nematod parazetine ait ışık mikroskobu görüntüleri **A.** baş bölgesi ve bağırsak özeagus bağlantı seviyesindeki gövde kısmı, **B.** dişi birey kuyruk bölgesi, **C.** erkek birey kuyruk bölgesi, **D.** yumurtaların genel görünümü, **E.** Erkek birey nematodun genel görünümü (a: ağız, b: sinir halkası, c: salgı poru, Os: özeagus, Ic: bağırsak uzantısı, I: bağırsak, ai: anüs, s: spikül, vi: ventral emici) (Orijinal)

Dichelyne (Cucullanellus) minutus parazitinin enfekte ettiği balık türleri, mikrohabitatları, enfeksiyon oranları (%) ve enfekte balık başına ortalama parazit sayıları ($\pm$ Standart hata) her bir balık türü için ayrı ayrı hesaplanmış olup bunlar Çizelge 5.10.'da verilmiştir. Enfeksiyon oranları (%) ve enfekte balık başına ortalama parazit sayıları ($\pm$ Standart hata) herbir balık türünde farklılık göstermiştir. En yüksek enfeksiyon oranı %83.7'lik bir değer ile dil balığında belirlenmiştir.

Çizelge 5.10. *Dichelyne (Cucullanellus) minutus* parazitinin enfekte ettiği balık türleri, mikrohabitatları, enfeksiyon oranları (%) ve enfekte balık başına ortalama parazit sayıları ($\pm$ Standart hata)

Balık Türleri	Mikrohabitat	Nenf. / Ninc.	P (%)	Enf. Blk. Baş. Ort. Par. Sayı $\pm$ SH
<i>Solea solea</i>	B	31/37	83.7	17.09 $\pm$ 3.19
<i>A. laterna</i>	B	1/15	6.66	2.00 $\pm$ 0.00
<i>Sy. tinca</i>	B	6/18	33.3	58.16 $\pm$ 37.83

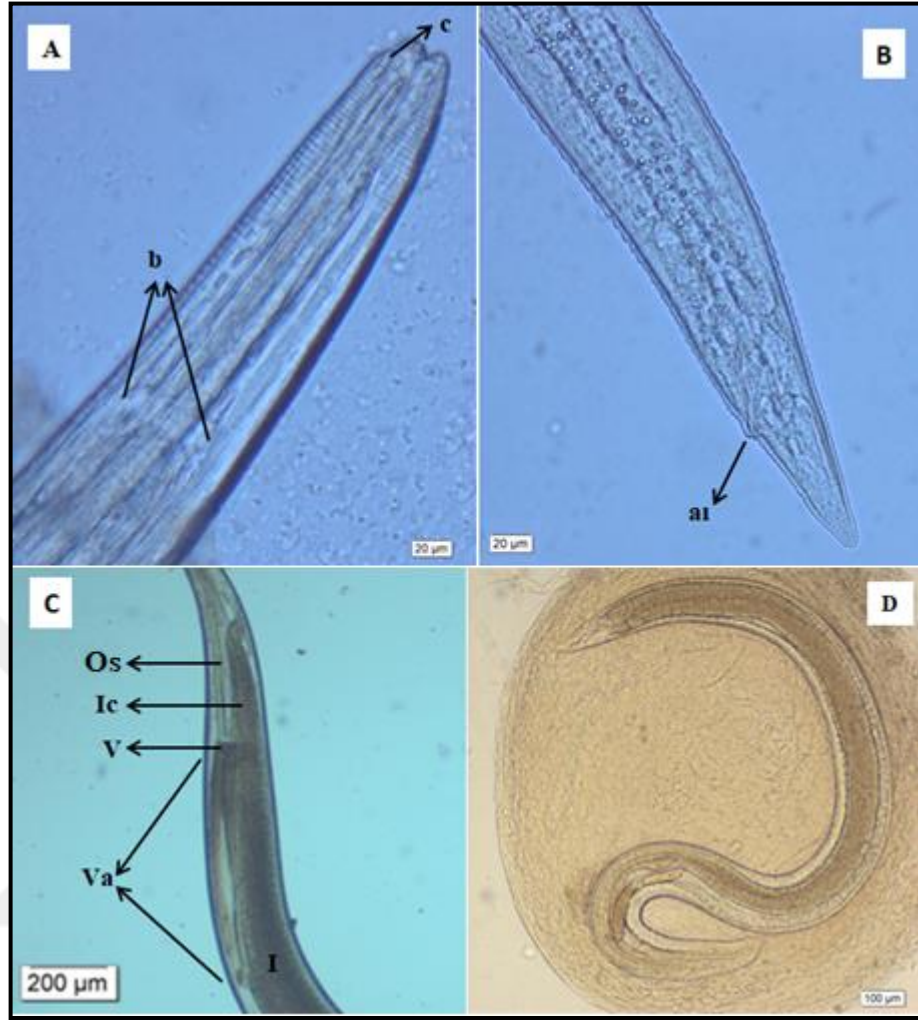
5.1.6. Anisakidae Ailesine Ait Parazit Türleri

Araştırma boyunca Anisakidae ailesine ait sadece *Contracaecum* sp. parazit türü belirlenmiştir.

5.1.6.1. *Contracaecum* Railliet ve Henry, 1912

Şube	:Nematoda
Sınıf	:Chromadorea
Altsınıf	:Chromadoria
Takım	:Rhabditida
Aile	:Anisakidae
Cins	: <i>Contracaecum</i>
Tür	: <i>Contracaecum</i> sp.

Araştırma süresince 12 farklı balık türlerinde belirlenen *Contracaecum* sp. türüne ait ışık mikroskobu görüntüleri Şekil 5.11.'de sunulmuştur.



Şekil 5.11. *Contracaecum* sp. nematod parazitine ait ışık mikroskobu görüntüleri **A.** baş bölgesi, **B.** kuyruk bölgesi, **C.** bağırsak ventriküler bağlantı seviyesindeki gövde kısmı, **D.** bireyin kist içinde genel görünümü (b: sinir halkası, c: boşaltım deliği, E: özefagus, Ic: bağırsak uzantısı, V: ventrikulus, Va: ventriküler apandis, I: bağırsak, a1: anüs) (Orijinal)

Contracaecum sp. parazitinin enfekte ettiği balık türleri, mikrohabitatları, enfeksiyon oranları (%) ve enfekte balık başına ortalama parazit sayıları ($\pm$ Standart hata) her bir balık türü için ayrı ayrı hesaplanmış olup bunlar Çizelge 5.11.'de verilmiştir. Enfeksiyon oranları (%) ve enfekte balık başına ortalama parazit sayıları ($\pm$ Standart hata) herbir balık türünde farklılık göstermiştir. En yüksek enfekte balık başına ortalama parazit sayısı %86.9 olarak trakonya balığında hesaplanmıştır.

Çizelge 5.11. *Contraceacum* sp. parazitinin enfekte ettiği balık türleri, mikrohabitatları, enfeksiyon oranları (%) ve enfekte balık başına ortalama parazit sayıları ($\pm$ Standart hata)

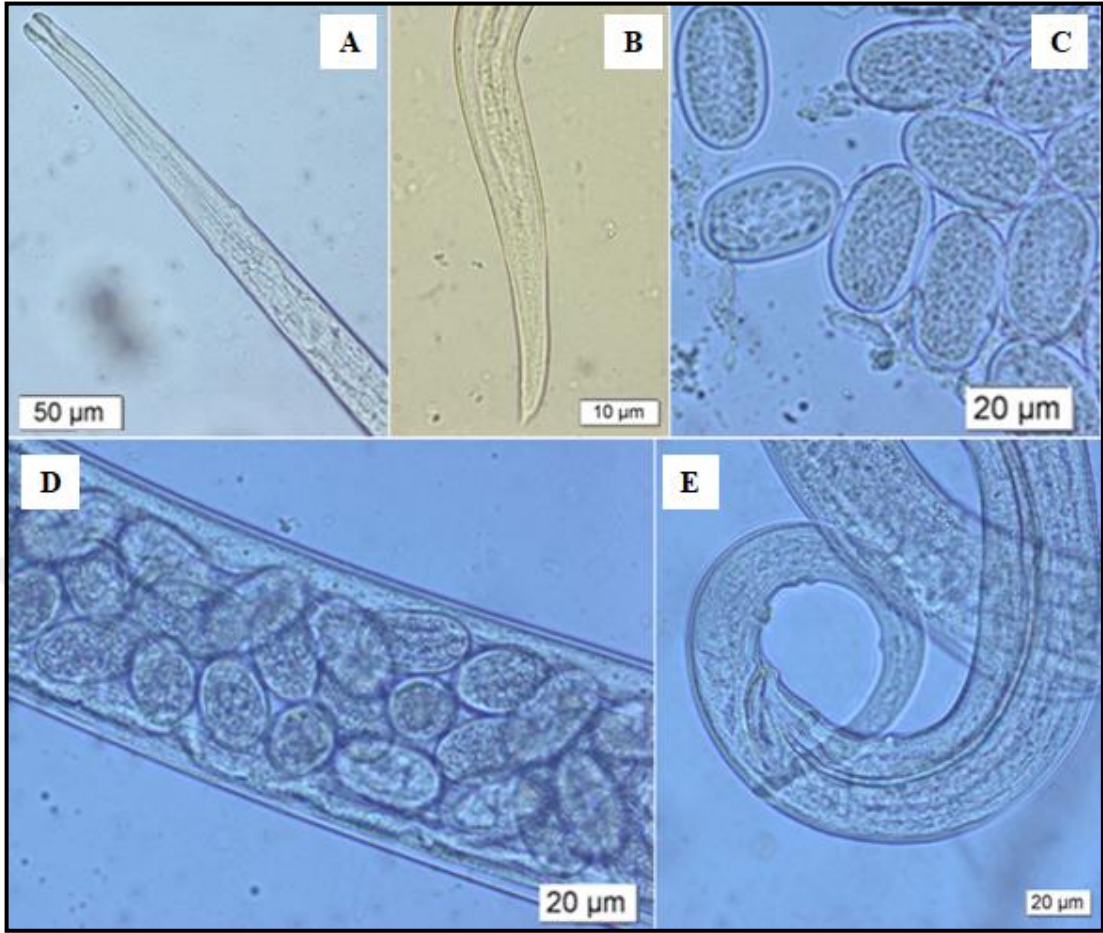
Balık Türleri	Mikrohabitat	Nenf. / Ninc.	P (%)	Enf. Blk. Baş. Ort. Par. Sayı $\pm$ SH
<i>Sc. porcus</i>	B, Pk	13/173	7.51	1.46 $\pm$ 0.21
<i>Mu. barbatus</i>	B, Pk	3/17	17.6	6.25 $\pm$ 4.02
<i>T. trachurus</i>	Mbi, Pk, Vb	5/58	8.60	1.00 $\pm$ 0.00
<i>Go. niger</i>	B, Vb	10/50	20.0	1.41 $\pm$ 0.14
<i>M. batrachocephalus</i>	B	3/59	5.08	1.00 $\pm$ 0.00
<i>N. melanostomus</i>	B	1/129	0.77	1.00 $\pm$ 0.00
<i>Sy. cinereus</i>	Vb	5/8	37.5	2.00 $\pm$ 1.00
<i>Sy. tinca</i>	B	8/18	44.4	5.25 $\pm$ 1.57
<i>Sp. smarıs</i>	B	2/52	3.84	1.00 $\pm$ 0.00
<i>D. annularis</i>	Mbi, Pk	9/51	17.6	1.33 $\pm$ 1.16
<i>Tr. draco</i>	Mbi, Pk	20/23	86.9	6.10 $\pm$ 1.31
<i>Gd. mediterraneus</i>	B	4/44	9.09	1.0 $\pm$ 0.00

5.1.7. Rhabdochonidae Ailesine Ait Parazit Türleri

5.1.7.1. *Johnstonmawsonia* sp.

Şube	:Nematoda
Sınıf	:Chromadorea
Altsınıf	:Chromadoria
Takım	:Rhabditida
Aile	:Rhabdochonidae
Cins	: <i>Johnstonmawsonia</i>
Tür	: <i>Johnstonmawsonia</i> sp.

Johnstonmawsonia sp. nematodu araştırma süresinde 2 balık türünde, *Diplodus annularis* ile *Serranus scriba* balık türlerinde belirlenmiştir. Her iki balık türünde de birer adet birey saptanmış olup, parazite ait Çizelge 5.12.'te verilmiştir.



Şekil 5.12. *Johnstonmawsonia* sp. nematod parazitine ait ışık mikroskobu görüntüleri **A.** baş bölgesi, **B.** dişi birey kuyruk bölgesi, **C.** yumurtanın genel görünümü, **D.** yumurtalarının nematod içinde genel görünümü, **E.** nematod içindeki yumurtaların genel görünümü, **E.** erkek birey kuyruk bölgesi (Orijinal)

Çizelge 5.12. *Johnstonmawsonia* sp. parazitinin enfekte ettiği balık türleri, mikrohabitatları, enfeksiyon oranları (%) ve enfekte balık başına ortalama parazit sayıları ($\pm$ Standart hata)

Balık Türleri	Mikrohabitat	Nenf. / Ninc.	P (%)	Enf. Blk. Baş. Ort. Par. Sayı $\pm$ SH
<i>D. annularis</i>	B	1/51	1.96	3.00 $\pm$ 0.00
<i>Se. scribe</i>	B	1/17	5.88	1.00 $\pm$ 0.00

6. TARTIŞMA

Karadeniz'in Sinop kıyılarında Haziran 2016 - Mayıs 2017 tarihleri arasında yürütülen bu çalışmada ekonomik öneme sahip hamsi (*E. encrasicolus*), istavrit (*T. trachurus*), barbunya (*Mu. barbatus*), zargana (*B. belone*), çarpan (*Sc. porcus*), izmarit (*Sp. smaritis*), isparoz (*D. annularis*), dil (*So. solea*), kırlangıç (*C. lucerna*), tirsi (*Al. immaculata*), mezigit (*Me. merlangus*), altınbaş kefal (*Chelon auratus*), lüfer (*Po. saltatrix*) ve ekonomik öneme sahip olmamakla birlikte ekolojik öneme sahip 4 farklı kaya balığı (*N. melanostomus*, *M. batrachocephalus*, *Go. niger*, *Go. cruentatus*), 3 farklı lapin balığı (*Sy. tinca*, *Sy. cinereus*, *Sy. roissali*), gelincik (*Gd. mediterraneus*), kurbağa (*U. scaber*), kayış (*O. rochei*), trakonya (*Tr. draco*), küçük pisi (*A. laterna*), pisi (*P. flesus*), hani, (*Se. scriba*), horozbina (*P. sanguinolentus*), vatoz (*R. clavata*) ve köpek (*Sq. acanthias*) balık türlerini enfekte eden nematod türleri, mikrohabitatları, enfeksiyon değerleri ile konak-parazit ilişkilerini belirlemek amaçlanmıştır. Araştırma süresince toplam 30 balık türü örneklenmiş olup 29 balık türünde 7 farklı aileye ait toplam 12 nematod parazit türü tespit edilmiştir.

Bu araştırmada tespit edilen nematod türlerinden bazılarının birden fazla balık türünü enfekte ettiği, bazı nematod türlerinin ise sadece bir balık türünü enfekte ettiği bulunmuştur. Belirlenen parazit türlerinden *H. aduncum*, *H. fabri*, *Contraceacum* sp. nematodların oldukça geniş konak türlerinde dağılım gösterdiği, *Philometra saltatrix* ve *Spinitectus tamari* nematod türlerinin ise sadece bir konağı enfekte ettiği belirlenmiştir (Çizelge 5.2.). Benzer şekilde, incelenen bazı balık türlerinin birden fazla nematod türü ile enfekte olduğu, bazı balık türlerinin ise (hamsi, mezigit, zargana, kırmızı dudaklı kaya balığı ve köpek balığı) tek nematod türü ile enfekte olduğu saptanmıştır (Çizelge 5.2.). Bu durum nematod parazit türlerinin bulunduğu balık türlerinin beslenme şekillerindeki farklılık, balıkların bentik, pelajik, kaya altlarında, çamura ve kuma gömülü olarak yaşama gibi, farklı olması, bireysel veya sürü halinde yaşıyor olması, balık büyüklüğü gibi nedenlerle açıklanabilir.

Araştırmada tespit edilen nematod türlerinden *Philometra saltatrix*, *Philometra globiceps*, *Ascarophis valentina*, *Spinitectus tamari*, *Capillaria (Procapillaria) gracilis* ve *Dichelyne (Cucullanellus) minutus* ergin evredeki bireyleri belirlenmiş olup, bu parazitlerin belirlendikleri konaklar bölgedeki son konakları olarak bildirilmektedir. Bu türlerin dışında tespit edilen diğer parazit türleri (*Hysterothylacium aduncum*, *Hysterothylacium fabri*, *Contraceacum* sp., *Ascarophis* sp., *Capillaria* sp., ve *Johnstonmawsonia* sp.) L3-L4

evredeki bireyleri tespit edilmiş olup, bulundukları konaklar paratenik ve ara konaklar olarak saptanmıştır.

Bu araştırmada, 26 farklı balık türünde tespit edilen *Hysterothylacium aduncum* türü en yaygın nematod türü olarak bulunmuştur. Karadeniz'in Türkiye kıyılarında günümüze kadar yapılan balık nematodları ile ilgili araştırmalar incelendiğinde, *H. aduncum* parazit türünün 19 balık türünde varlığı çeşitli araştırmacılar tarafından bildirilmiştir (Çizelge 6.1.).

Çizelge 6.1.'de görüldüğü üzere daha önce *H. aduncum* nematodunun bildirildiği balıklardaki enfeksiyon oranı ile bu çalışmada bulunan enfeksiyon oranlarına ilişkin değerler birbiri ile uyumlu olduğu görülmektedir.

Karadeniz'in Türkiye kıyılarında daha önceki çalışmalarda bildirilen balık türlerinden farklı olarak, bu araştırmada 9 balık türünde daha (*Go. cruentatus*, *Po. saltatrix*, *C. lucerna*, *Sy. tinca*, *Sy. cinereus*, *Se. scriba*, *P. sanguinolentus*, *R. clavata* ve *Sq. acanthias*) *H. aduncum* 'un varlığı bulunmuştur (Çizelge 6.1.).

Hysterothylacium fabri, *Contraceacum fabri* olarak ülkemiz sularında, Ege Denizi'ndeki çeşitli balık türlerinde bildirilirken (Çizelge 6.2.) (Akmırza, 2000; 2013a), Akdeniz'de *Zeus faber*, Karadeniz'de ise *Mullus barbatus ponticus* balıklarında bildirilmiştir (Öztürk ve Yeşil, 2019). Akdeniz ve Adriyatik denizlerindeki *Mullus surmuletus* ve *Uranoscopus scaber* balıklarında yüksek enfeksiyon oranı ile bulunduğu belirtilmiştir (Petter ve Maillard, 1987; Tedesco ve ark., 2018). Akdeniz ve Karadeniz havzası dışında, Çin sularında *Trachurus japonicus*, *Pennahia argentata*, *Conger myriaster* ve *Chelidonichthys kumu* balıklarında Li ve ark. (2008) tarafından da varlığı bildirilen *H. fabri*, birçok coğrafik alanda dağılım göstermektedir.

Çizelge 6.1. *H. aduncum* parazitinin bu çalışmada ve farklı çalışmalarda incelenen konaklardaki dağılımı ve enfeksiyon oranı (B: bağırsak, Pk: pilorik kese, Sk: safra kesesi, Vb: vücut boşluğu, Kc: karaciğer)

Balık Türü	Mikrohabitat	P (%)	Kaynak
<i>Merlangius merlangus</i>	Mbi, Pk, Vb, Kc	100	Bu çalışma
	B, Vy, Kb	100	Doğanay, 1994
	İç organlar		İşmen ve Bingel, 1999
	B	88.5	Özer ve Olguner, 2013
		56.0	Tepe ve Oğuz, 2013
	Sindirim sistemi	80.3	Özer ve ark. 2016
<i>Neogobius melanostomus</i>	B	18.6	Bu çalışma
	B	11.5	Özer, 2007
		27.0	Tepe ve Oğuz, 2013
<i>Gobius niger</i>	B, Vb	34.0	Bu çalışma
	B, Ps, M	56.0	Tepe ve Oğuz, 2013
<i>Gobius cruentatus</i>	Kc	20.0	Bu çalışma
<i>Mesogobius batrachocephalus</i>	Mbi, Vb	55.9	Bu çalışma
	Mbi,	85.71	Öztürk ve ark., 2015
<i>Alosa immaculata</i>	Mbi, Pk, Vb	100	Bu çalışma
	B	95.2	Özer ve Olguner, 2013
		96.8	Özer ve ark. 2013
<i>Spicara smaris</i>	Mbi, Pk, Vb, Kc	78.8	Bu çalışma
	B	98.6	Özer ve Olguner 2013
	B, Ps, M	100	Tepe ve Oğuz, 2013
<i>Engraulis encrasicolus</i>	Mbi, Vb, Pk	92.7	Bu çalışma
	B, Ps, M	89.0	Tepe ve Oğuz, 2013
<i>Gaidropsarus mediterraneus</i>	Mbi, Pk, Vb, S	40.9	Bu çalışma
	B, Ps, M	33.0	Tepe ve Oğuz, 2013
<i>Pomatomus saltatrix</i>	Mbi, Pk, Vb	50.0	Bu çalışma
<i>Chelidonichthys lucerna</i>	B, Pk, Vb	60.0	Bu çalışma
<i>Belone belone</i>	B, Ps, M	31.0	Tepe ve Oğuz, 2013
	B	56.3	Özer ve Yurakhno, 2013
	Mbi	45.08	Bu çalışma
<i>Mullus barbatus ponticus</i>	M, Pk,	23.5	Bu çalışma
<i>Mullus barbatus</i>	B, Ps, M	94.0	Tepe ve Oğuz, 2013
<i>Ophidion rochei</i>	B, Ps, M	67.0	Tepe ve Oğuz, 2013
	Mbi	45.4	Bu çalışma
<i>Platichthys flesus</i>	B, Ps, M	33.0	Tepe ve Oğuz, 2013
<i>Sarda sarda</i>	B, Ps, M	50.0	Tepe ve Oğuz, 2013
<i>Sciaena umbra</i>	B, Ps, M	25.0	Tepe ve Oğuz, 2013
<i>Scorpaena porcus</i>	Mbi, Pk, Vb	10.4	Bu çalışma
	B, Ps, M	29.0	Tepe ve Oğuz, 2013
<i>Trachinus draco</i>	Mbi, Pk, Vb	69.5	Bu çalışma
	B, Ps, M	100	Tepe ve Oğuz, 2013
<i>Uranoscopus scaber</i>	M, Vb, S	12.5	Bu çalışma
	B, Ps, M	70.0	Tepe ve Oğuz, 2013
<i>Solea solea</i>	B	2.7	Bu çalışma
	B	3.57	Güven ve Öztürk, 2019
<i>Arnoglossus laterna</i>	B	60.0	Bu çalışma
	B	45.45	Güven ve Öztürk, 2019
<i>Trachurus trachurus</i>	Mbi, Pk, Vb, Kc	94.9	Bu çalışma
<i>Trachurus mediterraneus</i>	B, Ps, M	96.0	Tepe ve Oğuz, 2013
<i>Parablennius sanguinolentus</i>	B	40.0	Bu çalışma
<i>Symphodus tinca</i>	B	27.7	Bu çalışma
<i>Symphodus cinereus</i>	B	66.6	Bu çalışma
<i>Serranus scriba</i>	M, Pk	11.7	Bu çalışma
<i>Squalus acanthias</i>	Mbi	100	Bu çalışma
<i>Raja clavata</i>	B	62.5	Bu çalışma

Petter ve Maillard, (1987) *Atherina boyeri*, *Mullus surmuletus*, *Mullus barbatus*, *T. trachurus*, *U. scaber*, *P. erythrinus*, *Spicara maena flexuosa* dahil olmak üzere çok sayıda balık türünün *H. fabri* nematodunun yaşam döngüsünde ara ve / veya paratenik konak olarak yer alabileceğini belirtmiştir. Bu araştırmada, 19 balık türünde tespit edilen *H. fabri* türüne ait en yüksek enfeksiyon oranı *Mu. barbatus* (%52.9) ve *U. scaber* (%33.7) balıklarında belirlenmiştir (Çizelge 5.5.). Araştırmada farklı pekçok balık türünün *H. fabri* ile enfekte olarak tespit edilmesi, bu türün Karadeniz’de de çok sayıda ara konağının olduğunu kanıtlar niteliktedir. Her ne kadar araştırma boyunca incelenen *C. lucerna*, *Sy. roissali* ve *P. sanguinolentus* balıklarının hepsinin (%100) *H. fabri* ile enfekte olduğu görülse de, incelenen balık sayısı diğer balık türlerinin birey sayılarına göre oldukça düşüktür. Akdeniz’de yapılan çalışmalarda *U. scaber* ve *M. surmuletus* balıklarının *H. fabri* için uygun son, ara veya paratenik konaklar olabileceği bildirilmiştir (Tedesco ve ark., (2018). Bu araştırmada benzer şekilde, *Mullus* ve *Uranoscopus* cinsi balıklarda da yüksek enfeksiyon oranı bulunuşu, Karadenizde de adı geçen balık türlerinin bu nematod türü için uygun konaklar olabileceği ile açıklanabilir.

Ülkemiz kıyılarında yapılan daha önceki çalışmalarda *H. fabri* nematodu 18 farklı balık türünde varlığı bildirilmiştir (Çizelge 6.2.). Bu araştırma daha önce bildirilen balık türlerinin yanı sıra 15 farklı balık türünde (*Po. saltatrix*, *Sc. porcus*, *T. trachurus*, *Al. immaculata*, *C. lucerna*, *M. batrachocephalus*, *Gd. mediterraneus*, *U. scaber*, *Sy. roissali*, *Sy. tinca*, *Sy. cinereus*, *Se. scribea*, *P. sanguinolentus*, *O. rocheri* ve *R. clavata*) varlığı bulunmuştur (Çizelge 6.2.).

Çizelge 6.2. *H. fabri* parazitinin bu çalışmada ve farklı çalışmalarda incelenen konaklardaki dağılımı ve enfeksiyon oranı (B: bağırsak, Pk: pilorik kese, Sk: safra kesesi, Vb: vücut boşluğu)

Balık Türü	Çalışmanın Yapıldığı Yer	Mikrohabitat	P (%)	Kaynak
<i>Pagellus erythrinus</i>	Ege	Mbi		Akmirza (2000)
<i>Oblado melanur</i>	Ege	Mbi		Akmirza, 2000
<i>Spoondyllosoma cantharus</i>	Ege	Mbi		Akmirza, 2000
<i>Mullus surmuletus</i>	Ege	Mbi	13.1	Akmirza (2013b)
<i>Diplodus annularis</i>	Ege	Mbi	5.56	Akmirza (2013b)
	Karadeniz	B, Pk, Vb	5.88	Bu çalışmada
<i>Pagellus acarne</i>	Ege	Mbi	3.84	Akmirza (2013b)
<i>Trachinus draco</i>	Ege	Mbi	33.3	Akmirza (2013b)
	Karadeniz	Mbi	30.4	Bu çalışmada
<i>Alosa fallax</i>	Ege	Mbi	16.7	Akmirza (2013b)
<i>Alosa immaculata</i>	Karadeniz	B, Pk	7.10	Bu çalışmada
<i>Phycis phycis</i>	Ege	Mbi	18.75	Akmirza (2013b)
<i>Coris julis</i>	Ege	Mbi	33.33	Akmirza (2013b)
<i>Boops boops</i>	Ege	Mbi	14.29	
<i>Trachurus mediterraneus</i>	Ege	Mbi	10.71	Akmirza (2013b)
<i>Trachurus trachurus</i>	Karadeniz	Mbi, Pk	1.72	Bu çalışmada
<i>Squalus blainvillei</i>	Ege	Mbi	20.0	Akmirza (2013b)
<i>Symphodus sp.</i>	Ege	Mbi	28.57	Akmirza (2013b)
<i>Zeus faber</i>	Akdeniz	Mbi		Pekmezci ve ark., 2014
<i>Uranoscopus scaber</i>	Akdeniz	Sk, Mbi	76.9	Tedesco ve ark., 2018
	Akdeniz	Mbi		Petter ve Maillard, 1987
	Karadeniz	M, S	33.7	Bu çalışmada
<i>Mullus surmuletus</i>	Akdeniz	Vb, Mbi	97.1	Tedesco ve ark., (2018)
<i>Mullus barbatus ponticus</i>	Karadeniz	Mbi		Öztürk ve Yeşil, 2019
	Karadeniz	Mbi, Pk	52.9	Bu çalışmada
<i>Scorpaena porcus</i>	Karadeniz	Mbi, Pk	1.73	Bu çalışmada
<i>M.batrachoccephalus</i>	Karadeniz	B	5.08	Bu çalışmada
<i>Gd. mediterraneus</i>	Karadeniz	B, Pk	6.81	Bu çalışmada
<i>Po. saltatrix</i>	Karadeniz	Pk	6.25	Bu çalışmada
<i>Se. scriba</i>	Karadeniz	M	29.4	Bu çalışmada
<i>C. lucerna</i>	Karadeniz	B, Pk	100	Bu çalışmada
<i>Sy. roissali</i>	Karadeniz	B	100	Bu çalışmada
<i>Sy. cinereus</i>	Karadeniz	B	12.5	Bu çalışmada
<i>Sy. tinca</i>	Karadeniz	B	22.2	Bu çalışmada
<i>Sp. smarvis</i>	Karadeniz	B, Pk	7.69	Bu çalışmada
<i>R. clavata</i>	Karadeniz	B	12.5	Bu çalışmada
<i>P. sanguinolentus</i>	Karadeniz	B	100	Bu çalışmada
<i>O. rochei</i>	Karadeniz	Mbi	27.2	Bu çalışmada

Bu araştırmada Philometridae ailesine ait *Philometra saltatrix* ve *Philometra globiceps* olmak üzere 2 tür nematod türü belirlenmiştir. *Philometra saltatrix* incelenen balıklardan yalnızca lüfer (*Po. saltatrix*) balığında tespit edilmiştir. Kuzeybatı Atlantik (Clarke ve ark. 2006; Moravec ve Buron, 2009) ve Akdeniz'de (Moravec ve ark. 2008) bildirilen bulgulara göre, *Philometra saltatrix*, lüfer balığının coğrafik dağılım alanı boyunca dağılım

göstermekte ve bu balığın spesifik bir paraziti gibi bilinmektedir. Akdeniz'in Türkiye kıyılarında, lüfer balıklarında (Moravec ve Genc 2004) bildirilen, *Philometra saltatrix* bu çalışma ile ülkemizin Karadeniz kıyılarında da ilk kez bildirilmektedir (Çizelge 6.3.). Bu çalışmada *Uranoscopus scaber* ve *Trachinus draco* balıklarında belirlenen bir başka gonad paraziti olan *Philometra globiceps*, ülkemizin Karadeniz kıyılarında daha önce *Uranoscopus scaber* ile *T. trachurus* balıklarında bildirilmiştir (Tepe ve Oğuz, 2013).

Yapılan bu çalışmada *Philometra* cinsi nematod Akdeniz balıklarında tespit edilmiş dokuz nematod türünden biridir (Moravec et al. 2006). *Philometra globiceps* türü nematod çalışmamızda iki tür balıkta rastlanmıştır (*U. scaber* ve *Tr. draco*). Bu nematod Karadeniz'in Bulgaristan kıyılarından yakalanan *Ophidion rochei*'de Dmitrov (1989) tarafından tespit edilmiştir. Ayrıca Dmitrieva ve Gaevskaya (2000) Karadeniz'de yaptıkları çalışmada *Chelon auratus*'da *Philometra taurica*, Naidenova and Mordvinova (1997) Akdeniz'de yakaladıkları *Trachinus draco* türü balıkta *Philometra filiformis* türlerini tespit etmişlerdir. Çalışmamızda incelediğimiz *Chelon auratus* balığında *Philometra* enfeksiyonu görülmemekle birlikte *Trachinus draco* balığında *Philometra globiceps* nematod türü kaydedilmiştir. *Philometra globiceps*'e Atlantik okyanusunda yakalanan *Uranoscopus scaber*'de Sey (1970b), Akdeniz'de *Seriola dumerili* türü balıkta Grau ve ark. (1999) tarafından tespit edilmiştir. Akdeniz'de Korsika kıyılarında *Mullus surmuletus*'tan *Philometra justinei* ve *Philometra* sp. Moravec ve ark. (2006) tarafından kaydedilmiştir. Gaevskaya ve Rodyuk (1988) Atlantik okyanusunda yakaladıkları *Macrourus carinatus*'ta *Philometra* sp. nematodunu tespit etmişlerdir. Bu parazit aynı zamanda Akdeniz'de *Epinephelus aeneus*, *Epinephelus marginatus*'tan tespit edilmiş olup, yaz aylarında en yüksek enfeksiyon oranına sahip olduğu bildirilmiştir (Genç ve ark., 2005). Tepe ve Oğuz (2013) ise Doğu Karadeniz kıyılarında yaptıkları çalışmalarında *U. scaber* ve *T. mediterraneus* balık türlerinde *Philometra globiceps* nematod türünün varlığını bildirmişlerdir. Bu çalışmada ise *T. trachurus* balık türünde herhangi bir *Philometra* cinsi nematod türü tespit edilmemiştir.

Araştırma süresince incelenen *Gd. mediterraneus* balıklarının bağırsağında 1 adet ergin dişi *Spinitectus tamari* (Şekil 5.5.) nematodu tespit edilmiştir. Daha önce bu türün varlığı Karadeniz'de *Gd. mediterraneus* ve *M. batrachocephalus* balıklarında Naidenova, (1966) tarafından bildirilmiştir. Ülkemizde ise aynı cinse ait ve *S. tamari* ile oldukça benzer morfolojik özelliklere sahip *S. oviflagellis* Marmara Denizi'ndeki *Gd. mediterraneus* balığında Oğuz (1996) tarafından bildirilmiştir. Özellikle Avrupa ve Atlantik sularında

Gadidae, Moridae, Sebastidae ve Pleuronectidae ailelerinin türlerinde *S. oviflagellis* nematodunun varlığı sıklıkla bildirilmiştir (Koie, 1993; Moravec ve Klimpel, 2007). Her iki tür oldukça birbirine benzer morfolojik özellik göstermekte olup, tamamen gelişmiş yumurtalarındaki filamentler iki türün ayırt edilmesinde önemli rol oynar. *S. oviflagellis* yumurtalarının her iki kutubunda da filament bulunurken, *S. tamari* yumurtalarının tek kutubunda filament bulunmaktadır. Bu çalışmada tespit ettiğimiz dişi bireylerin olgun yumurtalarının 2 filamentli olduğu ve filamentlerin tek taraflı yerleştiği gözlemlenmiştir. Her ne kadar az sayıda parazit bireyi tespit edilse de ülkemiz parazit faunası için yeni kayıt olarak bu çalışma ile kayıt altına alınmıştır.

Ascarophis (Cystidicolidae) türleri deniz balıklarının nematodlarından biridir. Bu çalışmada tespit edilen biri *Ascarophis* sp., bir diğeri *A. valentina* olmak üzere 2 *Ascarophis* türü tanımlanmıştır. *Chelon auratus* ve *Serranus scriba* balıklarında belirlenen tür, araştırma süresince az sayıda gözlemlendiğinden düşük enfeksiyon değerlerine sahip olması ve bireylerin larval evrede olmasından kaynaklı tür seviyesinde tanımlayıcı bazı morfolojik özelliklerin gözlenememesinden dolayı ancak cins bazında tanımlanabilmiştir. Bu cinse ait diğer tür *Ascarophis valentina*, *Sc. porcus*, *Mu. barbatus*, *M. batrachocephalus* ve *Tr. draco* olmak üzere 4 farklı balık türünün hepsinde ergin evrede tespit edilmiştir. *Ascarophis valentina*'nın belirlendiği balık türleri arasında en yüksek enfeksiyon oranı ve enfekte balık başına parazit sayısı, *Sc. porcus* ile *Tr. draco* balıklarında tespit edilmiştir (Çizelge 5.7.). *Ascarophis* cinsine ait nematodların yaşam döngüsünde Malacostraca sınıfındaki decapodlar özellikle yengeç, istakoz, kerevit ve karides gibi krusteseler arakonak olarak önemli rol oynadığı bildirilmiştir (Moravec ve ark., 2003; McDermott ve ark., 2010). Çarpan ve trakonya balıklarının beslenmesinde başlıca besin kaynakları yengeç ve karides gibi kabuklular olduğu bilinmektedir (Başçınar ve Sağlam, 2005; 2009; Santic ve ark., 2016). Her ne kadar *Mullus barbatus* ve *M. batrachocephalus* balıkları yukarıda adı geçen kabuklu türlerini besin olarak tüketirler de; *Mullus barbatus* balığının beslenmesinde öncelik poliketler iken (Vassilopoulou ve Papaconstantinou, 1993) *M. batrachocephalus* balığının beslenmesinde ise öncelik amfipod, isopod, annelid türlerinin olduğu bildirilmiştir (Roşca ve Manzu, 2011). *Ascarophis valentina* nematodunun tespit edildiği balıklardaki enfeksiyon değerlerindeki farklılık balıkların besin tercihleri ile açıklanabilir.

Capillaria (Procapillaria) gracilis, bu çalışmada 4 farklı balık türünde tespit edilmiştir (Çizelge 5.9.). Bu parazitin yaşam döngüsü, deneysel olarak Koie (2001) tarafından

araştırılmış olup, parazitin yaşam döngüsünde oligoket (Annelida) ve kum kaya balığının birinci ve ikinci ara konak olarak rol aldığı, bazı durumlarda oligoketlerde parazitin L3 evresinin de gözlemlendiği vurgulanmıştır. *Capillaria (Procapillaria) gracilis* parazitin larvalı yumurtaları doğrudan kronomid larvalarını, oligoketleri ve bazı balık türlerini enfekte ettiği, parazitin dağılımında oligoketlerin taşıyıcı görev aldığı bildirilmektedir (Koie, 2001a). Araştırmada *C. (Procapillaria) gracilis* ergin bireyleri incelenen dil (*So. solea*), barbun (*Mu. barbatus*), gelincik (*Gd. mediterraneus*) ve vatoz (*R. clavata*) balıklarında saptanmıştır. Araştırmada parazitin tespit edildiği balık türlerinin beslenmesinde oligoket (Annelida) gibi kurtlar önemli bir yer almaktadır. Enfekte balıklardan özellikle dil, barbun ve gelincik balıklarının paraziti L3 evresi ile enfekte oligoketleri tüketmeleri ile enfekte oldukları söylenebilir. *Capillaria (Procapillaria) gracilis* ile enfekte balık türleri arasında en düşük yoğunluğuna sahip vatoz balıklarının ise, enfekte barbun balıklarını tüketmesi ile enfekte olduğu düşünülmektedir (Çizelge 5.8.). Her ne kadar parazitin yaşam döngüsünde bazı kaya balık türlerinin de taşıyıcı rol aldığı bildirilse de, bu araştırmada kum kaya balığı hariç, incelenen 4 farklı kaya balığının hiç birinde capillariid bir nematod türünün larval ve ergin evleri tespit edilmemiştir. *Capillaria* genusuna ait bir başka nematod, *Capillaria* sp. altınbaş kefal (*Chelon auratus*) ve hani (*Serranus scriba*) balıklarında larval evrede tespit edildiğinden tür bazında tanımlanabilmesi için gerekli morfolojik özellikler net gözlemlenemediğinden yapılamamıştır.

Bu araştırmada *Dichelyne (Cucullanellus) minutus* nematodu incelenen *Solea solea*, *A. laterna* ve *Sy. tinca* olmak üzere 3 farklı balık türünde tespit edilmiştir. Balıklardaki enfeksiyon değerleri bakımından en yüksek değerler *So. solea* balığında belirlenmiştir (Çizelge 5.11.). *Dichelyne (Cucullanellus) minutus* nematodunun yaşam döngüsünde bir poliket türü olan *Nereis diversicolour* zorunlu ilk ara konak olduğu bildirilmiştir (Koie, 2001b). Nematodun balıklarda enfeksiyon oluşturmada kaya balıklarının taşıyıcı arakonaklar olarak görev aldığı, özellikle pisi balığı başta olmak üzere pek çok yassı balığın da son konak olduğu çeşitli araştırmacılar tarafından bildirilmiştir (Koie, 2001b, Pronkina ve ark., 2017). *Solea solea* beslenmesinde poliketlerin %80'lik bir oranda yer tuttuğu bildirilmiştir (Allen ve King, 2005). *Solea solea*'da *D. minutus* nematoduna ait yüksek bir enfeksiyon oranı (%83.7) balığın beslenmesi ile açıklanabilir.

Bu araştırmada larval evrede (L3) tespit edilen *Contraceacum* sp. nematodu araştırmada belirlenen ve en yaygın bulunan nematod türlerinden biridir ve incelenen 30 balık türünün

12'inde belirlenmiştir (Çizelge 5.12.). Larval evrede belirlendikleri için ancak cins düzeyinde tanımlanan *Contraceacum* sp. nematodunun ergin formları son konakları olan deniz memelileri ile balıkçıl kuşların (Ardea, Pelecanidae, Ciconiae) sindirim sisteminde bulunmakta iken, ilk larval döneminde krusteselerde, ikinci larval döneminde ise omurgasızlarla beslenen deniz balıklarının çeşitli organ ve dokularında bulunduğu bildirilmiştir (Moravec, 1994). *Contraceacum* sp. L3 larvaları genellikle kapsüllü ya da kist içerisinde, nadiren serbest olarak ara ve paratenik konak olarak kullandıkları balıklarda sıklıkla bildirilmektedir (Anderson 2000). İncelenen balıkların, mide barsak içeriği, vücut boşluğu, pilorik kese gibi birçok organında, çoğunlukla kapsül içerisinde nadiren serbest olarak larval evrede (L3) bulunan *Contraceacum* sp. (Şekil 5.11.) hem enfeksiyon oranı hem de enfekte balık başına ortalama parazit sayısı bakımından en yüksek değerler trakonya (*Tr. draco*) balığında tespit edilmiştir (Çizelge 5.12.). Trakonya balıklarının beslenmesinde başlıca besin kaynakları yengeç ve karides gibi kabuklular olduğu bilinmektedir (Başçınar ve Sağlam, 2005; 2009; Santic ve ark., 2016). Trakonya balığında *Contraceacum* sp. nematodunun enfeksiyon değerlerinin yüksek oluşu balığın beslenmesi ile açıklanabilir. Ayrıca 12 farklı balık türünün de bu nematod ile enfekte olması, diğer balık türlerinin besinlerinde kabuklular birincil olarak yer almazsa da zaman zaman kullanmaları ile ilişkili olabilir.

Anisakid türlerinin zoonotik özellikleri göz önünde bulundurulduğunda, *Contraceacum* nematod larvalarının, özellikle insan tüketiminde kullanılan farklı balık türlerindeki varlığı ve bulunuşunu belirlemek gıda güvenliği ve halk sağlığı açısından çok önemlidir. Ayrıca Avrupa Gıda Güvenliği Otoritesi (EFSA), doğal ortamdan avlanan balıklardaki parazitlerin mikrohabitatları, enfeksiyon oranları, yoğunlukları, mevsimsel ve coğrafik dağılımları ile yaşam döngülerine ait verilerin toplanmasının düzenli olarak sürdürülmesini ve halk sağlığı açısından önemli olduğunu önermektedir. Bu araştırmada tespit edilen *Contraceacum* sp. türüne ait veriler ülkemiz Karadeniz kıyılarından yakalanan balıklardaki bir durum tespiti niteliğinde olup, türe ait temel veriler içermektedir.

Araştırmada isparoz (*D. annularis*) ile gelincik (*Gd. mediterraneus*) balıklarının bağırsığında ergin *Johnstonmawsonia* sp. türü düşük oranda saptanmıştır (Şekil 5. 12. ve Çizelge 5.13.). Daha önce Karadeniz'in Kırım kıyılarında *Lipophrys pavo*, *Parablennius sanguinolentus* ve *P. tentacularis* balık türlerinde bildirilmesine rağmen (Gaevskaya ve Korniychuk, 2003), ülkemizde ve isparoz ile gelincik balıklarında da ilk kez bu araştırma ile bildirilmektedir.

7. SONUÇ VE ÖNERİLER

Karadeniz'in Sinop kıyılarından yakalanan bazı balıkların nematod parazit türlerinin belirlenmesi, yoğunluğu, balıklardaki dağılımı ve enfeksiyon oranlarının tespit edilmesi amacıyla Haziran 2016 – Mayıs 2017 tarihleri arasında 1 yıl süre ile gerçekleştirilen bu araştırmada, 30 farklı balık türü nematodları açısından incelenmiştir. Araştırma süresince tür bazında *Hysterothylacium aduncum*, *Hysterothylacium fabri*, *Philometra saltatrix*, *Philometra globiceps*, *Spinitectus tamari*, *Ascarophis valentina*, *Capillaria (Procapillaria) gracilis* ve *Dichelyne (Cucullanellus) minutus* olmak üzere 8, cins bazında *Ascarophis* sp., *Capillaria* sp., *Contraceacum* sp. ve *Johnstonmawsonia* sp. olmak üzere 4, toplamda ise 7 aileye ait 12 nematod türü tanımlanmıştır.

Bu araştırmada tespit edilen *Spinitectus tamari*, *Capillaria (Procapillaria) gracilis*, *Johnstonmawsonia* sp. nematod türleri bu çalışma ile ülkemizde ilk kez raporlanmaktadır.

Belirlenen parazit türlerinden *H. aduncum*, *H. fabri* ve *Contraceacum* sp. birçok konak türünde oldukça geniş dağılım gösterdiği, *Philometra saltatrix*, *Spinitectus tamari* nematod türlerinin ise sadece bir konağı enfekte ettiği belirlenmiştir. Benzer şekilde, incelenen bazı balık türlerinin birden fazla nematod türü ile enfekte olduğu, bazı balık türlerinin ise (hamsi, mezgit, zargana, kırmızı dudaklı kaya balığı ve köpek balığı) tek nematod türü ile enfekte olduğu saptanmıştır (Çizelge 6.1).

Geniş bir konak dağılımına sahip nematod türlerinden biri olan *H. aduncum* bu çalışmada incelenen balık türlerinden, *Go. cruentatus*, *Po. saltatrix*, *C. lucerna*, *P. sanguinolentus*, *Sy. tinca*, *Sy. cinereus*, *Se. scribe*, *Sq. acanthias*, *R. clavata* balıklarında ülkemizde ilk kez bildirilmektedir (Çizelge 6.1.). Benzer şekilde *H. fabri* nematodu ise bu çalışmada incelenen 15 balık türünde (*Al. immaculata*, *T. trachurus*, *Sc. porcus*, *M. batrachocephalus*, *Gd. mediterraneus*, *Po. saltatrix*, *C. lucerna*, *Se. scribe*, *Sy. roissali*, *Sy. cinereus*, *Sy. tinca*, *Sp. smarid*, *R. clavata*, *P. sanguinolentus*, *O. rochei*) ülkemizde ilk kez bildirilmektedir (Çizelge 6.2.). Böylece *H. aduncum* ve *H. fabri* nematodlarının konaklarına farklı balık türlerinin eklenmesi ile ülkemizde bildirilen konak listeleri genişlemiştir.

Ülkemizde çoğunlukla tatlısu habitatlarında bildirilen *Contraceacum* sp. nematodunun deniz balıklarındaki dağılımı ve bulunuşu ile ilgili sınırlı sayıda araştırma vardır. Bu çalışmanın, Karadeniz'de yaşayan balıklarda geniş bir konak dağılımına sahip *Contraceacum* sp. nematodu ile ilgili veriler içermesi bakımından, nematodun deniz

habitatında bulunuşu ile ilgili verilere ve ileride konu ile ilgili yapılacak araştırmalara önemli bir katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Nematod parazitleri doğrudan yaşam döngüsüne sahip olmayan birden fazla organizmada yaşam döngüsünü tamamlayan parazit gruplarından biridir. Balıklar nematodların yaşam döngüsünde ikinci ara konak, paratenik konak veya son konak olarak yer almaktadır. Nematodların balıklarda bulunma evrelerinin yanı sıra, bulaşma şekilleri, yaşam döngüsünde yer alan diğer konaklar ile yaşam sürelerinin de araştırılması gerekmektedir. Bu nedenle aylık ve mevsimsel olarak yapılacak çalışmalar arakonak, son konak ve paratenik konak hakkında da daha detaylı bilgi sağlanmasına katkı sağlayacaktır. Bu araştırmada elde edilen veriler konak-parazit dağılımları açısından önemli ve yeni bulgular içermesine rağmen, hem ülkemizde hem de Karadeniz kıyılarında daha detaylı, düzenli takip edilen, periyodik ve karşılaştırılabilir çalışmaların yapılmasına, balık-parazit-çevre ilişkisinin daha iyi bir biçimde anlaşılabilmesini sağlamak için, bu konudaki araştırma sayısının arttırılması gerekmektedir. Ayrıca balıkların yaşadığı sucul ortama ait bazı fiziksel ve biyokimyasal parametreler ile birlikte, araştırılan balıkların mide içeriklerinin de araştırılması konunun her yönü ile ele alınması açısından oldukça önemli olduğundan ileride yapılacak çalışmaların periyodik ve multidisipliner olarak planlanması önerilmektedir.

KAYNAKLAR

- Anonim, 2018. <http://www.ekremyaman.com/2014/12/30/sinopta-balikcilik-sektoru/> (Eriřim tarihi:18.01.2018).
- Akmırza, A., 1998. Parasites in bogue (*Boops boops* Linnaeus, 1758). Ege University, Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 15, 3-4, 183-198.
- Akmırza, A., 2000. Seasonal distribution of parasites detected in fish belonging to the sparidae family found near Gökçeada. The Turkish Journal of Parasitology, 24, 1, 435-441.
- Akmırza, A., 2001. The samples from metazoan parasites detected in fish around Gökçeada, I, Congress of National Aegean Islands (Gökçeada), Gökçeada, 85-96.
- Akmırza, A., 2004. Parasite fauna of the greater weaver (*Trachinus draco* Linnaeus, 1758). Acta Adriatica, 45, 1, 35-41.
- Akmırza, A., 2012. Metazoan parasite fauna of conger eel (*Conger conger* L.) near Gökçeada, Northeasten Aegean Sea, Turkey. Kafkas University, Journal of the Faculty of Veterinary Medicine, 18, 5, 845-848.
- Akmırza, A., 2013a. Digenean trematodes of fish in the waters off Gökçeada, the Aegean Sea, Turkey. Journal of the Black Sea/Mediterranean Environment, 19, 3, 283-298.
- Akmırza, A., 2013b. Parasitic nematodes of fish in the coastal waters of Gökçeada. The Turkish Journal of Parasitology, 37, 199-202.
- Akmırza, A., 2014. Metazoan parasites of brown meagre (*Sciaena umbra* L., 1758) caught near Gökçeada, Turkey. Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences, 38: 299-303.
- Allen, B. M. and King, P. A., 2005. Food consumed by common sole *Solea solea* (L.) in Galway Bay, on the west coast of Ireland. Irish Naturalists' Journal, 28, (4).
- Anderson, R.C., 1992. Nematode Parasites of Vertebrates. Their Development and Transmission. Cambridge, UK: CAB International. 578 p.
- Anderson, R.C., 2000. Nematode Parasites of Vertebrates Their Development And Transmission. 2nd edition. CABI Publishing, Wallingford Oxon (UK).
- Arculeo, M., Hristosvki, N., Riggio, S., 1997. Helminth infestation of three fishes (*Serranus scriba*, *Mullus surmuletus*, *Scorpaena porcus*) from a coastal seaground in the Gulf of Palermo (Tyrrhenian Sea). Italian Journal of Zoology, 64: 283-286.
- Aslan, B., 2014. şile kıyılarından yakalanan bazı teleost balıkların endohelminth faunası. Doktora Tezi. Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum, 88.

Avşar, D., 1997. Parasitic fauna of sprat (*Sprattus sprattus phalericus* Risso, 1826) from the Black Sea Coasts. Acta Adriatica, 38, 1, 71-76.

Aydın, M.S., 2007. Entomopatojenik nematodların Aydın ili ve çevresindeki topraklarda tür çeşitliliği ve dağılımının belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın. 43 s

Aysel, V., Erduğan, H., Dural-Tarakçı, B., Okudan, E. Ş., Şenkardeşler, A., Aysel, F. 2004. Marine flora of Sinop (Black Sea, Turkey). EU Journal of Fisheries & Aquatic Sciences, 21(1-2): 59-68.

Barson, M., 2004. The occurrence of *Contracaecum* sp. larvae (Nematoda: Anisakidae) in the catfish *Clarias gariepinus* (Burchell) from Lake Chivero, Zimbabwe. Onderstepoort Journal of Veterinary Research, 71:35–39.

Barson, M., and Avenant-Oldewage, A., 2006. Nematode parasites of *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822) from the Rietvlei Dam, South Africa Onderstepoort. Journal of Veterinary Research, 73, 87-94.

Başçınar, N.S., Sağlam, H., 2005. Doğu Karadeniz’de vatoz (*Raja clavata*), iskorpit (*Scorpaena porcus*) ve tiryaki(*Uranoscopus scaber*) balıklarının beslenme alışkanlıkları. Ulusal Su Günleri, 166-170pp., 28-30 Eylül 2005, Trabzon.

Başçınar, N.S., Sağlam H., 2009. Feeding habits of black scorpionfish *Scorpaena porcus*, in the Southeastern Black Sea. Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 9: 99-103.

Berland, B., 1970. On the morphology of the head in four species of the Cucullanidae (Nematoda). Sarsia, 43: 15-64.

Bernard, E. C., 1992. Soil nematode biodiversity. Biology and Fertility of Soils, 14, 99– 103.

Boag, B. and Yeates, G. W., 1998. Soil Nematode biodiversity in terrestrial ecosystems. Biodiversity and Conservation, 7, 617–630.

Burak, W. R. 2007. Infection of bluefish (*Pomatomus saltatrix*) ovaries by the dracunculoid nematode, *Philometra saltatrix*: prevalence, intensity, and effect on reproductive potential. Yüksek Lisans Tezi, Stony Brook University, USA, 55.

Bush, A. O., Lafferty, K. D., Lotz, J. M. and Shostak.A. W. 1997. Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al. revisited. Journal of Parasitology, 83, 575–583.

Bykhovskaya-Pavlovskaya, I. E., Gusev, A. V., Dubinina, M. N., Izyumova, N. A., Smirnova, T. S., Sokolovskaya, I. L., Shtein, G. A., Shul'man, S. S. and Epshtein, V. M., 1964, Key To Parasites of Freshwater Fish of The U.S.S.R., (Çev. A. Birron and Z. S. Cole), Israel Program for Scientific Translations, Jerusalem, 919p.

Clarke, M. L., Dove, A. D. M., and Conover, O. D., 2006. Prevalence, intensity, and effect of a nematode (*Philometra saltatrix*) in the ovaries of bluefish (*Pomatomus saltatrix*). Fishery Bulletin, 104:118–124.

Çelikkale, M.S., Düzgüneş, E. ve Okumuş, İ., 1999. Türkiye su ürünleri sektörü ve avrupa birliği ile entegrasyonu. İstanbul Ticaret Odası Yayın No: 1992-2, İstanbul, 32-34, 55.

Demirsoy, A., 1993. Yaşamın Temel Kuralları. Cilt:3 / Kısım-I, Meteksan A.Ş., Ankara, 684 s.

Dimitrov, G.I., 1989. Investigations of the helminths of fishes of the Bulgarian Black Sea coast. Autoreferat na Disertacija. Sofia. Bulgarian Academy of Sciences, 35 pp.

Dmitrieva, E.V. and Gerasev, P.I. 2000. Two new species of *Gyrodactylus* (Gyrodactylidae, Monogenea) from the Black Sea fish. Vestnik Zoologii, 34: 98 (In Russian).

Doğanay, A., 1994. A record of *Hysterothylacium aduncum* (Rudolphi, 1802) in Cod-Fish (*Merlangius merlangius*) from Black Sea. Ankara University, Journal of Veterinary Faculty, 41, 2, 208-217.

Durieux, E. D. H., Marques, J. F., Sasal, P., Begout, M. L., Cabral, H. N., 2007. Comparison of *Solea solea* macroparasites between two nursery-continental shelf systems in the Bay of Biscay and the Portuguese coast. Journal of Fish Biology, 70, 1921–1930.

Ekingen, G., 1983. Tatlı su balık parazitleri. Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Yüksek Okulu Yayınları, 1, Elazığ, 253s.

Ferrer, E., Aznar, F. J., Balbuena, J. A., Kostadinova, A., Raga, J. A., and Moravec, F., 2005. A New Cystidicolid nematode from *Mullus Surmuletus* (Perciformes: Mullidae) from the western mediterranean. Journal of Parasitology, 91(2):335-344.

Freckman, D.W., and Baldwin, J. G., 1990. Nematoda. In Soil Biology Guide. Dindal, D. L., ed. John Wiley & Sons Inc., New York. pp 155–200.

Gaevskaya, A.V., and Rodjuk, G.N., 1988. Ecological characteristics of the parasitofauna of the macrourid *Macrourus carinatus* Günther in the South Atlantic. Nauchnye Doklady Vysshei Shkoli. Biologicheskie Nauki, 2: 21–25 (in Russian).

Gaevskaya, A. V., and Korniychuk, Y. M., 2003. Parasitic organisms as a component of ecosystems of the Black Sea near shore zone of Crimea. NAS Ukraine, Sevastopol Ekosi, Gidrophizika, 490.

Gaevskaya, A. V. 2012. Parasites and diseases of fishes in the Black Sea of Azov. I. Sevastopol Ekosi, Hidrofizika, 380 s.

Genç E., Şahan A., Altun T., Cengizler İ. and Nevşat E., 2005. Occurrence of the Swimbladder Parasite *Anguillicola crassus* (Nematoda, Dracunculoidea) in European Eels (*Anguilla anguilla*) in Ceyhan River, Turkey. Turkish Journal of Veterinary Animal Science, 29, 661-663.

Ghaffar, F. A., Gaber, R. A., Bashtar, A. R., Morsy, K., Mehlhom, H., Quraishy, S. A., and Saleh, R., 2014. *Hysterothylacium aduncum* (Nematoda, Anisakidae) with a new host record from the common sole *Solea solea* (Soleidae) and its role as a biological indicator of pollution. Parasitology Research, 114: 513–522.

Gonzalez, L., 1998. The life cycle of *Hysterothylacium aduncum* (Nematoda: Anisakidae) in Chilean marine farms. Aquaculture, 162: 173–186.

Göçmen, B., 2000. Genel Parazitoloji Ders Kitabı. Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Kitaplar Serisi, No. 168, İzmir, 359.

Grau, A., Riera, F., Carbonell, E., 1999. Some protozoan and metazoan parasites of the amberjack from the Balearic Sea (Western Mediterranean). Aquaculture International, 7:307–317.

Gürkanlı, C. T., Okay, S., Çiftçi, Y., Yurakhno, V., ve Özer, A. 2018. Morphology and molecular phylogeny of *Ortholinea mullusi* sp. nov. (Myxozoa) in *Mullus barbatus* from the Black Sea. Diseases of Aquatic Organisms, 127 (2), 117-124.

Güven, A., Öztürk, T., 2019. Metazoan parasites of common sole (*Solea solea*) and sculdfish (*Arnoglossus laterna*) (Pleuronectiformes) from Sinop coast of Black Sea. Institute of Parasitology. 56, 2: 132 – 140.

Ismen, A., Bingel, F., 1999. Nematode infection in the whiting *Merlangius merlangus euxinus* off Turkish Coast of the Black Sea. Fisheries Research, 42: 183-189.

Kalay, M., Dönmez, A. M., ve Koyuncu, C. E., 2009. Seasonal variation of *Hysterothylacium aduncum* (Nematoda: Raphidascarididae) infestation in sparid fishes in the Northeast Mediterranean Sea. Turkish Journal of Veterinary Animal Sciences, 33(6): 517-523.

Keser, R., Bray, R.A., Oğuz, M.C., Çelen, S., Erdoğan, S., Doğutürk, S., Aklanoğlu, G., Martı, B., 2007. Helminth parasites of digestive tract of some teleost fish caught in the Dardanelles at Çanakkale, Turkey. *Helminthologia*, 44(4): 217- 221.

Kırkım, F., Özcan, T., Sezgin, M., Çulha, M., Katağan, T. 2014. Marine isopods (Crustacea) of Sinop Bay (Black Sea, Turkey). *Journal of Black Sea/Mediterranean Environment*, 20(3).

Koie, M., 1993b. Nematode parasites in teleosts from 0 to 1540 m depth off the Faroe Islands (the North Atlantic). *Ophelia*, 38, 217–243.

Koie, M., 2001a. The life-cycle of *Capillaria (Procapillaria) gracilis* (Capillariidae), a nematode parasite of gadoid fish. *Sarsia*, 86:4-5, 383-387.

Koie, M., 2001b. The life cycle of *Dichelyne (Cucullanellus) minutus* (Nematoda: Cucullanidae). *Folia Parasitologica* 48: 304-310.

Krasnovyd, V., Kvach, Y., Drobinia, O., 2012. The Parasite Fauna Of The Gobiid Fish (Actinopterygii, Gobiidae) in the Sukhyi Lyman, Black Sea. *Vestnik Zoologii*, 46(6): e-1-e-8.

Li, L., Xu, Z., and Zhanng, L., 2008. Redescription of three species of *Hysterothylacium* (Nematoda: Anisakidae) from marine fishes from the Yellow Sea, China, with the synonymy of *Hysterothylacium muraenesoxin* (Luo, 1999). *Zootaxa*, 1878: 55–67.

Mackenzie, K., Campbell, N., Mattiucci, S., Ramos., P., Pinto, A. L., and Abaunza, P., 2008. Parasites as biological tags for stock identification of Atlantic horse mackerel *Trachurus trachurus* L. *Fisheries Research*, 89: 136-145.

Margolis, L., Esch, G. W., Holmes, J. C., Kuris, A. M., and Schad, G.A., 1982. The Use Of Ecological Terms In Parasitology (Report Of An Ad Hoc Committee Of The American Society Of Parasitologists). *The Journal Of Parasitology*, 68(1): 131-133.

Markevich, A. P., 1951. Parasitic Fauna of Freshwater Fish of the Ukrainian S.S.R., Oldbourne Press 121, Fleet Street, London, E.C. 4, 388p.

McDermott, J. J., Williams, J. D., and Boyko, C. B., 2010. The unwanted quests of hermits: A global review of the diversity and natural history of hermit crab parasites. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, (394): 2-44.

Moravec, F., Prokopic, J., Shlikas, A.V., 1987. The biology of nematodes of the family Capillariidae Neveu-Lemaire, 1936. *Folia Parasitologica*, 34:39-56.

Moravec, F., 1994, Parasitic Nematodes of Freshwater Fishes of Europe, Kluwer Academic Publishers, 101 Philip Drive, Norwell, MA 02 061, USA, 473p.

Moravec, F., Fredensborg, B.L., Latham, A.D.M. and Poulin, R. 2003. Larval Spirurida (Nematoda) from the crab *Macrophthalmus hirtipes* in New Zealand. *Folia Parasitologica*, 50: 109–114.

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., Ternengo, S., Levron, C. 2006. Three species of *Philometra* (Nematoda: Philometridae) from marine fishes off Corsica, France. *Acta Parasitologica*, 51: 111–118.

Moravec, F., Buron, I., Baker, T. G., and Solis, D. G., 2008. 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., and Macchioni, F., 2008. 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., and Buron, I., 2009. Two new species of philometrids (Nematoda: Philometridae) from marine fishes off South Carolina. *J Parasitol* 95:722–727

Moravec, F., and Tedesco, P., 2015. Redescription of *Philometra globiceps* (Rudolphi, 1819) (Nematoda: Philometridae), the type species of *Philometra* Costa, 1845, including the first data obtained by SEM. *Parasitology Research*, 114:4 413–4420.

Moravec, F., Chaabane, A., Justine, J. L., Neifar, L., 2016. Two gonad-infecting species of *Philometra* (Nematoda: Philometridae) from groupers (Serranidae) off Tunisia, with a key to *Philometra* species infecting serranid gonads. *Parasite*, 23, 8.

Moravec, F., ve Klimpel, S., 2007. New data on the morphology of *Spinitectus oviflagellis* Fourment, 1884 (Nematoda: Cystidicolidae) from the pyloric caeca of *Macrourus berglax* (Macrouridae) in the eastern Greenland Sea. *Systematic Parasitology*, 67, 43–50.

Moravec, F., and 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.

Naidenova, N. N., 1966. *Spinitectus tamari* nov. sp., a new nematode from fishes of the Black Sea. In V. A. Vodyanitskiy (Ed.), Helminthofauna of animals of southern seas. Biologiya Morya, No. 5 (pp. 42–45). Kiev: Naukova Dumka (In Russian).

Oğuz, M.C. 1996. The nematodes recorded in some teleost fishes caught off the Mudanya coast. Türkiye parazitoloji dergisi, (20), 467-477.

Oğuz, M. C. and Bray, R. A., 2006. Digenetic Trematodes of some teleost fish off The Mudanya Coast Sea of Marmara, Turkey. Helminthologia, 43 (3), 161-167.

Oğuz, M. C. and Bray R., 2008. Cestoda and Monogenea of some teleost fishes off the Mudanya Coast (Marmara Sea, Turkey). Helminthologia, 45, 4, 192-195.

Özer, A., 2007. Metazoan parasite fauna of the round goby *Neogobius melanostomus* Pallas, 1811 (Perciformes: Gobiidae) collected from the Black Sea Coast at Sinop, Turkey. Journal of Natural History, 41 (9-12), 483-492.

Özer, A., ve Olguner, A. M., 2013. Karadeniz'in Sinop kıyılarından yakalanan bazı deniz balıklarının metazoan parazitleri. Ege Journal of Fisheries of Aquatic Sciences, 30(3): 93-97.

Özer, A., and Yurakhno, V., 2013. Parasite Fauna of garfish *Belone belone* (Linnaeus, 1761) Collected in Sinop Coasts of the Black Sea, Turkey. Bulletin of European Association for Fish Pathologists, 33 (6), 171-180.

Özer, A., Öztürk, T., and Kornyychuk, Y., 2013. First Report of *Mazocraes alosae* (Herman, 1782), *Pronoprymna ventricosa* (Rudolphi, 1891) and *Lecithaster confusus* Odhner, 1905 in pontic shad *Alosa immaculata* Bennet, 1835 in. Lucrari Sciintifice- Seria Zootechie, 59, 311 – 314.

Özer, A., Öztürk, T., Yurakhno, V., and Kornyychuk, Y. M., 2014. First report of *Eimeria sardinae* (Apicomplexa: Coccidia) from the Turkish coast of the Black Sea. Journal of Fisheries and Aquatic Sciences (Su Ürünleri Dergisi), 31 (3), 151-153.

Özer, A., Öztürk, T., Kornyychuk, Y.M. and Yurakhno, V., 2015. *Trichodina gobbii* (Ciliophora: Trichodinidae) on whiting *Merlangius merlangus* with a checklist from Turkish and Russian coasts of the Black Sea. Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae, 61 (2), 119.

Özer, A., Kornyychuk, Y.M., Yurakhno, V., Öztürk, T., 2016. Seasonality and host-parasite interrelationship of *Hysterothylacium aduncum* (Nematoda) in whiting

Merlangius merlangus off the southern and northern coasts of the Black Sea. Institute of Parasitology, 53, 3: 248 – 256.

Özer, A., Okay, S., Gürkanlı, C. T., Çiftçi, Y., Yurakhno, V., 2018. Two novel myxosporean parasites in Black Sea fishes: *Kudoa niluferi* sp. nov. and *Kudoa anatolica* sp. nov.(Cnidaria: Myxosporea). Diseases of aquatic organisms, 128 (3), 225-233.

Özkan, Y., Aksakal, E., ve Oğuz, M. C., 2010. İstavrit (*Trachurus trachurus* L 1758) balığında kaydedilen nematod larvalarının balık boy gruplarına göre karşılaştırılmalı yaygınlık, ortalama yoğunluk ve bolluk parametrelerinin belirlenmesi. Biyoloji bilimleri araştırma dergisi, 3: 145-7.

Öztürk, T., ve Özer, A., 2008. Parasitic fauna of the flounder, *Platichthys flesus* L., 1758 caught in the Sarıkömür Lagoon Lake in Sinop (Turkey) and the occurrence of parasites in relation to host factors. Journal of Fisheries Sciences, 2 (3), 403-418.

Öztürk, T., Çam, A., Kornyychuk, Y.M., Yeşil, A., 2015. İnvaziv üç kaya balığının (Gobiidae) *Apollonia Melanostomus*, *Neogobius Kessleri*, *Mesogobius Batrachocephalus* Endohelminthleri. 18. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu, 1-4 Eylül 2015 İzmir, Türkiye.

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.

Öztürk, T., Yeşil, A. 2018. Metazoan Parasite Fauna of the Red Mullet, *Mullus barbatus* ponticus Essipov, 1927 in the Sinop Coasts of the Black Sea. Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 18: 153-160.

Pekmezci, G. Z., Yardımcı, B., Onuk, E. E., Umur, S., 2014. Molecular characterization of *Hysterothlacium fabri* (Nematoda: Anisakidae) from *Zeus faber* (Pisces: Zeidae) caught off the Mediterranean coasts of Turkey based on nuclear ribosomal and mitochondrial DNA sequences. Parasitology International, 63: 127-131.

Petter, A.J. and Maillard, C. 1987. Ascarides de poissons de Méditerranée occidentale. Bulletin du Museum National d'Histoire Naturelle, Paris, 9: 773-798.

Pronkina, N. V., Dmitrieva, E. V., Polyakova, T. A., and Popyuk, M. P., 2017. The Life cycle of *Dichelyne (Cucullanellus) minutus* (Rudolphi, 1819) (Nematoda: Cucullanidae) in the Estuarine Biocenosis of the Black Sea. Russian Journal of Marine Biology, 43, No. 2, pp. 148–155.

Roberts, R. J., 2012. Fish Pathology. Wiley-Blackwell, Publishing Ltd., Washington, USA, 583.

- Rodhe, K., 2005. Marine Parasitology. Csiro Publishing, Collingwood, Australia, 590.
- Roşca, I., and Manzu, C., 2011. Feeding ecology of knout goby (*Mesogobius batrachocephalus* Pallas, 1814) from the Romanian Black Sea (Agigea – Eforie Nord area). Aacl BiofluxI, 4(2):123-129.
- Santic, B. M., Pallaoro, A., Rada, B., and Jardas, I., 2016. Diet composition of greater weever, *Trachinus draco* (Linnaeus, 1758) captured in the eastern-central Adriatic Sea in relation to fish size, season and sampling area. Journal of Applied Ichthyology, 1–7.
- Sasser, J.N., Jenkins, W.R., 1960. Nematology. University of North Carolina Press, Chapel Hill, nc. 480 pp.
- Saygi, G., 2002. Temel Tıbbi Parazitojoi, Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi Parazitoloji Anabilim Dalı, Esnaf Ofset Matbaacılık, Sivas, 260 s.
- Sey, O., 1970. Parasitic helminths occurring in Adriatic Fish, Part III (nematodes, Acanthocephala). Acta Adriatica, 13(7): 1–16.
- Svennevig, N., Curr, C., Lien, E., Apostolov, A., Nikoleishvili, D., Telembici, A., Abrosimova, N., Memisoglu, C., Serobada, I., Cosslett, C., Jenkins, G., Canakci, F., 1996. Marine Aquaculture in the Black Sea Region.- Current Status and Development Options. Black Sea Environmental Series Vol. 2, pp 33-180. United Nations Publications, New York, USA.
- Tedesco, P., Gustinelli, A., Caffara, M., Patarnello, P., Terlizzi, A., and Fioravanti, M. L., 2018. *Hysterothylacium fabri* (Nematoda: Raphidascarididae) In *Mullus Surmuletus* (Perciformes: Mullidae) and *Uranoscopus Scaber* (Perciformes: Uranoscopidae) from the Mediterranean. Journal of Parasitology, 104(3): 262-274.
- Telli, F., and Doran, F., 1997. Pathologic Abnormalities of fish in Turkish Coastal Waters of the Eastern Black Sea. Turkish Journal of Zoology, 21, 85-90.
- Tepe, Y., and Oğuz M., 2013. Nematode and acanthocephalan parasites of marine fish of the eastern Black Sea coasts of Turkey. Turkish Journal of Zoology, 37, 753-760.
- Tepe, Y., Oğuz, M., and Heckmann R., 2014. Digenean and cestode parasites of teleost fish from the Eastern Black Sea Region. Turkish Journal of Zoology, 38, 2, 209-215.
- Tınar, R., Umur, Ş., Koroğlu, E., Güçlü, F., Ayaz, E., Şenlik, B., ve Muz, M. N., 2006. Helminтологи, Nobel Yayınları, 588s.

Tuncel, V., Akmirza, A., 2006. Karadeniz ve Marmara’da avlanan hamsi(*Engraulis engrasicholus* L.) balığının parazit faunasının karşılaştırılması. İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi, 20: 17-26.

Vassilopoulou, V., and Papaconstantinou, C., 1993. Feeding habits of red mullet (*Mullus barbatus*) in a gulf in western Greece. Fisheries Research, 16: 69-83.

Wallace, R.L., Cladia, R., Melone, G., 1996. A cladistic analysis of pseudocoelomate (aschelminth) morphology. Invertebrate Biology, 104-112.

Williams, H., and A. Jones., 1994. Parasitic Worms of Fish, p. 139–146. Taylor and Francis Ltd., Bristol, PA.

Yanong, Roy P.E., 2015. Nematode (Roundworm) Infections in fish. Institute of Food and Agricultural Sciences, 91: 33570-3434.

Yaşarol, Ş., 1978. Medikal Parazitoloji. Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Yayınları, No. 93, İzmir, 445 s.

ÖZGEÇMİŞ

1. Kişisel Bilgiler

Ad Soyad: Pelin Sevcan KÖKSAL
Doğum Tarihi: 14.06.1987
Doğum Yeri: Sinop
E-posta Adresi: pelinkoksal.55@gmail.com

2. Eğitim Bilgileri

Lisans: : Sinop Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi
Yüksek Lisans: :Sinop Üniversitesi Su Ürünleri Yetiştiriciliği

3. Yayınlar, Çalışmalar

Bildiri

4.1. Öztürk, T., Güven, A., **Köksal, P.S.** 2017. Metazoan Parasites of Atlantic Stargazer *Uranoscopus scaber* (Family: Uranoscopidae) from Turkish Coasts of Black Sea. Ecology 2017 International Symposium. 11-13 May 2017, Kayseri-Turkey. (Sözlü bildiri)

4.2. Öztürk, T.,Güven, A., **Köksal, P.S.** 2017. Metazoan Parasites of the Black Scorpion fish *Scorpaena porcus* (Family: Scorpaenidae) from Turkish Coasts of Black Sea. Ecology 2017 International Symposium.11-13 May 2017, Kayseri-Turkey. (Poster Bildiri)

4.3. Güven A., Öztürk T., **Köksal P. S.** 2017. First Report of *Pseudobacciger harengulae* and *Lecithaster tauricus* (Digenea) in Anchovy, *Engraulis encrasicolus ponticus* off Sinop Coasts of the Black Sea. ISEEP-2017 VIII. International Symposium On ecology and Environmental

Problems. 4-7 October 2017, Çanakkale-Turkey. (Sözlü Bildiri)

4.4. Güven A., Öztürk T., **Köksal P. S.** 2017. Metazoan Parasites of the Picarel, *Spicara smaris* (Family: Centranchidae), with the First Report of *Monorchis monorchis* and *Condyllocotyla pilodora* in Turkey. XIII. Congress of Ecology and Environment with International Participation UKECEK 2017. 12 - 15 September 2017, Edirne-Turkey. (Poster Bildiri)

4.5. Öztürk, T., Güven, A., **Köksal P. S.** 2017. Digenean and Monogenean Trematodes in Two Fishes of the Genus *Diplodus* (Sparidae) from the Turkish Coast of Black Sea. XIII. Congress of Ecology and Environment with International Participation UKECEK 2017. 12-15 September 2017, Edirne– Turkey. (Poster Bildiri)

4.6. Öztürk, T., **Köksal P. S.**, Güven, A. 2018. Metazoan Parasites of the Marine Bluefish, *Pomatomus saltatrix* (Linnaeus, 1766) from the Turkish Coast of the Black Sea. XIII. Congress of Ecology and Environment with International Participation UKECEK 2017. 12-15 September 2017, Edirne– Turkey. (Poster Bildiri)

4.7. Öztürk, T., **Köksal P. S.**, Güven, A. 2018. The First Data on Presence and Morphology of *Capillaria (Procapillaria) gracilis* in Marine Fish from the Turkish Black Sea Coast. International Ecology 2018, 19-23 June 2018, Kastamonu– Turkey (Poster Bildiri)