

T.C
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**ÇANAKKALE YÖRESİNDEN AVLANAN KOLYOZ (*SCOMBER JAPONICUS*
HOULTTUYN, 1782), İSTAVRİT (*TRACHURUS TRACHURUS* (LINNAEUS, 1758))
VE SARDALYA (*SARDINELLA AURITA* VALENCIENNES, 1847)'DA
NEMATODLARIN ARAŞTIRILMASI**

DOKTORA TEZİ

Yük. Müh. Ayşe Gül ŞAHİN
Anabilim Dalı: Su Ürünleri Yetiştiriciliği
Danışman: Prof. Dr. Naim SAĞLAM

KASIM-2014

T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ÇANAKKALE YÖRESİNDEN AVLANAN KOLYOZ (*SCOMBER JAPONICUS*
HOULTUYN, 1782), İSTAVRİT (*TRACHURUS TRACHURUS* (LINNAEUS, 1758)) VE
SARDALYA (*SARDINELLA AURITA* VALENCIENNES, 1847)'DA
NEMATODLARIN ARAŞTIRILMASI

DOKTORA TEZİ
Yük. Müh. Ayşe Gül ŞAHİN
(06228202)

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih: 14 Ekim 2014
Tezin Savunulduğu Tarih: 06 Kasım 2014

Tez Danışmanı:

Prof. Dr. Naim SAĞLAM (F.Ü)

Diğer Jüri Üyeleri:

Prof. Dr. Mustafa SARIEYYÜPOĞLU (F.Ü)

Prof. Dr. Ahmet AKMİRZA (İ.Ü)

Prof. Dr. Mustafa DÖRÜCÜ (F.Ü)

Doç. Dr. Serap SALER (F.Ü)

KASIM-2014

ÖNSÖZ

Lisansüstü eğitimimin her aşamasında bana yol gösteren, araştırmanın planlanmasında, gerçekleştirilmesinde ve değerlendirilmesinde engin bilgi, ve tecrübelerini benden esirgemeyen hocam Sayın Prof. Dr. Naim SAĞLAM'a, tez çalışmamın yürütülmesine imkan sağlayan Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi ve Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Dekanlıklarına ve Su Ürünleri Yetiştiricilik Bölümüne, mikroskopta fotoğraf çekimlerine ve parazitlerin tür teşhisinde yardımcı olan hocam Sayın Prof. Dr. Ahmet AKMIRZA'ya ve tezimin düzenlenmesinde yardımlarını esirgemeyen değerli arkadaşım Yaşar MENTEŞ'e en içten teşekkürlerimi sunarım.

Hayatımın her aşamasında olduğu gibi tez çalışmam süresince maddi ve manevi olarak yanımda bulunan, sabırlarını, anlayışlarını, sevgilerini esirgemeyen çok kıymetli aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Ayşe Gül ŞAHİN

ELAZIĞ-2014

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
ÖNSÖZ.....	II
İÇİNDEKİLER.....	III
ÖZET.....	V
SUMMARY.....	VI
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	VII
TABLolar LİSTESİ.....	IX
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Genel Bilgiler	9
1.1.1. Balık Türleri	9
1.1.1.1. Kolyoz (<i>Scomber japonicus</i> Houttuyn, 1782).....	9
1.1.1.2. İstavrit (<i>Trachurus trachurus</i> Linnaeus, 1758)	11
1.1.1.3. Sardalya (<i>Sardinella aurita</i> Valenciennes, 1847)	13
1.1.2. Nematoda	14
1.1.2.1. Nematoda ’nın Genel Özellikleri	14
1.1.2.2. Nematodların Yaşam Biçimi ve Ekolojisi.....	16
1.1.3. Parazit Türleri.....	17
1.1.3.1. Contracaecum.....	17
1.1.3.1.1. <i>Contracaecum</i> ’un Larvaları	17
1.1.3.1.2. <i>Contracaecum</i> Türlerinin Gelişimi.....	19
1.1.3.1.3. <i>Contracaecum aduncum</i> (Rudolphi, 1802)	19
1.1.3.2. Anisakis Larvaları	20
1.1.3.2.1. Anisakidae Nematodlarının Morfolojisi.....	21
1.1.3.2.2. Anisakidae Nematodlarının Genel Biyolojisi	21
1.1.3.2.3. Anisakis’in Yaşam Döngüsü.....	22
1.1.3.2.4. Anisakis’in Dağılımı	24
1.1.3.2.5. Anisakiyaz’ın Klinik Bulguları ve Histopatolojisi.....	25
1.1.3.2.6. Anisakis’in Gıdalarda Bulunuşu, Korunma ve Kontrolü	25
1.1.3.2.7. İnsanlarda Anisakiyaz Enfeksiyonu	26

2.	MATERYAL VE METOT	28
2.1.	Çalışma alanı	28
2.2.	İncelenen Balıklar	30
2.3.	Yararlanılan Araç ve Gereçler.....	30
2.4.	Çalışma Yöntemi.....	31
2.4.	İstatistiksel Analizler.....	36
2.5.	Ekolojik Hesaplama	36
3.	BULGULAR	37
3.1.	Çalışmada Bulunan Nematod Türleri.....	37
3.1.1.	<i>Anisakis simplex</i>	37
3.1.2.	<i>Contracaecum aduncum</i>	40
3.2.	Balık Türlerine Göre Tespit Edilen Parazitlerin Enfeksiyon Durumu	43
3.2.	Nematodlara Ait Enfeksiyon Değerlerinin Aylara Göre Değişimi	46
3.4.	Nematodlara Ait Enfeksiyon Değerlerinin Balıkların Yaşlarına Göre Değişimi	49
3.5.	Nematodlara Ait Enfeksiyon Değerlerinin Balık Boylarına Göre Değişimi..	52
3.6.	Nematodlara Ait Enfeksiyon Değerlerinin Balık Ağırlıklarına Göre Değişimi	55
3.7.	Nematodlara Ait Enfeksiyon Değerlerinin Balıkların Cinsiyetine Göre Değişimi	58
3.8.	Çalışma Alanının Su Sıcaklığı, Çözünmüş Oksijen ve pH Değerleri	61
4.	SONUÇLAR VE TARTIŞMA	64
	KAYNAKLAR.....	76
	ÖZGEÇMİŞ.....	90

ÖZET

Bu çalışma Ocak 2010 ve Haziran 2011 tarihleri arasında Kuzey Ege Denizinin Çanakkale Bölgesinden aylık olarak avlanan Kolyoz, Sardalya ve İstavrit balıklarında yürütüldü. Çalışma 243 adet Kolyoz (*Scomber japonicus*), 377 adet İstavrit (*Trachurus trachurus*) ve 451 adet Sardalya (*Sardinella aurita*) olmak üzere toplam 1071 adet balık üzerinde yapıldı. Balıkların parazitolojik muayenesinde, kolyozların 108 tanesinin, istavritlerin 140 tanesinin ve sardalyalarında 16 tanesinin nematodlarla enfekte olduğu görüldü.

İncelenen 3 balık türünde 2 parazit türü teşhis edildi. Parazitolojik muayenede; kolyoz (*Scomber japonicus*)'un vücut boşluğunda ve kaslarında sadece *Anisakis simplex* bulundu. İstavrit (*Trachurus trachurus*) ve sardalya (*Sardinella aurita*)'nın bağırsağında ve vücut boşluğunda *Contracecum aduncum* türü parazit tespit edildi. Yine parazitolojik muayenede *Scomber japonicus*'da 1788 adet *Anisakis simplex* bulundu ve yoğunluğu 16,55; yaygınlığı % 44,44; bolluğu ise 7,35 olarak hesaplandı. Enfekte *Trachurus trachurus*'da 988 adet *Contracecum aduncum* tespit edildi, yoğunluğu 7,05; yaygınlığı % 37,14; bolluğu da 2,62 olarak belirlendi. *Sardinella aurita*'da ise 76 adet *Contracecum aduncum* bulundu, yoğunluğu 4,75; yaygınlığı % 3,54; bolluğu da 0,16 olarak saptandı.

Anahtar Kelimeler: Çanakkale Bölgesi, Kolyoz, İstavrit, Sardalya, Nematod.

SUMMARY

"Investigation of Nematodes in Chub mackerel (*Scomber japonicus* Houttuyn, 1782), Horse mackerel (*Trachurus trachurus* (Linnaeus, 1758)) and Sardines (*Sardinella aurita* Valenciennes, 1847) Caught in Çanakkale Region"

This study was carried out on Chub mackerel, Sardines, Horse mackerel sampled on a monthly basis in Çanakkale Region of Nort Aegean Sea between January 2010 and June 2011. This study was carried out on a total of 1071 fish; including 243 Chub mackerel (*Scomber japonicus*) 377, Horse mackerel (*Trachurus trachurus*) and 451 Sardines (*Sardinella aurita*). Parasitologic examination showed that 108 out of 243 Chub mackerel, 140 out of 377 Horse mackerel, 16 out of 451 Sardines were infected with endohelminth.

Two parasite species were identified from 3 fish species examined. In parasitological examination, *Anisakis simplex* was identified only in the body cavity and muscle of Chub mackerel. *Contracecum aduncum* was identified in body cavity and intestine of Horse mackerel and Sardines.

During the parasitologic examination total of 1788 *Anisakis simplex* were counted in infected Chub mackerel; intensity, prevalence and abundance of that were 16,55, % 44,44 and 7,35 respectively. 988 *Contracecum aduncum* were determined in infected Horse mackerel, intensity, prevalence and abundance of that were 7,05, % 37,14 and 2,62 respectively. 76 *Contracecum aduncum* were found in Sardines, intensity, prevalence and abundance of that were 4,75, % 3,54 and 0,16 respectively.

Keywords: Çanakkale Region, Chub mackerel, Horse mackerel, Sardines, Nematode.

ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa No

Şekil 1. 1. Kolyoz (<i>Scomber japonicus</i>)’un genel görünüşü (Orijinal).....	10
Şekil 1. 2. İstavrit (<i>Trachurus trachurus</i> L., 1758)’in genel görünüşü (Orijinal).....	12
Şekil 1. 3. Sardalya (<i>Sardinella aurita</i>)’nın genel görünüşü (Orijinal).....	13
Şekil 1. 4. Contracaecum grubu larvalarda bağırsak sekumu – ventriküler uzantı ve boşaltım deliğinin lokalizasyonu A: Contracaecum, Phocascaris B: Thynnascaris, Heterotyplum (Şahin, 2006).	18
Şekil 1. 5. <i>Anisakis simplex</i> ’in yaşam döngüsü (Kuşun ve Erol, 2007).....	23
Şekil 2. 1. Türkiye Haritasında Çalışma Bölgesinin Yeri	29
Şekil 2. 2. Çalışma Alanı ve Örnekleme Bölgeleri	29
Şekil 2. 3. Su Parametrelerinin Ölçümünde Kullanılan Cihazlar.....	31
Şekil 2. 4. Balık ağırlığının tespiti (Orijinal)	32
Şekil 2. 5. Balık boylarının ölçümü (Orijinal).....	32
Şekil 2. 6. Balıklara otopsi uygulanması (Orijinal).....	33
Şekil 2. 7. Paraziter yönden incelenecek balığın iç organları (Orijinal)	33
Şekil 2. 8. İç organların mikroskop altında incelenmesi (Orijinal).....	34
Şekil 2. 9. Fikse edilmiş parazitlerin stoklandığı şişeler (Orijinal)	35
Şekil 3. 1. <i>Anisakis simplex</i> ’in A: Posteriyör bölgesi B: Genel görünüşü C: Anteriör bölgesi D: Ventrikülüs E: Özofagusu (Orijinal).....	39
Şekil 3. 2. <i>Contracaecum aduncum</i> ’un A: Anteriör bölgesi B: Genel görünüşü C: Posteriyör bölgesi D: İntestinal sekumu (Orijinal).....	41
Şekil 3. 3. Kolyoz (<i>Scomber japonicus</i>)’da <i>Anisakis simplex</i> ’in yaygınlığı	46
Şekil 3. 4. İstavrit (<i>Trachurus trachurus</i>)’te aylara göre <i>Contracaecum aduncum</i> ’un yaygınlığı	47
Şekil 3. 5. Sardalya (<i>Sardinella aurita</i>)’da aylara göre <i>Contracaecum aduncum</i> ’un yaygınlığı	48
Şekil 3. 6. Balıkların yaşına göre Kolyoz (<i>Scomber japonicus</i>)’da <i>Anisakis simplex</i> ’in yaygınlığı	49
Şekil 3. 7. Balıkların yaşına göre İstavrit (<i>Trachurus trachurus</i>)’de <i>Contracaecum aduncum</i> ’un yaygınlığı	50

Şekil 3. 8. Balıkların yaşına göre Sardalya (<i>Sardinella aurita</i>)’da <i>Contracaecum aduncum</i> ’un yaygınlığı	51
Şekil 3. 9. Kolyoz (<i>Scomber japonicus</i>)’da <i>Anisakis simplex</i> ’e bağlı yaygınlığın balık boy gruplarına göre değişimi	52
Şekil 3. 10. İstavrit (<i>Trachurus trachurus</i>)’te <i>Contracaecum aduncum</i> ’a bağlı yaygınlığın balık boy gruplarına göre değişimi	53
Şekil 3. 11. Sardalya (<i>Sardinella aurita</i>)’da <i>Contracaecum aduncum</i> ’a bağlı yaygınlığın balık boy gruplarına göre değişimi	54
Şekil 3. 12. Kolyoz (<i>Scomber japonicus</i>)’da <i>Anisakis simplex</i> ’e bağlı yaygınlığın balık ağırlık gruplarına göre değişimi.....	55
Şekil 3. 13. İstavrit (<i>Trachurus trachurus</i>)’ te <i>Contracaecum aduncum</i> ’a bağlı yaygınlığın balık ağırlık gruplarına göre değişimi.....	56
Şekil 3. 14. Sardalya (<i>Sardinella aurita</i>)’da <i>Contracaecum aduncum</i> ’a bağlı yaygınlığın balık ağırlık gruplarına göre değişimi.....	57
Şekil 3. 15. Kolyoz (<i>Scomber japonicus</i>)’da yaygınlığın balık cinsiyetine göre değişimi .	58
Şekil 3. 16. İstavrit (<i>Trachurus trachurus</i>)’ te <i>Contracaecum aduncum</i> ’a bağlı yaygınlığın balık cinsiyetine göre değişimi	59
Şekil 3. 17. Sardalya (<i>Sardinella aurita</i>)’da <i>Contracaecum aduncum</i> ’a bağlı yaygınlığın balık cinsiyetine göre değişimi	60
Şekil 3. 18. Çalışma alanında sıcaklık değerlerinin aylara göre değişimi.....	61
Şekil 3. 19. Çalışma alanında O2 değerlerinin aylara göre değişimi.	62
Şekil 3. 20. Çalışma alanında pH değerlerinin aylara göre değişimi.	63

Tablo 3. 1. <i>Anisakis simplex</i> 'in Vücut Yapısının Mikrometrik Ölçüm Değerleri (mm)	38
Tablo 3. 2. <i>Contracaecum aduncum</i> 'un Vücut Yapısının Mikrometrik Ölçüm Değerleri .	40
Tablo 3. 3. Kolyoz'da <i>Anisakis simplex</i> 'in enfeksiyon değerinin aylara göre değişimi.....	43
Tablo 3. 4. İstavrit'te <i>Contracaecum aduncum</i> 'un enfeksiyon değerinin aylara göre değişimi.....	44
Tablo 3. 5. Sardalya'da <i>Contracaecum aduncum</i> 'un enfeksiyon değerinin aylara göre değişimi.....	45

1.GİRİŞ

Üç tarafı denizlerle çevrili ve içsu varlığı bakımından da zengin sayılabilecek olan ülkemiz, su ürünleri konusunda yüksek bir potansiyele sahiptir. Ancak bu potansiyelden yeterli ve etkili bir yararlanma söz konusu değildir. Buna rağmen her geçen gün ülkemizde yetiştiricilik yoluyla elde edilen balık üretimi artmaktadır.

Su ürünleri, belirli bir yatırım ve çaba karşılığında ülkelerin ekonomisine sürekli girdi sağlayan önemli kaynaklardan birisidir. Su ürünleri; sürekli ekonomik katma değer oluşturmaktan çok insan beslenmesine sağladığı yüksek düzeydeki hayvansal proteinden dolayı önemlidir. Dengeli beslenmenin bilincinde olan uluslar, hayvansal protein kaynaklarını daha da zenginleştirmek için denizlerden yüksek oranlarda yararlanmanın yollarını sürekli aramakta, özellikle geleceğe bugünden yatırım yapmaktadırlar. Bilindiği üzere balık eti içerdiği kaliteli protein sayesinde insan beslenmesinde önemli bir yere sahiptir (Doğanay, 1994; Dişçi, 2002; Ayanda, 2009). Özellikle doğal kaynaklardan sağlanan su ürünlerinin ekonomiye ve insan beslenmesine katkısı çok önemlidir. Dünya nüfusunun hızlı artışı, kaynakların sınırlılığı ve özellikle doğal yaşam zincirinde sanayileşme ile oluşan olumsuzluklar, insanoğlunun geleceği konusundaki kara tablonun en önemli başlıklarıdır. Bilindiği üzere, dünya nüfusu 7 milyar civarındadır. Günümüzde dünya nüfusunun ortalama artış hızı % 1,7'dir. Gelecekte aynı hızla artmaya devam ederse, yaklaşık 41 yıl sonra dünya nüfusu ikiye katlanacaktır. ABD'li uzmanlar 2075 yılında dünya nüfusunun 30 milyara yükseleceğini tahmin etmektedirler (Çamurcu, 2005).

İnsan nüfusuna paralel olarak artan gıda ihtiyacını karşılamak üzere gıda endüstrisindeki hızlı gelişmeler tüketiciye çeşitli olanaklar sunarken daha kaliteli, güvenli ve sağlıklı gıda üretiminin zorunluluğunu da beraberinde getirmektedir. Özellikle son yıllarda daha kaliteli et olması, kolay sindirilmesi, diyetik özelliğinin olması açısından tüketicinin balık ve su ürünlerine olan ilgisinin giderek artmasıyla birlikte, sektörde çalışan ve bu ürünleri tüketen insanlarda zoonoz hastalıklar başta olmak üzere halk sağlığını tehdit eder boyutlarda ciddi sorunlar da yaşanmaya başlamıştır (Genç, 1998; Özan ve Kır, 2005; Emre, 2010).

Balıklarda rastlanan parazitler balığın; büyüme, üreme ve beslenmesine etki yaparak verimi azaltmakta ve hatta ölümlere neden olmaktadır. Gerek dünyada ve gerekse ülkemizdeki üretim miktarlarının sağlıklı ve nitelikli ürünlere dönüşmesi için teknolojik ve hijyenik çalışmalara ihtiyaç vardır. Özellikle yetiştiricilik uygulamalarında başarı elde etmenin en önemli adımlarından biri balığın sağlıklı olmasıdır. Bunun için öncelikle hastalıklardan korunma tedbirlerinin uygulanması şarttır. Oluşabilecek hastalıkların neden ve tedavilerinin de bilinmesi oldukça önemlidir. Balığın sağlığını yakından ilgilendiren önemli etkenlerden biri de parazitlerdir. Artan balık üretimi ile birlikte balık parazit ve hastalıkları konusu da önem kazanmıştır. Parazitler doğada balıklar üzerinde genellikle çok büyük zararlara neden olmakla beraber ağ kafeslerde balık üretimi yapılması düşünüldüğünde yetiştiriciliği yapılacak balıklarda da salgınlar oluşturarak balık ölümlerine ve ekonomik kayıplara neden olmaktadır. Dolayısıyla doğal göllerimizde parazitlerin önceden bilinmesi oluşabilecek paraziter enfeksiyonların önlenmesi açısından önem taşımaktadır (Çolak, 1982; Cengizler vd., 2001; Thilakaratne vd., 2003; Arda vd., 2005; Öktener, 2005; Oğuz ve Öktener, 2007; Solak vd., 2007). Özellikle farklı su ortamlarında yaşayan balıklardaki parazit faunasının tespiti oldukça önemlidir. Bu gibi tespitler oluşabilecek etkileri belirlemeye yardımcı olabileceği gibi, meydana gelebilecek hastalıkların belirlenmesine ve tedavi ile yetiştiricilik şartlarında balığın sağlıklı büyütülmesine katkı sağlayacaktır.

Balıklarda ekto veya endoparazit olarak bulunabilen, bazıları ise zoonoz özellik taşıyan parazitler, zayıflama ve üreme sisteminde bozukluk oluşturarak ekonomik kayıplara neden olmaktadır. Özellikle parazitlerden dolayı balıkların pazarlanması olumsuz yönde etkilenmektedir (Cengizler vd., 2001; Thilakaratne vd., 2003; Öktener, 2005; Oğuz ve Öktener, 2007; Solak vd., 2007). Parazitler bitki ve hayvan popülasyonlarında her zaman bulunabilirler. Su ortamında beslenme piramidinin en üst ucunda bulunan balıklar parazitlerin tehdidi altındadır. Özellikle de balıkların yaşadığı suyun kalitesinin iyi olmaması, aşırı balık yoğunluğu, yetersiz beslenme ve stres gibi olumsuz koşullar balıklarda parazit sayısının artmasına neden olmaktadır. Yaklaşık olarak 10 000 parazit türünün yaşadığı ve bu parazit türlerinin Protozoa, Trematoda, Cestoda, Nematoda,

Acantocephala, Huridinea ve Crustacea gruplarına ait olduğu bilinmektedir (Özel vd., 2004; Dal, 2006; Özkan vd., 2006; Kır, 2007; Özkan, 2007).

Balık parazitleriyle ilgili araştırmalara ülkemizde 1960'lı yıllardan itibaren rastlanılmaktadır. Sonraki yıllarda ve özellikle de 1990'lı yıllardan sonra yetiştiricilik sektörünün gelişmesine paralel olarak balık parazitleriyle ilgili çalışmaların da sayısı artmaya başlamıştır (Tolgay ve Tolgay, 1963; Oytun, 1965; Grabda, 1981; Tokşen vd., 1996; Sağlam, 1998; Akmirza, 2000; Tokşen ve Çağırkan, 2001; Karaytuğ vd., 2002; Akmirza, 2003; Manera ve Dezfuli, 2003; Akmirza, 2006; Tokşen, 2006, 2007; Paradiznik ve Radujkovic, 2007). Parazitler, bakteriler ve virüsler gibi salgın enfeksiyonlara yol açarak balıklarda yoğun mortaliteye neden olmadıkları halde, doğrudan veya dolaylı olarak değişik şekillerde zarar verebilmektedirler. Bu zararlar kısaca özetlenecek olursa (Ekingen, 1983);

1. Soyucu ve sömürücü etki: Parazitin balığın doğrudan doğruya besinine ortak olması ve onun vitamin, mineral madde, tuzlar gibi besin maddelerini alarak balığı bundan yoksun bırakmaları sonucu oluşan bir etkidir.
2. Mekanik ve fonksiyonel etkiler: Parazitlerin kas ve diğer iç organlarda yara, yırtık ve benzeri gibi oluşturdukları bozukluklar mekanikselidir. Bu bozukluklar tamamen parazit ve balığın durumuna bağlı olarak oluşan lokal lezyonlardır. Parazitlerin mide, bağırsak ve diğer benzeri kanalları tıkayarak ya da onları delerek hayatsal faaliyetleri durdurması da fonksiyonel etkileri oluşturur.
3. Toksik etkiler: Parazitler tarafından salınan toksik sekresyonların oluşturduğu bozukluklardır. Böylelikle balıkların vücut dirençleri parazitler tarafından yok edilerek çeşitli hastalıklara karşı duyarlı bir duruma gelirler.
4. Konakçının beslenmesi ile ilgili etkiler: Parazitlerin balıklarda oluşturdukları iştahsızlık nedeniyle normal beslenmenin olmaması ve metabolik olayların bozulmasıdır.
5. Parazitlerin balıkların solungaç lamellasına yerleşerek solunumun engellenmesi: Balık, paraziti elimine etmek için, parazitin bulunduğu bölgede hücre proliferasyonu oluşur. Solungaç lamella ve filamentleri bu proliferasyon sonucu birbirine yapışır ki bu durumda suda erimiş bir şekilde bulunan oksijen, filamentlerdeki kapillar damarlara giremez ve balık solunum gücünü çeker, anoxia'dan ölüme sürüklenir.

Parazitler yaşamlarının çeşitli evrelerini veya tamamını bir konakçıda geçirebilirler. Konakçının üzerinde yaşadıkları sürece bu organizmaları kendi çevreleri olarak kullanırlar. Ayrıca üremeleri ve beslenmeleri için de bu organizmalara ihtiyaç duyarlar. Bu durum çoğu kez konakçı organizmanın zararına olmaktadır (Mimioğlu ve Göksu, 1977; Demirsoy, 1993; Tınar vd., 2006; Altunay ve Yıldız, 2008). Balık parazitlerinin insan sağlığı ve ekonomik açıdan taşıdıkları önem, balıklarda oluşturduğu enfeksiyon ile doğru orantılıdır. Bu nedenle balıkçılık çalışmalarının yanı sıra, balıkçılığın esas sorunlarından biri olan hastalık ve zararlıları üzerine yapılan araştırmalar da giderek artmaktadır (Özan vd., 2006; Gökpınar vd., 2009).

Ayrıca balık parazitlerinin, hastalıklarının ve tedavilerinin araştırılması, günümüzde gittikçe gelişen balıkçılık endüstrisi ve balık yetiştiriciliği için de büyük önem taşımaktadır. Balık parazitleri özellikle kültür balıkçılığı gibi popülasyonun yoğun olduğu yerlerde hastalıklara ve ekonomik kayıplara yol açabilmektedir. Parazitler balıklarda ölümlere, pazar albenisinin düşmesine, ihracatın zayıflamasına ve ekonomik kayıplara neden olmaktadır. Avcılık yoluyla en fazla deniz balıkları üretmekteyiz bu bakımdan denizlerde yaşayan balıklardaki parazitlerin belirlenmesi ve bilinmesi ihracat açısından büyük önem taşımaktadır. Çünkü Avrupa Birliği üye ülkelerine en çok sattığımız ürünler arasında balık bulunmaktadır. Balıkların Avrupa Birliği ülkelerine satılabilmesinin en önemli kurallarından birisi de balıkların paraziter yönden çok iyi bir şekilde incelenmesine bağlıdır. Avrupa Birliği, balığın avlanmasından pazara sunumuna kadar her aşamada parazitler yönünden araştırılmasını zorunlu tutmaktadır (Anonim, 1993). Bu nedenle; ülkemizde mevcut olan bazı balık parazitlerinin biyolojilerinin konak-parazit ilişkisi açısından daha derinlemesine araştırılmasını önemli kılmaktadır.

Türkiye dış pazar açısından su ürünlerini hem ithal eden hem de ihraç eden bir ülke konumundadır. Türkiye'nin mevcut bu konumunu çok daha üst düzeylere yükseltmek, su ürünleri sanayisine hammadde oluşturacak balık ve diğer canlıların planlı bir şekilde işletimi, taze tüketimdeki kayıpların önlenmesi, sanayiye giren miktarların arttırılmasıyla mümkün olacaktır (Doğan, 2002).

Parazit türlerinin olumsuz etkilerini en aza indirebilmek için hangi tür parazitin hangi tür balıkta barındığı, parazitlerin mevsimsel bulunma oranları, boy ve ağırlık faktörlerinin barınma üzerindeki etkileri gibi konuların ele alınması gerekmektedir. Ekonomik değeri yüksek olan ve beslenme amaçlı kullanılan balıklarda parazitlerin

araştırılması daha fazla önem taşımaktadır. Çünkü parazitler hakkında yeterli bilgi elde edildiğinde, onları oluşturan ortamların ortadan kaldırılması daha kolay olacaktır. Böylece çok tehlikeli olanlarıyla mücadele edilmesi sonucunda istenilen verim sağlanacaktır. Aynı zamanda balık parazitleri üzerine yapılan çalışmaların artırılması ülkemiz parazit faunasına yeni türlerin kazandırılmasını ve var olan türlerin de yeniden teyit edilmesini sağlayacaktır.

Balık parazitleri ile ilgili olarak yurtdışında ve yurtiçinde değişik araştırmacılar tarafından yapılmış birçok araştırma mevcuttur.

Anisakis simplex'e Çanakkale bölgesinde yapılan bir çalışmada (Keser vd., 2007) *Belone belone*, *Engraulis encrasicolus*, *Liza saliens*, *Pomatomus saltatrix*, *Sardinella aurita*, *Sparusaurata*, *Solea solea*, *Trachurus trachurus* ve *Scomber scombrus* türü balıklarda rastlanırken ayrıca bu balıklarda *Hysterothylacium aduncum*'da görülmüştür. Aynı bölgede yapılan diğer bir çalışmada ise (Oğuz vd., 2000) sardalya (*Sardina pilchardinus*) gümüş balığı (*Atherina presbyter*), kolyoz (*Scomber japonicus*), mezgit (*Merlangius euxinus*), zargana (*Belone belone*), istavrit (*Trachurus trachurus* ve *Trachurus mediterraneus*) ve kefal (*Mugil sp.*) gibi balıklarda *Anisakis simplex*'e rastlanmıştır. Ekinli Lagününde Dere Pisisinde (*Pleuronectes flesus*) yürütülen çalışmada (Oğuz, 1991) Monogenea, Cestoda, Acanthocephala, Hirudinea parazitlerinin yanısıra Nematodaya ait *Contracaecum* sp. türü tespit edilmiştir. Mudanya kıyısında yapılan bir çalışmada (Oğuz, 1996) ise, *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 balıklarda *Contracaecum aduncum*, *Spinitecius oviflagellis* ve *Cucullanellus minutus* türü parazitler belirlenmiştir. İstavrit (*Trachurus trachurus*)'te (Akmırza, 1998) ve kolyoz (*Scomber japonicus*)'da (Akmırza, 1997) Digenea, Monogenea, Copepoda, Nematoda, Cestoda ve İso-poda grubuna ait parazitler tespit edilmiş, bulunan nematodların ise *Anisakis simplex* ve *Contracaecum aduncum* türlerine ait oldukları belirlenmiştir. Yine Gökçeada ve Antalya'da kolyoz üzerine yapılan parazitler inceleme de Antalya civarından alınan örneklerde *Anisakis simplex*'e rastlanırken, Gökçeada'da bu parazitin yanısıra *Contracaecum aduncum* türünün varlığında tespit edilmiştir (Akmırza 2003). İstavrit üzerine yapılan bir başka parazitolojik çalışmada, (Akmırza, 2001) Digenea ve Nematodaya ait birçok parazit türü bulunmuş, bu parazitler arasında en yoğun *C. aduncum*'a rastlanmıştır. Marmara ve Karadeniz'den avlanan Hamsi'de yapılan

paraziter çalışmada Karadeniz’de *Contracaecum aduncum*’a, Marmara’da ise bu türün yanısıra *Anisakis simplex*’e rastlandığı bildirilmiştir (Tuncel ve Akmirza, 2006). Kızılkanat balıkları üzerine yapılan bir başka çalışmada ise nematodlara ait olan *Hysterothylacium* sp. türü bulunmuş ancak en az kaydedilen endohelminth olduğu bildirilmiştir (Selver ve Aydoğdu, 2006). Orkinos balıkları üzerine yapılan bir çalışmada (Tanrıkul ve Perçin, 2005) *Anisakis simplex* ve *Hysterothylacium cornutum*’a ait larvalar bulunmuş, anisakid nematod enfeksiyonunun varlığı ortaya çıkarılmıştır. Karadeniz’de avlanan mezgitteki nematod enfeksiyonlarını tespit etmek için yapılan farklı iki çalışmada Doğanay (1994) ile İsmen ve Bingel (1999), incelemiş oldukları tüm balıkların *H. aduncum* ile enfekte olduğunu bildirmişlerdir. Yapılan bir başka çalışmada (Selver, 2008) kızılköz balığı (*Rutilus rutilus*), tahta balığı (*Blicca bjoerkna*) ve kızılkanat balığı (*Scardinius erythrophthalmus*) olmak üzere üç balık türünde 11 farklı tür helminth saptanmış olup bu türlerden birinin de *Contracaecum* sp. olduğu kaydedilmiştir. Sinop’ta pisi balıklarının (*Platichthys flesus*) parazit faunasını belirlemek amacıyla bir çalışma (Öztürk ve Özer, 2008) gerçekleştirilmiş, çalışma sonucunda *Hysterothylacium aduncum* olmak üzere toplam 14 türün varlığı belirlenmiştir. Yapılan bir başka paraziter çalışmada (Öztürk vd., 2002) Turna (*Esox lucius*) balığının bağırsağında kızılkanat balıklarının (*Scardinius erythrophthalmus*) ise vücut boşluğunda *Contracaecum* sp. türüne rastlamışlardır. Erzurum balık marketlerinde satılan mezgit ve istavrit balıkları üzerine yapılan iki farklı araştırmalarda, (Özkan vd., 2009-2010) *Contracaecum aduncum* ve *Anisakis simplex*’e her iki balık türünde rastlanırken mezgitte bu türlerin yanısıra *Cucullanellus minitus* parazit türünde rastlamışlardır. Yine *H. aduncum*’a Mersin Körfez’inde yapılan bir araştırmada (Kalay vd., 2009) *Sparus aurata* ve *Diplodus vulgaris* türü balıklarda en yoğun olarak haziran ayında rastlandığı bildirilmiştir. Avrupa deniz levreklerinde *Dicentrarchus labrax* üzerine yapılan paraziter çalışmada (Emre, 2010) Nematoda’ dan sadece *Hysterothylacium* larvasına rastlandığını bildirilmiştir. Eğrez balıkları (*Vimba vimba*) helminthler yönünden araştırılmış, bu balıklarda Monogenea, Digenea ve Cestoda’ya ait türlerin yanı sıra Nematoda’ya ait *Contracaecum* sp. türünün varlığı tespit edilmiştir (Aydoğdu vd., 2008). Yine aynı parazit türüne kababurun (*Chondrostoma nasus*) balıklarında rastlanmış ve kababurunun parazitleriyle ilgili Türkiye’de yapılmış ilk çalışma olduğu ifade edilmiştir (Demir, 2008). Kuzey Atlantik kıyısından avlanan *Scyliorhinus canicula*, *Micromesistius poutassaou*, *Zeus faber*, *Lepidorhombus whiffiagonis*, *Lepidorhombus boscii*, *Trachurus trachurus*, *Scophthalmus maximus*, *Microchirus variegatus*, *Conger conger*, *Trigla lucerna*

türü balıklarda Physalopteridae, Cystidicolidae, Anisakidae ve Cucullanidae familyasına ait nematodlar bulunmuş ve özellikle de Anisakidae ye ait *H. aduncum* ve *A. simplex*'in deniz balıklarındaki en yaygın nematod türleri olduğu tespit edilmiştir (Duran vd., 1989).

Yapılmış bir başka çalışmada, (Hristovski ve Jardas, 1983) 24 farklı balık türünün paraziter yönden incelenmesi sonunda nematod ve trematodlara ait 10 parazit türü tespit edilmiştir. Ancak *Contracaecum fabri* ve *Contracaecum aduncum*'un balıklarda rastlanan en yaygın endohelminth türü olduğu ifade edilmiştir. Yine incelenen birçok balık türünde *Anisakis simplex* larvalarının yanı sıra tespit edilen *Hucho perryi*'nin ilk kez varlığı tespit edilmiş ve ilk kayıt olarak literatüre geçmiştir (Moravec ve Nagasasawa, 1989). Kore'de balık marketlerinden satın alınan balıkların paraziter incelemeleri sonucunda tespit edilen anisakidae larvalarına balığın vücut boşluğunda, kaslarında, baş ve vücut yüzeyinde rastlandığı bildirilmiştir (Chai vd., 1992). Güney İspanya'da balık marketlerinde satılan istavritler (*Trachurus trachurus*) üzerine yapılan paraziter inceleme sonunda *Anisakis simplex*, *Anisakis physeteris* ve *Hysterothylacium sp.* türü nematodlara rastlanmıştır (Adroher vd.,1996). Yine aynı bölgede mezgit balıkları üzerine yapılan bir başka çalışmada (Valero vd., 2000) da aynı tür anisakid nematodların varlığı tespit edilmiştir. Barents denizinde morina ve benzeri balıklarda *A.simplex* ve *H. aduncum*'un larva formlarına rastlandığı kaydedilmiştir (Karasev vd., 1996). Bir başka çalışmada İzlanda'daki gri foklar (*Halichoerus grypus*) anisakid enfeksiyonu yönünden incelenmiş ve sonunda anisakid nematodlardan *Pseudoterranova decipiens*, *Contracaecum osculatum*, *Phocascaris cystophorae* ve *Anisakis simpleks* tespit edilmiştir (Olafsdottir ve Hauksson, 1997). Kordoba eyaletinde 18 balık türü üzerine yapılan paraziter çalışmada bulunan birçok parazit türünün yanısıra anisakiyaz'a neden olan parazitlerin varlığında tespit edilmiştir (Molina vd., 2000). Ligurian Denizi'nde yapılan bir araştırmada (Manfredi vd., 2000) ise 5 balık türünün tamamında *A.simplex* olgusuna rastlanmıştır. Güney Baltık denizinde ringa (*Clupea harengus membras*) balıkları üzerine yürütülen çalışmada (Horbowy ve Podolska, 2001) *A.simplex* varlığı tespit edilmiş olup her geçen yıl *A.simplex* etkeni ile enfekte olan balık miktarının arttığı görülmüştür. Yukarı Volga Havzası'nda *Leuciscus idus* balıklarında *Molnaria sp.*'nin Volga Havzası'nda bulunan ilk *Molnaria* cinsi nematod olduğu kayıt edilmiştir (Sokolov, 2002). *Hysterothylacium aduncum*'a Tayvan kıyısından avlanan *Siganus fuscescens* türü balıklarda rastlandığı bildirilirken (Shih ve Jeng, 2002) aynı bölgede yapılan farklı bir çalışmada (Blaylock vd., 2003) bütün balıklarında da bu türün varlığı belirlenmiş ve bunun yanı sıra *Anisakis simplex* olgusu

tespit edilmiştir. Güneybatı Atlantikte Arjantin hamsisi (*Engraulis anchoita*) üzerine yürütülen çalışmada (Timi ve Poulin, 2003) Acanthocephala, Monogenea, Digenea, Cestoda ve Copepoda'nın yanısıra Nematoda'dan ise *Anisakis simplex*, *Hysterothylacium aduncum* ve *Terranova* sp. türü teşhis edilmiştir. Norveç'in Kuzey Denizinden avlanan birçok omurgalı ve omurgasız canlı, paraziter yönden incelenmiş ve sonunda her konakçada *Anisakis simpleks* türü parazitin bulunduğu tespit edilmiştir (Klimpel vd., 2006). Güney Florida da Mayan çiklit (*Cichlasoma urophthalmus*) balıkları üzerine yapılan paraziter araştırmada (Bergman ve Motta, 2004) larval nematodlardan *Contracaecum* sp. türünün yanı sıra Anisakidae ailesine ait parazitlere rastlanıldığı bildirilmiştir. Gonzalez ve Poulin (2005), yaptıkları çalışmada Güneydoğu Pasifik bölgesinden bentik bir deniz balığı türü olan *Sebastes capensi*'i paraziter yönden incelemiş ve sonucunda balıklarda tespit edilen farklı endoparazitlerin yanısıra nematodlardan *Anisakis* sp. ve *Hysterothylacium* sp. türünü de tespit ettiklerini ifade etmişlerdir. Portekiz kıyısında yürütülen farklı bir araştırmada (Margues vd., 2005) *Halobatrachus didactylus* da *Progrillotia dasyatidis*, *Nerocila orbignyi*'nin yanısıra *Hysterothylacium aduncum* olmak üzere üç tür parazitin varlığı belirlenmiştir. Yapılan başka bir çalışmada (Urawa ve Fujisaki, 2006) *A.simplex*'in Bering Denizinden avlanan salmonları ağır enfekte ettiği ve bu parazit türünün Kuzey Pasifik ekosistemleri üzerindeki kitle enfeksiyonunun aşırı bir artışına neden olduğu tespit edilmiştir. Timi (2007), Urugay ve Brezilya sularından avlanan *Scomber japonicus*, *Engraulis anchoita*, *Merluccius hubbsi* türü balıklarda *Anisakis* türü nematodların bölge faunasında yaygın bir şekilde dağılım gösterdiğini tespit etmiştir. İspanya'dan avlanan sardalya balıklarının (*Sardina pilchardus*) parazitolojik muayenesinde nematodadan *Hysterothylacium aduncum* varlığı tespit edilmiş, bu türün en yüksek enfeksiyona neden olduğu belirlenmiştir (Rello vd., 2008). Cruz vd., (2009) de; Portekiz bölgesinde *Anisakis simplex*'in *Aphanopus carbo* da çok yüksek değerlere ulaştığını bildirmiş bu parazitlerle enfekte olmuş balıkların daha çok çiğ veya az pişmiş halde tüketilmesiyle insan sağlığı için potansiyel bir risk olduğunu ifade etmişlerdir. Güney Şili'de *Oncorhynchus mykiss*, *Oncorhynchus kisutch* ve *Salmo salar* türü balıklarda *Hysterothylacium aduncum*' un varlığı tespit edilmiştir (Torres vd., 2010). *Oncorhynchus mykiss*'de yapılan farklı bir araştırmada (Sağlam, 2013) da bu balıklarda tespit edilen parazitin nematodaya ait *Hysterothylacium aduncum* olduğu saptanmıştır. Kızıl Deniz'de yapılan bir araştırmada (Zubaidy, 2010) 4 familyaya ait deniz balıklarının *Anisakis* larvalarıyla enfekte olduğu belirlenmiş, bu parazitin Kızıl Denizdeki varlığı için ilk kayıt olduğu ifade edilmiştir.

(Setyobudi vd., 2010) de yaptıkları çalışmada *Anisakis simplex*'e Kore'nin Namdae Nehrinden avlanan *Onchorhynchus keta* balıklarında rastladıklarını bildirmiş ve yine aynı bölgede ve aynı balık türünde yürüttükleri bir başka çalışmada (Setyobudi vd., 2011) ise salmonid balıklarında tespit edilen anisakid parazitin, moleküler tanımlamada ilk rapor olduğunu ifade etmişlerdir. Kulon Progo bölgesinde yapılan bir başka çalışmada, (Setyobudi ve Helmiati, 2011) *Trichiurus lepturus*, *Parupeneus* sp., *Lutjanus malabaricus*, *Terapon jarbua* ve *Caesio* sp. türü balıklarda *Anisakis simplex* tespit edilmiş ve bu parazitin konağın daha çok vücut boşluğu, sindirim sistemi, gonad ve karaciğerde yoğunlaştığı belirlenmiştir. Korede deniz balıkları ve kafadan bacaklılarda yapılan paraziter çalışmada (Choi vd., 2011) *A. simplex* tespit edilmiş, bu parazit ile bulaşık balıkların çiğ veya az pişmiş yenilmesinin insanlarda enfeksiyona neden olabileceği açıklanmıştır.

1.1. Genel Bilgiler

1.1.1. Balık Türleri

1.1.1.1. Kolyoz (*Scomber japonicus* Houttuyn, 1782)

Dünya denizlerinde dağılım gösteren balıklar arasında pelajik türler, miktar ve ticari açıdan diğer balıklara göre oldukça önemlidirler. Bilhassa hamsi, sardalya, kolyoz, palamut, lüfer ve orkinos gibi pelajikte büyük sürüler oluşturan balıklar, yakalanma miktarları açısından ve parasal getirileri yönünden dünya balıkçılığında çok önemli bir yere sahiptir.

Araştırma konusunu oluşturan kolyoz (*Scomber japonicus*) Türkiye denizlerinin önemli pelajik türlerindendir. Özellikle Karadeniz, Marmara Denizi ve Ege Denizi sahillerimizde yüksek miktarda gırgır ve sade ağlarla avlanmaktadır. Aynı zamanda kolyoz halkımız tarafından oldukça iyi bilinen ve çoğunlukla taze olarak tüketilen lezzetli bir balıktır. Türkiye denizlerinde diğer pelajik balıklarda olduğu gibi kolyoz hakkında da yapılmış az sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu araştırmalar genellikle bu türün sistematikle ilgili türün biyolojisi ve beslenmesi üzerine yapılmış çalışmalardır (Bayhan, 2003).

Kolyoz, yurdumuzun tüm sularında bulunmaktadır. Ufaklarına koloridya dendiği de olur. Vücudu torpil gibi yuvarlaktır, küçük pulları çok iyi yerleşmiş olup derisine kadifemsi bir yumuşaklık kazandırır. Kafası ile ağzı uzun ve büyük, gözleri vücuduna ve kafasına göre oldukça iridir ki bu ayırt edici bir özelliktir. Ağzında kesici olmayan kadife dişler vardır. Sırt yüzgeci çifttir bu iki yüzgeç oldukça aralıklıdır. Öndeki sırt yüzgecinin ilk ışını diğerlerinden kısa; yüzgecin kendisi oldukça dik ve üçgen biçimlidir. İkinci sırt yüzgeci ve anal yüzgecinden sonra kuyruğa doğru alttan ve üstten beşer adet yalancı yüzgeç uzanır. Kuyruk yüzgeci çatal yapılıdır. Sırtı mavi yeşil harelerle vücuduna dik inen 23-35 adet çizgilerle kaplıdır. Sırt deseni çok güzel ve göz alıcıdır. Yanları sarımsı beyaz karnı gümüşü beyazdır. Yanlarında yer yer sarı lekeler benekler görülebilir (Şekil 1.1). (Hernandez ve Ortega, 2000; Bayhan, 2003).



Şekil 1. 1 Kolyoz (*Scomber japonicus*)’un genel görünüşü (Orişinal)

Pelajik balıklardandır. Genelde büyük sürüler halinde 0-300 metre derinliklerde dolaşır. Sabit bir yere bağılı olmayıp gezici balıklardandır. Bununla birlikte bu balıklar, en azından yurdumuzdakiler uzun göçler yapmazlar. Ülkemizde Marmara denizinde daha çok bulunurken şimdilerde sayısı azalmıştır. Bunun birinci nedeni tabiki aşırı avcılık ve deniz kirliliğidir. Yurdumuz dışında Atlantik ve Pasifik okyanuslarının yumuşak iklimli sahalarında Hint Okyanusu’nda Japon Denizi’nde bolca bulunur (Cengiz, 2012)

Üremeleri ilkbahar aylarına denk gelir. Su sıcaklığının 15-20 °C civarına gelmesi ile yumurta dökerler. Bir dişi 100,000-400,000 arası yumurta döker. Yumurtalar pelajiktir, döküldükleri orta sularda yüzerler. Çevre şartlarına göre 4-5 günde açılan yumurtalardan çıkan yavrular 2-3 yaşında cinsel olgunluğa erişir. Ömürleri 18 yıl kadar tahmin edilmektedir. Yurdumuzda ortalama boy 20-25 cm kadar iken, 65 cm boya 3 kilo ağırlığa kadar ulaşabilirler. Başlıca gıdaları kendileri ile aynı sularda bulunan hamsi, sardalya, istavrit, çaça gibi diğer pelajik balıkların yavruları, plankton ve küçük kabuklulardır (Hernandez ve Ortega, 2000).

Ekonomik değeri çok yüksek bir balıktır. Japonya’da kültür balığı olarak üretimi yapılmakta olup tüm dünyaya pazarlanmaktadır. Yine diğer ülkelerin sularında doğal olarak bulunan bu balığın hem iç hem dış piyasalarda pazarlandığı bilinmektedir (Bayhan, 2003).

1.1.1.2.İstavrit (*Trachurus trachurus* Linnaeus, 1758)

İstavrit Carangidae familyasına ait karnivor bir tür olup, bu familyanın temsilcilerinin yavrularına genellikle “Kraça” ismi verilmektedir. *Trachurus trachurus* L., 1758’de vücut ince uzun ve torpil şeklinde yavaş yavaş kuyruk sapına doğru daralmış ve ufak pullarla kaplıdır. Gözler büyük olup, göz çapı kuyruk gövdesinin yüksekliğinin 2 katıdır. İki sırt yüzgeci bulunur ancak ilk sırt yüzgeci 7 ile 9 arasında sert ışın, ikinci sırt yüzgeci ise 1 sert, 21-34 arasında yumuşak ışın içermektedir. Baş uzunluğu vücut yüksekliğinden fazla olup, vücut baş uzunluğunun 4 katından daha uzundur. Gözleri büyük olup göz kapakları, gözü önden ve arkadan örterek, göz bebeğine kadar devam etmektedir. Yanal çizgi ikinci sırt yüzgeci başlangıcı ve anal yüzgeç hizasında bir kavis yapar. Dikenli sırt yüzgecinin, kuyruğa doğru alçalan yumuşak sırt yüzgecinden yüksekliği daha fazla ve uzunluğu daha kısadır. Karın yüzgecinin uzunluğu, göğüs yüzgecinin yarısından daha fazladır. Kuyruk yüzgeci çok kıvrık ve uzun paletlidir. Boyları 25 cm’ye kadar ulaşır. Ortalama boyları ise 14 cm kadardır (Şekil 1.2) (Aksiray, 1987; Yücel ve Erkoyuncu, 2000; Kalaycı, 2006).



Şekil 1. 2 İstavrit (*Trachurus tarchurus* L., 1758)'in genel görünüşü (Orijinal)

İstavrit predatör bir balık olup fazla döl verir. Olgunluk döngüsü aralıkta başlar, şubatta maksimuma ulaşır ve şubat-nisan arası gonodosomatik indeksi en yüksek olur. Fakat temmuz- ekim arası en düşük seviyededir. Üreme dönemi mayısın ikinci yarısından ağustosun ilk yarısına kadardır. Yumurtlama 15-26 °C'de ve ‰ 13-19 tuzlulukta olup yumurtalarını 0-60 m arasındaki derinliklere bırakırlar. Yumurtalar küresel ve pelajik olup yumurta çapı 0.84-1.1 mm arasındadır. Yavruların büyümesi süratli olup, kasım ayında senelik yavruların uzunluğu 8 cm ye ulaşmaktadır (Akşiray, 1987; Güroy vd., 2006; Kasapoğlu, 2006).

Pelajik ve göç eden bir balık olup aynı zamanda oseanodromdur. Genellikle subtropikal iklim sıcaklıklarında bulunurlar. Yazın yüzeye yakın yerlerde kışın ise derinlerde büyük sürüler oluştururlar. Kış aylarında küçük sürüler halinde Karadeniz'den Marmara'ya doğru, nisan ve mayıs aylarında ise ters yöne göç ederler. Yazın başında istavrit göçü besin aramak için kuzeye doğrudur. Sıcaklık düştüğü zaman tekrar güneye doğru göç ederler. İstavritler genellikle sığ bölgelerde bulunurlar. Bu göçü suyun sıcaklığına göre yaparlar. İstavritlerde su sıcaklığının en alt limiti 8 °C'dir. Optimal su sıcaklığı 19-23 °C'dir, 8 °C'nin altı ve 23 °C'nin üstündeki su sıcaklıklarından kaçınırlar. Genç istavritler denizanalarının (Medusae) şemsiyesi altına sığınarak hem burayı bir sığınak gibi kullanırlar hem de Medusae'lerin gonadlarını yiyerek beslenirler. İstavrit etçil

bir balık olup geniş bir beslenme ağına sahiptir. Yazın yumurtladıktan sonra yağ ve enerji kapasitesi en düşük seviyededir. İstavritin ağustos ve eylülde enerji kapasitesi hızla artar. Su sıcaklığı 10 °C'nin altına düşerse beslenme yavaşlar, 8-9 °C olduğunda ise beslenme tamamen durur ve kışı geçirmek için başka alanlara giderler. Başlıca besini zooplanktondur. Bundan başka ayrıca 0 yaşındaki mezgitler, ringalar, sardalyalar, hamsiler ve küçük crustacea'lardır. Ayrıca bazı omurgasızlar da besin olarak alınırlar (Şahinoğlu, 1996).

1.1.1.3 Sardalya (*Sardinella aurita* Valenciennes, 1847)

Vücut uzun olup lateral den yassılaştırmıştır. Vücudun üst tarafı yeşilimsi, yanlar ise gümüşü beyazdır. Vücut hemen dökülebilen sikloid pullarla kaplıdır. Yanal çizgi yoktur. Yanal ekseninde 30 adet pul vardır. Operkulumda ışınal çizgiler bulunur. Solungaç kapakları sarı çizgilidir. Vücudunun yanlarında sıra halinde siyah noktaların bulunması karakteristik özelliğidir (Şekil 1.3).



Şekil 1. 3. Sardalya (*Sardinella aurita*)'nın genel görünüşü (Orijinal)

Akdeniz ve Kuzey Afrika ile Büyük Britanya adaları arasındaki Atlantik kıyı sularında yaşar. Sürü hayatını tercih eden sardalya çok obur bir balıktır. Yaklaşık 20.000 yumurta bırakırlar. Adeta her dönem ocak, kasım, aralık dışında ürerler (Gıcılı, 2007).

Türkiye deniz balıkları içerisinde de pelajik balıkların büyük bir önemi mevcuttur. Araştırma konumuzu oluşturan sardalya da Türkiye denizlerinin önemli pelajik türlerindendir. Türkiye balıkçılığı açısından Ege Denizi'nin en önemli pelajik türü olan sardalya Türkiye genelinde yaklaşık 14.000 ton yıllık av verimi ile hamsi, kolyoz, mezgit ve palamuttan sonra beşinci sırada gelmektedir. Bu verimde Ege Denizi'nin payı 9000 tondur. Ülkemizde özellikle Ege kıyılarında yoğun olarak av veren ve yıl boyunca avcılığı süren bir balıktır (Cihangir, 1991).

1.1.2. Nematoda

Olgun balıklarda bulunan nematodların çoğunluğu bağırsak kanalında yerleşmekte, Flaridae'ler ise vücut boşluğunda, yanakta ve kuyruk yüzgecinde görülmektedir. Balıklardaki larval nematodlar hemen hemen her organda bulunmakla beraber mezenterler, karaciğer ve kaslarda daha çok görülürler (Demirsoy, 1993; Tınar vd., 2006).

Nematodlar yaşam dönemlerinde omurgasızları (copepoda, böcek nimfleri v.b) daima birinci konakçı, balıkları ise ikinci konakçı veya son konakçı olarak kullanırlar. Bağırsak nematodlarının balıklarda düşük düzeyde bozukluk yaptığı, Contracaecum ve Spriroxys gibi bazı larval nematodların balığın vücut boşluğunda dikkat çekici bozukluklara neden olduğu görülmüştür (Yaşarol, 1978; Ekingen, 1983; Tınar vd., 2006; Adams vd., 1997).

1.1.2.1.Nematoda 'nın Genel Özellikleri

Nematodlar doğada oldukça yaygındır. Vücutları iğ yada iplik şeklinde uzun vücutlu olup vücudun her iki ucu ince ve segmentsizdir. Bu iki özelliği ile diğer helmintlerden kolayca ayrılır. 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. Nematodlar silindirik yapıdadır. Vücudun üzeri renksiz

ve saydam olan kütikula ile örtülmüştür. Kütikula, paraziti konakçı enzimlerinden korur. Metabolizma sonucu oluşan azotlu bileşiklerin atılmasını sağlar. Bazı askarit türleri glikozu absorbe ederek emilmesini sağlar. Dişiler genellikle erkeklerden daha büyük ve her iki ucu sivridir. Erkeklerin ön ucu sivridir. Erkeklerin bazılarında arka tarafta kütikulanın şemsiye biçiminde genişlemesinden oluşmuş bir yapı vardır. Buna bursa kopulatriksi adı verilir. Bazılarında ise arka uçlarında kuyruk kanadı adı verilen kütikula genişlemeleri yer alır. Bu yüzden bursa kopulatriksi olan erkek nematodların arka uçları küt, kuyruk kanatları olanlarda ise sivridir. Kütikula üzerinde bazı türlerde enlemesine, bazı türlerde boylamasına çizgiler görülür. Diğer bazılarında ise kütikula düz görünümlüdür. Kütikulanın altında hipodermis tabakası bulunur. Kütikula hipodermisin salgılarıyla oluşmuştur. Hipodermis vücut boşluğuna doğru dört adet çıkıntı yapar. Çıkıntıların biri dorsalde, bir diğeri ventralde, ikisi ise lateral kenarlarda yer alır (Yaşarol, 1978; Ekingen, 1983; Tınar vd., 2006).

Nematodlarda belli bir baş kısmının çoğu kez olmadığı görülür. Erkek ve dişiliğin ayrı olmasıyla sestodlardan ve Schistosoma dışındaki trematodlardan ayrılmaktadır. Aynı şekilde bağırsakları düz bir boru şeklinde olup bir anüs ile sonlanır. Bu özellik ile sestod ve trematodlardan ayrılmaktadır. Bu parazitlerin boyları 50 mm ile 10 cm arasında değişim gösterdiği, beyazımsı-sarı bir renkte oldukları, vücutlarının yumuşak, esnek ve kalın bir kutikula tabakasıyla örtülü olduğu bilinmektedir. Bu tabaka üst (kortikal) orta ve alt (bazal) diye üç kısımdan oluşmuştur. Orta tabakanın bazen ortadan kalktığı, kutikulanın en yaygın molekülünün kollejene yakın bileşimde olan proteinden meydana geldiği bilinmektedir. Bu canlılar normal olarak dört defa deri değiştirmekte, her deri değişiminde epidermis daha da kalınlaşmakta ve büyük miktarda ribozom meydana getirmektedir. Ağız veya anüs çevresinde veya boyunlarında, erkeklerin genital bölgelerinde papilla denen ve sinir uçlarını taşıyan çıkıntılar yer alır (Demirsoy, 1993; Saygı, 2002; Tınar vd., 2006).

Bazı nematodlarda ağız, basit bir delik şeklinde iken bazılarında dudakların bulunduğu, bir kısmında ise kutikula ile kaplı bir ağız kapsülü olduğu, dudakların iç kısmındaki ağız boşluğunda dişler veya onların ödevini gören kesici yüzeylerin olduğu, özofagus şeklinin türlerin tanınması için yardımcı olacak düzeyde değişime uğradığı görülmüştür. Özofagusun düz olan bağırsak boşluğunu izlediği, sindirim kanalının düz bir boru şeklinde bütün vücut boyunca uzandığı, ön bağırsağın kaslı, orta bağırsağın torba gibi ve son bağırsağın ise kısa olduğu görülmüştür. Boşaltım organları, orta çizgide birleşerek

bir delikte sonlanmakta ve yanlardaki iki kanaldan oluşmaktadır. Sinir sistemlerinde gangliyonlar ve sinir kökleri bulunduğu görülmüştür (Çetin, 1979; Demirsoy, 1993).

Erkeğin genital organlarının, vücudun büyük kısmını kaplayan bir boru oluşturduğu, bunun arka kısmında testisin yer aldığı, erkeğin dişi ile birleşmesine yardımcı olan bir salgı bezine ve spiküle sahip olduğu bilinmektedir. Dişi genital organları da vücudun büyük kısmını kaplayan ve karın yüzünde birleşerek vajinayı oluşturan, sonra vulvaya açılan iki borudan yapılmıştır.

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

1.1.2.2. Nematodların Yaşam Biçimi ve Ekolojisi

Nematodların çoğunluğunun, canlıların yaşayabildiği hemen her yerde (kutuplarda, çok yüksek dağlarda ve denizlerin derinliklerinde) bulunduğu görülmüştür. Dünyanın her yerinde 500.000 türle temsil edildikleri, yalnız omurgalılarda parazit nematod tür sayısının 80.000 kadar olduğu tahmin edilmektedir. Günümüzde sistematik olarak 15.000'e yakın türü tanımlanmıştır (Tınar, 2006; Aydın, 2007). Nematodlar, yaklaşık 17 familya ile temsil edilirler. Bu familyalardan beş tanesi sadece balıklarda parazit olarak yaşar. Başka bir ifadeyle paraziter olarak bulunan 5200 nematod türünden yaklaşık 650 türü ergin olarak deniz ve tatlı su balıklarının genelde bağırsak, vücut boşluğu, iç organların yüzeyi, karaciğer, kas içerisinde ve daha nadir olarakta deri altında kist olarak bulunabilirler. Bunun yanında kalp, kan damarları, gözler ve gonadlarda da rastlanabilir. Nematodlar diğer helmintlere göre daha hareketlidir. Balıkları enfekte eden ergin nematodların çoğu bağırsak kanalında yaşar. Ancak Philometrid nematodlar vücut boşluğunda, yanaktaki boşluklar, gözler ve kuyruk yüzgecinde bulunurlar. Balıklarda larval nematodlar her organda bulunabilir. Nematodun hayat evresi, ilk ara konakçı olarak bir omurgasız (Kopepod, böcek nimf ve larvaları) hayvanla başlar. Bazen ikinci konakçı olarak balıkları kullanır ve kuş, memeli yada karnivor balıkların bağırsak kanalında erginleşirler.

Balıkların bağırsak nematodları daha az zararlı olarak düşünülür. Bazı larval nematodlar balıkların vücut boşluğunda ciddi zararlara neden olur. Büyük oranda deniz çevrelerinde ve kuzey yarımkürede yoğunlaşmış olan balık nematodları büyük ekonomik kayıplara neden olarak tüm dünyaya dağılmıştır. Bunun en büyük nedeni nematod yumurtaları çok kalın kabuklu oldukları için en kötü koşullarda bile yaşam yeteneklerini yitirmemektedir. Bazı larvalar, değiştirdikleri derilerden oluşturdıkları kistler içinde senelerce yaşayabilmektedir. Nematodların genelde doku özsuları ile beslendiği, bazı türlerin ise kanla da beslendiği görülmüştür (Ekingen, 1983; Demirsoy, 1993; Arda vd., 2005; Aydın, 2007).

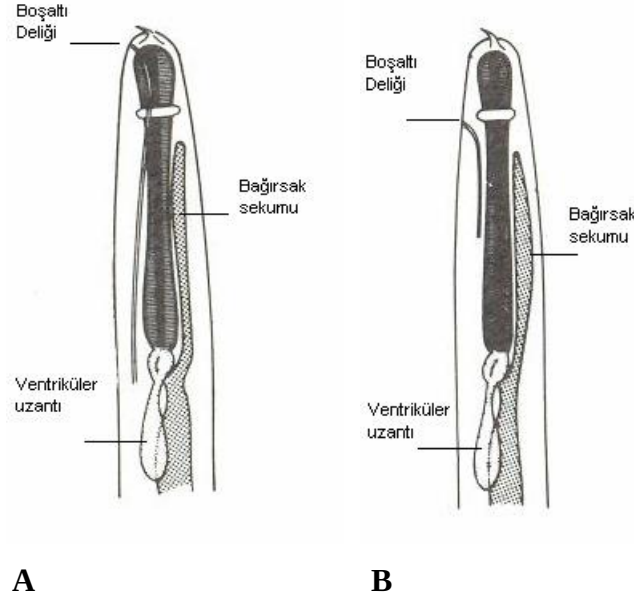
1.1.3. Parazit Türleri

1.1.3.1. Contracaecum

Türkiye tatlı su balıklarında saptanan metazoon parazitlerin listesinde *Contracaecum* sp. aynı zamanda sinonim olarak *Hysterothylacium* sp. adıyla farklı balık türlerinde kaydedilmiştir. *Contracaecum* türlerinden 10'u Avrupa tatlısu balıklarında mevcuttur. Bunlardan bazıları *C. microcephalum*, *C. micropapillatum*, *C. osculatum* ve *C. ovale* türleridir.

1.1.3.1.1. Contracaecum'un Larvaları

Contracaecum'un larvaları, genellikle *Contracaecum* sp. adında Cyprinidlerden özellikle *Abramis*, *Rutilus*, *Alburnus*, *Alburnoides* ve *Barbus* cinslerinde yaygın olarak görülmüştür. Nematodlardan *Contracaecum*, *Phocascaris*, *Thynnascaris* ve *Heterotyplum* cinsleri balıklarda yaygın olarak görülürler. Bu cinslerin larvalarında bir ventrikül, posteriora doğru uzanan ventrikül uzantı ve anteriora doğru uzanan bağırsak sekumu vardır. *Contracaecum* ve *Phocascaris* cinslerinde boşaltım deliği dudakların tabanından dışarıya açılırken (Şekil 1.4.A) *Thynnascaris* ve *Heterotyplum* cinslerinde larvaların boşaltım deliği özofagus çevresindeki sinir halkası hizasından (Şekil 1.4.B) dışarıya açılır.



Şekil 1.4. Contracaecum grubu larvalarda bağırsak sekumu – ventriküler uzantı ve boşaltım deliğinin lokalizasyonu A: Contracaecum, Phocascaris B: Thynnascaris, Heterotyplum (Şahin, 2006).

Contracaecum, Porracaecum, Anisakis, Phocanema, Raphidascaris, Thynnascaris ve Acanthocheilus cinslerine ait türlerin larvaları (Ascarid larvaları), deniz ve tatlı su balıklarında “Larval Ascaridiosis” i oluşturmaktadır. Parazitin olgunları; balık yiyen memelilerin, kanatlıların ve balıkların mide, özofagus, bağırsak, pilorik kese, karaciğer, mezenter ve kaslarında; larvaları ise mide, bağırsak, kas, mezenterium ve vücut boşluğunda görülmektedir. Ascarid larvalarıyla enfeksiyonda, karaciğer ve pilorik sekalar kabarmış gibi görünmektedir. Bazı balıklarda gözlenmiş olan yangı, parazitin etrafında kapsülün şekillenmesini stimüle etmektedir. Buna bağlı olarak parazit bu kese içerisinde gelişemeyerek ölür. Kesenin en iç bölümünde, parazitin toksinlerinden dolayı oluşan ve kabuğun veya katmanların dekompozisyonuyla şekillendiği düşünülen ürünler vardır. Kapsülün dışında da sürekli yeni katmanlar oluşur. Daha sonra parazit ölür ve kapsül içeriği kahverengine döner. Kapsülün şekli parazitin konak olduğu dokunun yapısına bağlıdır. Ascarid larvaları, *Anguilla anguilla*’nın iç organlarında mavimsi mor renk oluşturur. *G. morhua*’nın karaciğerindeki larval invazyon ise enfekte balıkta kilo kaybına neden olur. Karaciğer, pilorik kese ve kan damarlarında meydana gelen doku yıkımı sonucunda, balıklarda ölüm görülür. Balıklarda larval safhada bulunan Anisakidae familyasına bağlı *Contracaecum* sp. ve *Anisakis* sp. gibi bazı parazitlerin son konağı insanda da olabilmektedir. Enfekte balıklarda bulunan larvalar, balık öldükten sonra kas dokuya geçer. Eğer bu balıklar insanlar tarafından iyi pişirilmeden ya da çiğ olarak yenirse,

üçüncü dönem larvalar insanların değişik organlarına göç ederek yerleşir. Bu durumda insanlarda abdominal sendromlar ve gastrik ülserler oluşabildiği gibi ölüme kadar giden tablolarla da karşılaşılabilir. Larvaların, balıkta uygulanan tutsüleme, tuzlama, dondurma ve kızartma usullerine dayanıklı olmadığı bilinmektedir. Ancak enfekte balıkların yıkanıp tuzlandıktan sonra bile yenmesinin uygun olmayacağı bildirilmiştir (Doğanay, 1994; Şahin, 2006; Kurşun ve Erol, 2007; Selver, 2008).

1.1.3.1.2. Contracaecum Türlerinin Gelişimi

Contracaecum türlerinin olgun formları, balık yiyen kuşların (Ardea, Pelicanus, Ciconia) ve memelilerin sindirim kanalında bulunurken; larval formları ise bazı balık ailelerinin yanı sıra kız böcekleri, kurbağalar ve copepodlarda görülür. Contracaecum larvalarına, copepodlar birinci arakonakçı olarak hizmet ederken; balıklar ya da kız böcekleri ikinci arakonakçı veya taşıyıcı konak olarak; kurbağalar ise sadece taşıyıcı konak olarak hizmet ederler. Son konağın enfeksiyonu, ikinci arakonakçıları ya da taşıyıcı konakları yiyerek olmaktadır. Contracaecum cinsine bağlı türlerin gelişimi temelde aynı olmakla birlikte, son konakları ve arakonakçıları yönünden farklılıklar gösterebilirler (Selver, 2008).

1.1.3.1.3. Contracaecum aduncum (Rudolphi, 1802)

Anisakidae'ya ait türlerin sınıflandırılmasında bazı karışıklıklar görülmektedir. Balıklarda sıkça görülen Anisakidae türlerinden biri olan *Hysterothylacium aduncum*'da da aynı durum söz konusudur. Fagerholm, (1982), *H. aduncum*'u ayrı bir tür olarak gösterirken, bazı araştırmacılar (Yamaguti, 1962; Grabda,1981) *Hysterothylacium* cinsini *Contracaecum*; *Thynnascaris* ve *Raphidascaris* cinsinin sinonimi olarak bildirmişlerdir. *Hysterothylacium aduncum*'un biyolojisi tam olarak aydınlığa kavuşmamış olmakla birlikte 2. ve 3. dönem larvalarının crustacealarda geliştiği, 4. dönem larvalar ile olgunlaşma çeşitli balık türlerinde rastlandığı kaydedilmiştir. Parazitin crustacealarda görülen 3. dönem larvalarının 6.6-20.6 mm. uzunlukta, 0.16-0.33 mm. genişlikte olduğu belirtilerek larvalarda kütikulanın enine çizgiler taşıdığı, ağız açıklığının T harfi şeklinde görüldüğü, boşaltım kesesinin özofagus bölgesindeki sinir halkası hizasında yer aldığı, kuyruğun

dişilerde erkeklerden daha uzun olduğu ve kuyruk ucunda bir çıkıntı bulunduğu bildirilmiştir. Balıkların periton boşluğunda görülen 4. dönem larvaların 12.0-31 mm. uzunlukta olduğu ve kaktüs benzeri bir kuyruk taşıdığı belirtilmiştir. Olgun parazit dişilerinin 39.0-52.0 mm. erkeklerinin de 30.0-46.2 mm. uzunlukta olduğu, ağızlarının etrafında belirgin üç dudak taşıdığı kaydedilmiştir. Parazitlerde hem bağırsak sekumunun, hem de ventrikül ve ventriküler uzantının görüldüğü, boşaltım deliğinin de özofagus bölgesindeki sinir halkası hizasında bulunduğu bildirilmiştir. *Hysterothylacium aduncum*'un deniz balıklarında yaygın olarak bulunduğu belirtilmiştir (Doğanay, 1994; Moravec, 1994; Rocka, 2004; Berland, 2006).

1.1.3.2. Anisakis Larvaları

Bu gruptaki larvalarda ventrikülüs vardır. Buna karşın bağırsak sekumu ve ventriküler uzantı yoktur. Myers (1975)'e göre Anisakidae ailesinde 9 cins bulunmaktadır. Anisakis, Acanthocheilus ve Paranisakiopsis cinslerindeki türlerde boşaltım deliği vücudun ön ucunda, dudakların tabanına açılır. Bunlardan sadece Anisakis cinsine bağlı türler, deniz memelilerinde erişkin forma kadar ulaşır ve insan da anisakiyaz'a neden olurlar. Anisakis cinsinin en önemli türü *Anisakis simplex* olup, 3. dönem larvası, ringa, morina, uskumru, istavrit, mezigit gibi deniz balıklarının iç organlarında spiral gibi kıvrım yapmış şekilde kist halinde bulunur. Acanthocheilus ve Paranisakiopsis cinslerinin erişkinleri balıkların paraziti olup, insanda anisakiyaza neden olmazlar. Metanisakis, Paranisakis ve Pseudoanisakis cinslerine ait türlerde boşaltım deliği özofagus etrafındaki sinir halkası hizasına açılır (Doğanay, 1994). Belanisakis, Heligmus ve Ichthyanasakis cinslerine ait larvalarda boşaltım deliğinin pozisyonu bilinmemektedir. Heligmus ve Ichthyanasakis parazit cinslerine bağlı türler balıkların bağırsak paraziti olup, insanlarda hastalık yapmazlar. Buna karşın Belanisakis türlerinin erişkinleri homeoterm kuşların paraziti olup, insan da anisakiyaza neden olabilirler (Şahin, 2006).

1.1.3.2.1. Anisakidae Nematodlarının Morfolojisi

Anisakidae ailesindeki nematodların vücutları uzun olup, ön ve arka uç incelerek sonlanır. Dişilerin arka ucu genellikle düz sonlanırken, erkeklerinki ventrale doğru kıvrım yapar (Gutierrez, 2000). Ağız açıklığı bir dorsal ve iki subventral olmak üzere üç dudakla çevrilmiştir. Dudaklar cinslere göre çeşitlilik gösterebilir. Genellikle dorsal dudakta iki eşit papilla, subventral dudakların her birinde de bir papilla ve bir duyu organeli (amphid) vardır. Bazı türlerde iki dudak arasında konik bir yapı bulunur. Bazı türlerde ise hiç dudak olmayabilir (Grabda, 1981; Sakanari ve Mckerrow, 1989). Bu ailedeki pekçok cinsten dudakların iç yüzeyinde ufak diş sıraları mevcuttur. Anisakidae ailesindeki parazitlerin özofagusu, preventrikülüs ve ventrikülüs olmak üzere iki kısma ayrılır. Preventrikülüs ile bağırsağı birleştiren ventrikülüs, bazı cinslerde arkaya doğru ventriküler uzantıyı meydana getirir. Bazı cinslerde bağırsak öne doğru kör kese biçiminde bağırsak sekumunu oluşturur. Ventrikülüs-incebağırsak birleşme yerindeki bu farklılıklar Anisakidae ailesindeki türlerin identifikasyonu için önemli bir taksonomik özelliktir. Sinir sistemi özofagus etrafında sinir halkası veya sinir tasması adı verilen bir halka yapar. Boşaltım sistemi boşaltım deliği ile dışarıya açılır. Boşaltım deliği cinslere göre subventral dudakların tabanından veya sinir tasması hizasından dışarı açılır. Boşaltım deliğinin yeri de teşhis için önemli bir kriterdir. Cins düzeyinde teşhislerde, boşaltım deliğinin yeri saptanmadığı zaman tanımlamalarda hataya düşülebilmektedir (Myers, 1976; Grabda, 1981; Smith, 1983; Morevec, 1994; Oğuz vd., 2000).

Anisakidae ailesindeki bazı parazitlerin larvaları insanlarda anisakiyaz'a neden olabildiklerinden özellikle bu tip larvaların ayırımı büyük önem taşımaktadır (Sakanari ve Mckerrow, 1989; Gutierrez, 2000).

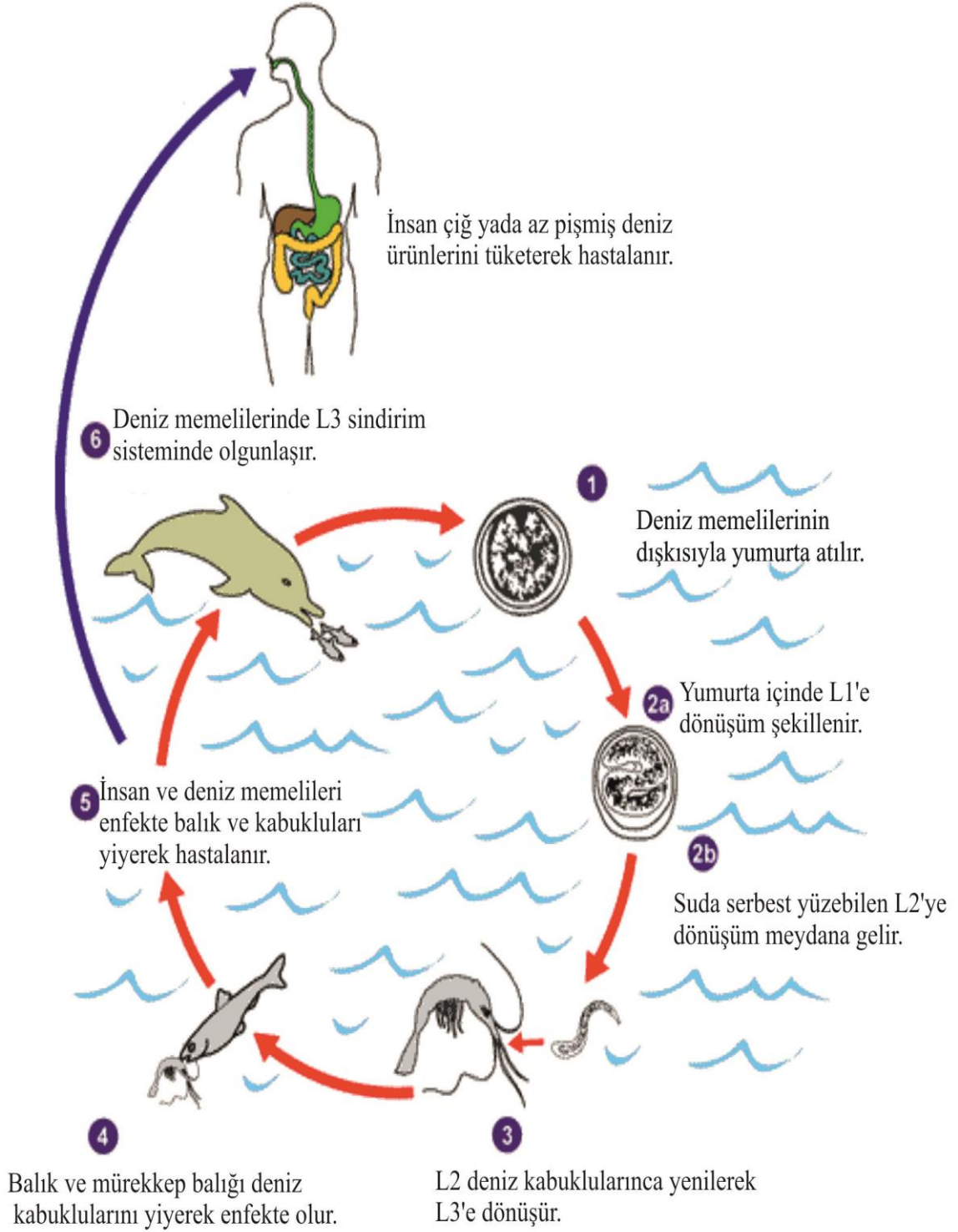
1.1.3.2.2. Anisakidae Nematodlarının Genel Biyolojisi

Anisakidae ailesindeki parazitlerin erişkinleri deniz memelileri, balıklar ve su kuşlarının mide ve bağırsaklarında yaşarlar. Türlerine göre bir veya iki arakonakçı olabilen bu parazitlerin 1. arakonakçıları deniz kabukluları; 2. arakonakçıları ise çeşitli deniz balıklarıdır (Myers, 1975; Køie, 1995; Oğuz vd., 2000). Yuvarlak-oval şekilli olan yumurtaları ince kabuklu olup, konak dışkılarıyla dışarı atıldıklarında embriyosuzdur. Suda

yumurtaların içinde 1. ve 2. dönem larvalar gelişir. Yumurta, 1. arakonakçı görevi gören deniz kabukluları tarafından alındığında kabukluda 3. dönem larva gelişir. 2. arakonakçı balıklar kabukluyu yiyerek enfekte olurlar. Bazı balıklar taşıyıcı arakonakçıdır, bunlarda 3. dönem enfektif larva spiral şeklinde kıvrılarak balığın kasları dahil çeşitli organlarında gelişme göstermeksizin inkapsüle halde kalır. Bazı balıklar ise parazitin son konağı da olabilirler, bunlarda bulunan 3. dönem larvadan 4. dönem larva ve ergin dişi ve erkek parazitler şekillenir. Son konaklar ise 3. dönem enfektif larva taşıyan arakonakçı balıkları yemek suretiyle enfeksiyona yakalanırlar. İnsanlar, çiğ olarak veya yeteri kadar pişmemiş olan enfekte balık etini yediklerinde akut anisakiyaz'a yakalanırlar (Morevec, 1994; Gutierrez, 2000; Şahin, 2006)

1.1.3.2.3. Anisakis'in Yaşam Döngüsü

Anisakis sınıfındaki birçok türün yaşam döngüsü (Şekil 1.5) hala çok iyi bilinmemektedir. Parazitin genellikle iki veya daha fazla ara konak ile belirli bir son konağı bulunmaktadır. Olgun nematodlar son konakları olan *Pinnipedia* ailesine ait fok, penguen, mors ile *Catecea* takımına ait balina (*Megaptera novaeangliae*), domuz balığı (*Oxynotus centrina*), yunus (*Cyrtocera moorii*) gibi deniz memelilerinin mide ve ince bağırsaklarında yaşarlar.



Şekil 1. 5. *Anisakis simplex*'in yaşam döngüsü (Kurşun ve Erol, 2007).

Deniz memelilerinin dışkıları ile atılan 40x50 µm çapında, ince kabuklu parazit yumurtası açılmadan I. dönem larva (L1) haline dönüşür. L1, suda serbest olarak yüzebilen 220-290 µm uzunluğunda olan II. dönem larvaya (L2) dönüşür. Belirli bir süre gerektiren bu dönüşüm suyun sıcaklığına göre değişmektedir (Kurşun ve Erol, 2007; Gutierrez, 2000). Yumurtadan L2'ye dönüşüm 13-18 °C sıcaklıkta 4 –8 günde ya da 5-7 °C'de 20-27 günde olmaktadır. L2 deniz suyunun sıcaklığına bağlı olarak 8.6 °C'de 75-105 gün, 24 °C'de ise 3-8 gün canlı kalabilmektedir. L2'nin gelişimine devam edebilmek için ise mutlaka ara konak tarafından tüketilmesi gerekmektedir. Deniz kabukluları ve balıklar tarafından alınan L2, bu ara konaklarda L3 haline gelir. Balıkların II. ara konak görevi gördüğü durumlarda L3, IV. dönem larvaya (L4) dönüşür. Taşıyıcı konak görevi gören balıklarda ise L3 mide veya bağırsak duvarını delerek ankiste ya da serbest olarak periton, karaciğer veya diğer dokulara geçer. Son konak olan balıklarda ve deniz memelilerinde ise L3, L4 ile V. dönem larvaya (L5) dönüşüp daha sonra olgun hale gelir (Sakanari ve Mckerrow, 1989). İnsanlar enfeksiyona daha çok dokularında L3 bulunduran taşıyıcı arakonakçılar ile L4 içeren II. konak görevi gören balıkları çiğ veya az pişmiş halde tüketerek yakalanırlar. İnsan rastlantısal konak olup kesin konak olmadıklarından parazitler olgun hale gelemmezler (Anderson, 2000; Kenarek ve Rolbiecki, 2006; Kurşun ve Erol, 2007).

1.1.3.2.4. Anisakis'in Dağılımı

Anisakis simplex, Kuzey Deniz'inden Pasifik Sahilleri'ne kadar dünyanın birçok bölgesinde bulunmaktadır. Bu geniş dağılıma paralel olarak birçok deniz kabuklusu ve yumuşakçası, balık ve deniz memelisi *A. simplex*'in konağı ya da arakonağı durumundadır. Yaklaşık olarak 200 balık ve 25 deniz yumuşakçası türünün *A.simplex*'in son konak veya ara konakları olduğu bildirilmiştir (Kubilay ve Arık, 2002).

Avrupa'da insanlarda yılda 5- 25 anisakiyaz vakası şekillenirken, Japonya'da ise geleneksel yiyecekleri olan sushi ve sashimi tüketimine bağlı olarak yılda yaklaşık 1000 anisakiyaz olgusuna rastlandığı bildirilmektedir. Hastalığın yüksek oranda bulunduğu Japonya'da genelde 20 ile 50 yaş arasındaki kişilerde bulunduğu bildirilmektedir (Sakanari ve Mckerrow, 1989; Gutierrez, 2000).

1.1.3.2.5. Anisakiyaz'ın Klinik Bulguları ve Histopatolojisi

Balıklarda anisakiyaz ciddi patolojik değişikliklere neden olmakta ve önemli organları etkilemektedir. Karaciğer en çok etkilenen organ olup sıklıkla atrofi şekillenir. Hastalık midede delinme, iç organlarda yapışma ve kaslarda tahribat yapmaktadır (Gutierrez, 2000).

Akut anisakiyaz'da mide bulantısı, kusma, diyare ve şiddetli karın ağrısı en önemli belirtilerdir. Bu klinik bulgularla beraber bağırsak tıkanması, apandisit, gastroduodenal ülser, peritonitis gibi hastalıklar da meydana gelebilir. Kronik anisakiyaz'da ise daha hafif ve aralıklarla seyreden karın ağrısı, bulantı, kusma, kabızlık ve bazen de kanlı dışkı görülmektedir. Histopatolojik incelemelerde parazit, mide ya da bağırsakta lokalize olduğu bölgelerde ülserasyon, hemorajik odak ve diffüz tümörler meydana getirmektedir. Anisakiyaz'ın oluşturduğu alerjik reaksiyonlar sonucu ürtiker, akciğer rahatsızlıkları, alerjik ödem, poliartritis, konjunktivitis, kontakt dermatitis ve eozinofilik gastroenteritis gibi diğer hastalıklara da neden olduğu belirtilmektedir (Ancillo vd., 1997; Gutierrez, 2000; Kenarek ve Rolbiecki, 2006).

1.1.3.2.6. Anisakis'in Gıdalarda Bulunuşu, Korunma ve Kontrolü

Gemilerde soğutucu sistemlerin yaygınlaştırılması ve yakalanan balıkların iç organlarının hemen temizlenmesi önem taşımaktadır. Balıklar avlandıktan sonra iç organlarının temizlenmesiyle larvaların kaslara ani şekilde göçü (larval migrasyon) önlenmiş olur. Balıkların iç organlarının çıkartılma işlemi bu tehlikeyi tamamen yok etmeyip sadece azaltmaktadır. Çiğ balık tüketen ülkelerde bu işlemin uygulanmaması sonucunda balığın kaslarındaki larva sayısının çoğalmasıyla insanlarda enfeksiyon riski artmaktadır. Balıkların enfeksiyona yakalanmasını engellemek için sistematik bir şekilde hijyen ve bakım-beslemenin yapılmasına, balık yetiştiriciliği yapılan tesislere getirilen yumurta ve yavruların sertifikalı olmasına, ölen balıkların sağlıklı balıklara hastalıkları bulaştırma riski göz önünde bulundurularak, ölü balıkların günlük olarak uzaklaştırılmasına ve ayrıca balık işleme tesislerinde balıklardan çıkarılan atık maddelerin sulara atılmamasına dikkat edilmelidir (Kurşun ve Erol, 2007; Öktener vd., 2010).

Uygun sıcaklık ve zamana göre balıkların pişirilmesi, dondurulması ve depolanması ile anisakiyaz enfeksiyonları engellenebilmektedir. Balıklarda bulunan *A. simplex*'i öldürmek için 60 °C 'de 1 dakika ve 65 °C 'de 30 saniye uygulanan ısı işlemi yeterlidir. Balıklarda dondurma işlemi ile merkezi sıcaklığın -35 °C olması ve -20 °C'de 24 saat depolanması parazitleri öldürmeye yeterli olmaktadır. Ayrıca -20 °C'nin altındaki sıcaklıklarda dondurma işlemi uygulanması ve -20 °C ve altındaki sıcaklıklarda en az 24 saat depolanması, dondurma ve depolamanın en önemli kritik kontrol noktalarını oluşturmaktadır. Bununla birlikte Amerika Gıda ve İlaç Dairesi (FDA) balıklarda bulunan parazitlerin ölmesi için, -20 °C'de veya daha düşük sıcaklıklarda 7 gün ile -35 °C'de veya daha düşük sıcaklıklarda 15 saat tutulmasını önermektedir. Balıklarda kuru tuzlama işlemi *A. simplex* larvalarının canlılıklarını kaybetmesi açısından oldukça etkilidir. Larvalar 1000 kg ürün için 124 kg tuz kullanımı ile 4 hafta içerisinde canlılıklarını kaybetmektedir. Tuzlama işleminin etkili olması için tuzun balığın tüm dokularına ulaşması gerekmektedir (Adam vd., 1997; Sarımeahmetoğlu ve Doğanay, 1999; Kubilay ve Arık, 2002).

1.1.3.2.7. İnsanlarda Anisakiyaz Enfeksiyonu

Anisakiyaz, Anisakidae familyasındaki Anisakis, Pseudoterranova ve Contracaecum cinslerine ait larval nematodları içeren deniz ürünlerinin, çiğ veya az pişmiş olarak tüketilmesiyle şekillenen zoonoz bir hastalıktır. Anisakidae ailesine bağlı türlerde gelişme indirekt olup, arakonakçı görevini crustacea ve çeşitli balık türleri yapmaktadır. Anisakidae larvaları konakların birbirlerini avlayıp yemeleri sonucu bir seri konakta bulunabilmektedirler. İnsanlar bu enfeksiyona bazı deniz ürünlerinin çiğ ya da az pişmiş olarak tüketmekle yakalanırlar. Balıkların avlandıktan sonra temizlenmeden dondurulup belirli bir süre saklandıktan sonra tüketilmesi anisakiyaz olaylarında artışa neden olmuştur. Buna karşın balıklar yakalanır yakalanmaz temizlendikleri takdirde sindirim sisteminde bulunan parazitler kaslara geçmeden uzaklaştırıldığında enfeksiyon riski azalmaktadır (Sarımeahmetoğlu ve Doğanay, 1999). Anisakiyaz insan sindirim sisteminde klinik olarak akut veya kronik şekilde seyreder. Ayrıca bu parazite duyarlı bireylerde alerji de görülmektedir. İnsanlara gıdalarla geçen mikroorganizmalarda deniz ürünleri oldukça önemli bir yere sahiptir. İnsan gıdası için önemli bir kaynak haline gelen deniz ürünleriyle geçen hastalık etkenlerinin bilinmesi ve etkili mücadele yapılması gerekmektedir. Parazitlerin çok yaygın olmasına rağmen deniz ürünleri, kültürel alışkanlığımızdan dolayı

pişmiş olarak tüketildiğinden bu tip parazitlere bağlı enfeksiyonlar çok nadir görülmektedir. Ülkemizde son yıllarda Avrupa ve Uzak Doğu'ya özgü popüler ve geleneksel yiyeceklerin tüketiminin artması nedeniyle toplumun bu konularda bilgilendirilmesi gerekmektedir (Kinne, 1984; Kenarek ve Rolbiecki, 2006; Kurşun ve Erol, 2007; Öktener vd., 2010).

Nitekim çiğ veya az pişmiş balık yeme alışkanlığı olan Hollanda, Finlandiya, Fransa, Japonya ve Amerika gibi ülkelerden birçok anisakiyaz vakası bildirilmiştir (Adam vd., 1997; Köse vd., 2000; Kubilay ve Arık, 2002).

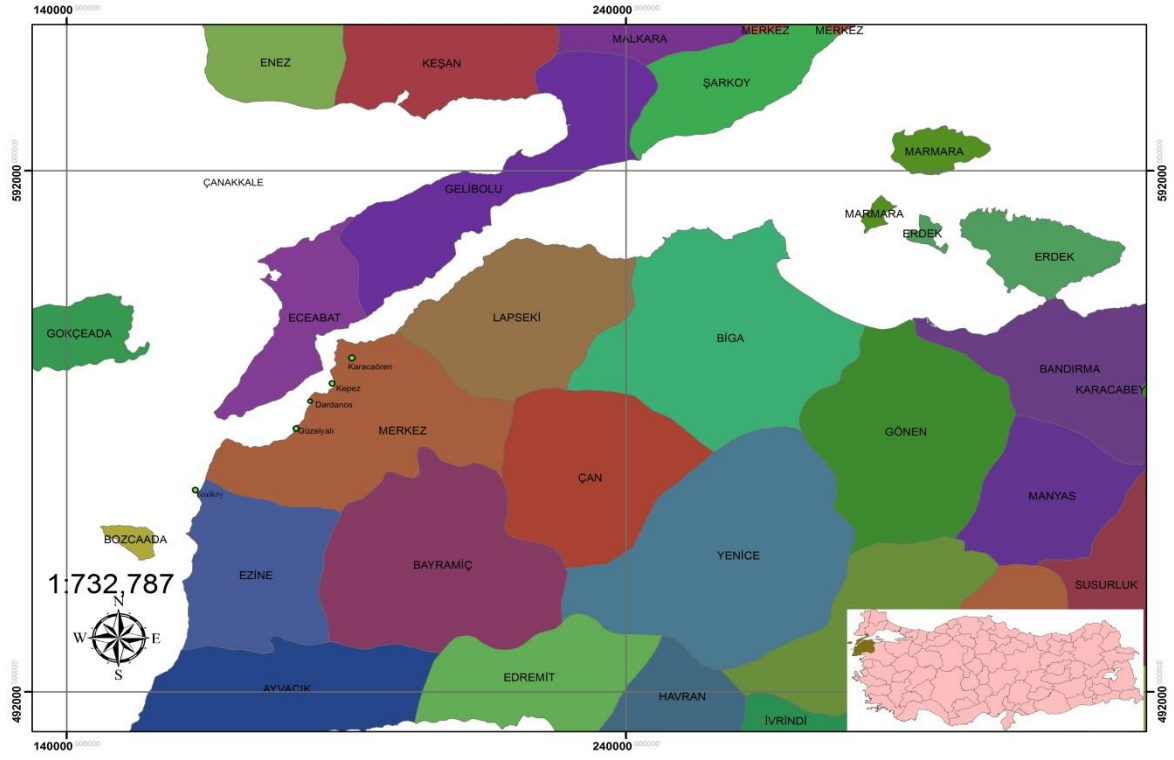
Ülkemizde de balık tüketiminin giderek artması, balıklardaki anisakiyaz etkenlerinden bazılarının insan sağlığı açısından önem taşıması, Türkiye'de bu konuda az sayıda araştırma yapılmış olması ve bu ailedeki nematodların morfolojik özelliklerinin birbirine benzer olması dolayısıyla teşhisleri büyük önem taşımaktadır. Su ürünlerinde, yüksek verim elde edebilmek için parazitlerle mücadele önemli bir basamağı oluşturmaktadır. Parazit türlerinin olumsuz etkilerini en aza indirebilmek için hangi tür parazitin hangi balıkta barındığı, parazitlerin mevsimsel bulunma oranları, boy ve ağırlık faktörlerinin barınma üzerindeki etkileri gibi konuların ele alınması gerekmektedir.

Ekonomik değeri yüksek olan ve beslenme amaçlı kullanılan balıklarda parazitlerin araştırılması daha fazla önem arzeder. Çünkü parazitlerle ilgili yeterli bilgi elde edildiğinde, onları oluşturan ortamların yok edilmesi ve çok tehlikeli olanlarıyla mücadele edilerek istenilen verim sağlanabilir. Balık parazitleriyle ilgili çalışmalara ağırlık verildiğinde, hem balık hem de insan sağlığı yönünden olumlu sonuçlar ortaya çıkacaktır. Gelişmekte olan balıkçılığımızı ve ekonomik değeri olan balıkları olumsuz yönde etkileyen paraziter hastalıkların teşhisi ve parazitlerin belirlenmesi onlarla yapılacak mücadelede hiç şüphesiz ki büyük kolaylıklar sağlayacaktır. Ayrıca balık parazitleri üzerine yapılan çalışmaların artırılması ülkemiz parazit faunasına yeni türlerin kazandırılmasını ve varolan türlerin de yeniden teyit edilmesini sağlayacaktır. Ülkemizde mevcut olan bazı balık parazitlerinin biyolojilerinin konak-parazit ilişkisi açısından daha derinlemesine araştırılması da insanların maruz kalabileceği risklerin aza indirilmesi açısından da oldukça önemli olduğu düşünülerek, yapılan bu çalışmada, Çanakkale Yöresinden avlanan Kolyoz (*Scomber japonicus*), Sardalya (*Sardinella aurita*) ve İstavrit (*Trachurus trachurus*) balıklarında nematodların araştırılması ve parazitlerin aylık ve mevsimsel enfeksiyon oluşturma durumunun belirlenmesi, parazitlerin yaygınlığı, yoğunluğu, bolluğu ve dağılımı gibi ekolojik durumlarının ortaya çıkarılması amaçlanmıştır.

2. MATERYAL VE METOT

2.1. Çalışma alanı

Bu çalışma Kuzey Ege Denizinde Lapseki (40°34'94.88" N- 26°67'30.74" E), Kepez (40°10'91.94" N- 26°38'60.43" E), Dardanos (40°08'64.12" N- 26°35'40.42" E), Güzelyalı (40°04'02.22" N- 26°31'80.37" E) ve Ezine (39°79'79.86" N- 26°11'97.75" E) olmak üzere toplam 5 istasyonda gerçekleştirildi (Şekil 2.1). Çanakkale Boğazı aracılığıyla Marmara Denizi'ne ve Karadeniz'e bağlanan Ege Denizi kuzeyden güneye yaklaşık 660 km uzunluğunda olup yüzölçümü 214000 km²'dir (Şekil 2.2). Bu denizin en önemli özelliklerinden birisi de Çanakkale Boğazı ile Marmara denizine, oradan da İstanbul Boğazı ile Karadeniz'e açılmasıdır. Ege denizi Anadolu yarımadası ile Yunanistan yarımadası arasında bulunan irili ufaklı 3000 kadar ada ve ada görünümündeki kara parçalarını da içine alan yarı kapalı bir denizdir. Anadolu yarımadasının batı kıyılarının çok fazla girintili ve çıkıntılı olması ve bu kıyılara çok yakın konumda çok sayıda ada bulunması, Ege denizinin daha önce büyük bir kara parçası olduğunu düşündürmektedir. Ege denizi, başka yerlerde çok az görülen, girintili çıkıntılı kıyılara; bu kıyılarda bulunan çok sayıdaki koy, körfez, boğaz ve yarımadaya sahip olma gibi bir başka özelliğede sahiptir. Çanakkale Boğazı'nın üst akıntısıyla gelen ve besin tuzları, oksijen ve plankton bakımından zengin olan Karadeniz suları, kuzeydeki balık yaşamını olumlu yönde etkiler. Ege Denizi, oksijen bakımından zengin olmasına karşın, fosfat ve nitrat bakımından yoksuldur. Bu yüzden güney bölümü, dünyanın balık bakımından en yoksul denizlerindendir. Ege denizinde tuzluluk % 0,30-35'in üzerine çıkar ve güneye inildikçe bu oran artar. Deniz suyu sıcaklığı da yaz aylarında 24 °C ortalamaya ulaşır. Ege sahip olduğu bu sıcaklık ve tuzluluk değerleri açısından Karadeniz ve Marmara denizlerinden çok daha farklı bir durumdadır. Marmara'nın etkisinde kalan Çanakkale bölgesinin dışında, güneye inildikçe tür çeşitliliği ve dağılımı neredeyse hiç değişmez. Ege denizi, flora ve fauna bakımından Karadeniz ve Marmara Denizinden farklılaşmıştır. Canlı tür ve zenginliğinin yüksek olduğu kuzey bölgelerinin aksine, güney Ege de canlılık oldukça fakirleşir (Oğuz vd., 2000; Url, 2009).



Şekil 2 . 1 Türkiye Haritasında Çalışma Bölgesinin Yeri



Şekil 2 . 2. Çalışma Alanı ve Örneklem Bölgeleri

2.2. İncelenen Balıklar

Çalışma; Ocak 2010 ve Haziran 2011 tarihleri arasında Kuzey Ege Denizi Çanakkale Bölgesinden balıkçıların yardımıyla onsekiz ay boyunca avlanabilen üç tür balık üzerinde yapıldı. Araştırmada kolyoz (*Scomber japonicus*), istavrit (*Trachurus trachurus*) ve sardalya (*Sardinella aurita*) olmak üzere üç balık türü kullanıldı.

Çalışmada; 243 adet *Scomber japonicus*, 377 adet *Trachurus trachurus* ve 451 adet *Sardinella aurita* olmak üzere toplam 1071 adet balık kullanılarak nematod yönünden araştırıldı.

Çalışmada kullanılan balıklar balıkçıların yardımıyla her ay düzenli avlanarak laboratuvarında incelendi. Balıklardan kolyoz çaparilerle, istavrit ve sardalya gırgır ağıyla gırgırın yasak olduğu dönemlerde ise uzatma ve çaparı kullanılarak avlandılar. Avlanan bu balıklar Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi Balık Biyolojisi Laboratuvarında ve Fırat Üniversitesi Balık Hastalıkları laboratuvarına getirilerek nematod yönünden incelendi.

2.3. Yararlanılan Araç ve Gereçler

Çalışma süresince, balık avcılığının yapıldığı bölgelerin su parametreleri Heach-Portable Case Sension 1 pH metre cihazı ile suyun sıcaklığı ve pH değeri belirlenirken sudaki çözünmüş oksijen miktarının belirlenmesi için Heach- HQ d Field Case Flexi marka Oksijen metre kullanıldı (Şekil 2.3). Su sıcaklığı, pH ve çözünmüş oksijen miktarının değeri üç ayrı noktadan alınan verilerin ortalaması şeklinde yansıtıldı.



Şekil 2 . 3. Su Paremetrelerinin Ölçümünde Kullanılan Cihazlar

Balıkların nematod yönünden incelenmesinde Nikon ve Kyowa marka mikroskoplardan yararlanıldı. Çalışma sırasında bulunan parazitlerin resimlerinin çekilmesi için ise Optech ve Clemex marka mikroskoplardan yararlanıldı. Kullanılan araç ve gereçler ise; diseksiyon iğnesi, lam, lamel, numune şişesi, pastör pipet, bistüri, diseksiyon makasları, piset, değişik ebatlarda petri kutuları, cam malzemeler (mezür, beher vs.) ve balık boy ölçüm tahtasıdır.

2.4. Çalışma Yöntemi

Çalışmaya balıkların teşhisiyle (Akşiray 1987) başlanmış olup, kolyoz, istavrit ve sardalya balıklarının parazitolojik muayenelerinden önce 1g hassasiyetli terazide tartımları yapılmıştır (Şekil 2.4).



Şekil 2 . 4. Balık ağırlığının tespiti (Orijinal)

Balıkların total boyları 1 mm taksimatlı ölçüm tahtasında ölçülüp kaydedildi (Şekil 2.5).



Şekil 2 . 5. Balık boylarının ölçümü (Orijinal)

Balıkların yaş tayinleri otolitlerinden yararlanılarak Türkmen vd., (2005)'e; balıkların cinsiyetleri ise gonadlara bakılmak suretiyle Karataş vd., (2005)'e göre belirlendi. Balıklar nematod yönünden incelenmek üzere temiz bir küvet içerisine alındı.

Daha sonra balık örnekleri otopsi tekniğine (Arda vd., 2005) uygun olarak açıldı (Şekil 2.6).



Şekil 2 . 6. Balıklara otopsi uygulanması (Orijinal)

Balıklar sivri uçlu bir makasla anüsten başlayarak karın kısmı, operkuluma kadar boydan boya kesildi. Burada gonatlarına bakılmak suretiyle balığın cinsiyeti tayin edildi ve balıkla ilgili bilgilerin bulunduğu forma kaydedildi. Balığın iç organları çıkarılıp petri kutularına bırakıldı (Şekil 2.7).



Şekil 2 . 7. Paraziter yönden incelenecek balığın iç organları (Orijinal)

İç organların muayenesi sırasında, organların rengine, durumuna, kıvamına ve ayrıca bunlarda bulunabilecek lezyonların özelliklerine dikkat edildi. Önce vücut boşluğunda ve iç organlarda makroskobik olarak parazit incelemesi yapıldı. Balığın iç organları stereo mikroskop altında parazitolojik yönden muayene edildi. Balıkların karaciğeri petri kutusuna koyuldu. Safra kesesi ise karaciğerden ayrılarak küçük petri kutusuna bırakılarak bir iğne yardımıyla patlatıldı ve dışarı çıkan safra sıvısı incelendi. Karaciğer küçük parçalar halinde lam lamel arasında ezilerek incelendi. Balığın bağırsakları ince uçlu bir makas yardımıyla açılıp içeriğinin dışarı çıkması sağlandı.

Makroskobik olarak gözle görülebilen parazitlerin alınmasından sonra bağırsak içeriği üzerine bolca su dökülerek başka bir beher glasa aktarıldı ve bir bagetle hafif hafif karıştırıldı. Sedimentin dibine çökmesinden sonra üst kısımdaki sıvı dökülerek stereo mikroskop altında incelendi (Şekil 2.8).



Şekil 2 . 8. İç organların mikroskop altında incelenmesi (Orijinal)

Görülebilien parazitler alınarak, içinde serum fizyolojik bulunan başka bir petri kabına aktarıldı. Petri kutularına nakledilen parazitler, dış yüzeyine yapışmış dışkı artıkları ve benzeri yapışmış yabancı partiküllerden, serum fizyolojik içinde yumuşak bir fırça yardımıyla temizlendi. Bulunan parazitler canlı olarak incelendiği gibi daha sonraki çalışmalarda kullanılmak üzere % 70'lik Alkol ve AFA (Alkol -Formol-Asetikasit) solüsyonu içeren küçük parazit stoklama şişelerinde saklandı (Pritchard vd., 1982). Bu tüplerin üzerine araştırma tarihi, parazitin türü, miktarı ve bulunduğu yerin adı yazılı etiketler yapıştırıldı (Şekil 2.9).



Şekil 2 . 9. Fikse edilmiş parazitlerin stoklandığı şişeler (orijinal)

Daha sonraki aylarda bu şişelerden çıkartılan parazitlerden bir kısmı laktofenol ile şeffaflaştırıldıktan sonra gliserin-jel ile preparatları hazırlandı. Ölçümler mikrometrik oküler yardımıyla gerçekleştirildi. Türlerin teşhisi yapılırken; parazitin büyüklüğü, genel görünüşü, baş ve kuyruk yapılarının özellikleri, özofagus ve sekum uzunlukları gibi anatomik ve morfolojik özellikleri belirlendi. Türlerin teşhisinde Yamaguti, (1962); Fagerholm, (1982); Anderson, (2000)'dan yararlanıldı.

2.4. İstatistiksel Analizler

Aylara göre su parametreleri ile balık türlerindeki parazitlenme oranı arasındaki ilişkiye korelasyon analizi ile bakıldı. Balıkların boy ve ağırlıkları ile parazit sayıları arasında da korelasyon analizi yapıldı. Balık cinsiyetinin parazitlenme üzerine etkisi Ki-Kare testi ile analiz edildi (Fowler ve Cohen, 1992).

2.5. Ekolojik Hesaplama

Çalışmada elde edilmiş olan sayısal verilere dayanarak parazit ekolojisinin ortaya çıkarılabilmesi için Bush vd., (1997)'ne göre; yaygınlık (prevalence), ortalama yoğunluk (mean intensity) ve ortalama bolluk (mean abundance) değerleri aşağıdaki formüller kullanılarak hesaplandı.

$$\text{Yaygınlık} = \text{Parazitli balık sayısı} / \text{Toplam balık sayısı} \times 100$$

$$\text{Ortalama yoğunluk} = \text{Toplam parazit sayısı} / \text{Parazitli balık sayısı}$$

$$\text{Ortalama bolluk} = \text{Toplam parazit sayısı} / \text{Toplam balık sayısı}$$

Yaygınlık (prevalence): Belirli bir parazit türü ile enfekte olmuş konakçı sayısının, incelenen toplam balık sayısına oranının yüzdesi.

Ortalama yoğunluk (mean intensity): Bir konakçıdaki belirli bir parazitin toplam sayısının, aynı parazit ile enfekte olmuş konakçı sayısına oranıdır.

Ortalama bolluk (mean abundance): Bir konakçıdaki belirli bir parazitin toplam sayısının, incelenen toplam balık sayısına oranıdır.

3. BULGULAR

Bu çalışma Ocak 2010 ve Haziran 2011 tarihleri arasında Kuzey Ege Denizinin Çanakkale Bölgesinden aylık olarak avlanan kolyoz, sardalya ve istavrit balıklarında yürütüldü. Çalışma 243 adet kolyoz, 377 adet istavrit ve 451 adet sardalya olmak üzere toplam 1071 adet balık üzerinde yapıldı. Balıkların parazitolojik muayenesinde, kolyozların 108 tanesinin, istavritlerin 140 tanesinin ve sardalyalarında 16 tanesinin nematodlarla enfekte olduğu görüldü.

İncelenen 3 balık türünde 2 parazit türü teşhis edildi. Parazitolojik muayenede; kolyoz'un vücut boşluğunda ve kaslarında sadece *Anisakis simplex* bulundu. İstavrit ve sardalya'nın bağırsağında ve vücut boşluğunda *Contracecum aduncum* türü parazit tespit edildi.

3.1. Çalışmada Bulunan Nematod Türleri

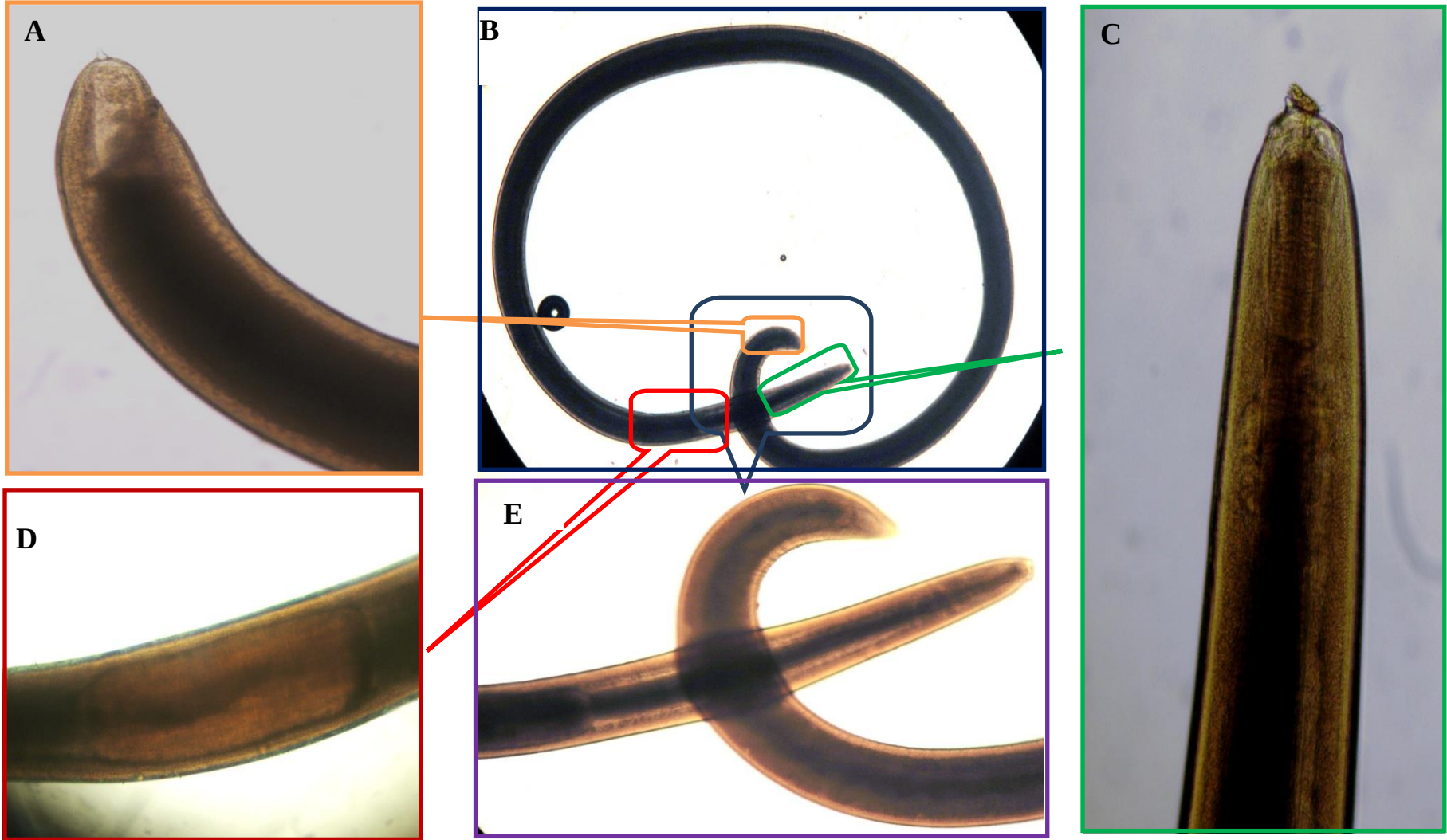
3.1.1. *Anisakis simplex*

Alem	: Animalia
Kök	:Nematoda
Sınıf	:Secernentea
Takım	:Ascaridoidea
Aile	:Anisakidae
Tür	:<i>Anisakis simplex</i> (Rudolphi, 1809)
Konakçı balık türleri	: <i>Scomber japonicus</i>
İncelenen balık sayısı	: 243
Parazitli balık sayısı	:108
Parazitin bulunduğu yer	: Kas, bağırsak ve vücut boşluğu
Toplam parazit sayısı	: 1788
Bir balıktaki maksimum parazit sayısı	: 281

Çalışmada, nematod yönünden incelenen balıklarda tespit edilen parazitlerin daha çok balığın vücut boşluğunda yoğunlaştığı ve ipliksi bir yapıda olduğu görüldü. Mikrometrik oküler yardımıyla yapılan morfolojik ölçümlerinde 10 adet parazit ölçüldü. Ortalama değerleri ile en kısa ve en uzun değerleri mm. olarak verildi (Tablo 3.1). Toplam uzunluk ortalama 31 mm uzunluğunda ve 0,47 mm genişliğinde oldukları tespit edildi. Vücutları uzun olan *Anisakis simplex*'in her iki ucu sivri bir şekilde son bulmaktadır (Şekil 3.1-B). Vücudu kalın bir kutikula ile kaplıdır. Sindirim sistemi önde bulunan bir ağız ile başlar (Şekil 3.1-C). Ağız boşluğu, anterior uç kısmından özofagus başlangıcına kadar uzanmaktadır. Ağız etrafında üç dudak bulunup bunların üstünde salgı bezi ağzı yer almaktadır. Ağız bölgesinde 3 lop olmasına karşın ara lop yoktur. Özofagus 2,07 mm uzunluğunda olup kassı yapıdaki bir bölgeyle onu takip eden bezsi yapıdaki bir bölgeden oluşmuştur. Özofagustan sonra başlayan sindirim borusu, herhangi bir çatallanma veya dallanma göstermeden bir boru biçiminde uzanmıştır (Şekil 3.1-E). Özofagus ve bağırsağın birleştiği yerde belirgin bir ventrikül bulunmakta olup 0,93 mm uzunluğundadır (Şekil 3.1-D). Vücutlarının arka kısımlarında yer alan kuyruk uzunluğu ise ortalama 0,12 mm olarak ölçülmüştür (Şekil 3.1-A). Yapılan bu çalışmada, incelenmiş olan kolyoz'un *Anisakis simplex* ile enfekte olduğu görüldü. Onsekiz ay boyunca incelenen kolyoz'un *Anisakis simplex* ile enfeksiyonu ekim ayı dışındaki tüm aylarda tespit edildi.

Tablo 3. 1. *Anisakis simplex*'in Vücut Yapısının Mikrometrik Ölçüm Değerleri (mm)

<i>A. simplex</i>	Ortalama (mm)	Minimum (mm)	Maksimum (mm)
Toplam uzunluk	21,2	15	31
Maximum genişlik	0,47	0,33	0,73
Özofagus uzunluğu	2,07	1,47	3,18
Ventrikül uzunluğu	0,93	0,68	1,53
Kuyruk uzunluğu	0,12	0,10	0,18



Şekil 3. 1. *Anisakis simplex*'in A: Posterior bölgesi ($\times 10$) B: Genel görünüşü ($\times 2$) C: Anterior bölgesi ($\times 10$) D: Ventrikülüs ($\times 10$) E: Özofagusu ($\times 10$) (Orjinal)

3.1.2. *Contracaecum aduncum*

Aile altı: Anisakinae

Tür: *Contracaecum aduncum* (Rudolphi, 1802)

Syn: *Hysterothylacium aduncum* (Rudolphi, 1802)

Konakçı balık türü: *Trachurus trachurus*

İncelenen balık sayısı: 377

Parazitli balık sayısı: 140

Parazitin bulunduğu yer: Bağırsak ve balığın vücut boşluğu

Toplam parazit sayısı: 988

Bir balıktaki maksimum parazit sayısı: 51

Tür: *Contracaecum aduncum* (Rudolphi, 1802)

Konakçı balık türü: *Sardinella aurita*

İncelenen balık sayısı: 451

Parazitli balık sayısı: 16

Parazitin bulunduğu yer: Bağırsak ve balığın vücut boşluğu

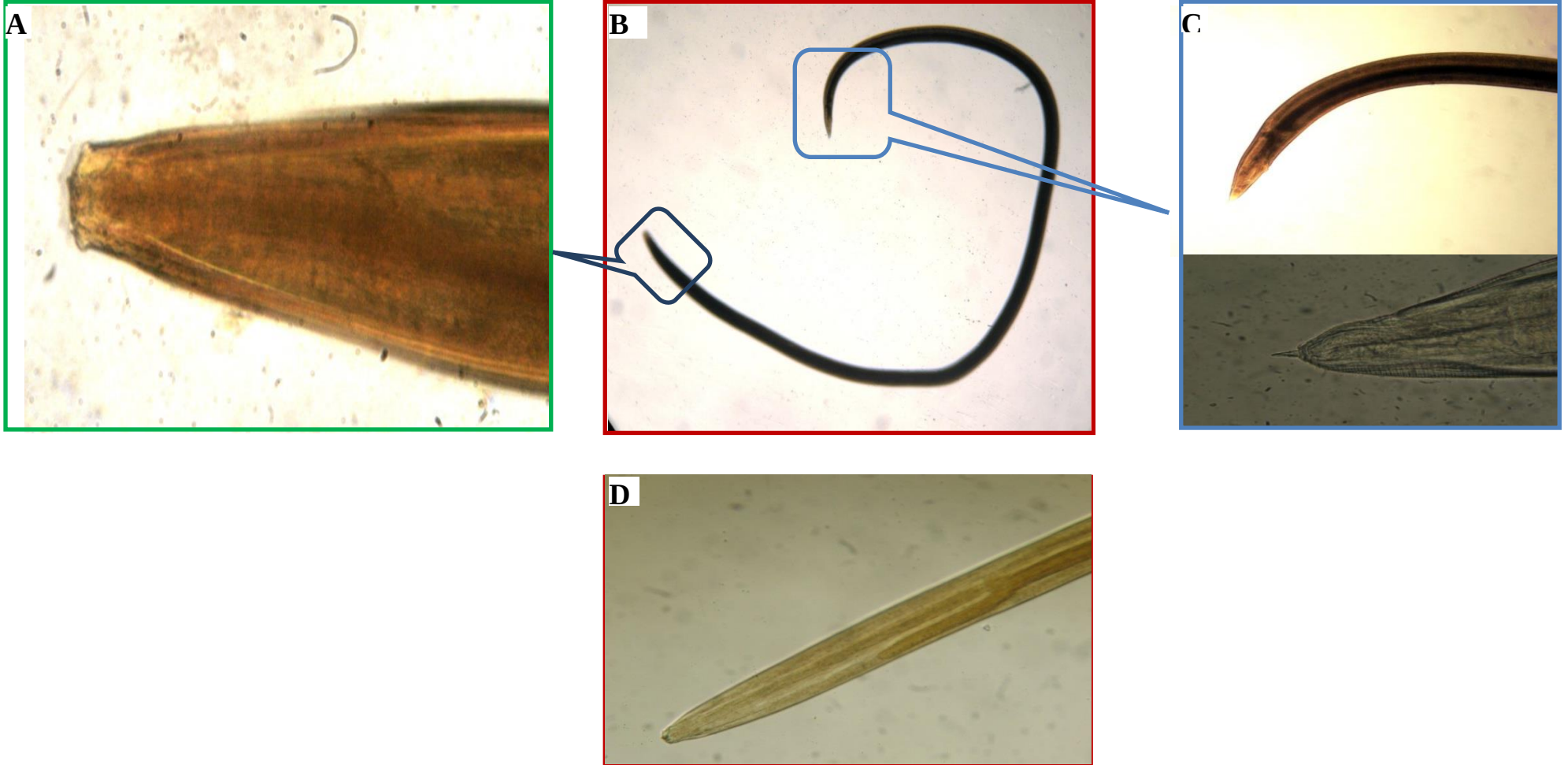
Toplam parazit sayısı: 76

Bir balıktaki maksimum parazit sayısı: 13

Mikrometrik oküler yardımıyla yapılan morfolojik ölçümlerinde 10 adet parazit ölçüldü. Ortalama değerleri ile en kısa ve en uzun değerleri mm olarak verildi (Tablo 3.2). Bu parazitin vücudunun yuvarlak ve ince olduğu, posteriöre doğru uç kısmının sivrileştiği belirlendi (Şekil 3.2-B).

Tablo 3. 2. *Contracaecum aduncum*'un Vücut Yapısının Mikrometrik Ölçüm Değerleri

<i>C.aduncum</i>	Ortalama (mm)	Minimum (mm)	Maksimum (mm)
Toplam uzunluk	11,23	4,59	19,2
Maximum genişlik	0,26	0,15	0,47
Özofagus uzunluğu	1,65	0,76	2,40
Özofagal sekum uzunluğu	0,42	0,21	0,67
İntestinalsekum uzunluğu	1,26	0,59	1,89
Kuyruk uzunluğu	0,14	0,09	0,19



Şekil 3.2. *Contracaecum aduncum*'un A: Anteriör bölgesi (× 20) B: Genel görünüşü (× 2) C: Posterör bölgesi (× 5-× 20) D: İntestinal sekumu (× 5) (Orijinal)

Morfolojik olarak *Contracaecum aduncum* 'un ortalama uzunluğunun 11,23 mm ve genişliğinin ise 0,26 mm olduğu ölçüldü. Bu parazitin vücudunda kutikular bir kalınlaşma bulunmaktadır. Ağız anteriorda ve terminal konumlu olup ağzın etrafında iki adet papilla mevcuttur (Şekil 3.2-A). Ağız kısmını farinks, farinksi de ampül şeklinde olan ve 1,65 mm uzunluğundaki özofagus takip etmektedir (Şekil 3.2-E). Ortalama 0,42 mm uzunluğunda olan ventrikulus kısa olup bağırsağın özofagus ile bağlandığı kısımdan anteriöre doğru 1,26 mm uzunluğundaki bağırsak sekumunu oluşturmaktadır (Şekil 3.2-D). Bağırsak posteriora yakın olup, ventralden dışarı açılan anüsle son bulmaktadır. Anüsü de konik şeklinde sivrilerek son bulan 0,14 mm uzunluğunda bir kuyruğun izlediği görülmüştür (Şekil 3.2-C). Bu dikenli kuyruk yapısı *Contracaecum aduncum* türünün tipik özelliğidir. Yapılan bu çalışmada istavrit ve sardalya'nın *Contracaecum aduncum* ile enfekte olduğu belirlendi. Bu parazit istavrit'te ağustos ayında en az, şubat ayında ise en fazla belirlendi. Sardalyada ise yine ağustos ayında en az, ocak ayında ise en fazla tespit edildi.

3.2. Balık Türlerine Göre Tespit Edilen Parazitlerin Enfeksiyon Durumu

İncelenen 243 adet kolyoz'un 108'inde (% 44,44) nematod saptandı. Enfekte balıklardan toplam 1788 parazit toplandı. Kolyoz'da minimum parazit sayısı 1, maksimum parazit sayısı 296 olarak bulundu. Teşhis edilen parazitlerin tamamının *Anisakis simplex* olduğu tespit edildi. Bu parazitin daha çok balığın kas ve vücut boşluğuna yerleştikleri görüldü. *Anisakis simplex*'in incelenen tüm kolyoz balıklarındaki yaygınlık, yoğunluk ve bolluk miktarları aylık olarak belirlendi ve onsekiz ay sonundaki yaygınlığı % 44,44; yoğunluğu 16,56 ve bolluğu 7,35 olarak hesaplandı (Tablo 3.3).

Tablo 3.3. Kolyoz'da *Anisakis simplex*'in enfeksiyon değerinin aylara göre değişimi. İ.B.S. İncelenen balık sayısı P.B.S. Parazitli balık sayısı T.P.S. Toplam parazit sayısı

KOLYOZ (<i>Scomber japonicus</i>)							
AYLAR	İ.B.S	P.B.S	T.P.S	YAYGINLIK (%)	YOĞUNLUK	BOLLUK	MİN-MAK
OCAK	10	3	4	30,00	1,33	0,40	1-2
ŞUBAT	14	9	557	64,29	61,89	39,78	1-296
MART	16	9	24	56,25	2,66	1,50	1-2
NİSAN	12	8	496	66,67	62,00	41,33	1-281
MAYIS	12	9	135	75,00	15,00	11,25	1-42
HAZİRAN	15	8	148	53,33	18,50	9,86	1-66
TEMMUZ	27	17	105	62,96	6,17	3,88	1-29
AĞUSTOS	26	13	110	50,00	8,46	4,23	1-37
EYLÜL	16	10	76	62,50	7,60	4,75	1-20
EKİM	29	0	0	0	0	0	0
KASIM	32	1	3	3,13	3,00	0,09	3-3
ARALIK	18	12	65	66,67	5,41	3,61	2-18
OCAK	3	0	0	0	0	0	0
ŞUBAT	2	0	0	0	0	0	0
MART	3	1	1	33,33	1,00	0,33	1-1
NİSAN	2	2	12	100	6,00	6,00	5-7
MAYIS	3	3	27	100	9,00	9,00	6-12
HAZİRAN	3	3	25	100	8,33	8,33	5-13
TOPLAM	243	108	1788	44,44	16,56	7,35	1-296

Çalışma süresince 377 adet istavrit'in 140'ında (% 37,14) nematod etkeni saptandı. Enfekte balıklardan toplam 988 adet parazit toplandı. İstavritin minimum parazit sayısı 1, maksimum parazit sayısı 51 olarak bulundu. Teşhis edilen parazitlerin tamamının *Contracaecum aduncum* olduğu tespit edildi. Bu parazitin balığın bağırsak ve vücut boşluğuna yerleştikleri görüldü. *C. aduncum*'un incelenen tüm istavrit balıklarındaki yaygınlık, yoğunluk ve bolluk miktarları aylık olarak belirlendi ve onsekiz ay sonundaki yaygınlığı % 37,14; yoğunluğu 7,05 ve bolluğu 2,62 olarak hesaplandı (Tablo 3.4).

Tablo 3.4. İstavritte *Contracaecum aduncum*'un enfeksiyon değerinin aylara göre değişimi. İ.B.S. İncelenen balık sayısı P.B.S. Parazitli balık sayısı T.P.S. Toplam parazit sayısı

İSTAVRİT (<i>Trachurus trachurus</i>)							
AYLAR	İ.B.S	P.B.S	T.P.S	YAYGINLIK (%)	YOĞUNLUK	BOLLUK	MİN-MAK
OCAK	15	10	149	66,67	13,54	9,93	1-51
ŞUBAT	19	16	107	84,21	6,68	5,63	1-15
MART	15	11	35	73,33	3,18	2,33	1-11
NİSAN	18	6	12	33,33	2,00	0,66	1-3
MAYIS	28	22	296	78,57	13,45	10,57	2-46
HAZİRAN	18	0	0	0	0	0	0-0
TEMMUZ	32	4	24	12,50	6,00	0,75	2-11
AĞUSTOS	30	2	2	6,66	1,00	0,06	1-1
EYLÜL	53	14	27	26,42	1,92	0,50	1-4
EKİM	43	9	18	20,93	2,00	0,41	1-5
KASIM	29	3	9	10,34	3,00	0,31	1-6
ARALIK	47	29	265	61,70	9,13	5,63	1-39
OCAK	5	2	3	40,00	1,50	0,60	1-2
ŞUBAT	6	6	27	100	4,50	4,50	2-11
MART	5	2	3	40,00	1,50	0,60	1-2
NİSAN	5	0	0	0	0	0	0-0
MAYIS	4	0	0	0	0	0	0-0
HAZİRAN	5	4	11	80,00	2,75	2,20	2-4
TOPLAM	377	140	988	37,14	7,05	2,62	1-51

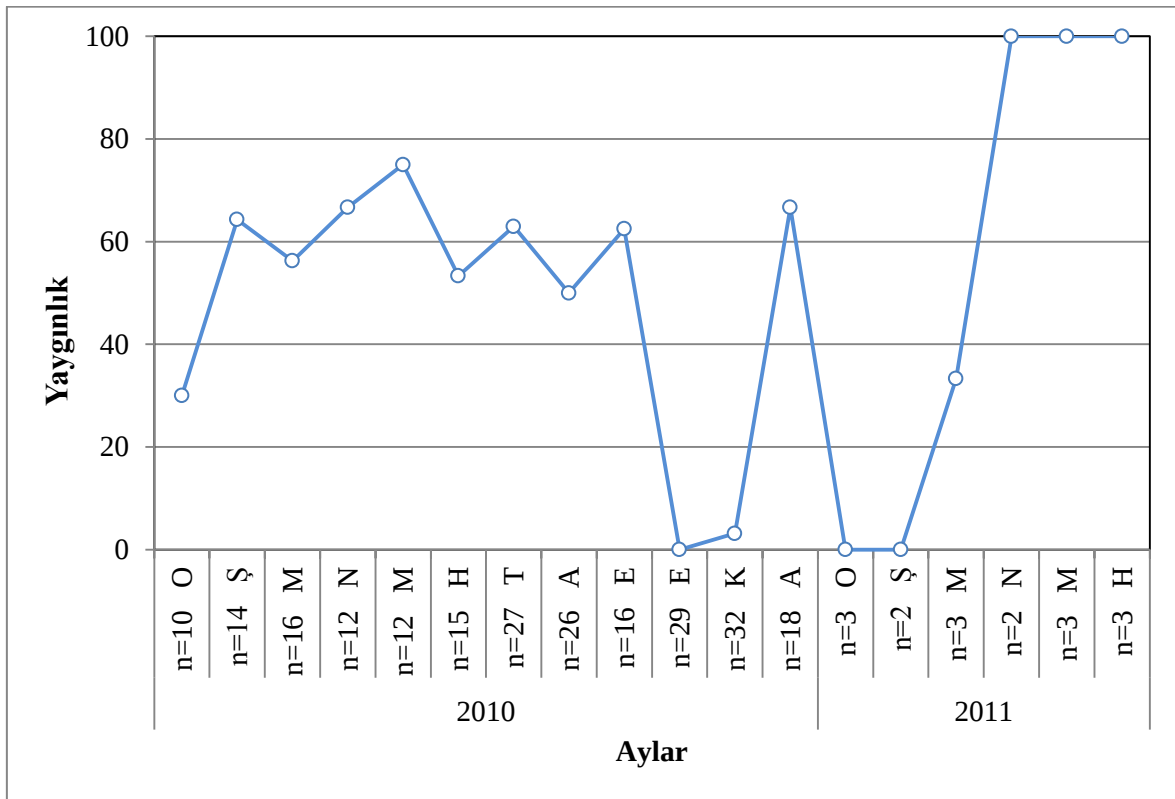
Çalışmada kullanılan diğer bir balık türü olan 451 adet sardalyanın 16'sında (% 3,54) nematod etkeni saptandı. Enfekte balıklardan toplam 76 adet parazit toplandı. Sardalya'nın minimum parazit sayısı 1, maksimum parazit sayısı 13 olarak bulundu. Teşhis edilen parazitlerin tamamının *Contracaecum aduncum* olduğu tespit edildi. Bu parazitin balığın bağırsak ve vücut boşluğuna yerleştikleri görüldü. *C. aduncum*'un incelenen tüm sardalyalardaki yaygınlık, yoğunluk ve bolluk miktarları aylık olarak belirlendi ve onsekiz ay sonundaki yaygınlığı % 3,54; yoğunluğu 4,75 ve bolluğu 0,16 olarak hesaplandı (Tablo 3.5).

Tablo 3.5. Sardalya'da *Contracaecum aduncum*'un enfeksiyon değerinin aylara göre değişimi. İ.B.S. İncelenen balık sayısı P.B.S. Parazitli balık sayısı T.P.S. Toplam parazit sayısı

SARDALYA (<i>Sardinella aurita</i>)							
AYLAR	İ.B.S	P.B.S	T.P.S	YAYGINLIK (%)	YOĞUNLUK	BOLLUK	MİN-MAK
OCAK	15	10	64	66,66	6,40	4,26	1-13
ŞUBAT	19	0	0	0	0	0	0
MART	17	0	0	0	0	0	0
NİSAN	22	0	0	0	0	0	0
MAYIS	23	0	0	0	0	0	0
HAZİRAN	28	0	0	0	0	0	0
TEMMUZ	28	0	0	0	0	0	0
AĞUSTOS	32	1	1	3,12	1	0,03	1-1
EYLÜL	60	0	0	0	0	0	0
EKİM	68	0	0	0	0	0	0
KASIM	59	0	0	0	0	0	0
ARALIK	54	5	11	9,25	2,2	0,20	1-3
OCAK	3	0	0	0	0	0	0
ŞUBAT	4	0	0	0	0	0	0
MART	4	0	0	0	0	0	0
NİSAN	5	0	0	0	0	0	0
MAYIS	4	0	0	0	0	0	0
HAZİRAN	6	0	0	0	0	0	0
TOPLAM	451	16	76	3,54	4,75	0,16	1-13

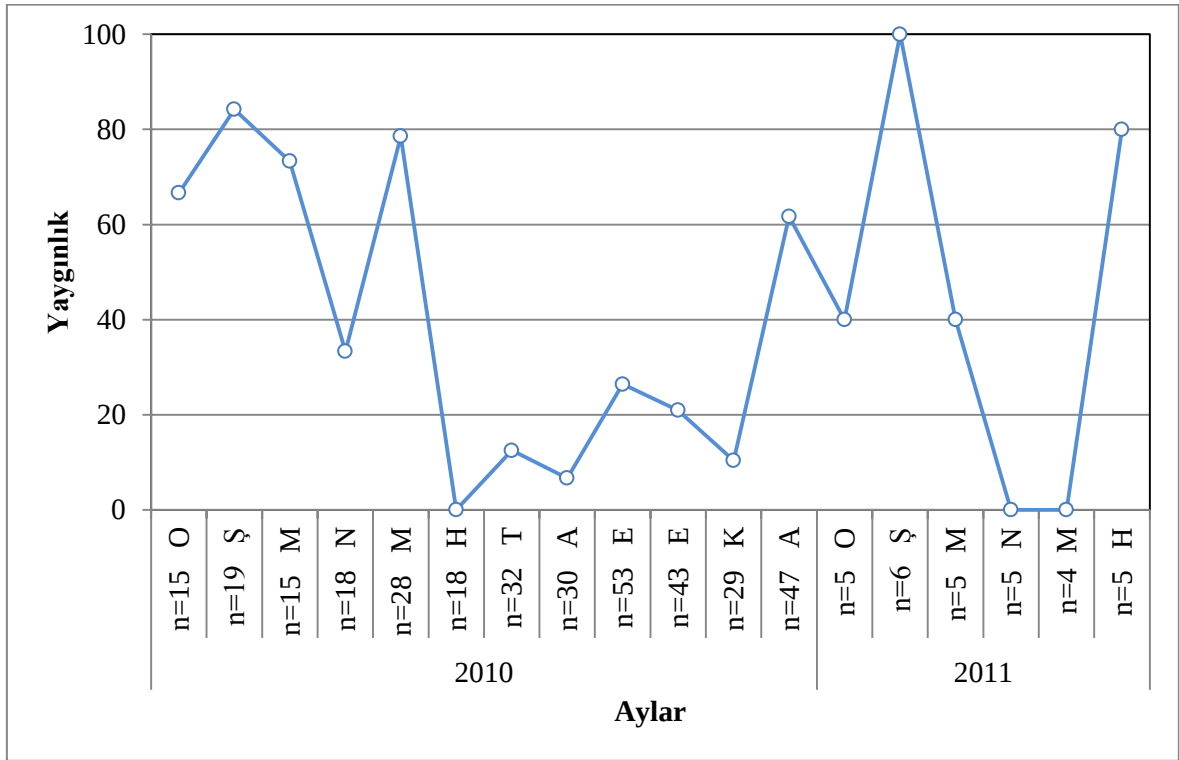
3.2. Nematodlara Ait Enfeksiyon Değerlerinin Aylara Göre Değişimi

Kolyoz'da aylara bağlı *Anisakis simplex*'in yaygınlık değeri % 100 ile en yüksek nisan, mayıs ve haziran 2011'de görülürken bu balıklarda ekim 2010 ve ocak, şubat 2011'de parazit bulunmadı. En düşük yaygınlık ise % 3,13 ile kasım ayında tespit edildi (Tablo 3.3, Şekil 3.3).



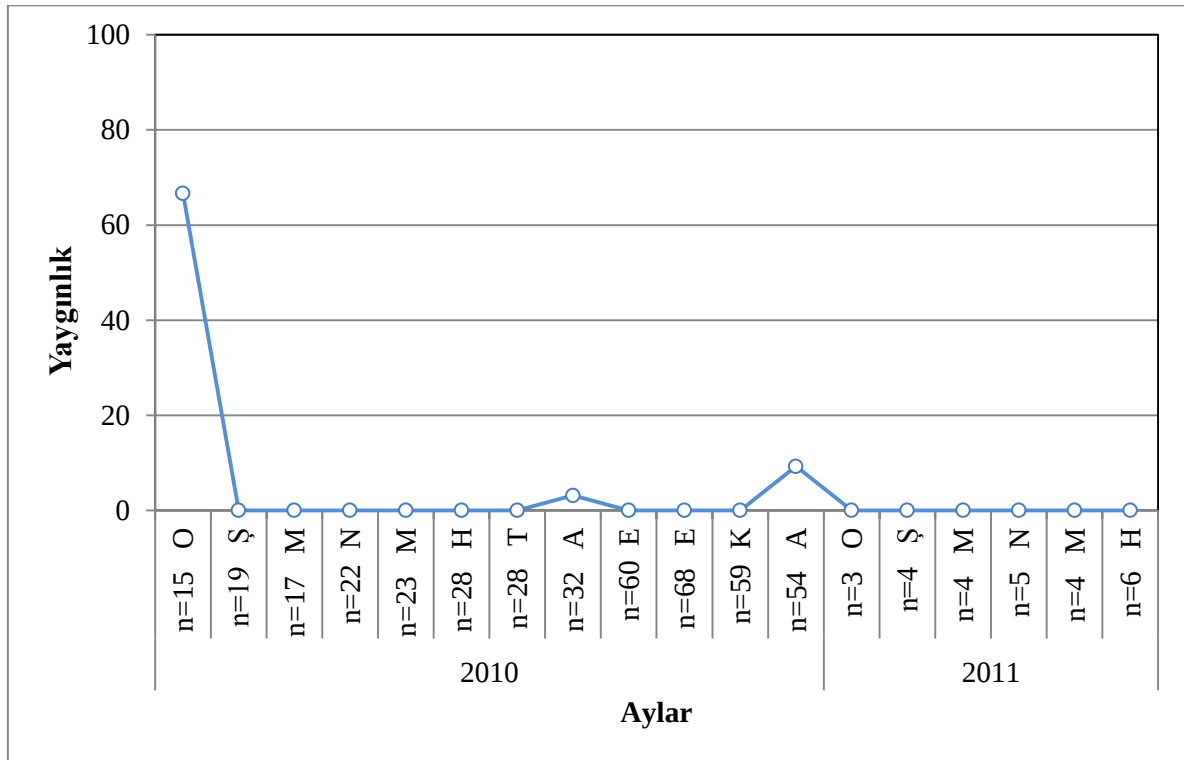
Şekil 3. 3. Kolyoz (*Scomber japonicus*)'da aylara göre *Anisakis simplex*'in yaygınlığı

Grafikte (Şekil 3.4) görüldüğü üzere istavrit’de aylara bağlı *Contracaecum aduncum*’un yaygınlık değeri en yüksek % 100 ile şubat 2011 ve bunu % 84,21 ile aynı ayın 2010 yılının takip ettiği görüldü. Şubat ayını % 80 ile haziran 2011 ve % 78,57 ile mayıs 2010’a ait aylar izledi. İstavrit’de nisan, mayıs 2011 ve haziran 2010’da parazit görülmezken en düşük yaygınlık ise % 10,35 ile kasım 2010’da belirlendi (Tablo 3.4).



Şekil 3. 4. İstavrit (*Trachurus trachurus*)’te aylara göre *Contracaecum aduncum*’un yaygınlığı

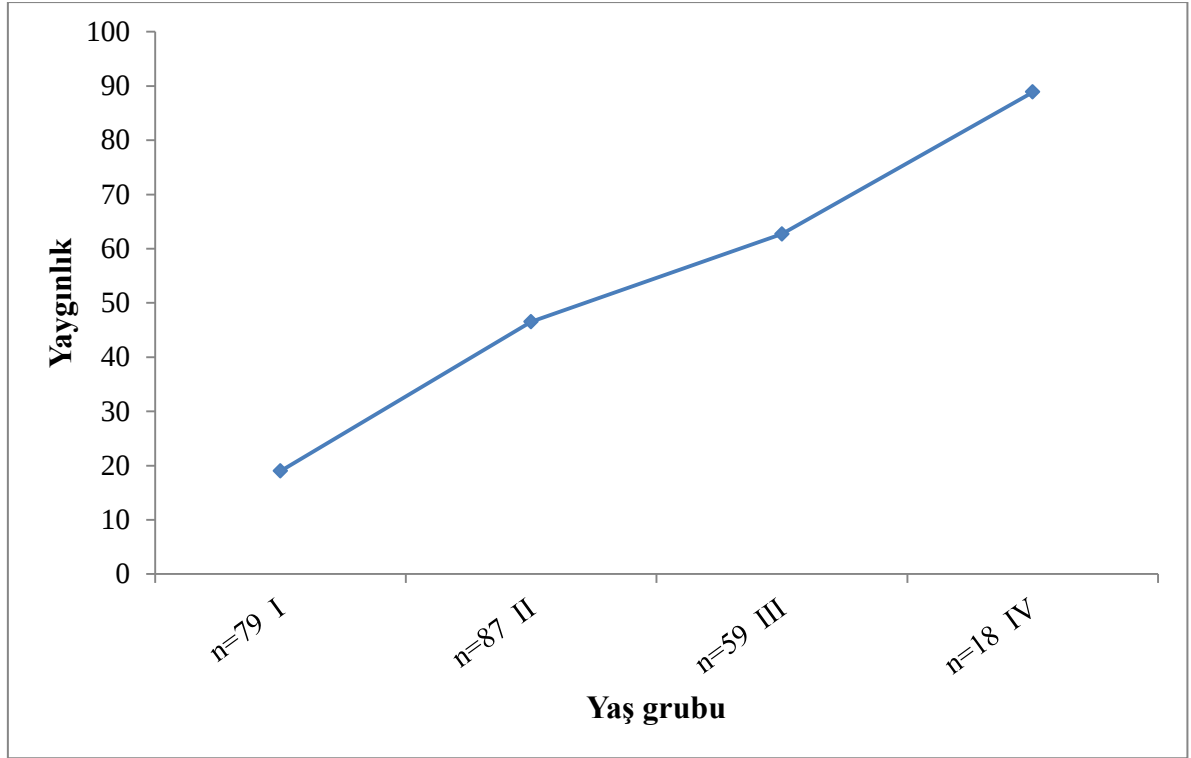
Çalışmanın diğer balık materyalini oluşturan sardalyada diğer balık türleri gibi 18 ay boyunca her ay düzenli olarak avlandı. Ancak bu süreç zarfında en çok sayıda incelenen balık olmasına karşın, sadece ocak, ağustos ve aralık aylarında parazite rastlandı. Bu aylarda da tespit edilen parazit sayısının oldukça düşük olduğu gözlemlendi. Bu balık türünde *Contracaecum aduncum*'un aylara bağlı yaygınlık değeri en yüksek % 66,66 ile ocak 2011'de görülürken; bunu % 9,25 ile aralık ayı takip etti. Sardalya'da 2010 yılının şubat, mart, nisan, mayıs, haziran, temmuz, eylül, ekim, kasım ayları ile 2011 yılının yine ocak ve haziran ayları arasında parazite rastlanmazken en düşük yaygınlık değeri ise % 3,12 ile ağustos 2010'da tespit edildi (Tablo 3.5 Şekil 3.5).



Şekil 3. 5. Sardalya (*Sardinella aurita*)’da aylara göre *Contracaecum aduncum*’un yaygınlığı

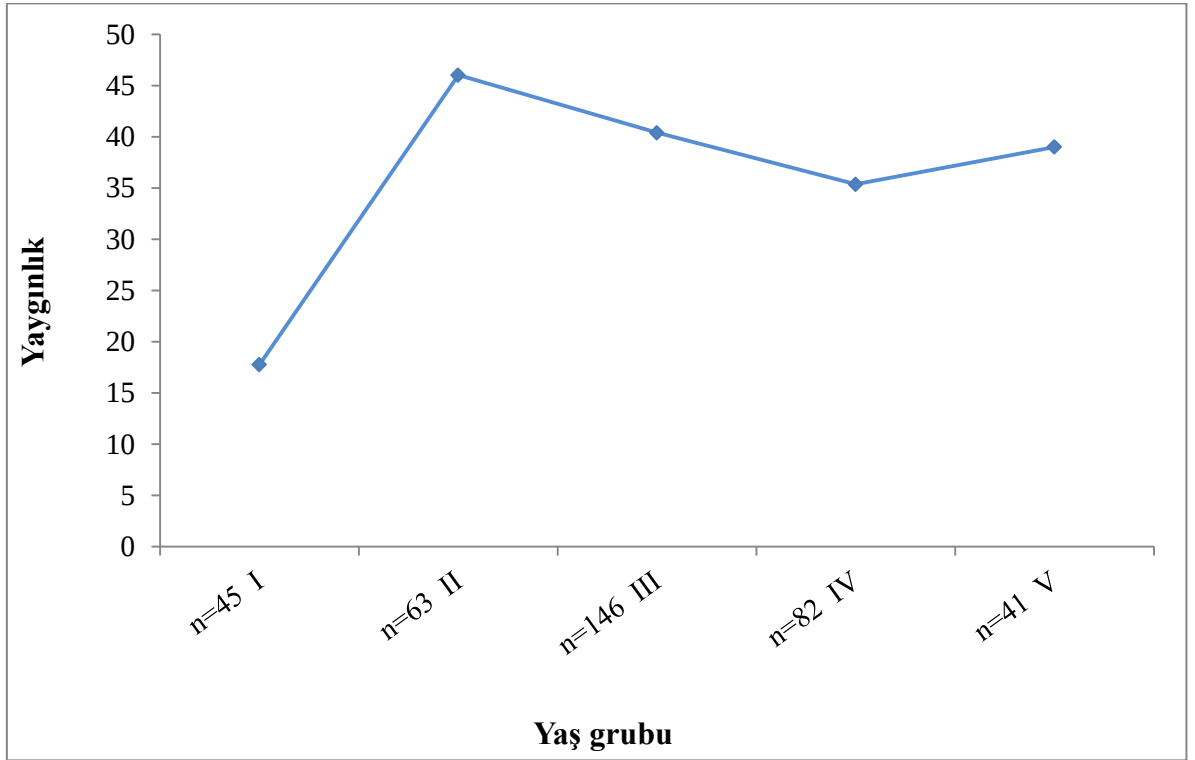
3.4. Nematodlara Ait Enfeksiyon Değerlerinin Balıkların Yaşlarına Göre Değişimi

Kolyoz'da yaşa bağlı *Anisakis simplex*'in yaygınlığına bakıldığı zaman; yaş artışına paralel olarak yaygınlık değerinin de arttığı görülmektedir. IV yaş grubu balıklarında % 86,67 ile en yüksek yaygınlık görülürken, bunu % 66,04 ile III yaş grubu balıklar, % 46,92 ile II ve en düşük ise % 16,44'lük bir değerle I yaş grubu balıklarda olduğu belirlendi (Şekil 3.6).



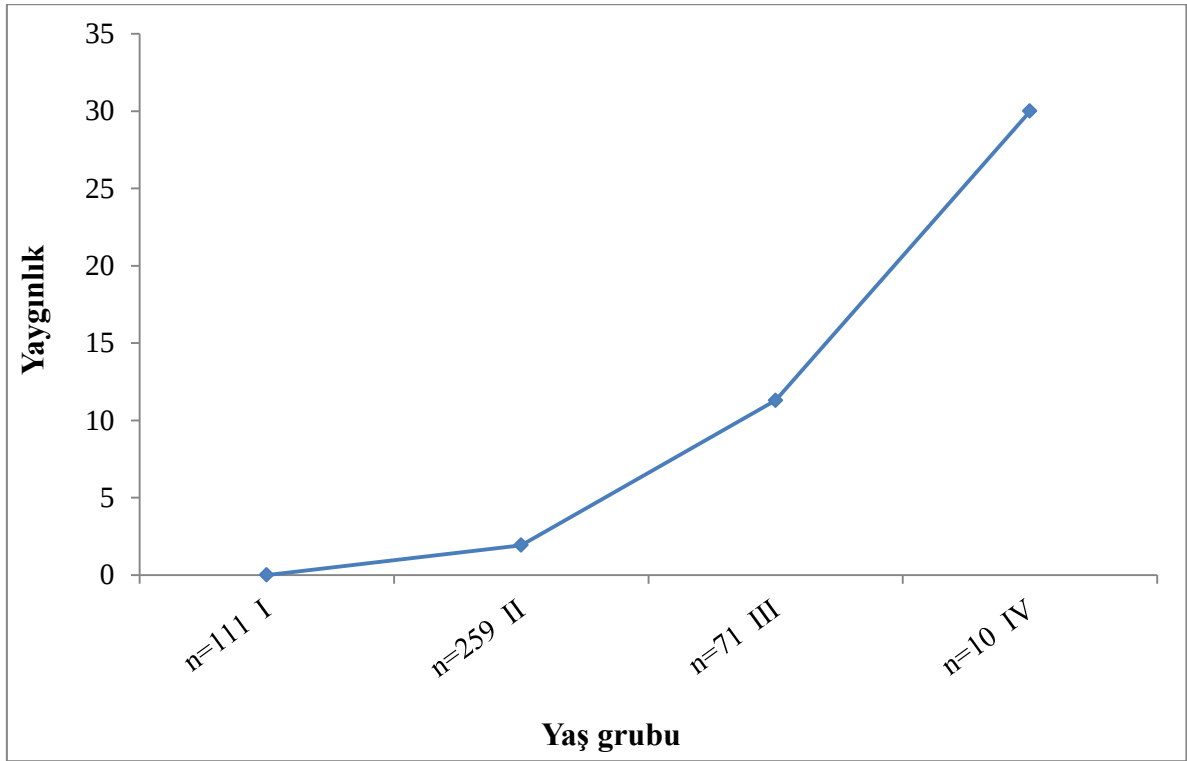
Şekil 3.6. Balıkların yaşına göre Kolyoz (*Scomber japonicus*)'da *Anisakis simplex*'in yaygınlığı.

İstavrit'in yaşa bağlı *Contracaecum aduncum*'un yaygınlık değeri en düşük % 17,15 ile I yaş grubu balıklarında, % 45,77 ile en yüksek II yaş grubu balıklarda olduğu görüldü. Bunu % 39,03 ile V yaş grubu, % 37,78 ile III yaş grubu ve son olarak % 35,07 ile IV yaş grubu balıkların izlediği tespit edildi (Şekil 3.7).



Şekil 3. 7. Balıkların yaşına göre İstavrit (*Trachurus trachurus*)'de *Contracaecum aduncum*'un yaygınlığı

Sardalya’da yaşı bağılı *Contracaecum aduncum*’un yaygınlık değerine baktığımız zaman, yaş artışına paralel olarak yaygınlığın da arttığı görülmektedir. Yaygınlık değeri sırasıyla I yaş grubu balıklarda % 0, II yaş grubunda % 1,59, III yaş grubunda % 7,94 ve IV yaşındaki balıklarda ise % 22,23 olarak bulundu (Şekil 3.8).

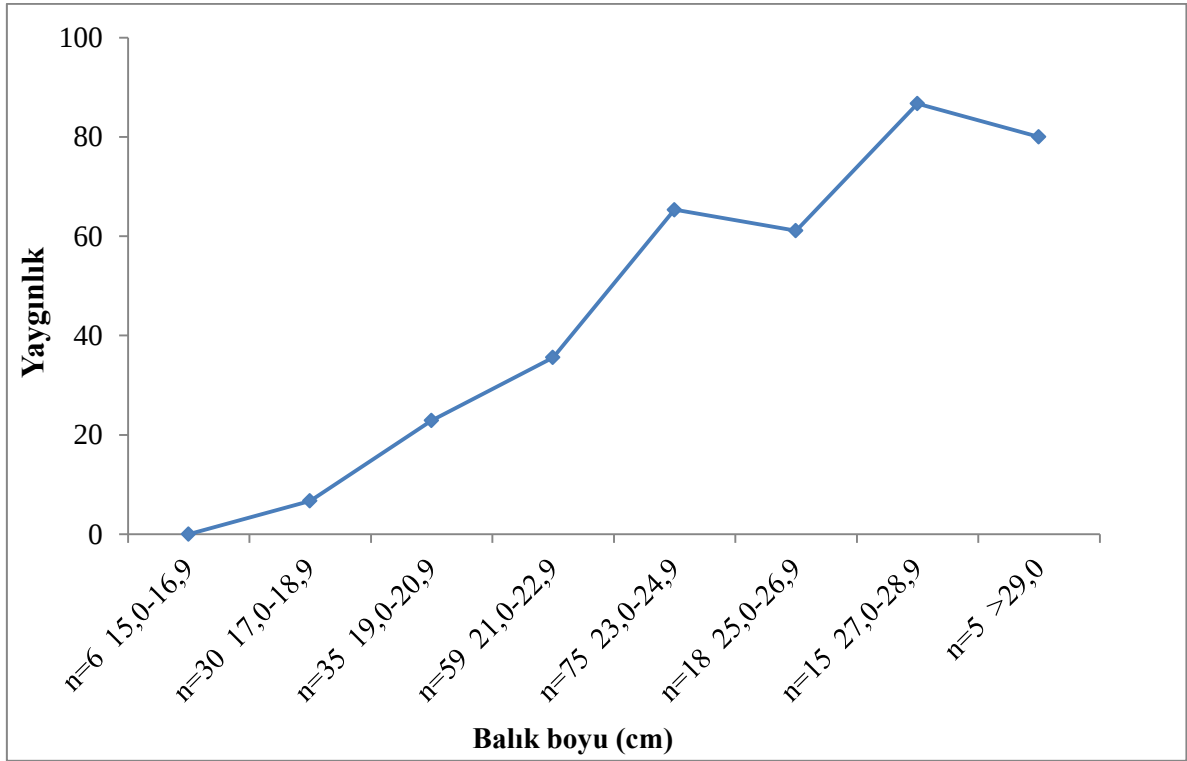


Şekil 3. 8. Balıkların yaşına göre Sardalya (*Sardinella aurita*)’da *Contracaecum aduncum*’un yaygınlığı

3.5. Nematodlara Ait Enfeksiyon Değerlerinin Balık Boylarına Göre Değişimi

Kolyoz'da balık boy grubuna bağlı olarak *Anisakis simplex*'in yaygınlık değerine % 86,7 gibi bir oranla en yüksek 27,0-28,9 cm arasındaki balık boy gruplarında rastlanırken bunu % 80 ile 29 cm ve üzerindeki balıklar izledi. Kolyoz'da 15,0-16,9 cm boy grubunda parazit bulunmazken bu parazite bağlı en düşük yaygınlık değerine % 6,7 ile 17,0-18,9 cm uzunluğa sahip olan balık gruplarında rastlandı (Şekil 3.9).

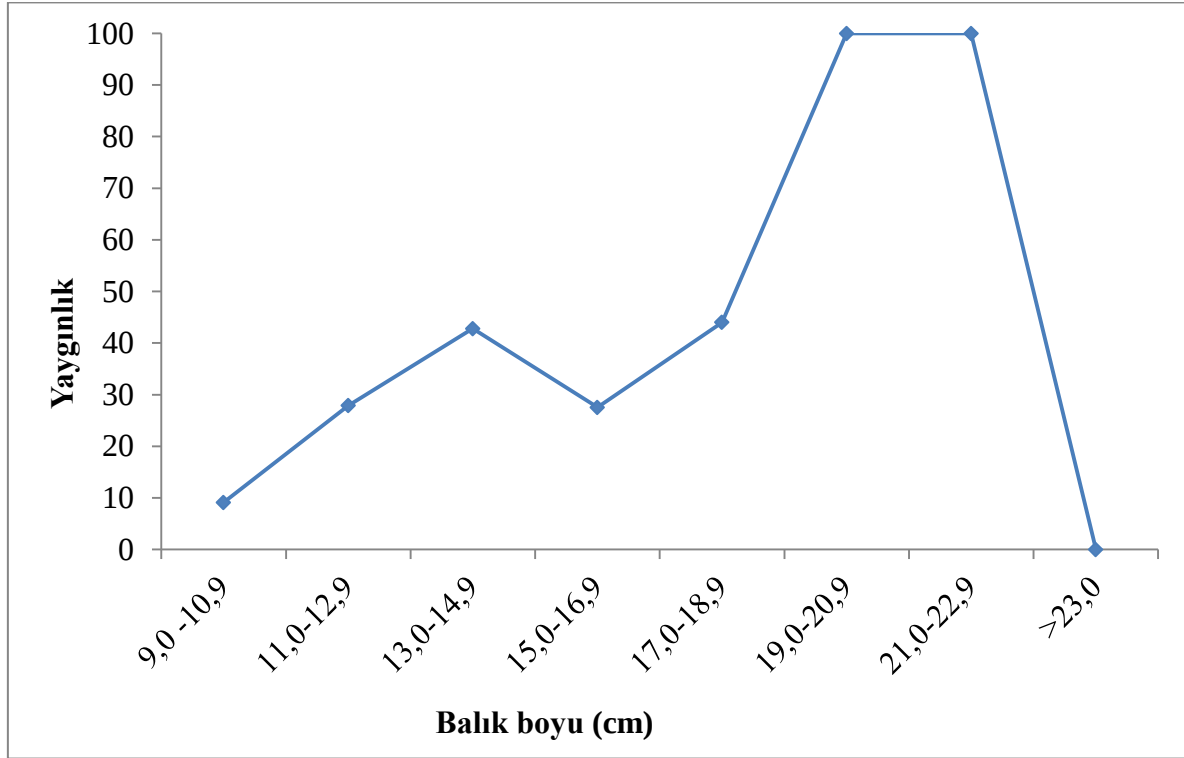
Boy grupları ile balık türlerindeki parazitlenme oranı arasındaki ilişkiye bakıldığında; kolyozların boyları ile parazit sayıları arasında pozitif yönde orta derecede bir ilişki olduğu görüldü ($r=0,407$; $p<0,05$).



Şekil 3.9. Kolyoz (*Scomber japonicus*)'da *Anisakis simplex*'e bağlı yaygınlığın balık boy gruplarına göre değişimi

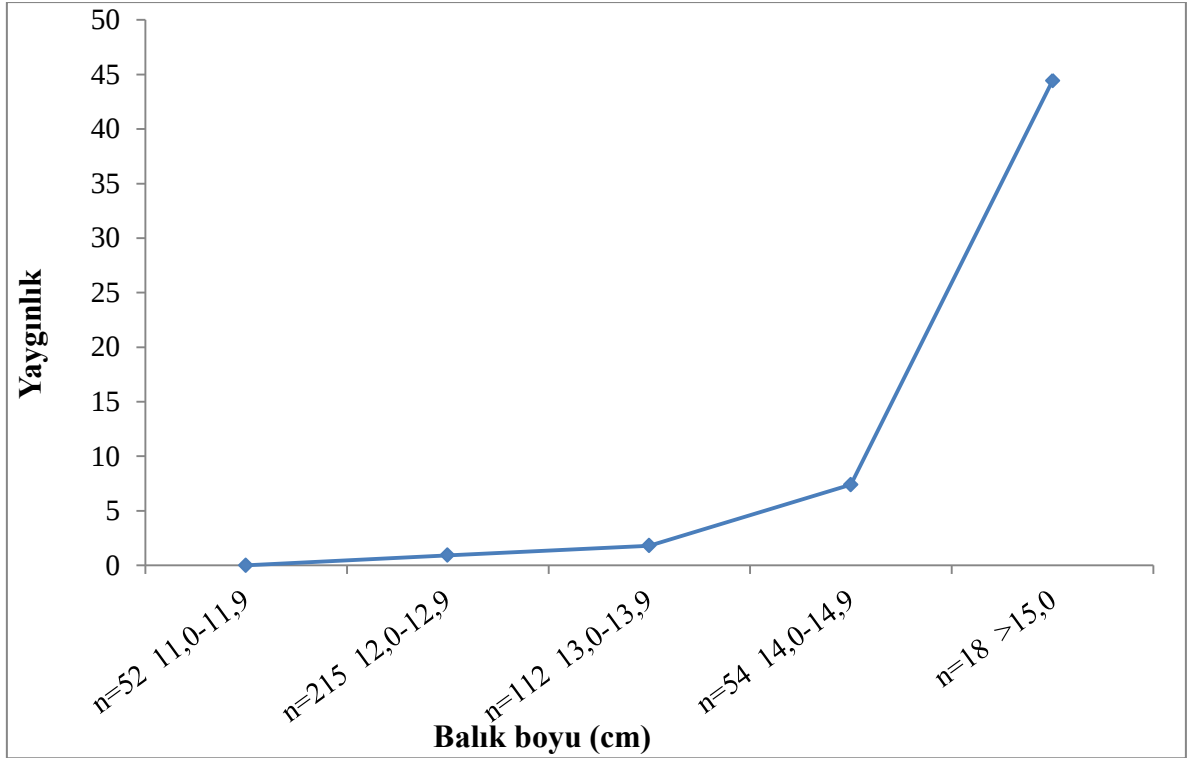
İstavrit'te total boy uzunluğuna bağlı olarak *Contracaecum aduncum*'un yaygınlık değeri % 100 olarak en yüksek 21,0-22,9 cm uzunluğundaki istavritlerde görülürken, bunu % 50 ile 19-20,9 cm arasındaki balıklar izlendi. İstavrit'te 23,0 cm den büyük boy grubunda parazit bulunmazken, *Contracaecum aduncum*'a bağlı en düşük yaygınlık değeri ise % 16,66 ile 9-10,9 cm arasındaki uzunluğa sahip balıklarda tespit edildi. (Şekil 3.10).

İstatiksel olarak boy grupları ile parazitlenme oranı arasındaki ilişkiye bakıldığında; istavritlerin boyları ile parazit sayıları arasında herhangi bir ilişki görülmedi ($r = -0,001$; $p > 0,05$).



Şekil 3.10. İstavrit (*Trachurus trachurus*)'te *Contracaecum aduncum*'a bağlı yaygınlığın balık boy gruplarına göre değişimi

Sardalya’da total boy uzunluğuna göre *Contracaecum aduncum*’un yaygınlık değeri % 44,44 ile en fazla 15 cm ve üzeri balıklarda görülürken bunu % 7,4 ile 14,0-14,9 cm arasındaki uzunluğa sahip balıkların takip ettiği belirlendi. Sardalya’da 11,0-11,9 cm boy grubunda parazit bulunmazken en düşük yaygınlık değeri ise % 0,93 ile 12,0-12,9 cm boy grubu balıklarda ortaya çıktı. Grafik (Şekil 3.11) incelendiği zaman sardalya balıklarında yaygınlık değerinin artan boy uzunluğu ile doğru orantılı olarak yükseldiği görüldü. Sardalya’da balık boyları ile parazitlenme oranı arasında pozitif yönde zayıf bir ilişki tespit edildi ($r=0,28$; $p<0,05$).



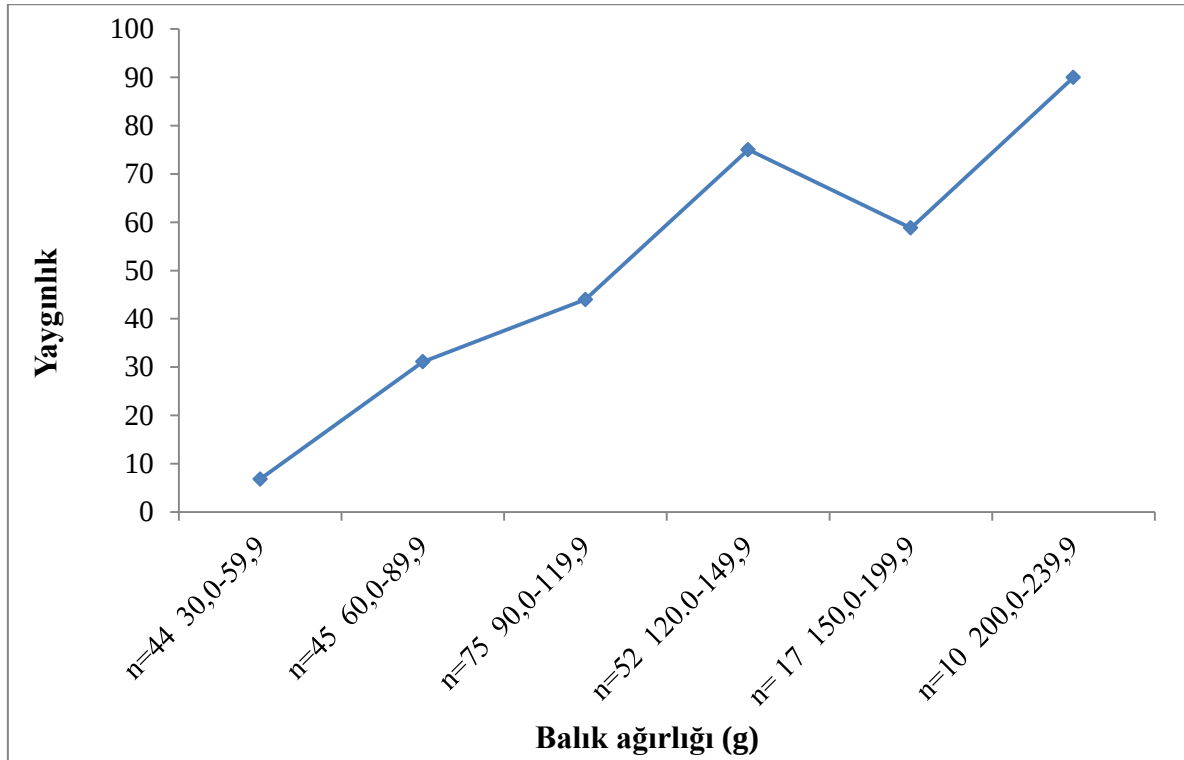
Şekil 3.11. Sardalya (*Sardinella aurita*)’da *Contracaecum aduncum*’a bağlı yaygınlığın balık boy gruplarına göre değişimi

3.6. Nematodlara Ait Enfeksiyon Değerlerinin Balık Ağırlıklarına Göre Değişimi

Çalışmada kolyoz, istavrit ve sardalya balıklarının parazitolojik muayenelerinden önce 1g hassasiyetli terazide ağırlıkları tartıldı.

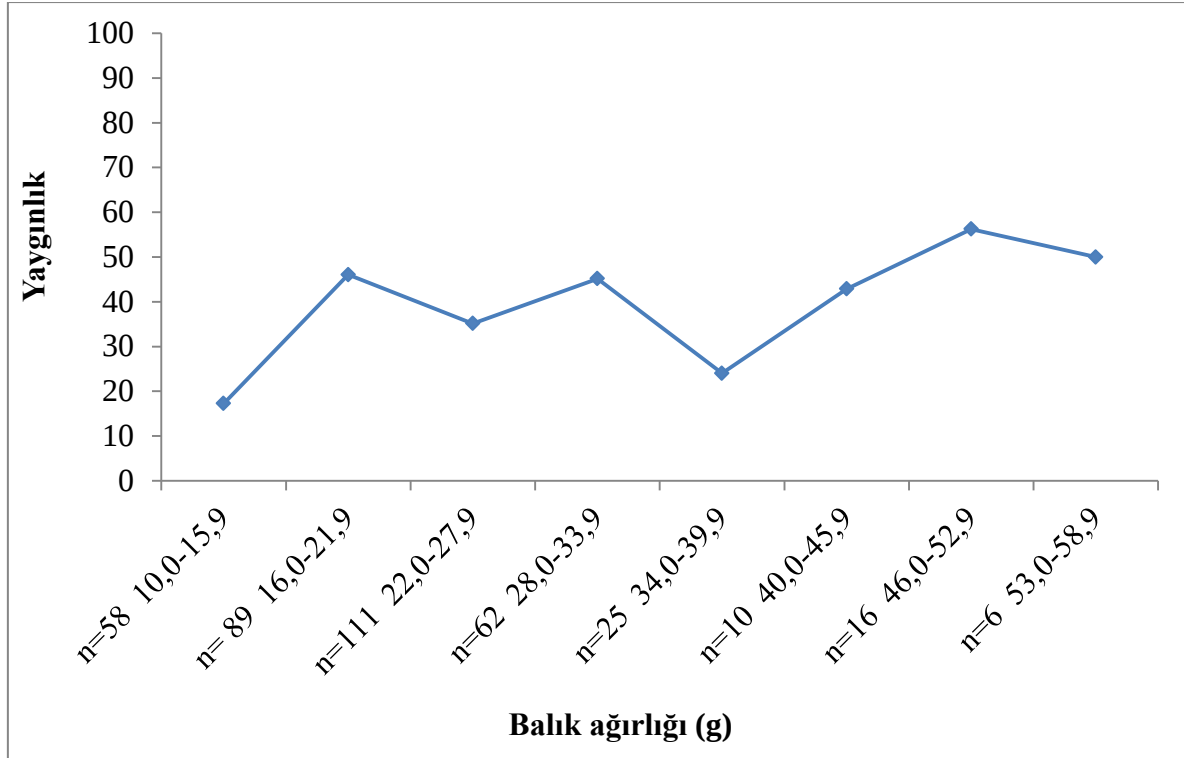
Kolyoz'da balık ağırlıklarına bağlı olarak *Anisakis simplex*'in yaygınlık değerine bakıldığında % 90 ile en yüksek 200-239,9 gr arasındaki ağırlık gruplarında görülürken bunu % 75 ile 120,0-149,9 gr aralığındaki balık grubunun takip ettiği belirlendi. *Anisakis simplex*'in bu balıklardaki en düşük yaygınlık değeri ise % 6,81 ile 30,0-59,9 gr ağırlığındaki balık grubunda tespit edildi. Grafiğe bakıldığında da farklı balık ağırlığına sahip tüm kolyozlarda enfeksiyon olgusuna rastlandığı gözlemlendi (Şekil 3.12).

Ayrıca balık ağırlığı ile balık türlerindeki parazitlenme oranı arasındaki ilişkiye bakıldığında; kolyozun ağırlığı ile parazit sayısı arasında pozitif yönde orta derecede bir ilişki olduğu görüldü ($r=0,48$; $p<0,05$).



Şekil 3. 12. Kolyoz (*Scomber japonicus*)'da *Anisakis simplex*'e bağlı yaygınlığın balık ağırlık gruplarına göre değişimi

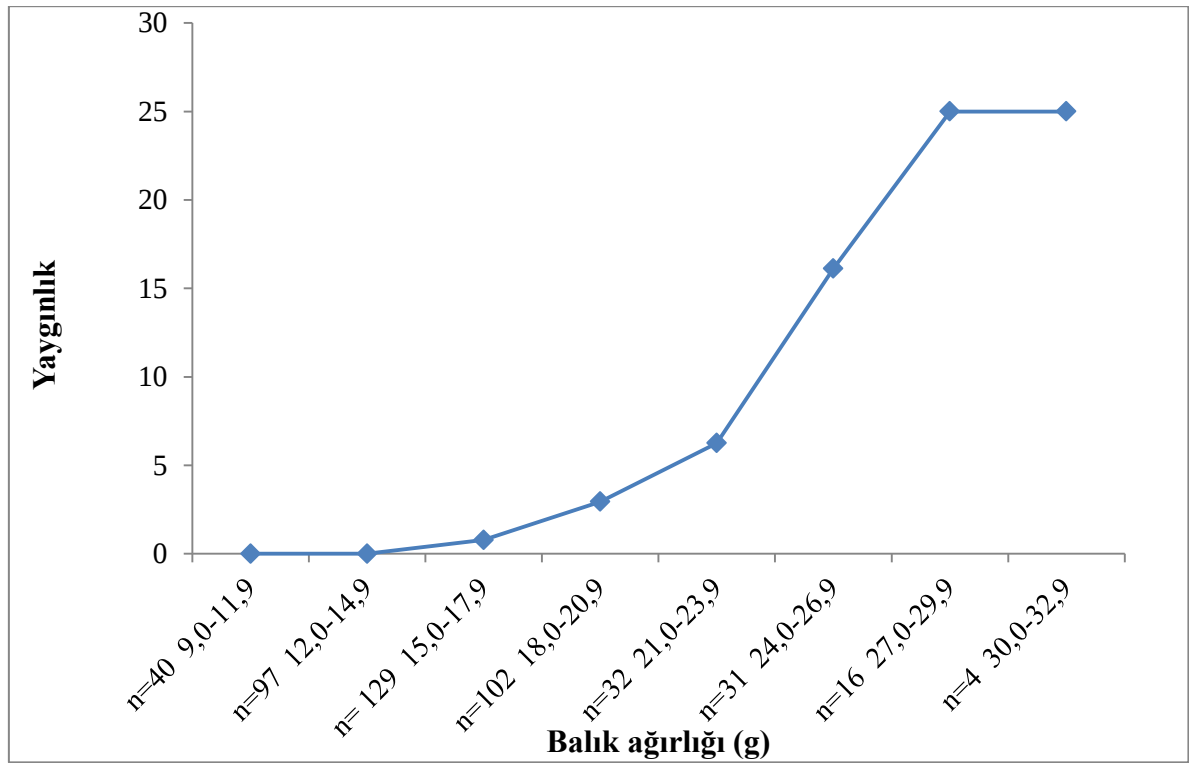
İstavrit’de 46,0-52,9 gr arasındaki balık ağırlık grubunda *Contracaecum aduncum*’un yaygınlık değeri en yüksek % 56,25 görülürken, bu değeri % 50 ile 53,0-58,9 gr ve % 17,24 ile 10,0-15,9 gr ağırlık gruplarının takip ettiği belirlendi. Bu balıklardaki *Contracaecum aduncum*’un en düşük yaygınlığı ise % 17,24 ile 10,0- 15,9 gr arasındaki balık ağırlık gruplarında tespit edildi (Şekil 3.13). Grafiğe bakıldığında, çalışma süresince incelenen farklı ağırlık grubuna sahip istavritlerin tamamında enfeksiyon olgusuna rastlandığı görüldü. Ancak istatistiksel olarak istavrit ağırlıkları ile parazitlenme oranı arasında ise herhangi bir ilişki olmadığı belirlendi ($r = 0,008$; $p > 0,05$).



Şekil 3.13. İstavrit (*Trachurus trachurus*)’ te *Contracaecum aduncum*’a bağlı yaygınlığın balık ağırlık gruplarına göre değişimi

Sardalya’da balık ağırlıklarına göre *Contracaecum aduncum*’un yaygınlığı 27,0-29,9 gr ağırlık grubunda % 33,34 ile en yüksek görülürken, bunu % 25 ile 30,0-32,9 gr ağırlık grubunun takip ettiği belirlendi. Sardalya’da 9,0-11,9 gr ve 12,0-14,9 gr ağırlığa sahip balıklarda parazit bulunmazken en düşük yaygınlık değerine ise % 0,78 ile 15,0-17,9 gr ağırlık grubu olan balıklarda rastlanıldı (Şekil 3.14).

Yapılan istatistiksel analize göre sardalya ağırlıkları ile parazit sayısı arasında ise pozitif yönde zayıf bir ilişki tespit edildi ($r=0,26$; $p<0,05$).



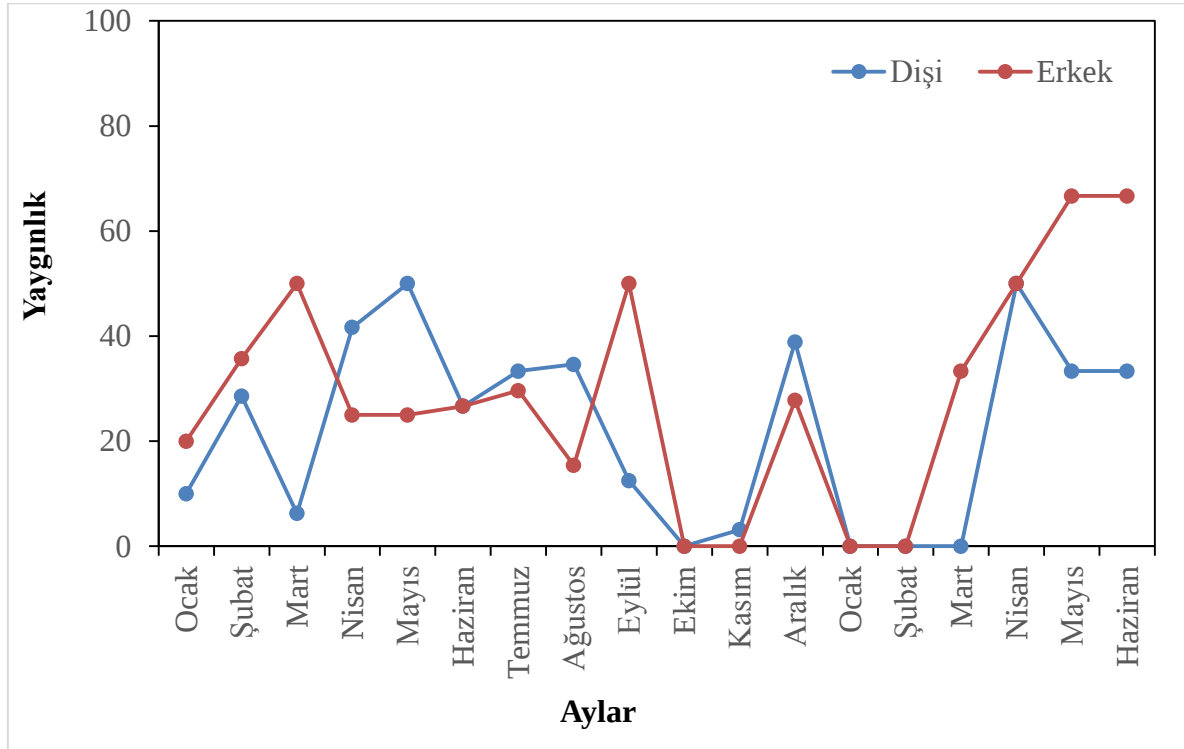
Şekil 3.14. Sardalya (*Sardinella aurita*)’da *Contracaecum aduncum*’a bağlı yaygınlığın balık ağırlık gruplarına göre değişimi

3.7. Nematodlara Ait Enfeksiyon Değerlerinin Balıkların Cinsiyetine Göre Değişimi

Otopsi tekniğine göre uygun bir şekilde balıklar kesilip açıldıktan sonra ilk önce balıkların cinsiyet ayrımı yapıldı.

Dişi kolyoz balıklarında *Anisakis simplex*'in yaygınlığı % 50 ile en yüksek nisan 2011 ve mayıs 2010'da görülürken bunu % 41,67 ile nisan 2010 ve % 38,89 ile aralık 2010'un takip ettiği belirlendi. Dişi kolyozlar'da ekim 2010 ile ocak ve mart 2011 arasında parazit bulunmazken, en düşük yaygınlık değerine ise % 3,13 ile kasım ayında rastlanıldı. Erkek kolyozlarda *Anisakis simplex*'in yaygınlığı % 66,67 ile en yüksek mayıs ve haziran 2011'de belirlenirken, bunuda % 50 ile mart ve eylül 2010 aylarının takip ettiği belirlendi. Erkek kolyozlar'da ekim, kasım 2010 ve ocak, şubat 2011'de parazit bulunmazken en düşük yaygınlık değeri % 15,38 ile ağustost 2010'da ortaya çıktı.

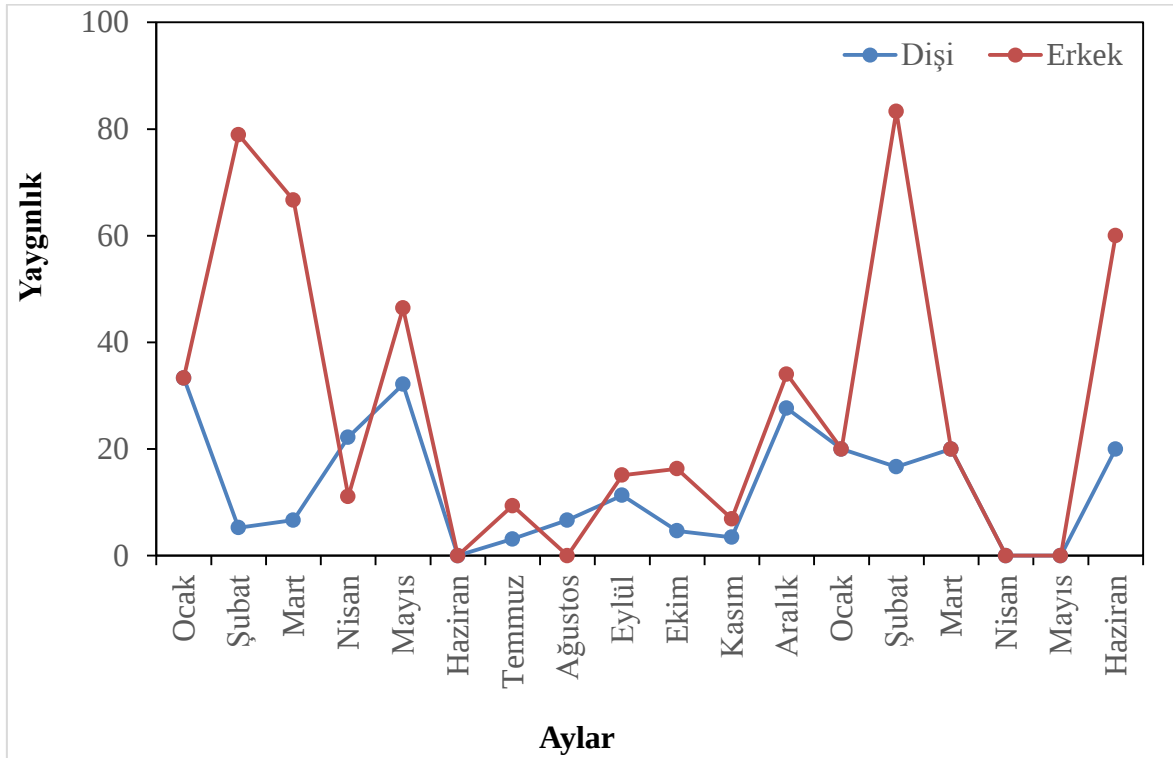
Genel olarak yıl içerisinde kolyozlarda cinsiyete bağlı yaygınlık değeri erkekler için % 28,99, dişiler için ise % 22,35 bulundu. Kolyoz balığında, dişi balıkların enfekte olma oranı erkek balıklara nazaran daha yüksek bir seviyede olduğu tespit edildi (Şekil 3.15). Ancak, yapılan istatistik analiz sonucunda, kolyozların parazitlenme oranında erkekler ile dişiler arasında herhangi bir farkın olmadığı belirlendi ($\chi^2 = 3,28$; SD = 1; $p > 0,05$).



Şekil 3.15. Kolyoz (*Scomber japonicus*)'da yaygınlığın balık cinsiyetine göre değişimi

Dişi istavrit’de *Contracaecum aduncum*’un yaygınlığı % 33,33 ile en yüksek ocak 2010’da görülürken bunu % 32,14 ile mayıs 2011 ve % 27,66 ile aralık 2010’un takip ettiği belirlendi. Dişi istavritler’de haziran 2010 ve nisan, mayıs 2011’de parazit bulunmazken en düşük yaygınlığa % 3,13 değeri ile temmuzda rastlanıldı. Erkek istavritler’de *Contracaecum aduncum*’un yaygınlığının % 83,33 ile en yüksek 2011 ve % 78,95 ile 2010 şubat aylarında olduğu görülürken bu değeri % 66,66 ile mart 2010’un takip ettiği belirlendi. Erkek istavritler’de haziran, ağustos 2010 ve nisan, mayıs 2011’de parazit bulunmazken en düşük yaygınlığa % 6,90 değeriyle kasım 2010’da belirlendi.

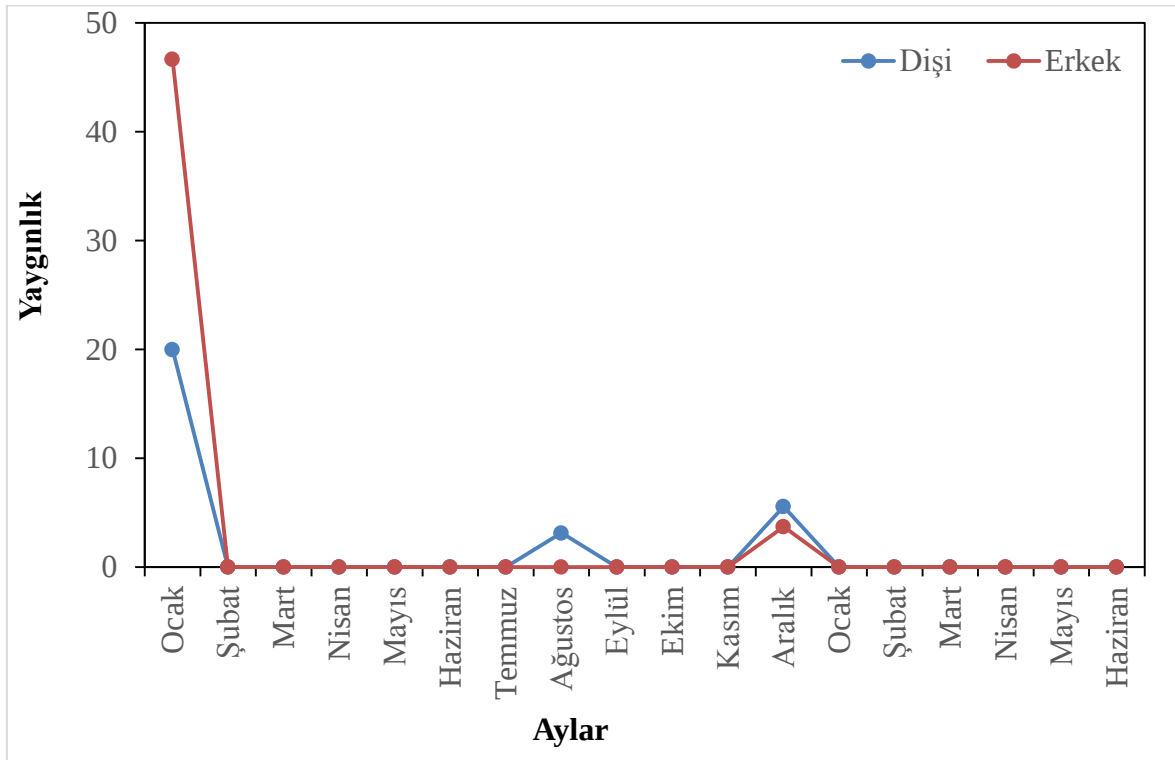
Yıl içerisinde istavrit’te cinsiyete bağlı *Contracaecum aduncum*’un yaygınlık değeri dişilerde % 12,95 iken, erkeklerde % 27,86 olarak saptandı. Yani erkek bireylerin dişi balıklara göre daha fazla enfekte olduğu belirlendi (Şekil 3.16). İstavritlerin parazitlenme oranında erkek balıklar ile dişi balıklar arasında herhangi bir fark tespit edilmedi ($\chi^2 = 2,78$; SD = 1; $p > 0,05$).



Şekil 3.16. İstavrit (*Trachurus trachurus*)’te *Contracaecum aduncum*’a bağlı yaygınlığın balık cinsiyetine göre değişimi

Dişi sardalyalar'da *Contracaecum aduncum*'un yaygınlığı % 20 ile en yüksek ocak 2010'da olduğu görülürken bunu % 5,56 ile aralık 2010 takip ettiği belirlendi. Dişi sardalyalar'da şubat, mart, nisan, mayıs, haziran, temmuz, eylül, ekim, kasım 2010 ve ocak 2011'de parazit bulunmazken en düşük yaygınlığa % 3,13 ile ağustos ayında rastlanıldı. Erkek sardalyalar'da bu parazitin yaygınlığı % 46,66 ile en yüksek ocak 2010'da belirlendi. Erkek sardalyalar'da ocak ve aralık 2010 dışındaki aylarda parazite rastlanılmadı. En düşük yaygınlık ise erkekler için % 3,70 ile aralık 2010'da ortaya çıktı.

Genel olarak sardalya'da cinsiyete bağlı *Contracaecum aduncum*'un yaygınlık değeri erkekler için % 2,80 dişiler için ise % 1,59 olarak bulundu. Sardalya da erkek balıkların dişilere oranla enfekte olma oranı az bir farkla daha yüksek gözlemlendi (Şekil 3.17). Sardalyalarda da enfeksiyon oranı bakımından erkekler ile dişiler arasında herhangi bir farkın olmadığı tespit edildi ($\chi^2=0,003$; SD = 1; $p>0,05$).

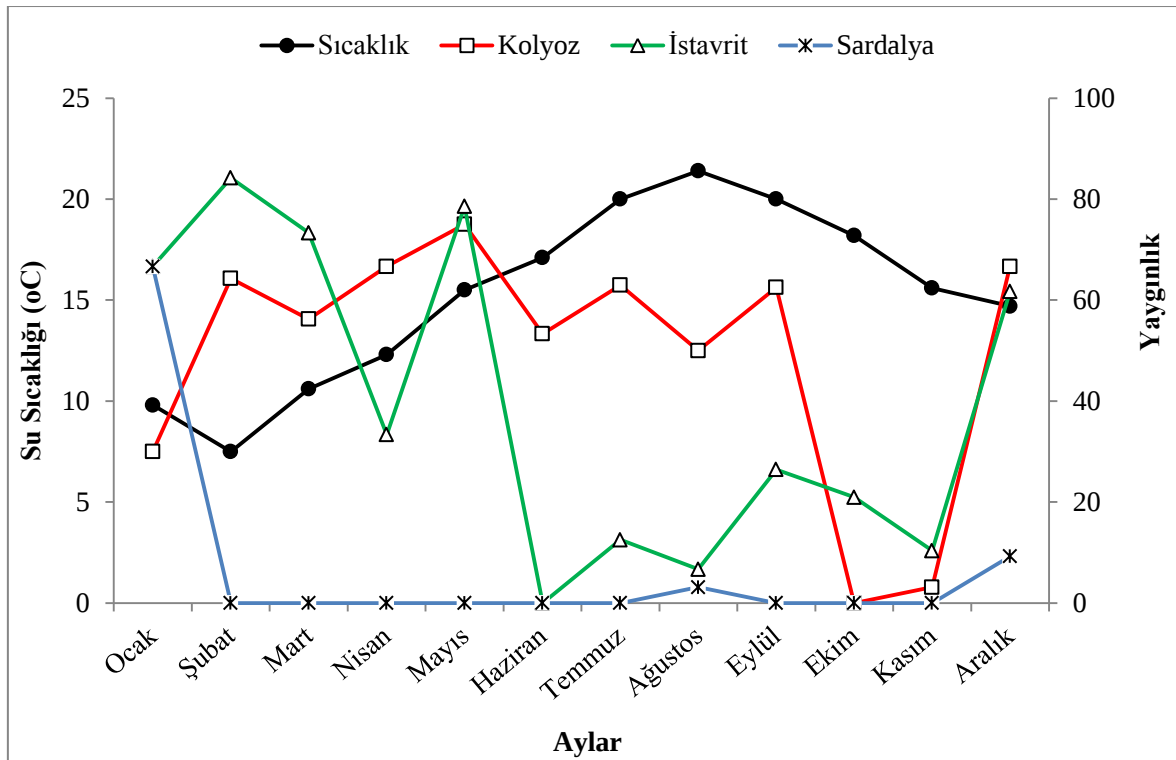


Şekil 3.17. Sardalya (*Sardinella aurita*)'da *Contracaecum aduncum*'a bağlı yaygınlığın balık cinsiyetine göre değişimi

3.8. Çalışma Alanının Su Sıcaklığı, Çözünmüş Oksijen ve pH Değerleri

Su sıcaklığı, pH ve çözünmüş oksijen miktarının değeri her ay düzenli olarak balık örneklerinin alındığı istasyonlardan yüzeysel olarak ölçüldü. Alınan değerler üç ayrı noktadan alınan verilerin ortalaması şeklinde yansıtıldı.

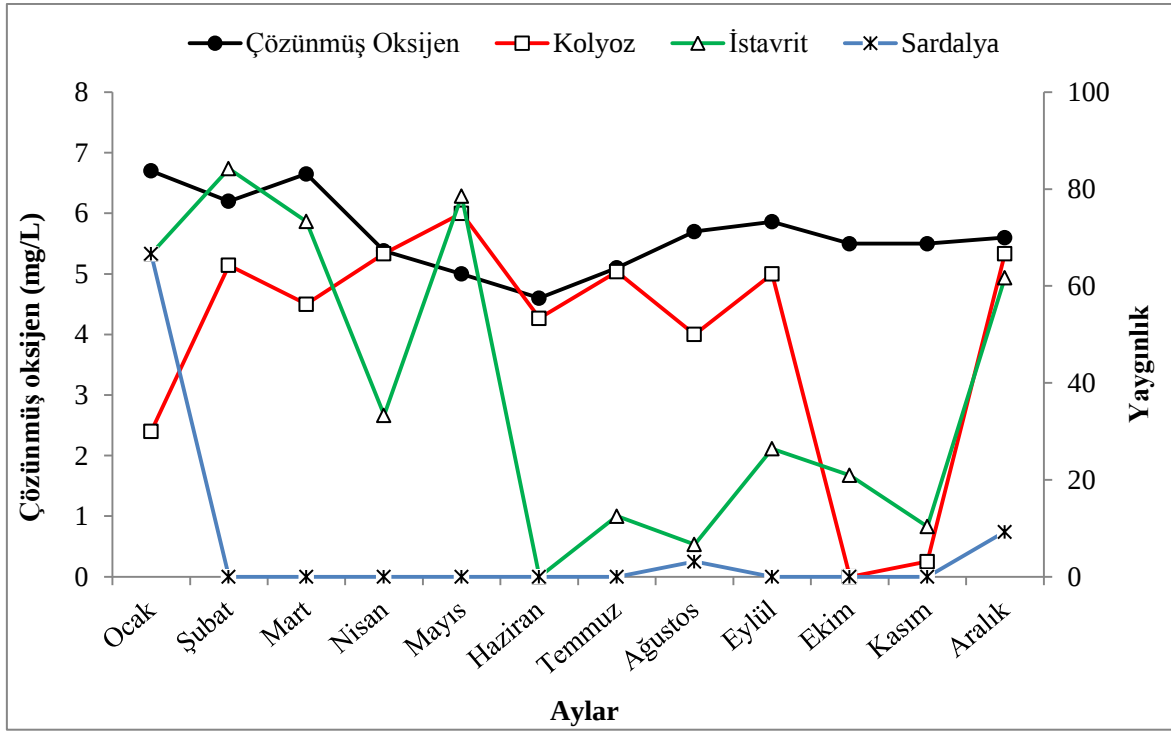
Su sıcaklığı 7,5°C ile en düşük şubat ayında, 21,4°C ile en yüksek ağustos ayında ölçüldü (Şekil 3.18). Su sıcaklığının 21,4°C ile en yüksek olduğu ağustos ayında kolyozlar da paraziter yaygınlık % 50, istavrit de % 6,67 ve sardalya da % 3,13 olarak belirlendi. Yılın en düşük sıcaklığının ölçüldüğü şubat ayında ise parazit yaygınlığı kolyozda % 64,29 ve istavrit de % 84,21 olarak saptanırken, sardalyada parazite rastlanmadığı için herhangi bir yaygınlık değeri hesaplanamadı. Aylara göre su parametreleri ile balık türlerindeki parazitlenme oranı arasındaki ilişkiye bakıldığında; sıcaklık ile kolyozdaki parazitlenme oranı arasında negatif yönde orta derecede bir ilişki görülürken ($r = -0,45$; $p < 0,05$); sıcaklık ile istavrit ($r = -0,31$; $p < 0,05$) ve sardalyadaki ($r = -0,39$; $p < 0,05$) parazitlenme oranı arasında negatif yönde zayıf bir ilişki olduğu tespit edildi.



Şekil 3.18. Çalışma alanında sıcaklık değerlerinin aylara göre değişimi

Çözünmüş Oksijen miktarı 4,6 mg/L ile en düşük haziran ayında, 6,7 mg/L ile en yüksek ocak ayında belirlendi (Şekil 3.19). Çözünmüş Oksijen miktarının 6,7 mg/L ile en yüksek olduğu ocak ayında kolyozlar da tespit edilen paraziter yaygınlığın % 30, istavrit ve sardalya da ise % 66,66 olduğu görüldü. Yılın en düşük çözünmüş oksijen miktarının ölçüldüğü haziran da ise yaygınlık değeri kolyozda % 53,33 iken, istavrit ve sardalyada ise herhangi bir parazite rastlanmadı.

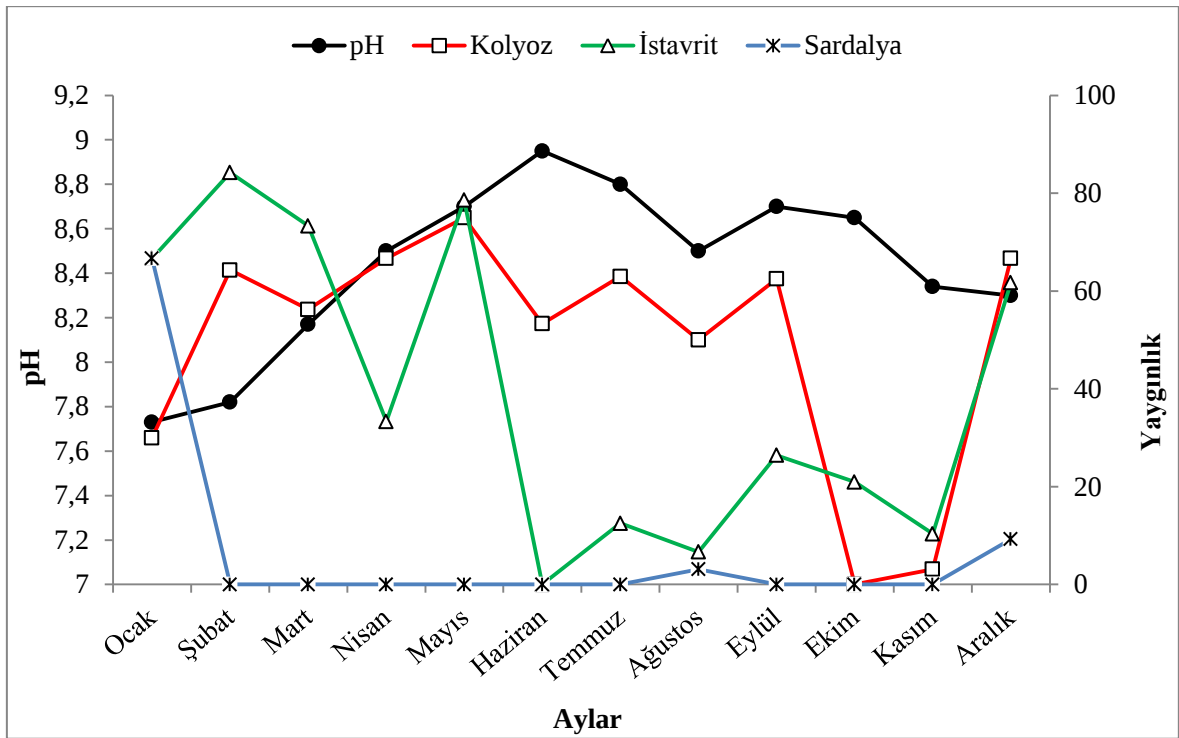
Aylara göre çözünmüş O₂ ile balık türlerindeki parazitlenme oranı arasındaki ilişkiye bakıldığında; çözünmüş oksijen ile kolyoz ($r=-0,06$; $p>0,05$) ve istavritin ($r=-0,04$; $p>0,05$) parazitlenme oranı arasında ilişki bulunmazken; sardalyada pozitif yönde orta derecede bir ilişki olduğu tespit edildi ($r=0,52$; $p<0,05$).



Şekil 3.19. Çalışma alanında O₂ değerlerinin aylara göre değişimi

pH miktarı ise 7,73 ile en düşük ocak ayında, 8,95 ile en yüksek haziran ayında saptandı (Şekil 3.20). pH miktarının 8,95 ile en yüksek olduğu haziran ayında kolyoz da paraziter yaygınlığın % 53,33, istavrit ve sardalya da ise % 0 ile herhangi bir yaygınlığa rastlanmadığı görüldü. Yılın en düşük çözünmüş oksijen miktarının ölçüldüğü ocak ayında ise bu balıkların yaygınlığı kolyozda % 30 iken istavrit ve sardalyada ise % 66,66 olarak belirlendi.

Aylara göre pH ile balık türlerindeki parazitlenme oranı arasındaki ilişkiye bakıldığında; pH ile kolyozda bulunan parazit sayısı arasında anlamlı bir ilişki bulunamazken ($r = -0,16$; $p > 0,05$), istavritte negatif yönde kuvvetli bir ilişki olduğu tespit edildi ($r = -0,68$; $p < 0,05$). Sardalyadaki parazit sayısı arasında negatif yönde orta derecede bir ilişki olduğu bulundu ($r = -0,47$; $p < 0,05$).



Şekil 3.20. Çalışma alanında pH değerlerinin aylara göre değişimi

4. SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Araştırmada; Kuzey Ege Denizi Çanakkale Bölgesinden avlanan *Scomber japonicus*, *Trachurus trachurus* ve *Sardinella aurita* nematod yönünden incelenmiş olup parazitlerin bulunma yerleri, enfekte balık oranı, parazit sayıları, bolluk, yoğunluk ve yaygınlık değerleriyle yaşa, boya, cinsiyete ve türe göre yaygınlığı (%) hesaplandı. Balıkların parazitolojik muayeneleri sonucunda tespit edilen *Anisakis simplex* ve *Contracaecum aduncum* türlerinin teşhisleri yapıldı.

Şahin (2006), Ankara'nın çeşitli semtlerindeki balıkçı tezgâhlarında satılan hamsi, istavrit ve mezgit'te anisakiyaz enfeksiyonunu belirlemek üzere yaptığı bir çalışmada balıkların % 42,9'unda nematod saptamış, % 57,1'inde ise herhangi bir nematoda rastlamamıştır. Enfekte balıklardan toplam 2355 parazit toplamış teşhis edilen parazitlerin tamamının *Contracaecum aduncum* olduğunu bildirmiştir. Parazitlerin balıklarda bulunma oranı istavrit'te % 46,8 olarak saptanmıştır. Bu çalışmada diseke edilen istavrit ve sardalya balığında tespit edilen parazitin tamamının *Contracaecum aduncum* olması Şahin (2006)'le benzerlik göstermiştir. *Contracaecum aduncum* parazitin balıklarda bulunma oranları ise sardalyada % 3,54 iken istavritde bu oran % 37,13 olarak belirlenmiştir. Her iki çalışmanın ortak materyalini oluşturan istavrit'teki *Contracaecum aduncum* yoğunluğu, Ankara'nın farklı semtlerindeki balıkçı tezgâhlarından satın alınarak incelenen balıklarda Çanakkale civarından avlanarak incelenen istavrite nazaran daha az yoğunlukta olduğu belirlenmiştir.

Yine mezgit balıkları üzerine Doğanay (1994) bir çalışma yürütmüş, Karadeniz'den avlanan bu balıkları *C. aduncum* yönünden incelemiş, bulunan parazitlerin tamamının *Contracaecum aduncum* olduğunu saptamıştır. Bu parazitin balığın bağırsak, karın boşluğu ve vücut yüzeyinden toplandığını ifade etmiştir. Bu çalışmada ise istavrit ve sardalya balıklarında bulunan parazitlerin *Contracaecum aduncum* olduğu ve parazitlerin daha çok balığın vücut boşluğu ve bağırsağında bulunması ile Doğanay (1994)'ın yapmış olduğu çalışma ile benzerlik gösterdiği dikkat çekmiştir.

Özkan vd. (2009), Erzurum'daki marketlerden aldıkları mezgitlerde parazitler inceleme yürütmüşlerdir. Çalışmada 110 tane enfekte balıkta *Contracaecum aduncum*,

Anisakis simplex ve *Cucullanellus minitus* parazitlerini kaydetmişlerdir. Ayrıca, aylara göre enfeksiyon yoğunluğu % 88,10 ile en fazla şubat ayında, en az ise % 70,0 olarak aralık ayında belirlenmiştir. Yürütülen bu araştırmada ortak parazitlerin tespit edilmesi çalışmalar arasında benzerlik göstermiştir. Ayrıca bu çalışmada tespit edilen yaygınlık değeri *A. simplex* için % 66,67 ile en fazla nisan ayında tespit edilirken, ekim ocak ve şubat da parazitlenme görülmedi. En az ise % 3,13 ile kasım ayında belirlendi. Her iki çalışmada da maksimum ve minimum değerler birbirine yakın bulunmuştur. Ayrıca mezgitlerde balık boy gruplarıyla parazitlenme oranı ilişkisinin önemli olduğu kaydedilmiştir. Bu çalışmada da balık boy ve ağırlık gruplarında tespit edilen *A. simplex* türü parazitin arasındaki ilişki irdelenmiş olup, kolyozun ağırlığı ve boyu ile parazitlenme oranı arasında pozitif yönde orta dereceli bir ilişki tespit edilmiştir ($r=0,407$; $p<0,05$). Bu durum balık büyüdükçe daha fazla parazit aldığı anlamına gelmektedir. Bunun nedeni büyük balıkların, parazit larvalarını içeren ara konakçıları üzerinden beslenmesi olabilir. *C. aduncum*'un tespit edildiği istavritlerde balık boy ve ağırlığı ile parazitlenme oranı arasında herhangi bir ilişki tespit edilememiştir ($r=-0,001$; $p>0,05$). Sardalyada ise zayıf derecede pozitif yönde bir ilişki bulunmuştur ($r=0,28$; $p<0,05$).

Molina vd. (2000), Kordoba eyaletinin kuzey kesiminde balık marketlerinden mezgit dahil olmak üzere 18 farklı türden oluşan balığı, paraziter yönden incelemişlerdir. Balıklarda tespit edilen *Anisakis*'in vücut boşluğunda ve kaslarda bulunduğunu bildirmişlerdir. Çalışmada parazit oranının en yüksek % 42 ile mezgit (*Micromesistius poutassou*) balıklarında olduğu ve mevsimsel olarak bakıldığında ise parazitin en yoğun bahar aylarında ortaya çıktığı belirlenmiştir. Yürütülen bu araştırmada ise tespit edilen *A. simplex*' in kolyozdaki parazit bulunma oranı % 44, 44 olarak belirlenmiş, yoğunluğun en fazla ilkbahar mevsiminde olduğu ortaya konulmuştur. Dolayısıyla her iki çalışmada da gerek yaygınlık değerinin ve gerekse mevsimsel yoğunluğun aynı dönemde artış göstermesi çalışmaların birbirini teyit ettiği sonucunu ortaya koymuştur. Ayrıca yapılan bu çalışmada ocak ayından itibaren haziran ayına kadar gösterdiği yükselme döneminde kolyoz ve istavritte parazit yaygınlığı yüksek iken, haziran ayından sonra kasım ayına kadar parazit yaygınlığının her iki balıkta düştüğü görülmüştür. Yapılan istatistiksel korelasyon analizi sonucuna göre de sıcaklık ile kolyozdaki parazitlenme oranı arasında negatif yönde orta derecede bir ilişki görülürken ($r=-0,45$; $p<0,05$); sıcaklık ile istavrit ($r=-0,31$; $p<0,05$) ve sardalyadaki ($r=-0,39$; $p<0,05$) parazitlenme oranı arasında negatif yönde zayıf bir ilişki olduğu tespit edildi. Sıcaklığın yanısıra çözünmüş oksijen ve pH

değerlerinin parazitlenme oranı arasındaki ilişkide istatistiksel olarak irdelenmiştir. Çözünmüş oksijen ile kolyoz ve istavritte parazitlenme arasında herhangi bir ilişkiye rastlanmamıştır. Ancak sardalyada oksijen arttıkça parazitlenme artmıştır. Bunun anlamı suyun çözünmüş oksijen değeri arttıkça balık daha fazla parazit ile karşılaşmıştır. Parazitlenme oranı ile pH arasındaki ilişkiye bakıldığında kolyoz, istavrit ve sardalyada parazit yaygınlığının (%) aylara göre dalgalanmalar göstermesine rağmen yapılan kolerasyon analizine göre pH ile kolyozda bulunan parazit sayısı arasında anlamlı bir ilişki bulunamazken ($r = -0,16$; $p > 0,05$), istavritte negatif yönde kuvvetli bir ilişki olduğu tespit edildi ($r = -0,68$; $p < 0,05$). Sardalyadaki parazit sayısı arasında ise negatif yönde orta derecede bir ilişki olduğu bulundu ($r = -0,47$; $p < 0,05$).

Timi ve Poulin (2003), yapmış oldukları çalışmayı Güneybatı Atlantik bölgesinden avlanan Arjantin hamsisi (*Engraulis anchoita*) üzerinden yürütmüştür. Çalışmada tespit edilen nematodlardan *Contracaecum aduncum*'un yaygınlığı 33,01; ortalama yoğunluğu $15,95 \pm 17,03$ olarak tespit edilmiştir. Yapılan bu çalışmada ise istavrit'te tespit edilen *Contracaecum aduncum*'un yaygınlık değeri Arjantin hamsisin de belirlenen değere göre az bir farkla yüksek bulunurken ortalama yoğunluğu düşük çıkmıştır. Yine aynı parazit türünü tespit ettiğimiz sardalya'da ise hem yaygınlık hemde yoğunluk değerinin Timi ve Poulin (2003)'nin yapmış oldukları çalışma sonuçlarından oldukça düşük çıktığı gözlenmiştir.

Tuncel ve Akmırza (2006), Marmara Denizi ve Karadeniz'in Sinop civarından temin ettikleri 1010 adet Hamsi balığını parazitolojik yönden incelemişlerdir. İnceleme sonucunda Marmara'da iki (*Contracaecum aduncum*, *Anisakis simplex*), Karadeniz'de ise bir tür (*Contracaecum aduncum*) nematoda rastlamışlardır. İncelenen hamsilerin % 21'i parazitli bulunmuş ve % 21'lik bu dilimin, % 99,8'lik bölümünü *Contracaecum aduncum* oluşturmuştur. Sadece % 0,17'lik bölümünde *Anisakis simplex* türü nematoda rastlanıldığı ifade edilmiştir. Yürütülen bu çalışmada ise; Çanakkaleden avlanarak incelenen balıklarda aynı parazit türü tespit edilmiş olup *Anisakis simplex* parazit türünün enfeksiyon yoğunluğu hamsi balıklarına göre yüksek iken *Contracaecum aduncum*'un yoğunluğu hamsi balıklarına göre daha düşük olduğu ortaya konulmuştur.

Ege Denizinin Gökçeada civarından avlanan istavrit'in parazitlerini belirlemek amacıyla yürütülen bir çalışmada (Akmırza, 1998) *Anisakis simplex* ve *Contracaecum aduncum* türü nematodlar tespit edilmiştir. Bulunan nematodların balığın bağırsağında lokalize olduğu ve tespit edilen *Contracaecum aduncum*'un yaygınlık derecesinin % 38

iken *Anisakis simplex*'in % 8,77 olduğu bildirilmiştir. Aynı araştırmacının aynı balık türü üzerinde yürüttüğü bir başka çalışmada (Akmırza, 2001) ise; İstanbul Boğazı ve Kumkapı açıkları civarından avlanan istavritler paraziter yönden incelenmiş ve sadece *Contracecum aduncum* tespit edilmiştir. *Contracecum aduncum*'un parazitizm değerinin yıl boyunca yüksek olduğu ancak mart ayında en yüksek değerine ulaştığı, eylül ayında ise en düşük seviyeye düştüğü ifade edilmiştir. Çanakkalede yürütülen bu çalışmada da; istavritte bulunan *Contracecum aduncum*'un enfeksiyon yoğunluğuna en yüksek şubat ayında rastlanmıştır. Ayrıca en düşük parazit yoğunluğunu Akmırza (1998) eylülde gözlemişken bu çalışmada haziran ayında tespit edilmiştir.

Güney İspanya'daki balık marketlerinden temin edilen istavrit (*Trachurus trachurus*)'te *Anisakis simplex*, *Anisakis physeteris* ve *Contracecum aduncum* türü parazitler belirlenmiştir. Bulunan parazitlerin balığın sadece vücut boşluğunda lokalize olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca *Contracaecum aduncum* yoğunluğunun en yüksek 29-30 cm uzunluğundaki istavritte bulunduğu bildirilmiştir (Adroher vd., 1996). Bu çalışmada ise istavrit balığının bağırsak ve vücut boşluğunda bulunduğu, enfeksiyon yoğunluğunun ise 21-22,9 cm uzunluğundaki istavritte artış gösterdiği tespit edilmiştir.

İstavrit (*Trachurus trachurus*)'te kaydedilen nematod larvalarının balık boy gruplarına göre karşılaştırmalı yaygınlık, ortalama yoğunluk ve bolluk miktarını belirlemek amacıyla Özkan vd. (2010) bir çalışma yapmışlardır. Bu balıkların % 89,77'sinin iki tür nematod larvası olan *Anisakis simplex* ve *Contracaecum aduncum* ile enfekte olduğunu tespit etmişlerdir. *Anisakis simplex* ve *Contracaecum aduncum* 'a ait yaygınlık ve ortalama yoğunluk değerlerini sırasıyla; % 4.55 - 5.22 ile % 85.22 - 6.36 olarak belirlemişlerdir. Ayrıca istavritin boy gruplarına göre *C. aduncum*'un yaygınlık (%), ortalama yoğunluk ve bolluk parametrelerini sırasıyla 8-8.9 cm için % 70.58 - 5.16 - 3.65; 10-11.9 cm için % 85.71 - 6.54 - 5.61; 12-13.9 cm için % 91.11 - 7.02 - 6.40; 14-15.9 cm için % 50.00 - 13.00 - 6.50 olarak kaydetmişlerdir.

Keser vd. (2007) de; istavrit başta olmak üzere Çanakkale ilinin Dardanos bölgesinde yapmış oldukları çalışmada; *Belone belone*, *Engraulis encrasicolus*, *Liza saliens*, *Pomatomus saltatrix*, *Sardinella aurita*, *Sparus aurata*, *Solea solea*, *Trachurus trachurus* ve *Scomber scombrus*'unda dahil olduğu farklı balık türlerinde helmintleri incelemişlerdir. Sonuçta; *Hysterothylacium aduncum*'a; *T. trachurus*, *S. solea*, *S. aurata*, *P. saltatrix*, *L. Saliens* ve *E. encrasicolus* türü balıklarda rastlanırken, *Anisakis simplex*'i *S. scombrus*'da

bulmuşlardır. *Sardinella aurita*'da ise hiçbir parazit türüne rastlamamışlardır. Çalışma bölgeleri ve incelenen balık türlerinden istavrit ve sardalya balıkları iki çalışmanın ortak yönlerini oluşturmuştur. Çanakkale yöresinde yapılan bu çalışmada ise istavrit'in boy gruplarına göre yaygınlık (%), ortalama yoğunluk ve bolluk sırasıyla 9-10,9 cm için % 16,66 - 5 - 0,90; 11-12,9 cm için % 24,63 - 11,16 - 2,91; 13-14,9 cm için % 44,27 - 6,10 - 2,88, 15-16,9 cm için % 30,13 - 9,95 - 2,84; 17-18,9 cm için % 42,3 - 1 - 1,76; 19-20,9 cm için % 50 - 6,5 - 6,5; 21-22,9 cm için % 100 - 1 - 1 olarak kaydedilmiştir. Her iki çalışmada da görüldüğü gibi istavrit'in boy gruplarına göre yaygınlık (%), ortalama yoğunluk ve bolluk parametreleri arasında dalgalanmalar görülmektedir. Ayrıca yapılan bu tez çalışmasında istavritlerin boyları ile parazitlenme oranı arasında istatistiksel olarak herhangi bir ilişki tespit edilememiştir.

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 nematodaya ait 3 tür parazit tarafından enfekte edildiğini bildirmiştir. Yapmış olduğu çalışmada, istavrit (*Trachurus trachurus*)'in *Contracaecum aduncum* ile enfekte olduğunu ve parazitin balığın bağırsak ve vücut boşluğuna yerleştiğini ifade etmiştir. İstavrit'in, *Contracaecum aduncum* ile enfekte olma oranını ise % 6,60 olarak tespit etmiştir. Bu çalışmada, aynı balıkta aynı parazit türü tespit edilmiş olmasına karşın enfeksiyon oranı % 37,14 ile çok daha yüksek bulunmuştur.

Setyobudi vd. (2010), Pasifik somonu (*Oncorhynchus keta*) üstünde *Anisakis simplex* yönünden yürüttüğü çalışmada balıkların % 100 enfekte olduğunu belirtmişlerdir. Bu parazit türünün balıklardaki ortalama yoğunluğunu ise $79,65 \pm 84,85$ olarak kaydetmişlerdir. Aynı araştırmacılar (Setyobudi vd., 2011) Kore'nin doğu kıyısındaki Namdae Nehri'nden avlanan *Onchorhynchus keta* balığında *Anisakis*'in % 98 oranında balığın kaslarında lokalize olduğunu belirlemişlerdir. *Onchorhynchus keta*'nın *Anisakis simplex* ile (% 100' nün) enfekte olması sonucuna bağlı olarak bu parazitin yoğunluğunu $69,65 \pm 48,58$ olarak hesaplamışlardır. Çanakkale yöresinde yürütülen bu çalışmada ise *Scomber japonicus*'un *Anisakis simplex* ile % 44,44 nün enfekte olduğu ve bu enfeksiyonun ortalama yoğunluğunun ise $12,25 \pm 7,692$ olduğu saptanmıştır. *Scomber japonicus*'un *Anisakis simplex* ile enfekte olma oranının, *Oncorhynchus keta*'nın aynı parazit ile ortaya çıkan ortalama enfeksiyon yoğunluğundan daha düşük olduğu

belirlenmiştir. Ayrıca Setyobudi vd., (2010; 2011); *Anisakis simplex*'in % 98 oranında balığın kas ve iç organlarında yoğunlaştığını ifade ederken bu çalışmada *Anisakis simplex*'in balığın kas, bağırsak ve vücut boşluğunda bulunduğu görülmüştür.

Kuzey Pasifik bölgesinde genç tütün balıkları (*Hippoglossus stenolepis*)'nda yürütülen endohelminth incelemesi sonunda balıklarda *Anisakis simplex* ve *Contracecum aduncum* da dahil olmak üzere 8 parazit türü tespit edilmiştir. *Anisakis simplex*, balıkların vücut boşluğunda, iç organlarında ve kaslarında bulunurken *Contracecum aduncum*'un sadece vücut boşluğunda bulunduğu gözlenmiştir (Blaylock vd., 2003). Bu çalışmaya göre de kolyoz'da *Anisakis simplex*'in bağırsak, vücut boşluğu ve kaslarında, sardalya ve istavrit te bulunan *Contracecum aduncum*'un ise bağırsak ve vücut boşluğunda görülmüş olması Blaylock vd. (2003)'nin bulgularına benzerlik göstermiştir. Araştırma süresince *Hippoglossus stenolepis* balıklarında tespit edilen *Anisakis simplex* ve *Contracecum aduncum*'un en yüksek yoğunluğu sırasıyla $258,2 \pm 520,2$ ile $3,2 \pm 3,2$ olarak tespit edilmiştir. Bu çalışmada tespit edilen *Anisakis simplex*'in yoğunluğu *Hippoglossus stenolepis* balıklarına nazaran oldukça düşük, *Contracecum aduncum*'un yıllık ortalama yoğunluğunun *Hippoglossus stenolepis* balıklarına oranla daha yüksek olduğu görülmüştür.

Selver (2008); Kocadere'de (Bursa) kızılöz balığı (*Rutilus rutilus*), tahta balığı (*Blicca bjoerkna*) ve kızılkanat balığı (*Scardinius erythrophthalmus*)'nda bulunan helminth türleri ve bunların aylara göre yaygınlığını belirlemek amacıyla yapmış olduğu araştırmada, bu üç balıkta da 11 farklı tür helminth saptamıştır. Bu parazit türlerinden *Contracecum* sp. larvası sadece kızılöz balığı (*Rutilus rutilus*) ve kızılkanat balığında (*Scardinius erythrophthalmus*) tespit edilmiştir. *Rutilus rutilus*'da *Contracecum* sp. larvası sadece aralık ayında bulunmuştur. *Contracecum* sp. türü parazitin *R. rutilus*'daki prevalansının % 8,3, yıllık ortalama prevalansının ise % 0,9 olduğu görülmüştür. Kızılkanat balığı (*Scardinius erythrophthalmus*)'nda *Contracecum* sp. larvası sadece mayıs ve eylül ayında tespit edilmiştir. Mayıs ayında tespit edilen *Contracecum* sp. türü parazitin *Scardinius erythrophthalmus* balığındaki prevalansı % 16,7 iken eylül ayında bu değer % 15,8 ve yıllık ortalama prevalansı % 3,8 olarak bulunmuştur. Bu çalışmada sardalya (*Sardinella aurita*)'da *Contracaecum aduncum* türü parazit sadece ocak, ağustos ve aralık aylarında tespit edildi. *Sardinella aurita* balığındaki yaygınlık değeri, ocak ayında % 66,66, ağustos ayında % 3,12, aralık ayında ise % 9,25 olarak belirlendi. Yapılan iki çalışma karşılaştırıldığında hem *R. rutilus* balığında hem de *Sardinella aurita*'da

Contracecum sp. türü parazitin bulunma oranının çok düşük olduğu görülmüştür. Selver (2008)'de bu parazit türünü sadece aralık ayında bulurken, bu çalışmada aralık ayı dahil olmak üzere ocak ve ağustos ayında da tespit edildi. İstavrit (*Trachurus trachurus*)'de *Contracaecum aduncum*, haziran 2010 ve nisan, mayıs 2011 dışında her ay tespit edildi. *Trachurus trachurus*'daki *Contracaecum aduncum* türü parazitin yaygınlık değeri en yüksek şubat 2011'de % 100 iken en düşük haziran 2010 ve nisan, mayıs 2011'de % 0 olarak kaydedildi. Kızıl göz balığı (*R. rutilus*), kızılkanat balığında (*S. erythrophthalmus*) ve bu çalışma materyalini oluşturan sardalya (*Sardinella aurita*) da *Contracecum aduncum* türü parazitin bulunma oranının çok düşük olmasına karşın, istavrit de (*Trachurus trachurus*) çok daha yüksek olduğu dikkat çekmiştir.

Contracecum aduncum'un tespit edildiği bir başka çalışmada (Kalay vd., 2009), Mersin Körfezinden avlanan Sparidae familyasına ait balıklar (*Sparus aurata*, *Diplodus vulgaris*) parazitolojik yönden incelenmiş ve *H. aduncum*'un enfeksiyon yoğunluğunun *S. aurata* ve *D. vulgaris* için en yüksek haziran ($3,5 \pm 0,71$ ve % 8,70) ve mart (4 ± 0 ve % 19,5) aylarında olduğu görülmüştür. Bu çalışmada ise *C. aduncum*'un enfeksiyon yoğunluğu *Trachurus trachurus* ve *Sardinella aurita* için en yüksek ocak ayında bulunmuştur.

Bering Denizi ve Chitose Nehrin'den avlanan somon balıklarında yapılan parazitolojik bir çalışmada (Urawa ve Fujisaki, 2006) balıklar, parazitler yönden incelenmiş, balıkların tümünün bir nematod türü olan *Anisakis simplex* ile enfekte olduğu tespit edilmiştir. Zaman aralığı olarak 2004 ve 2006 yılları arasında yapılan bu çalışmanın sonucuna göre Chitose Nehrin'den avlanan somon balıklarındaki *Anisakis simplex*'in yaygınlığı % 100; bolluğu ise 99 ± 94 olarak bulunmuştur. Bu çalışmada kolyozlarda tespit edilen aynı parazit türünün yaygınlık ve bolluk değerlerinin adı geçen araştırmacıların bildirdikleri sonuçlardan oldukça düşük bir değerde olduğu görülmüştür.

Karasev vd. (1996); Morina balıkları üzerine yaptıkları parazitler bir çalışmada 36 parazit türü bulduklarını ve bunlardan *Contracecum aduncum* ve *Anisakis simplex* olmak üzere 9 nematod türüne rastladıklarını rapor etmişlerdir. Araştırmacıların bu çalışması boyunca incelenen morinalarda tespit ettikleri *Anisakis simplex* ve *Contracecum aduncum*'un yaygınlığı en düşük 1 yaşındaki balıklarda sırasıyla % 7- % 26,1 iken en yüksek; 4 ve üzeri yaşta balıklarda % 65- % 70 oranında bulunmuştur. Yapılan bu çalışmada ise sardalya'da tespit edilen *Contracecum aduncum*'un yaygınlığı % 22,23 ile en

yüksek 4 yaş grubu balıklarda görülürken en düşük % 0 ile 1 yaş grubu balıklarda görülmüştür. Yine kolyoz'da tespit ettiğimiz *Anisakis simplex*'in yaygınlığı en düşük % 16,44 ile 1 yaşındaki balıklarda, % 86,67 ile 4 yaş grubu balıklarda belirlenmesi her iki çalışmada benzerlik göstermiştir.

Cruz vd. (2009); Portekiz'in üç ayrı bölgesinden avlanan *Aphanopus carbo* balığını paraziter yönden incelemişlerdir. Sonuç olarak balıkların tamamında *Anisakis simplex*'i bulmuşlardır. Parazitin, balığın iç organlarında ve vücut boşluğunda dağılmış bir şekilde olduğu görülmüştür. Ayrıca balık boy gruplarına göre; *Anisakis simplex*'in balıklardaki yaygınlık değeri istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Yapılan bu çalışmada da kolyozlarda tespit edilen bu parazitin yaygınlığının balık boy grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı olması her iki çalışmanın sonuçlarında benzerlik göstermiştir.

İspanya'nın Kuzey Atlantik kıyısından avlanan farklı türdeki balıklar nematod parazitleri yönünden incelenmiştir (Duran vd.,1989). Yapılan çalışmada kedi balığı (*Scyliorhinus canicula*)'nda *Anisakis simplex*'in yaygınlık ve yoğunluğu % 91,2, % 37,3 bulunmuştur. *Contracecum aduncum*'a bağlı olarak yaygınlık ve yoğunluk kalkan balığı (*Scophthalmus maximus*)'nda % 10, 1; lekeli dil balığı (*Microchirus variegatus*)'nda % 1, 1; Mıgır balığı (*Conger conger*)'nda % 2,7, 2; kırlangıç (*Trigla lucerna*) balığında ise % 14,3, 4,5 olarak belirlenmiştir. Çalışma materyalini oluşturan diğer balık türlerinde her iki parazit türü *Anisakis simplex* ve *Contracecum aduncum*'a bağlı olarak yaygınlık ve yoğunluk değerleri sırasıyla Mavi Mezgit de (*Micromesistius poutassaou*) % 63,3, 5,8 - % 23,9, 6,1; dülger balığı (*Zeus faber*)'nda % 25, 1 - % 14,3, 4,5; pisi balığı (*Lepidorhombus whiffiagonis*)'nda % 10,8, 1,1- % 27,7, 2,2; benekli pisi balığı (*Lepidorhombus boscii*)'nda % 30,4, 3- % 13, 3 ve istavrit (*Trachurus trachurus*)'de % 43,9, 7,3- % 78, 16,7 olarak tespit edilmiştir. Yürütülmüş olan bu çalışmanın sonuçlarıyla karşılaştırdığımız zaman, kolyoz'da tespit edilen *Anisakis simplex*'in yaygınlığı ve yoğunluğu kedi balıklarına nazaran (*Scyliorhinus canicula*) daha düşük olduğu görülmüştür. Mavi Mezgit'de (*Micromesistius poutassaou*) ise *Anisakis simplex*'in belirlenen yaygınlık değeri kolyoz da tespit edilen oranlara göre daha yüksekken yoğunluğunun düşük olduğu gözlenmiştir. Dülger balığı (*Zeus faber*), benekli pisi balığı (*Lepidorhombus boscii*) ve pisi balığı (*Lepidorhombus whiffiagonis*)'nda tespit edilen *Anisakis simplex*'in yaygınlığı ise kolyoza oranla çok daha düşük olduğu sonucunu ortaya çıkarmıştır. Duran vd. (1989) da yapmış olduğu çalışma ile bu araştırmanın sonucuna göre *Contracecum aduncum*'un mezgit (*Micromesistius poutassaou*), dülger balığı (*Zeus faber*), pisi balığı

(*Lepidorhombus whiffiagonis*), benekli pisi balığı (*Lepidorhombus boscii*), kalkan balığı (*Scophthalmus maximus*), lekeli dil balığı (*Microchirus variegatus*), Mığrı (*Conger conger*) ve kırlangıç balığına (*Trigla lucerna*) göre yaygınlığı yüksek belirlenirken yoğunluk miktarı düşük bulunmuştur. Her iki çalışmanın da ortak balık türü olan istavrit (*Trachurus trachurus*) üzerinde yapılmış olan paraziter incelemede tespit edilen *Contracaecum aduncum*'un yaygınlık ve yoğunluk değerleri ise bu çalışmanın değerlerinden yüksek olduğu sonucunu ortaya çıkarmıştır.

Kore'nin balık pazarından temin edilen farklı türden balıklar *Anisakis simplex* yönünden incelenmiştir (Choi vd., 2011). Yapılan bu araştırmada *Anisakis simplex*'in balık türlerindeki enfeksiyon oranı, yoğunluk ve bolluğu sırasıyla, Atlantik morina (*Gadus macrocephalus*)'da % 84,6, 117,7, 99,6; kefal (*Mugil cephalus*)'de % 8,9, 1, 0,02 ve sarıkuyruk (*Seriola quinqueradiata*)'da % 44,1, 5,6, 2,5 olarak belirlenmiştir. Yine belirlenen *Anisakis simplex*'in enfeksiyon oranı morina (*Gadus macrocephalus*) balıklarına göre % 50 oranında düşük iken kefal (*Mugil cephalus*) balıklarına nazaran ise 5 kat yüksek olduğu görülmüştür. Bununla beraber Sarıkuyruk (*Seriola quinqueradiata*) balığında tespit edilen bu parazitin enfeksiyon oranı % 44,1 ile benzerlik göstermiştir. Ayrıca her iki çalışmanın ortak materyalini oluşturan kolyoz'un enfeksiyon oranı % 88,7; yoğunluğu, 103,9 ve bolluk miktarı 92,2 olarak belirlenmiştir (Choi vd., 2011). Ortalama vücut uzunluğu $35,4 \pm 2,9$; ortalama ağırlıkları $469,2 \pm 128,5$ olarak ölçülen kolyozların mevsimsel varyasyondaki enfeksiyon seviyesine bakıldığında bolluk miktarının 54,2 gibi bir değerle en yüksek şubat ve nisan aylarında olduğu belirlenmiştir. Bu tez çalışmasında ise istatistiki verilere göre, kolyoz balığında *Anisakis simplex*'in bolluk miktarı 41,33 ile en yüksek nisan ayında ve bunu takiben 39,78 değeriyle şubat ayı takip etmiştir. Her iki çalışmada da bu parazitin en bol bulunduğu aylar benzerlik göstermiştir.

Kolyoz parazit faunasının Ege ve Akdenizdeki dağılımını belirlemek amacıyla yapılan farklı bir çalışmada (Akmırza, 2003); Gökçeada ve Antalya civarından avlanan kolyoz paraziter yönden incelenmiştir. Sonuçta, Gökçeada civarında avlanan balıklarda *Contracaecum aduncum*, *Anisakis simplex* türü nematodlara rastlanırken, Antalya civarından alınan balık örneklerinde sadece *Anisakis simplex*'e rastlandığı belirtilmiştir. Gökçeada civarında Mayıs ayında avlanan kolyozda *Contracaecum aduncum*'un enfeksiyon yaygınlığı % 11,36 olarak tespit edilmiştir. Antalya civarında *Anisakis simplex*'in yaygınlığı Eylülde % 9,09; Haziranda % 12,5, Ağustos ayında % 4,05 olarak kaydedilmiştir. Bu çalışmada ise *Anisakis simplex*'in yaygınlığı Mayısta % 75, Haziranda % 53 ve Eylül

ayında % 62 olarak belirlenmesi bahsedilen çalışmanın çok üzerindeki değerlerde olduğunu ortaya çıkarmıştır.

Zubaidy (2010), yapmış olduğu bir çalışmada; Yemen kıyısındaki Kızıl Deniz'den avlanan 4 aileye ait 5 balık türünü (*Lethrinus lentjan*, *Lethrinus nebulosus*, *Carangoides bajad*, *Rastreller kanagurta*, *Variota louti*) nematod yönünden incelemiştir. Çalışma süresince incelenen tüm balıkların % 20'sinin *Anisakis simplex* ile enfekte olduğunu tespit etmiştir. Yapılan bu çalışma sonuçları ile Zubaidy (2010)'in endohelminth parazitleri yönünden incelemiş olduğu *Lethrinus lentjan*, *Lethrinus nebulosus*, *Carangoides bajad*, *Rastreller kanagurta* ve *Variota louti* balıklarında tespit ettiği *Anisakis simplex*'in yoğunluk ve yaygınlık değerinin bu çalışmada tespit edilen değerlere göre düşük olduğu sonucu ortaya çıkmıştır.

Gonzalez ve Poulin (2005), yaptıkları bir araştırmada; *Sebastes capensis*'de ortalama bolluk ve yaygınlık değerlerini sırasıyla *Anisakis sp.* için 3,54 ve % 86,5; *Hysterothylacium sp.* için 0,62 ve % 56,8 olarak kaydetmişlerdir. Bu çalışma materyalini oluşturan kolyozlarda tespit edilen aynı tür parazitlerin bolluk ve yaygınlık değerleri *Sebastes capensis* balığında tespit edilen *Anisakis sp.* ye göre bolluk değeri yüksek, yaygınlık değeri ise düşük bulunmuştur. Sardalyada tespit edilen *Hysterothylacium sp.*'nin ortalama bolluk ve yaygınlık değerleri ise *Sebastes capensis*'e göre düşük bulunmuştur.

İspanya'nın doğu ve güneyinden avlanan sardalyalar (*Sardina pilchardus*) parazitler yönünden incelenmiş, bu balığın *Hysterothylacium aduncum* türü parazit ile enfekte olduğu tespit edilmiştir (Rello vd., 2008). Bu parazitin yaygınlığı % 25,21; ortalama yoğunluğu 2,10 ve bolluğu 0,52 olarak bulunmuştur. Çanakkale yöresinden avlanan sardalyada tespit edilen bu parazitin yaygınlık ve bolluğu Rello vd., (2008)'e göre daha düşük bulunurken yoğunluk daha yüksek belirlenmiştir.

Güney Şili kıyılarında *Oncorhynchus mykiss*, *Oncorhynchus kisutch* ve *Salmo salar* türü balıkların endohelminthler yönünden incelenmesi sonucunda sadece *Oncorhynchus kisutch*'de *Hysterothylacium aduncum* türü parazit tespit edilmiştir (Torres vd., 2010). Bu parazitin yaygınlığı % 6,7; yoğunluğu 1 ve bolluğu 0,07 olarak belirlenmiştir. Çanakkale bölgesinde gerçekleştirilen bu araştırmanın sonuçlarıyla kıyaslandığında tespit edilen aynı parazit türünün sardalyada sadece yaygınlık parametresi *Oncorhynchus kisutch*'e göre

düşük çıkarken, *Trachurus trachurus*'da bakılan yaygınlık, yoğunluk ve bolluk *Oncorhynchus kisutch* türü balıkta tespit edilen değerlerden yüksek olduğu görülmüştür.

Yine Tayvanın doğu bölgelerinden avlanan ortalama ağırlığı 49.9 gr ve ortalama uzunluğu 14.6 cm olan *Siganus fuscescens* türü balıkta *Contracaecum aduncum* türü parazitin yaygınlığı % 70.0; yoğunluğu 23.8 ve bolluğu 16.66 olarak bulunurken; kuzeydoğu kıyı bölgesinden avlanan ortalama ağırlığı 52.3 gr ve ortalama uzunluğu 16.0 cm ye sahip balıklardaki parazitin yaygınlığı % 86.0, yoğunluğu 27.3; bolluğu 23,48 olarak tespit edilmiştir (Shih ve Jeng 2002). Bu bulguların bu çalışmadaki sardalya ve istavrit üzerinde tespit edilen *Contracaecum aduncum* türü parazitin yaygınlık, yoğunluk ve bolluğunun çok üzerinde olduğu görülmüştür.

Klimpel vd. (2004), Norveçin Kuzey denizinden avlanan balta balığı (*Maurolicus muelleri*) da dahil olmak üzere omurgalı ve omurgasız canlıları *Anisakis simplex* varlığı yönünden incelemişler ve sonunda her konakçıda da bu tür parazitin varlığına rastlamışlardır. Kuzey denizinden avlanan *Maurolicus muelleri* de tespit edilen bu parazitin yaygınlığı % 25,8 iken ortalama yoğunluğu % 49,6 olarak belirlemiştir. Yapılan değerlendirmede, her iki çalışmada da tespit edilen *Anisakis simplex*'in *Scomber japonicus* daki gerek yoğunluk gerekse yaygınlık değeri, *Maurolicus muelleri* balığına göre daha yüksek oranda bulunduğu belirlenmiştir.

Öztürk ve Özer (2008), Sinop'taki Sarıkum Lagün'ünden avlanan pisi balıklarının parazit faunasını belirlemek amacıyla yaptıkları parazitolojik çalışmada *Hysterothylacium aduncum* olmak üzere toplam 14 tür parazit tespit etmişlerdir. Pisi balıklarında buldukları *Hysterothylacium aduncum*'un mevsimsel değişimine bakmışlar ve buna göre; ilkbaharda % 3,77; yazın % 11,32; sonbaharda % 14,53 ve kışın ise % 7,31 olduğunu görmüşlerdir. Öztürk ve Özer (2008)'in elde etmiş olduğu bu sonuçlar yaz mevsimi hariç diğer mevsimlerde bu çalışmada *Contracaecum aduncum*'un istavrit te tespit edilen yoğunluk, yaygınlık ve bolluk değerinin daha yüksek olduğu görülmüştür.

Aynı parazit türünün yine mevsimsel değişiminin incelendiği bir başka çalışmayı, (Emre, 2010) Beymelek Lagünü'ndeki kuzuluktan ve avcılık yoluyla elde edilen Avrupa deniz levrek balıkları (*Dicentrarchus labrax*) oluşturmuştur. İnceleme sırasında *Hysterothylacium* sp. tespit edilmiş olup bu parazit türüne sadece balıkların vücut boşluğunda rastlanıldığı bildirilmiştir. Ayrıca bu parazitin balıklardaki enfeksiyon oranının % 6,2 olduğu ve mevsimsel dağılıma göre bu türün sadece sonbahar mevsiminde ortaya

çıkıldığı belirtilmiştir. Yürütülen bu çalışmada ise istavrit ve sardalya balıklarında da tespit edilen *Contracaecum aduncum*'un yaygınlık değeri sırasıyla % 3,54 ve % 44,44 olarak bulunmuş olup bu parazit türünün her iki balıktaki yoğunluk miktarının ise kış mevsiminde artış gösterdiği belirlenmiştir. Levrek'de tespit edilen *Contracaecum aduncum*'un enfeksiyon oranı sardalyada belirlenen orana göre nispeten yüksek iken istavrite belirlenen değere göre oldukça düşük bulunmuştur.

Aydoğdu vd. (2008), Gölbaşı Baraj Gölü (Bursa)'ndeki Eğrez balıklarını (*Vimba vimba*) *Contracaecum* sp. parazit türü yönünden incelemiş, sadece 3 ayda ve çok düşük oranda rastladıklarını rapor etmişlerdir. Mayıs, ekim ve şubat aylarındaki enfeksiyon oranını sırasıyla; % 7,7 - % 11,1 ve % 33,3 olarak kaydedilmiştir. Eğrez balığında belirlenmiş olan bu enfeksiyon oranlarının yürütülen bu çalışmada incelenen istavritte tespit edilen *Contracaecum aduncum*'un yaygınlık değerinden oldukça düşük olduğu belirlenmiştir.

Contracaecum aduncum'un tespit edildiği farklı bir çalışmada (Kır ve Samancı, 2012); Karacaören II Baraj Gölünden avlanan havuz balığı (*Carassius gibelio*) paraziter yönden incelenmiştir. Çalışma sonunda *C. aduncum*'a sadece ilkbahar mevsiminde rastlanmıştır. İncelenen havuz balıklarının yaş ve cinsiyetine bağlı olarak tespit edilen *Contracaecum aduncum*'un sayısı; VII yaşındaki erkek balıklarda 12 adet, III yaşındaki dişi balıklarda 7 adet ve IV yaşındaki dişilerde de 8 adet olarak bulunmuştur. Yapılan bu çalışmada ise istavrit balıklarında tespit edilen *Contracaecum aduncum*, her iki çalışmanın ortak parazit türü olup yılın dört mevsiminde rastlanılmıştır. İlkbahar aylarında istavrit balıklarında tespit edilen *C. aduncum*'un miktarı; IV yaş ve üzeri olan erkek balıklarda 19 adet, III yaşındaki dişi balıklarda 75 adet ve IV yaşındaki dişilerde 23 adet olarak bulundu. Her iki çalışmanın sonuçları kıyaslandığında istavritteki *C. aduncum* sayısının havuz balıklarına oranla daha yüksek oranda olduğu görülmüştür.

İzlanda kıyılarında yapılan bir çalışmada (Olafsdottir and Hauksson; 1997) Anisakidae türlerinin cinsiyete göre değişiklik göstermediği ifade edilmiştir. Aynı çalışmada ağırlığa bağlı olarak parazit sayısının arttığı görülmüştür. Bu çalışmada da balık cinsiyetinin parazitlenme üzerinde herhangi bir etki göstermediği, ancak balık ağırlığına bağlı olarak parazitlenmenin arttığı gözlenmiştir. Bu sonuçlar yukardaki çalışmayla benzerlik göstermiştir.

KAYNAKLAR

- Adams, A. M., Murrell, K.D., Cross, J.H.,** 1997. Parasites of fish and risks to public health, *Rev. sci. tech. Off. int. Epiz.*,16 (2): 652-660.
- Adroher, F.J., Valero, A., Ruiz-Valero, J., Iglesias.,** 1996. Larval anisakids (Nematoda: Ascaridoidea) in horse mackerel (*Trachurus trachurus*) from the fish market in Granada (Spain), *Parasitol. Res.*, 82: 253-256.
- Akmırza, A.,** 1997. Kolyoz (*Scomber japonicus* Houttuyn, 1780) Balığının Parazit Faunasından Örnekler, *İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, Cilt No:14 (1-2), 173-181.
- Akmırza, A.,** 1998. İstavrit Balığının Parazit Faunası, *Doğu Anadolu Bölgesi 3. Su Ürünleri Sempozyumu*, (10-12 Haziran), Erzurum, 333-344.
- Akmırza, A.,** 2000. Gökçeada Civarında Avlanan Tekir (*Mullus Surmuletus* L.) Balığının Metazoon Parazitleri, *İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 26 (1), 129-140.
- Akmırza, A.,** 2001, İstavrit Balığında (*Trachurus trachurus* (Linnaeus, 1758)) Rastlanan Parazitlerdeki Mevsimsel Değişimler, *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 18, (1-2): 33-37.
- Akmırza, A.,** 2003. Distribution of Parasite Fauna of Chup Mackerel in Aegean and Mediterranean Sea, *Turkish J. Marine Sciences*, 9 (3): 187-195.
- Akmırza, A.,** 2006. Yazılı Orkinos Balığında *Callitetrarhynchus gracilis* (Rudolphi, 1819) Olgusu, *Türkiye Parazitoloji Dergisi*, 30 (3): 231-232.
- Akşıray, F.,** 1987. Türkiye Deniz Balıkları ve Tayin Anahtarı. İstanbul Üniv. Rektörlüğü Yayınları. No: 3490. İstanbul. 811 s.
- Altunay, S., Yıldız, H.,** 2008. Kesikköprü Baraj Gölü'nde Bir Kafes İşletmesinde Yetiştirilen Gökkuşığı Alabalıklarının (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum, 1792) Ektoparazitolojik Olarak İncelenmesi, *Tarım Bilimleri Dergisi*, 14 (2) : 154-162.

- Ancillo, A. M., Caballero, M.T., Cabanas, R., Contreras, J., Barrosa, J.A.M., Barranco, P., Serrano, M.C.L.,** 1997. Allergic reactions to *Anisakis simplex* parasitizing seafood, *Ann. Allergy Asthma Immunol*, 79: 246-250.
- Anderson, R.,** 2000. Nematode Parasites of Vertebrate. Their Development and Transmission, 2 nd Edition, Cabi Publishing, New York.
- Anonim,** 1993. Laying down the detailed rules relating the visual inspection for the purpose of delecting parasites infisheryproducts, *Official Journal of the European Union* 338/27/EEC.
- Arda, M., Seer, S., Sarıeyyüpoğlu, M.,** 2005. Balık Hastalıkları, Medisan Yayınevi. Yayın No: 61, Ankara 230 s.
- Ayanda, I.,** 2009. Comparative Parasitic Helminth Infection Between Cultured and Wild Species of *Clarias gariepinus* in Ilorin, North – Central Nigeria, *Scientific Research and Essay*, 4 (1): 18-21.
- Aydın, M. S.,** 2007. Entomopatojenik Nematodların Aydın İli ve Çevresindeki Topraklarda Tür Çeşitliliği ve Dağılımının Belirlenmesi, *Yüksek Lisans Tezi*, Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın.
- Aydoğdu, A., Emence, H., İnnal, D.,** 2008. Gölbaşı Baraj Gölü (Bursa)'ndeki Eğrez Balıkları (*Vimba vimba* L. 1758)'nda Görülen Helminth Parazitler, *Türkiye Parazitoloji Dergisi*, 32 (1): 86-90.
- Bayhan, B.,** 2003. İzmir Körfezi'nde (Ege denizi) dağılım gösteren kolyoz'un (*Scomber japonicus* Houttuyn, 1782) yaş ve büyüme özellikleri ile beslenme rejimi üzerine araştırmalar, *Doktora Tezi*, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Bergmann, G.T., Motta, P.J.,** 2004. Infection by anisakid nematodes *Contracaecum* spp. in the Mayan Cichlid fish '*Cichlasoma (Nandopsis) urophthalmus* (Günther 1862), *Journal Parasitol*, 90(2):405-407.
- Berland, B.,** 2006. Musings on nematode parasites, *Fisken Og Havet*, 26 p.

- Beylond, G., Fagerholm, H.P., Calenius, G., Wingren, B.J., Winstrom, M., 1980.** Parasites of Fish in Filland: II. Metods for Studying Parasite Fauna in Fish, *Acta Academiae Aboensis*. Seri B. Vol. 40 Nr. 2.
- Blaylock R. B., Margolis, L., Holmes, J.C., 2003.** The use of parasites discriminating stocks of Pacific halibut (*Hippoglossus stenolepis*) in the northeast Pacific, *Fish. Bull.* 101:1-9.
- Bush, A. O., Lafferty, K., Lotz, J.M., 1997.** Parasitology Meet Ecology on Its Own Ters: Margolis Et Al. Revisited, *Journal of Parasitology*, 83(4) : 575-583.
- Cengiz, Ö., 2012.** Age, Growth, Mortality and Reproduction of the Chub Mackerel (*Scomber japonicus* Houttuyn, 1782) from Saros Bay (Northern Aegean Sea, Turkey), *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 12: 799-809.
- Cengizler, İ., Aytaç, N., Sahan, A., Özak, A., Genç, E., 2001.** Ecto-Endo Parasite Investigation on Mirror Carp (*Cyprinus carpio* L., 1758) Captured From the River Seyhan, Turkey, *Su Ürünleri Dergisi* (1-2): 87-90.
- Chai, JY., Cho, SR., Kook, J., Lee, SH., 1992.** Infection status of the sea eel (*Astroconger myriaster*) purchased from the Noryangjin fish market with anisakid larvae. Korean, *Journal of Parasitol* 30 (3):157-162.
- Choi, SH., K, J., Jo, J., C, MK., Y, HS., C, HJ., O, MS., 2011.** *Anisakis simplex* Larvae: Infection Status in Marine Fish and Cephalopods Purchased from the Cooperative Fish Market in Busan, Korea. *Korean Journal of Parasitol* 49, (1): 39-44,
- Cihangir, B., 1991.** Ege Denizinde Sardalya (*Sardina pilchardus* Walbaum, 1972)'nın Üreme Biyolojisi ve Büyümesi, *Doktora Tezi*, D.E.Ü. Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü, İzmir.
- Cruz, C., Saraiva, A. Santos, M., Eiras, J., Ventura, C., Soares, J., Hermida, M., 2009.** Parasitic infection levels by *Anisakis* spp. larvae (Nematoda: Anisakidae) in the black scabbardfish *Aphanopus carbo* (Osteichthyes: Trichiuridae) from Portuguese waters. 73: 115-120.

- Çamurcu, H.**, 2005. Dünya Nüfus Artışı ve Getirdiği Sorunlar. Sosyal Bilimler Dergisi. 8 (13): 88-105
- Çetin, E.**, 1979. Tıbbi Parazitoloji, İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi, 532 s.
- Çolak, A.**, 1982. Balık Hastalıkları El Kitabı, Esnaf Matbaası, 218-250.
- Dal, A.**, 2006. Atatürk Baraj Gölü (Adıyaman)'nda Yetiştiriciliği Yapılan Gökkuşaağı Alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*)'nda Parazitolojik Araştırmalar, *Yüksek Lisans Tezi*, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Demir, S.**, 2008. Tahtalı Baraj Gölü (İzmir)'nde yaşayan Kababurun (*Chondrostoma nasus* L., 1758)'un Metazoon parazitleri, *Yüksek Lisans Tezi*, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Demirsoy, A.**, 1993. Yaşamın Temel Kuralları, Cilt:3 / Kısım-I, Meteksan A.Ş., Ankara, 684 s.
- Dişçi, H.**, 2002. Işıklı Baraj Gölü'nde Yaşayan Turna Balığı (*Esox lucius* L., 1758)'nın Endoparazitlerinin İncelenmesi, *Yüksek Lisans Tezi*, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
- Doğan, K.**, 2002. Su Ürünleri Sektörünün, Tarım Sektörü İçindeki Yeri ve Önemi, İstanbul İl Müdürlüğü Yayın Organı, 80: 8-12.
- Doğanay, A.**, 1994. Karadenizden Avlanan Mezgit Balıklarında *Hysterothylacium aduncum* (Rudolphi, 1802) Olgusu, *Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi* 41 (2): 208-217.
- Duran, M., Quinteiro, P., Ubeira, F.**, 1989. Nematode parasites of commercially important fish in NW Spain, *Dis. Aquat. Org.*, (7): 75-77.
- Ekingen, G.**, 1983. Tatlı Su Balık Parazitleri, Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Yüksek Okulu F.Ü. Basımevi, Elazığ, 253 s.
- Emre, N.**, 2010. Beymelek Lagünü'ndeki Levrek Balıkları (*Dicentrarchus labrax* L.1758)'nın Helminth Faunasının Tespiti, *Yüksek Lisans Tezi*, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
- Fagerholm, H.**, 1982. Parasites of Fish in Finland. 6. Nematodes. Acta Academia. Aboensis Ser.1-128.

- Fowler, J., Cohen, L.,** 1992. Practical Statistics for Field Biology, John Wiley and Sons Ltd, West Sussex, England, 227 p.
- Genç, Y.,** 1998. Ekonomik Deniz Ürünleri Araştırma Projesi, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, 142 s.
- Gıclı, S.,** 2007. Ege denizi Edremit Körfezi'nde Sardalya Balığı (*Sardina pilchardus* walbaum, 1792)'nın Biyolojisi Üzerine Araştırmalar, *Yüksek lisans tezi*, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı, Balıkesir.
- Gonzalez, M., Poulin, R.,** 2005. Spatial and temporal predictability of the parasite community structure of a benthic marine fish along its distributional range, *International Journal for Parasitology* 35: 1369–1377.
- Gökpınar, S., Özgen, E., Yıldız, K.,** 2009. Ege Denizi'nin Kuzeyinden Yakalanan Bir Sarıgöz Balığında *Ceratothoa oestroides* (Risso, 1826) (Isopoda: Cymothoidae), *Türkiye Parazitoloji Dergisi*, 33 (2): 188 – 190.
- Grabda, J.,** 1981. Parasitic Fauna of Garfish *Belone Belone* (L) from the Pomeranian Bay (Southern Baltic) and its Origin, *Parasitology*, Szczecin, (11):76-85 p.
- Gutierrez, Y.,** 2000. Diagnostic Pathology of Parastic Infections with Clinical Correlations, Published by Oxford University Press, 271-283 p.
- Güroy, D., Kahyaoğlu, G., Özen, Ö., Tekinay, A.,** 2006. Çanakkale Boğazı ve Civarında Yakalanan İstavrit Balığının Bazı Biyolojik Özellikleri, *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 23 (1/1): 91-93.
- Hernaindes, J., Ortega, A.,** 2000. Synopsis of Biological Data on the Chub Mackerel (*Scomber Japonicus* Houttuyn, 1782), FAO Fisheries Synopsis, No: 157.
- Horbowy, J., Podolska, M.,** 2001. Modelling infection of Baltik herring (*Clupea harengus membras*) by larval *Anisakis simplex*, *Ices J. Mar. Scien.*, 58:321-330.
- Hristovski, N., Jardas, I.,** 1983. A Contribution to the Knowledge of the Helminth Fauna of Fishes From the Coastal Waters of the Mid-Dalmatian Insular Area of the Adriatic Sea, *Acta Adriat*, 24 (1/2): 179-191.

- İsmen, A., Bingel, F., 1999.** Nematode infection in the whiting *Merlangus euxinus* of Turkish Coast of the Black Sea, *Fisheries Research*, 42:183-189.
- Kalay, M., Dönmez, A., Koyuncu, C., Genç, E., Şahin, G., 2009.** Seasonal variation of *Hysterothylacium aduncum* (Nematoda: Raphidascarididae) infestation in sparid fishes in the Northeast Mediterranean Sea, *Turk Journal Vet. Anim. Sci.* 33(6): 517-523.
- Kalaycı, F., 2006.** Orta Karadeniz’de avlanan istavrit (*Trachurus trachurus* L., 1758) balığının üreme özellikleri ve populasyon parametrelerinin belirlenmesi, *Doktora Tezi*. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Avlama ve İşleme Teknolojisi Anabilim Dalı, Samsun.
- Karasev, A., Miltenev I K., Shulman, B., 1996.** Ecological peculiarities of the parasite fauna of cod and pollock in the vicinity of the Kislaya inlet tidal power plant, Western Murman (The Barent Sea), *Sarsia*, 80: 307-312.
- Karataş, M., Başusta, N., Gökçe, M. A., 2005.** Balıklarda Üreme İn: Balık Biyolojisi Araştırma Yöntemleri, s. 61-92, Ed. Karataş, M., Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.
- Karaytuğ, S., Sak, S., Alper, A., 2002.** Parasitic Copepod *Lernaeopoda galei* Kroyer, 1837 (Copepoda: Siphonostomatoida): A First Record from Turkish Seas, *Turk Journal of Zoology*, 28: 123-128.
- Kasapoğlu, N., 2006.** Doğu Karadenizdeki İstavrit (*Trachurus mediterraneus* Steindachner 1868) Balığının Stok Yapısı ve Popülasyon Parametreleri. *Yüksek Lisan Tezi*, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Anabilim Dalı, Trabzon.
- Kenarek, G., Rolbiecki, L., 2006.** Third Stage of *Anisakis Simplex* in the Great Cormorant from the Vistula Lagoon, Poland (Electronic version), *International Journal of Oceanography and Hyrobiology*, 35 (1):23-28.
- Keser, R., Bray, R., Oğuz, M., Çelen, S., Erdoğan, S., Doğutürk, S., Akınoğlu, 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.

- Kır, İ.,** 2007. Kovada Gölü'nde Yaşayan Havuz Balığı (*Carassius carassius* L., 1758)'ndaki Parazitlerin Büyümeye Etkisi, *Türkiye Parazitoloji Dergisi*, 31 (2): 162-164.
- Kır, İ., Samancı, İ.,** 2012. Karacaören II Baraj Gölü (Burdur, Isparta)'nde Yaşayan Havuz Balığı (*Carassius carassius* L., 1782)'nin Parazit Faunası, *Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi*, 8 (2): 38-42.
- Kinne, O.,**1984. Diseases of Marine Animals. Introduction, Pisces. Vol. IV. Part I. Germany. 541p.
- Klimpel, S., Palma, H., Buscha, M., Kellermannsa, E., Ruckerta, S.,** 2006. Fish parasites in the Arctic deep-sea: Poor diversity in pelagic fish species vs. heavy parasite load in a demersal fish, *Deep- Sea Research* 1 (53): 1167–1181.
- Klimpel, S., Palma, H., Buscha, M., Kellermannsa, E., Ruckerta, S.,** 2004. The life cycle of *Anisakis simplex* in the Norwegian Deep (northern North Sea), *Parasitol Res*, 94: 1–9.
- Koie, M.,** 1995. Aspects of the life cycle and morphology of *Hysterothylacium aduncum* (Rudolphi, 1802) (Nematoda, Ascaridoidea, Anisakidae), *Canadian Journal of Zoology*, 71:1289-1296.
- Köse, S., Uzuncan, Y., Özer, N.,** 2000. Mezgit (*Merlangius merlangus*, L, 1758)'ten Yarı Manuel Yöntemle Surimi Eldesi ve Donmuş Depolama Sırasındaki Kalite Değişimleri Üzerine Bir Çalışma, *Doğu Anadolu Bölgesi IV. Su Ürünleri Sempozyumu*, (28-30 Haziran), Erzurum, 865-882.
- Kubilay, A., Arık, F.,** 2002. Balık Zoonozları. *Türk Mikrobiyol Cemiyeti Dergisi*, 32:167-173.
- Kurşun, Ö., Erol, İ.,** 2007. Anisakis'in Gıda Güvenliği ve Halk Sağlığı Yönünden Önemi. *Bornova Veteriner Kontrol ve Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 29 (43): 35-42.
- Manera, M., Dezfuli, B.,** 2003. *Lernanthropus kroyeri* Infections in Farmed Sea Bass *Dicentrarchus labrax*: Pathological Features, *Diseases of Aquatic Organisms*, Vol. 57: 177–180.

- Manfredi, M., Crosa, G., Galli, P., Ganduglia, S.,** 2000. Distribution of *Anisakis simplex* in fish caught in the Ligurian Sea, *Parasitol Res*, 86: 551-553.
- Marques, JF., Santos, MJ., Costa, JL., Costa, MJ., Cabral, HN.,** 2005. Metazoan parasites as biological indicators of population structure of *Halobatrachus didactylus* on the Portuguese coast, *J. Appl. Ichthyol.* 21: 220–224
- Mimioğlu, M., Göksu, K.,** 1977. Genel Parazitoloji. Hacettepe Üniversitesi, Ankara. 700s.
- Molina, R., Aparicio, J., Bienes, M., Perez, R., Ruso, A., Franco, E., Publica, S., Cordoba, A.,** 2000. Anisakiasis En Pescados Frescos Comercializados En El Norte De Cordoba, *Rev Esp Salud Publica*, 74: 517-526.
- Moravec, F.,** 1994. Parasitic Nematodes of Freshwater Fishes of Europe. ISBN: 0-7923-2172-3, Dordrecht, Boston, London, 473 p.
- Moravec, F., Nagasawa, K.,** 1989. Observations on some nematodes parasitic in Japanese freshwater fishes, *Journal Folia Parasitologica*, 36 (2): No.2 127-141.
- Myers, BJ.,** 1975. The nematodes that cause anisakidosis, *J. Milk Food Technol.*, 38 (12):774-782.
- Myers, BJ.,** 1976. Research then and now on the Anisakidae Nematodes, *Transactions of the American Microscopical Society*, 95 (2): 137-142.
- Oğuz, M.,** 1991. Ekinli Lagününde Yakalanan Dere Pisi Balıkları (*Pleuronectes flesus luscus* L.1758) Üzerine Parazitolojik Bir Araştırma, *Journal of Zoology*, (15): 150-163.
- Oğuz, M.,** 1996. Mudanya Kıyılarında Yakalanan Bazı Teleost Balıklarda Kayıt Edilen Nematodlar, *Türkiye Parazitoloji Dergisi*, 20 (3-4): 467-477.
- Oğuz, M., Güre, H., Özdemir, H., Öztürk, M., Savaş, Y.,** 2000. Çanakkale İli Kıyılarında Yakalanan Ekonomik Öneme Sahip Bazı Teleost Balıklarda *Anisakis simplex*, Rudolphi 1809 Araştırılması, *Türkiye Parazitoloji Dergisi* 24 (4): 431-434.
- Oğuz, M., Öktener, A.,** 2007. Four Parasitic Crustacean Species From Marine Fishes of Turkey, *Türkiye Parazitoloji Dergisi*, 31 (1): 79-83.

- Olafsdottir, D., Hauksson, E.,** 1997. Anisakid (Nematoda) Infestations in Icelandic Grey Seals (*Halichoerus grypus* Fabr.), *Journal of Northwest Atlantic Fishery Sciences*, 22: 259–269.
- Oytun, H.Ş.,** 1965. Birkaç yıldan beri Karadenizde avlanan Hamsi balıklarında görülen nematod larvalarına dair tamamlayıcı bilgi, *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi* 12 (3): 242-248
- Öktener, A.,** 2005. A Checklist of Parasitic Helminths Reported from Sixty-five Species of Marine Fish from Turkey Including Two New Records of Monogeneans, *Zootaxa*, 1063: 33–52.
- Öktener, A., Yurdakul, N., Alaş, A., Solak, K.,** 2010, Fish-borne Parasitic Zoonoses in Turkish Waters, *Gazi University Journal of Science* 23 (3):255-260.
- Özak, A.,** 2007. Deniz Levreği (*Dicentrarchus labrax*, L. 1758)’ nin Kopepodid Parazitlerinden *Caligus minimus*, Otto, 1821’un Biyolojisi Üzerine Çalışmalar, *Doktora Tezi*, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Anabilim Dalı, Adana.
- Özan, S., Kır, İ.,** 2005. Kovada Gölü Havuz Balığı (*Carassius carassius* L.,1758)’nın Parazitleri Üzerine Bir Çalışma, *Türkiye Parazitoloji Dergisi*, 29 (3): 200-203.
- Özan, S., Kır, İ., Ayvaz, Y., Barlas, M.,** 2006. Beyşehir Gölü Kadife Balığı (*Tinca tinca* L., 1758)’nın Parazitleri Üzerine Bir Araştırma, *Türkiye Parazitoloji Dergisi*, 30 (4): 333-338.
- Özel, İ., Öktener, A., Aker, V.,** 2004. A Morphological Study (SEM) on a Parasitic Copepod: *Lernanthropus kroyeri* van Beneden, 1851, *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 21 (3-4): 335–337
- Özkan, Y., Aksakal, E., Oğuz, M.,** 2009. Mezgıt (*Gadus merlangus euxinus* L.1758) Balığında Rastlanılan Nematodların Balık Boy Grupları ve Aylara Göre Enfeksiyon Parametrelerinin Belirlenmesi, *XV. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu*, (01-04 Temmuz), Rize, 145-147.
- Özkan, Y., Aksakal, E.; Oğuz, M. C.,** 2010. İstavrit (*Trachurus trachurus*, L. 1758) Balığında Kaydedilen Nematod Larvalarının Balık Boy Gruplarına Göre

Karşılaştırmalı Yaygınlık, Ortalama Yoğunluk ve Bolluk, *BIBAD, Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi*, 3(1): 153-155

Öztürk, M., Aydoğdu, A., Oğuz, M., 2002. Bayramdere Dalyanı (Karacabey)'ndaki Turna (*Esox lucius* L.) ve Kızılkanat Balıkları (*Scardinius erythrophthalmus* L.)'nın Metazoon Parazit Faunası Üzerine Bir Araştırma, *Türkiye Parazitoloji Dergisi*, 26 (3): 325-328.

Öztürk, T., Özer, A., 2008. Sarıkum Lagün'ünden Yakalanan Pisi Balığının, (*Platichthyes flesus* L., 1758) Parazit Faunası ve Konak Faktörlerine Göre Bulunuşu, *Journal of Fisheries Sciences*, 2 (3): 403-418.

Paradızlık, V., Radujković, B., 2007. Digenea trematodes in fish of the North Adriatic Sea, *Acta Adriat*, 48 (2): 115 – 129.

Pritchard, M. H., Kruse, G. O. W., 1982. The collection and Preservation of Animal Parasites, University of Nebraska Press 141 p.

Rello, F., Adroher, F., Valero, A., 2008. *H. aduncum* the only anisakid parasite of sardines (*Sardina pilchardus*) from the southern and eastern coasts of Spain, *Parasitol Res.*, 104: 117-121.

Rocka, A., 2004. Nematodes of the Antarctic fishes, *Polish Polar Research*, 25 (2):135-152.

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

Sağlam, N., 2013. Infection of *Hysterothylacium aduncum* (Nematoda: Anisakidae) in farmed rainbow trout (*Onchorhynchus mykiss* Walbaum, 1792), *Academic Journal of Agricultural*, 8 (47): 5953-5957.

Sakanari, JA., Mckerrow, JH., 1989. Anisakiasis, *Clin Microbiol Reviews*, 2 (3): 278-284 p.

Sarımehmetoğlu, H., Doğanay, A., 1999. Zoonoz Özelliği Gösteren Nematotlar, *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi* 5(2): 233-241.

Saygı, G., 2002. Temel Tıbbi Parazitoloji, Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi Parazitoloji Anabilim Dalı, Esnaf Ofset Matbaacılık, Sivas, 260 s.

- Selver, M.,** 2008. Kocadere Deresi'nden yakalanan bazı balık türlerindeki helmint faunası, *Doktora Tezi*, Uludağ Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Parazitoloji Anabilim Dalı, Bursa.
- Selver, M., Aydoğdu, A.,** 2006. Kocadere Deresi (Bursa)'ndeki Kızılkanat Balıkları (*Scardinus erythrophthalmus* L. 1758)'nda İlkbahar ve Sonbahar Aylarında Görülen Helmintler, *Türkiye Parazitoloji Dergisi*, 30 (2): 151-154.
- Setyobudi, E., Jeon, C., Lee, C., Seong, K., Kim, J.,** 2011. Occurrence and identification of *Anisakis* spp. (Nematoda: Anisakidae) isolated from chum salmon (*Oncorhynchus keta*) in Korea, *Parasitology Research*, 108,(3):585-592
- Setyobudi, E., S, Helmiati.,** 2011. Infection of *Anisakis* sp. larvae in some marine fishes from the southern coast of Kulon Progo, Yogyakarta, Biodiversitas, 12(1): 34-37.
- Setyobudi, E., Seong, K., Kim, J.,** 2010. *Anisakis simplex* (Nematode: Anisakidae) L3 Larvae Infection in Chum salmon (*Oncorhynchus keta*) from Namdae River, Faculty of Marine Bioscience and Technology Gangneung-Wonju National University, Korea, 210-702.
- Shih, H., Jeng, M.,** 2002. *Hysterothylacium aduncum* (Nematoda: Anisakidae) Infecting a Herbivorous Fish, *Siganus fuscescens*, off the Taiwanese Coast of the Northwest Pacific, *Zoological Studies* 41(2): 208-215.
- Smith, J.,** 1983. *Anisakis simplex* (Rudolphi, 1809, det. Krabbe, 1878) (Nematoda: Ascaridoidea): Morphology and morphometry of larvae from euphausiids and fish, and a review of the life-history and ecology, *Journal of Helminthology*, 57 (3): 205-224.
- Sokolov, S.G.,** 2002. The finding of a parasite nematode of the genus *Molnaria* (Skrjabillanidae) in the Volga basin, 36(3): 252-254.
- Solak, K., Öktener, A., Trilles, J., Solak, C.,** 2007. Report on the Monogenean *Cyclocotyla bellones* and Three Cymothoids Parasitizing Two Fish Species from the Aegean Sea Coasts of Turkey, *Türkiye Parazitoloji Dergisi*, 31 (3): 237-238.

- Şahin, G. E.,** 2006. Ankara’da Satılan Hamsi, İstavrit ve Mezgit Balıklarında Anisakidae Enfeksiyonları, *Doktora Tezi*, Ankara Üniversitesi Parazitoloji Anabilim Dalı.
- Şahinoğlu, B.,** 1996. İzmir Körfezi’nde Karagöz İstavrit (*Trachurus trachurus*, L. 1758) ve Sarıkuyruk (*Trachurus mediterraneus*, Stein., 1868) Balıklarının Biyolojik Özellikleri Üzerine Araştırmalar, *Yüksek Lisans Tezi*, Ege Üniversitesi Su Ürünleri Bölümü.
- Tanrıkul, T., Perçin., F.,** 2005. Orkinoslarda Görülen Viral, Bakteriyel ve Paraziter Hastalıklar, *Dergisi*, 22: 463-468.
- Thilakaratne, I., Rajapaksha, G., Hewakopara, A., Rajapaksha, R., Faizal, A.,** 2003. Parasitic infections in freshwater ornamental fish in Sri Lanka, *Dis Aquat Org*, 54: 157–162.
- Tınar, R., Ed: Tınar R., Umur Ş., Köroğlu E., Güçlü F., Ayaz E., Şenlik B. ve Muz MN.,** 2006. Helmintoloji, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.
- Timi, J.,** 2007. Parasites as biological tags for stock discrimination in marine fish from South American Atlantic waters, *Journal Helminthol*, 81: 107-111.
- Timi, J., Poulin, R.,** 2003. Parasite community structure within and across host populations of a marine pelagic fish: how repeatable is it?, *International Journal for Parasitology*, 33: 1353–1362.
- Tokşen, E.,** 2006. Occurrence of Gill Parasite *Lamellodiscus Ignoratus* (Palombi, 1943) (Monogenea: Diplectanidae) in Cultured Sharp- Snout Sea Bream, *Diplodus puntazzo* (Cetti, 1777) from İzmir, *Turkey Fish Pathology*, 26 (4): 174-179
- Tokşen, E.,** 2007. Ege Denizinde Yetiştiriciliği Yapılan Levrek (*Dicentrarchus labrax*)’lerin Solungaç Paraziti *Diplectanum aequans* (Monogenea: Diplectanidae)’ın Tedavisi Üzerine Denemeler, *Çevre Koruma Ekolojisi*, 16 (62): 66-71.
- Tokşen, E., Çağırğan, H., Tanrıkul, T.T.,** 1996. Balıklarda görülen metazoa paraziter hastalıklar. *Veteriner Kontrol ve Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Dergisi*, Balık Hastalıkları Özel Sayı, 20 (34): 71-103.

- Tokşen, E., ve Çağırğan, H.,** 2001. Ege Bölgesinde Yetiştiriciliği Yapılan Levreklerin (*Dicentrarchus labrax* L.) Diplectanidae (Monogenea) Enfeksiyonları ve Tedavileri, *XI. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu*, (04-06 Eylül), Hatay, 66-71.
- Tolgay, Z., Tolgay, N.,** 1963. Karadeniz Hamsilerinde (*Engraulis encrasicolus*) görülen nematodlar ve gıda kontrolü yönünden karşılaşılan problemler, *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 10 (3-4): 289-306.
- Torres, P., Quintanilla, J., Rozas, M., Miranda, P., Ibarra, R., San Martin, M., Raddatz, B., Wolter, M., Villegas, A., Canobra, C., Hausdorf, M., Silvas, R.,** 2010. Endohelminth Parasites From Salmonids in Intensive Culture From Southern Chile, *Journal Parasitology*, 96(3) 669–670.
- Tuncel, V., Akmirza, A.,** 2006. Karadeniz ve Marmara’da Avlanan Hamsi (*Engraulis encrasicolus* (Linnaeus,1758) Balığının Endo parazitlerinin Karşılaştırılması, *İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 20:17-26.
- Türkmen, M., Başusta, N., Demirhan, S. A.,** 2005. Balıklarda Yaş Tayini, İn: Balık Biyolojisi Araştırma Yöntemleri, s. 121-148, Ed. Karataş, M., Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.
- Urawa, S., Fujisak, Y.,** 2006. Heavy infections of *Anisakis simplex* (Nematoda: Anisakidae) larvae in the muscle of maturing chum salmon a preliminary report, National Salmon Resources Center, *Fisheries Research Agency*, 2 (2): 62-922.
- URL,** 2009. Marmara Bölgesi, "http://tr.wikipedia.org/wiki/Marmara_B%C3%B6lgesi"
- Valero, A., MartõÂn-SaÂnchez, J., Reyes-Muelas, E., Adroher, F.,** 2000. Larval anisakids parasitizing the blue whiting, *Micromesistius poutassou*, from Motril Bay in the Mediterranean region of southern Spain, *Journal of Helminthology*, 74: 361-364.
- Yamaguti, S.,** 1962. *Systema Helminthum, Nematodes*, Interscience Publishers Newyork, London, 680 p.
- Yaşarol, Ş.,** 1978. Medikal Parazitoloji, Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Yayınları, İzmir, 93- 444s.

- Yücel, Ş., Erkoyuncu, İ.,** 2000. Orta Karadeniz Bölgesi'nde Avlanan İstavrit (*Trachurus trachurus* L., 1758)'in Populasyon Dinamigi, *Turk Journal of Biology*, 24: 543–552.
- Zubaidy, A.,** 2010. Third-Stage Larvae of *Anisakis simplex* (Rudolphi, 1809) in the Red Sea Fishes, Yemen Coast, *JKAU: Mar. Sci.*, 21(1): 95-112.

ÖZGEÇMİŞ

Elazığ'da, 1980 yılında doğdum. İlkokulu Dumlupınar, ortaokulu Mezre ve lise öğrenimimi Mehmet Akif Ersoy Lisesinde tamamladım. Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi'nde 1999 yılında lisans öğrenimime başladım ve 2003 yılında Su Ürünleri Mühendisi olarak mezun oldum. Aynı yıl Su Ürünleri Fakültesi Su Ürünleri Yetiştiriciliği Anabilim Dalı, Balık Hastalıkları Bilim Dalında yüksek lisansa başladım. 2006 yılında yüksek mühendis ünvanını alıp 2007 yılında doktora başladım. 2009 yılında Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'na atandım. Çanakkale İli Ezine İlçesi ile Elazığ İli Baskil ilçesinde Su Ürünleri Yüksek Mühendisi olarak görev yaptım. 2013 yılında Elazığ Su Ürünleri Araştırma İstasyonu Müdürlüğünde göreve başladım. Halen bu kurumda görev yapmaktayım.