

T.C.
KASTAMONU ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**KARADENİZ'İN KASTAMONU KIYILARINDA (İNEBOLU-CİDE) TİCARİ
AMAÇLA YAKALANAN BALIKLARDAKİ PARAZİTLER**

Khaled M. Idris MUFTAH

Danışman
Jüri Üyesi
Jüri Üyesi
Jüri Üyesi
Jüri Üyesi

Prof. Dr. Mahmut ELP
Prof. Dr. Hünkar Avni DUYAR
Doç. Dr. Nejdet GÜLTEPE
Doç. Dr. Süleyman ÖZDEMİR
Doç. Dr. Ertuğrul TERZİ

DOKTORA TEZİ
SU ÜRÜNLERİ YETİŞTİRİCİLİĞİ ANA BİLİM DALI

KASTAMONU – 2020

TEZ ONAYI

Khaled M. Idris MUFTAH tarafından hazırlanan “**Karadeniz’in Kastamonu Kıyılarında (İnebolu-Cide) Ticari Amaçla Yakalanan Balıklardaki Parazitler**” adlı tez çalışması **28/02/2020 tarihinde** aşağıdaki jüri üyeleri önünde savunulmuş ve **oy birliği** ile Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Su Ürünleri Yetiştiriciliği Ana Bilim Dalı’nda DOKTORA TEZİ** olarak kabul edilmiştir.


Danışman Prof. Dr. Mahmut ELP
Kastamonu Üniversitesi

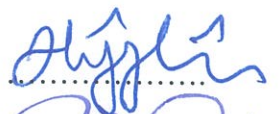
Jüri Üyesi Prof. Dr. Hünkar Avni DUYAR
Sinop Üniversitesi

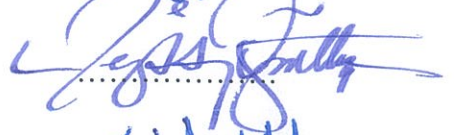
Jüri Üyesi Doç. Dr. Nejdet GÜLTEPE
Atatürk Üniversitesi


Jüri Üyesi Doç. Dr. Süleyman ÖZDEMİR
Sinop Üniversitesi


Jüri Üyesi Doç. Dr. Ertuğrul TERZİ
Kastamonu Üniversitesi


.....


.....


.....


.....


.....

Enstitü Müdürü Prof. Dr. İzzet ŞENER


.....

TAAHHÜTNAME

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildirir ve taahhüt ederim.

Khaled M. Idris MUFTAH



ÖZET

Doktora Tezi

Karadeniz'in Kastamonu Kıyılarında (İnebolu-Cide) Ticari Amaçla Yakalanan Balıklardaki Parazitler

Khaled M. Idris MUFTAH
Kastamonu Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Su Ürünleri Yetiştiriciliği Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Mahmut ELP

Eylül 2016 –Ağustos 2017 tarihleri arasında gerçekleştirilen bu çalışmada *Sarda sarda*, *Uranoscopus scaber*, *Merlangius merlangus*, *Alosa immaculata*, *Gobius cobitis*, *Scorpaena porcus*, *Pomatomus saltatrix*, *Engraulis encrasicolus*, *Mullus barbatus*, *Trachurus mediteraneus* balık örnekleri Kastamonu kıyılarından elde edilmiştir.

Balıklar avlandıktan sonra taşıma kapları kullanılarak Kastamonu Su ürünleri Fakültesi Laboratuvarı'na getirilmiş ve araştırmaya başlanmıştır. Parazitolojik incelemelerden önce balık boyu ve ağırlığı belirlenmiştir. Parazitler açısından vücut boşluğu, solungaç, ağız ve balık iç organları incelenmiştir. Karaciğer ve barsak bir makas ile açığa çıkarılmış ve daha sonra mikroskop kullanılarak incelenmiştir.

Araştırmanın sonucunda *Anisakis simpleksi* ve *Anisakis pegreffii* cinsine ait larvalar *Anisakis*, filum Nematelminthes türlerinin varlığı tespit edilmiştir. Bu bölgeden avlanan balıkların iyi pişirilmesi yaşanabilecek sağlık sorunlarının önüne geçecektir.

Anahtar Kelimeler: Balık parazitleri, Balık, Ticari balık, Karadeniz

2020, 61 Sayfa

Bilim Kodu: 1207

ABSTRACT

PhD. Thesis

Fish Parasites of the Caught Fishes at the Kastamonu Coast (Inebolu-Cide) of Black Sea

Khaled M. Idris MUFTAH
Kastamonu University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Aquaculture

Supervisor: Prof. Dr. Mahmut ELP

In the present study that was conducted between the period September 2016 –August 2017, fish species *Sarda sarda*, *Uranoscopus scaber*, *Merlangius merlangus*, *Alosa immaculata*, *Gobius cobitis*, *Scorpaena porcus*, *Pomatomus saltatrix*, *Engraulis encrasicolus*, *Mullus barbatus*, *Trachurus mediteranius* collected from the coast of Kastamonu.

Fish were transported to Kastamonu University Fisheries Faculty Research Laboratory using transport bags following their capture and then started to investigate. Fish length and weight were measured before parasitological examination. Body cavity, gills, mouth and internal organs of fish were investigated for parasites. Liver and intestine were excised by a forcep and then examined using microscope.

At the end of the investigation, *Anisakis simplex* and *Anisakis pegreffii* belonging to the genus *Anisakis*, phylum Nematelminthes were identified. Good cooking of fish caught in this region will prevent health problems.

Key words: Fish parasite, Fish, Commercial Fish, Black Sea.

2020, pages 61

Science Code: 1207

TEŞEKKÜR

Deęerli bilgiler ile beni donatan, eŐsiz yol gÖstericiliğini her zaman hissettiğim, sergilediği anlayıŐlı ve yapıcı tutumları ile bu çalışmanın tamamlanmasını mŐmkŐn kılan DanıŐmanım Sayın Prof. Dr. Mahmut ELP'e saygı ve Őukranlarımı sunuyorum.

Verdięi tavsiyeler ve parazitlerin tespit edilmesine yÖnelik yardımlarından dolayı Doç.Dr. Nejdet GŐLTEPE'ye minnet ve teŐekkŐrlerimi sunarım.

Numunelerin toplanma sŐrecinde yardımda bulunan, baŐta Dr. Rahmi Can ÖZDEMİR ve Emrullah Vasıf ÇELEBİ olmak ũzere herkese teŐekkŐrlerimi sunarım.

Ayrıca, ailemin tŐm bireyelerine, bana sŐrekli destek olan değerli eŐime ve beni sevenlere en içten teŐekkŐrlerimi sunarım.

Khaled M. Idris MUFTAH
2020

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
TEZ ONAYI.....	ii
TAAHHÜTNAME.....	iii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT.....	v
TEŞEKKÜR.....	vi
İÇİNDEKİLER	vii
SİMGE VE KISALTMALAR	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	ix
TABLolar DİZİNİ	x
1. GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR TARAMASI.....	5
3. MATERYAL	12
3.1. Balık	12
3.1.1. Atlantik palamudu (<i>Sarda sarda</i>).....	12
3.1.2. Kurbağa balığı (<i>Uranoscopus scaber</i>).....	13
3.1.3. İskorpit balığı (<i>Scorpaena Porcus</i>).....	14
3.1.4. Lüfer (<i>Pomatomus saltatrix</i>)	15
3.1.5. Hamsi (<i>Engraulis encrasicolus</i>)	16
3.1.6. Barbunya (<i>Mullus barbatus</i>).....	17
3.1.7. Mezgit (<i>Merlangius merlangus</i>).....	18
3.1.8. İstavrit (<i>Trachurus mediteranius</i>).....	19
3.1.9. Kaya balığı (<i>Gobius cobitis</i>).....	20
3.1.10. Tırsi (<i>Alosa immaculata</i>)	21
3.2. Parazitler	22
3.2.1. Nematelminthes	22
3.2.1.1. <i>Anisakis simplex</i>	24
3.2.1.2. <i>Anisakis pegreffii</i>	26
4. YÖNTEM.....	28
4.1. Çalışma Alanı	28
4.2. Örneklem	29
4.2.1. Parazit Taraması	29
4.2.2. İstatiksel Analiz.....	31
5. SONUÇLAR	32
6. TARTIŞMA	45
7. ÖNERİLER.....	48
KAYNAKLAR	49
ÖZGEÇMİŞ	61

SİMGE VE KISALTMALAR

Simgeler

°C santigrat derece

Kısaltmalar

cm	Santimetre
DNA	Deoksiribonükleik asit
IP	Bağırsak geçirgenliği
ITS	Dahili kopyalanmış aralayıcı
Kg	Kilogram
Km	Kilometre
Lm	İlk olgunluk sonunda uzunluk
Mm	Millimetre
PCR	Polimeraz zincirleme reaksiyonu
RFLP	restriksiyon fragment uzunluk polimorfizm
RNA	Ribonükleik asit
TL	Toplam uzunluk

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 1.1. Türkiye'nin Denizleri ve Coğrafik Bölgeleri.....	2
Şekil 1.2. <i>Clinostomum marginatum</i> yaşam döngüsü.....	3
Şekil 3.1. <i>Sarda sarda</i>	13
Şekil 3.2. <i>Uranoscopus scaber</i>	14
Şekil 3.3. <i>Scorpaena porcus</i>	15
Şekil 3.4. <i>Pomatomus saltatrix</i>	16
Şekil 3.5. <i>Engraulis encrasicolus</i>	17
Şekil 3.6. <i>Mullus barbatus</i>	18
Şekil 3.7. <i>Merlangius merlangus</i>	19
Şekil 3.8. <i>Trachurus mediteranius</i>	20
Şekil 3.9. <i>Gobius cobitis</i>	21
Şekil 3.10. <i>Alosa immaculata</i>	22
Şekil 3.11. Anisakis'in yaşam döngüsü.....	26
Şekil 4.1. İnebolu-Cide alanı, Karadeniz bölgesindeki çalışma alanı.....	29
Şekil 4.2. <i>A. Simplex</i> 'in ağız kısımlarının taramalı elektron mikrofisi	30
Şekil 4.3. <i>Anisakis simplex</i> , Ringa kurtçuğu	30
Şekil 4.4. <i>Anisakis pegreffii</i> 'nin ventrikülü	31
Şekil 5.1. <i>Merlangius merlangus</i> balığının (Cide) dış yüzeyindeki (Skin) <i>Anisakis</i> simpleks varlığı	41
Şekil 5.2. <i>Merlangius merlangus</i> balıklarının (Cide) solungaçlarındaki <i>Anisakis</i> <i>simpleks</i> varlığı	41
Şekil 5.3. <i>Engraulis encrasicolus</i> balıklarının (Cide) bağırsaklarında <i>Anisakis</i> <i>pegreffii</i> varlığı	42
Şekil 5.4. <i>Merlangius merlangus</i> balığının (Cide) solungaçlarındaki <i>Anisakis</i> <i>pegreffii</i> varlığı	42
Şekil 5.5. <i>Engraulis encrasicolus</i> balıklarının (Cide) bağırsaklarındaki dört <i>Anisakis pegreffii</i> varlığı.....	43
Şekil 5.6. <i>Merlangius merlangus</i> balıklarının (Cide) karaciğerindeki <i>Anisakis</i> <i>pegreffii</i> varlığı	43

TABLolar DİZİNİ

	Sayfa
Tablo 5.1. Karadeniz'de on balıkta bulunan <i>Anisakis</i> türlerinin listesi (İnebolu-Cide)	32
Tablo 5.2. İnebolu - Cide bölgesinden örneklenen balık türlerinde yola bağlı olarak <i>A. simplex</i> yoğunluk, bolluk ve prevalansı	34
Tablo 5.3. İnebolu - Cide bölgesinden örneklenen balık türlerinde yola bağlı olarak <i>A. pegreffii</i> yoğunluk, bolluk ve prevalansı	35
Tablo 5.4. İnebolu'deki <i>S.sarda</i> balık türündeki <i>A. simplex</i> in mevsimlere göre ortalama yoğunluğu, bolluğu ve prevalansı.	35
Tablo 5.5. Karadeniz'deki (İnebolu) <i>U. scaber</i> balık türündeki <i>Anisakis simplex</i> in mevsimlere göre ortalama yoğunluğu, bolluğu ve prevalansı	36
Tablo 5.6. Karadeniz'deki (İnebolu) <i>S. porcus</i> balık türündeki <i>Anisakis simplex</i> in mevsimlere göre ortalama yoğunluğu, bolluğu ve prevalansı.	36
Tablo 5.7. Karadeniz'deki (İnebolu) <i>G. cobitis</i> balık türündeki <i>Anisakis simplex</i> in mevsimlere göre ortalama yoğunluğu, bolluğu ve prevalansı	37
Tablo 5.8. Karadeniz'deki (Cide) <i>M. barbatus</i> balık türündeki <i>Anisakis simplex</i> in mevsimlere göre ortalama yoğunluğu, bolluğu ve prevalansı.	38
Tablo 5.9. Karadeniz'deki (Cide) <i>M. merlangus</i> balık türündeki <i>Anisakis simplex</i> in mevsimlere göre ortalama yoğunluğu, bolluğu ve prevalansı	38
Tablo 5.10. Karadeniz'deki (İnebolu) <i>P. saltatrix</i> balık türündeki <i>Anisakis pegreffii</i> in mevsimlere göre ortalama yoğunluğu, bolluğu ve prevalansı.	39
Tablo 5.11. Karadeniz'deki (İnebolu) <i>A. immaculata</i> balık türündeki <i>Anisakis pegreffii</i> in mevsimlere göre ortalama yoğunluğu, bolluğu ve prevalansı	39
Tablo 5.12. Karadeniz'deki (Cide) <i>E. encrasicolus</i> balık türündeki <i>Anisakis pegreffii</i> in mevsimlere göre ortalama yoğunluğu, bolluğu ve prevalansı.	40
Tablo 5.13. Karadeniz'deki (Cide) <i>T. mediteranius</i> balık türündeki <i>Anisakis pegreffii</i> in mevsimlere göre ortalama yoğunluğu, bolluğu ve prevalansı	40

1. GİRİŞ

Türkiye'de deniz kıyısı brüt 8333 km olup, Karadeniz, Akdeniz, Ege Denizi ve Marmara Denizi vardır. Marmara Denizi, Akdeniz'i Karadeniz'e bağlar. Türkiye coğrafi olarak yedi bölgeye ayrılmıştır; Marmara Bölgesi, Akdeniz Bölgesi, Karadeniz Bölgesi, Ege Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi, Doğu Anadolu Bölgesi, Güneydoğu Anadolu Bölgesi (Şekil 1.1). Bu bölgelerde 200 göl, 206 baraj gölü, 953 gölet ve 33 nehir bulunmaktadır (Kılıç, 1999).

Parazitler ve konakçıları arasındaki ilişkiler biyologlar için önemlidir. Bu ilişkiler çevresel durum için faydalı olmasının yanı sıra, Biyoçeşitlilik gelişim için özel önem taşımaktadır. Türlerin farklılıklarındaki gelecekteki değişiklikleri daha iyi değerlendirmek adına küresel iklim değişikliği konusundaki endişeler mümkün olduğunca fazla bilgi toplama ihtiyacını ortaya çıkarmıştır (Marcogliese, 2001).

Nispeten küçük bir tatlı su brankiuran ve kopepod kabuklular topluluğu parazitiktir. Bunların çoğu genellikle balıklarda, ancak bazıları amfibilerde bulunur (Poly 2003). Parazitler yumurta kistleri hariç 1 ila 25 mm uzunluğa ulaşır. Buna karşılık, balinalarda yaşayan *Pennella* cinsindeki bir deniz kopepodu türü 60 cm uzunluğa ulaşabilir. Bu parazitik kabukluların bazıları, görünüşte parazitik olmayan türlerle benzerlik gösterirken, diğerleri düzensiz ve biraz tuhaf şekillerde, bütün görünüşlerini yitirmiş, kabuklulara benzemez şekillerde olabilirler. Bazı grupların üyeleri oldukça hareketlidirler ve ana konaklarının gövdeleri etrafında hareket edebilir, ayrıca konak değiştirebilir (ör. *Argulus*), bazıları da konağın etine (ör. *Lernaea*) derinden girdiklerinde kalıcı olarak yerleşirler. Parazitlerin balıklar üzerindeki zararlı etkileri hem parazitin beslenme aktivitesini hem de bağlanma sürecinin etkisini içerir (Goodwin, 1999).

Doğal şartlar altında, parazitik canlılar gıda zincirinin bir parçasıdır ve konakçılarına ters bir tehdit oluşturmaz. Ancak, yoğun balık kültüründe bazı parazitler, konakçı popülasyonlarda ölümlere neden olabilir (Hogans, 1989; Goodwin, 1999).

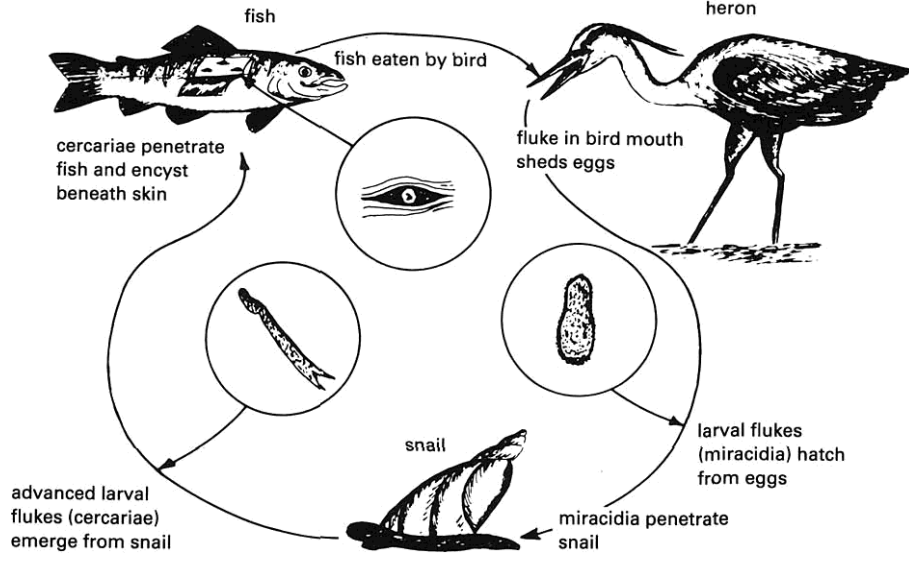


Şekil 1.1. Türkiye'nin Denizleri ve Coğrafik Bölgeleri

Genelde çalışma materyalini oluşturan parazitler, yakaladığı balıklardaki parazitlerin varlığını farkedene ilgili balıkçılar tarafından sağlanmaktadır (Northcote, 1957).

Clinostomum marginatum balıkların kas içinde veya ara sıra derinin altında küçük (yaklaşık 6 mm) beyazımsı veya sarımsı bir kist olarak görünür (Les, 1975). Turna balığı, cyprinidler, güneş levreği balıkları ve balıkçıl kuşlarında sık sık enfekte olmasına rağmen sarı levrek ve bluegill başlıca hedeflerdir. *C. marginatum* un karmaşık bir yaşam döngüsü vardır. *C. marginatum* un parazitletiği bir balık büyük mavi balıkçıl tarafından yenir; balığın eti sindirilir ve kurt, bir yetişkine dönüşen kuşun boğazına ve ağzına doğru ilerler (Les, 1975). Yetişkin yumurtaları ve balıkçıl beslenirken balıkçılın ağzından çıkan suları salgılar. Yumurtalar suda, belirli salyangoz türlerine nüfuz eden serbest yüzmeye larvalarına girer. Salyangozda, her larva bin kat veya daha fazla çoğalır ve belli bir gelişim aşamasına gelindiğinde, salyangozdan çıkıp tekrar serbest yüzmeye başlar. Bunlar, bazı balık türleri ile temas ettikten sonra, etin içine girer ve sarı renkli kurtlar olur. Balıklardaki hafif enfeksiyonların zararlı etkisi yoktur, ancak ağır enfeksiyonlar balığın daha yavaş yüzmesine neden olur veya büyümelerine engel olabilir. *C. marginatum* un insanı enfekte etme tehlikesi çok azdır ve iyi pişirme bu tür parazitleri yok edebilmektedir (Les, 1975).

Kara kurt veya Kara Nokta (*Measus sp.*), balıklarda en göze çarpan parazitlerdir. Parazit ciltte 1 mm çapında küçük bir siyah nokta olarak görünür (Les, 1975).



Şekil 1.2. *Clinostomum marginatum* yaşam döngüsü (Les 1975; Northcote 1957)

Kapsüllü larva parazitin bıraktığı ince bir iç duvar ve balık tarafından salgılanan dış kısımda daha kalın bir kılıf ile çevrilidir. Kara nokta siyah pigmentlidir ve kistin siyah görünümünü oluşturan etkidir. Parazitlenmiş bir balığın dış yüzeyinde sıklıkla, balıklarda kaba ve rahatsız edici bir görünüme neden olan yüzlerce kisti bulunur (Degurse, 1961). Alabalık, levrek, kuzey turna balığı, sazangiller, balıkçıl kuşları ve diğer birçok türde görünürler (Degurse, 1961).

Kara kurdun yaşam döngüsü karmaşıktır. Balık avlayan bir kuş, genellikle yalıçapkını, enfekte balıkları yer. Larva, kuşun bağırsağında sindirilir ve burada yumurtalarını bırakan yetişkin bir kurtçuk haline dönüşür; bunlar, kuşun dışkılarıyla suya yayılır. Yumurtalar, doğru kabuklu türlerini bulana ve onlara nüfuz edene kadar yüzmeye devam eden larvalara dönüşür (Fischthal, 1961).

Serbest yüzebilen kara kurt larvaları kabuklunun vücudundan ayrılır; bu larvalar bir balık bulur ve pullarının altına veya balıkların kaslarının daha derin katmanlarına nüfuz eder. Döngü böylelikle tamamlanır (Fischthal, 1961).

Kara kurt hastalığının insana zararlı olmadığı ve göze hoş gelmemesine rağmen istila edilmiş balığın güvenle yenilebilir olduğu, zarar görmüş balıkların derilerinin çoğunun

alınmasının yeterli olacağı ve normal pişirme ile mevcut tüm kurtları yok edeceği yönünde de kayıtlar mevcuttur (Fischthal, 1961).

Kastamonu ülkemizde balık avcılığı açısından önemli bir yere sahiptir ve yıllık avcılık miktarı çok değişkendir. Bu çalışmanın amacı, Karadeniz'deki Kastamonu sahilinden ticari olarak avlanan balıklardaki parazit türlerini, prevalanslarını ve yoğunluklarını belirlemektir.



2. LİTERATÜR TARAMASI

Deniz balıklarının parazit toplulukları, balıkları ara konakçı olarak kullanan birkaç parazitik helmint grubunun larva aşamalarını içerir. Bu özellik temel olarak trofik ilişkilerin sonucudur ve son araştırmalar bunun sucul besin ağının yapısıyla nasıl ilişkili olduğuna ve bazı balıkların ara konak olarak kullanılmasının helmint parazitlerinin iletimini destekleyip desteklemediğine odaklanmıştır (Marcogliese 2001, 2002).

Balık insan için besleyici bir diyet sağlar. Mükemmel beslenmeyi elde etmek için balıkların sağlıklı ve parazitik enfeksiyon ve diğer hastalıklardan arındırılmış olması gerekir. Parazitler, balıklarda gelişimin çeşitli aşamalarında ortaya çıkan önemli bir patojen grubudur. Parazitler, cilt, solungaç, göz, böbrek, karaciğer, bağırsak, dalak, kalp ve beyin gibi balıkların çeşitli dokularını ve organlarını istila eder. Paraziter enfeksiyon, balıklarda çarpıcı sonuçlara neden olan büyüme oranını azaltma eğilimindedir. Parazitler metabolik olarak konakçılarına bağlı olarak beslenme gereksinimlerine bağlıdır (Marcogliese, 2004). Ayrıca, parazitler ayrıca konak popülasyon dinamiklerini düzenleyebilir ve topluluk yapısını etkileyebilir (Vignon ve Sasal, 2010; Anu Prasann vd., 2011).

Ocak 2009-Aralık 2009 tarihleri arasında Aurangabad Bölgesinin farklı yerlerinden *Clarias batrachus*'taki Karyofillidik tenyaların popülasyon dinamikleri 300 balıktan toplam 136 (% 45,33) cestod parazitinin elde edildiğini göstermektedir. Toplanan cestod parazitleri, *Lytocestus* cinsinin 07 türünü ve *Lytocestoides* cinsinin 06 türünü içermektedir (Baylis, 1928).

Granada, Güney İspanya'daki balık pazarından istavrit (*Trachurus trachurus*), anisaki nematodları açısından incelenmiştir. Balıklar ülkenin her yerindeki balıkçı limanlarından getirilmiştir. İncelenen balıkların % 39,4'ünde larva anisakidleri bulunmuştur. Toplamda, balıkların % 26,1'i *Anisakis simplex*'in üçüncü aşama larvaları (L3'ler) ile enfekte olduğu belirlenmiştir, *A. physeteris* L3s ile % 0,3; *Hysterothylacium aduncum* L3s ile % 31,1; ve *Hysterothylacium sp.* % 1,7, dördüncü aşama larvaları (L4'ler) Akdeniz kıyılarındaki limanlardan (Güney ve Güneydoğu

İspanya) istavritler en düşük enfeksiyon seviyelerine sahiptir ve Cantabrian Deniz kenarı limanları (Kuzey İspanya) en yüksek seviyelere sahiptir (Adroher vd. 1996). Enfeksiyon seviyelerinde konakçı büyüklüğü (yaş) ve yakalama mevsimi ile ilgili değişiklikler detaylı olarak incelenmiştir (Adroher vd. 1996).

Epigastrik ağrı tüm vakalarda en sık rastlanan iken her bir vakada hemoptizi ve hematezi saptanmıştır. Semptom belirtileri % 73,3 vakada balık yedikten 10-12 saat sonra başlamıştır. En sık saptanan *Anisakis* tip I larvasıdır (% 81,3). Larvaların elverişli enfeksiyon bölgesi mide olarak belirlenmiştir(% 82,4). Yılan balığı, insan enfeksiyonlarının en muhtemel kaynağıdır (% 38,6). Rahatsızlanan kişiler yaş ve cinsiyet göre incelendiğinde, toplam 404 vakanın 185'i (% 45,8) erkek ve geri kalan 219'u (% 54,2) kadın hasta oldukları görülmüştür. En yüksek yaş prevalansı kırklı yaşlara aittir (% 34,7). Mevsim prevalansı kışın en yüksek (% 38,8) bulunmuştur. Hastalardan 15 vaka gastrik anisakiazis Kore vakası olarak eklenmiş ve bazı Kore anisakiazis epidemiyolojik özellikleri açıklanmıştır (Shon vd. 2015).

Atlantik uskumru balığı Kuzey Afrika'daki yaygın tüketilen balıklardan biridir. Uskumru, *Anisakis* türleri için ortak bir konaktır. *A. pegreffii* ile *A. pegreffii* × *A. simplex* (s.s.) genotip melezi PCR-RFLP ve tam bir DNA dizisi protokolü ITS-DNA kullanılarak tanımlanmıştır. *A. pegreffii* prevalansı ortalama $29,13 \pm 2,43$ parazit / balık enfeksiyonu oranı % 22,08 iken, *A. pegreffii* × *A. simplex* (ss) % 0,8 Hibrit genetiği prevalansı ortalama enfeksiyon oranı $22 \pm 0,85$ parazit / balık bulunmuştur. Enfeksiyon oranları yaz mevsiminde % 30,8'e yükselmiştir. Ek olarak, dişi balık enfeksiyonu ortalama $34,75 \pm 1,27$ parazit / balık enfeksiyon oranı ile bulaşıcı olarak bildirilmiştir. Sonuçlar, en yüksek enfeksiyon yoğunluğunun uskumruda kaydedildiğini göstermiştir (Eissa vd. 2018).

Aralık 2014 - Kasım 2015 tarihleri arasında Atlantik sahilinde bulunan Mehdia'daki (Quneitra, Fas) İstavrit (*Trachurus trachurus*)'taki parazitler *A. simplex* olarak tanımlanmıştır (Shawket vd., 2017). Nematoda paraziti için ticari av otopsisinden toplam 1012 İstavrit incelenmiştir. Daha sonra, özellikle yumurtalıklar ve testislerde karın boşluğundan 6695 *A. simplex* toplanmıştır. Tüm parazitler sayılmış, ölçülmüş ve mikroskopla fotoğraflanmıştır. Balıktan kaynaklanan enfeksiyon seviyeleri,

yaygınlık (% 35,28), ortalama yoğunluk (18,75) ve bolluk (6,6) olarak *A. simplex* larvalarının olduğu ifade edilmiştir. Parazitin incelenen balığın durumu üzerinde önemli bir olumsuz etkiye sahip olmadığı bildirilmiştir. Konak uzunluğu ve *A. simplex* oluşum ile bolluk arasında pozitif bağlantı bulunmuştur. Enfeksiyon düzeylerindeki farklılık, mevsimler arasında çelişkili çıkmıştır (Shawket vd., 2017).

Zagreb'de birkaç pazarda canlı temizlik sırasında rastgele toplanan çok hareketli olan *A. simplex*'in varlığını tespit etmek için gerçekleştirilen bir araştırmada. Parazitler iç organlarda, kaslarda, karın boşluğunda farklı organlarda bulunabilirken, enfeksiyonun ana bölgesi karaciğer olarak belirlenmiştir. *A. simplex*; *Scomber scombrus*, *Scomber japonicus colias*, *Trachurus trachurus*, *Trachurus mediterraneus*, *Sarda sarda* ve *Merluccius merluccius*'ta tespit edilmiştir. *A. simplex*'ler oda sıcaklığında birkaç gün yaşayabilmişlerdir. Nematodları öldürmek için düşük (-20°C) veya yüksek sıcaklıklar (1 dakika boyunca 55°C) ve yüksek tuz konsantrasyonları (NaCl) kullanılabilir (Zurak, 2010).

Merluccius merluccius lessepsianus'daki anisakid larva enfeksiyonunun prevalansı Mısır'daki Hurgada Şehri, Kızıldeniz Bölgesi'nde incelenmiştir. Balık örnekleri Şubat ve Kasım 2014 döneminde toplanmıştır. İncelenen altmış balık örneğinden 21'nin (% 36,66) doğal olarak en fazla visceral organlarda kapsüllenmiş larva olarak bulunan *Anisakis* tip I larvaları ile enfekte olduğu bulunmuştur. Konak uzunluğu / ağırlığı ile enfeksiyon prevalansı arasında pozitif bir ilişki tespit edilmiştir. Morfolojik ve moleküler analizlere dayanarak, bu nematodlar *Anisakis simplex*'in üçüncü aşama larvaları olarak tanımlanmıştır. Bu çalışma, Mısır Sularında *Merluccius merluccius lessepsianus* kaynaklı anisakid larvalarının ilk raporu olarak dikkat çekmektedir (Yasmin Abou-Rahma vd., 2016).

Dokuz balık türüne (*Synodus saurus*; *Merluccius merluccius*; *Trachurus mediterraneus*; *Serranus cabrilla*; *Mullus surmuletus*; *Diplodus annularis*; *Spicara maena*; *Siganus rivulatus* ve *Liza ramada*) ait sekiz yüz doksan altı deniz balığı incelenmiştir; Balıklar, aralarındaki *Anisakis* larvalarını incelemek üzere Ocak-Aralık 2013 arasında Libya kıyılarındaki beş bölgede balık pazarlarından satın alınmıştır. Sonuçlar balıklarının 344'ünün (% 38,4) *Anisakis* larvaları ile enfekte olduğunu

göstermiştir. *S. saurus*, yüksek oranda enfekte olmuş tür iken (% 80,9), bunu *T. mediterraneus* (% 77,5) takip etmiş, ancak *S. cabrilla*, *S. maena*, *M. merluccius*, *M. surmuletus* ve *D. annularis* en az enfekte olan türler olmuşlardır (sırasıyla % 58,2,% 53,8,% 43,7,% 36,7 ve % 3,6). *S. rivulatus* ve *L. ramada*'da parazit tespit edilmemiştir. Dişilerin erkeklerden daha yüksek prevalans gösterdiği belirlenmiştir. Anisakid larvalarının sayısı, prevalans ve mevsimler arasında anlamlı bir fark olmaksızın, vücut uzunluğuna ve enfekte olmuş balıkların ağırlığına göre değişmekteydi, ancak prevalans ve bölgeler arasında anlamlı bir fark tespit edilmiştir (Kassem ve Bowashi, 2015).

Çiğ hamsi tüketen iki İtalyan kadında iki mide anisakiazis vakası görülmüştür (*Engraulis encrasicolus*). İlk hasta, marine edilmiş hamsi yemesinden sonra epigastrik ağrı ve kanlı kusma ile başvuran 49 yaşında bir kadındı. Özofagogastroduodenoskopi (EGDS) sırasında beyaz renk solucanı ortaya çıkarıldı ve biyopsi forsepsleri ile kardiadan çıkarıldı. İkinci hasta, periyodik EGDS'lere tabi tutulan irritabl barsak sendromu ve gastriti olan 59 yaşında bir kadındı. Antrumda beyaz renkli yuvarlak bir kurt ve midenin fundusunda küçük bir polip gözlendi. İki nematod, ışık mikroskobu ile *Anisakis* cinsinin L3 larvaları ve polimeraz zincir reaksiyonu ile *Anisakis pegreffii* olarak tanımlandı (Fumarola vd., 2009).

Anisakis larvaları, insan tüketimine yönelik sayısız balık türünde bulunan gıda kaynaklı bir patojendir. Bu çalışmanın amacı, derin dondurulmuş bütün Atlantik uskumrusunda (*Scomber scombrus*) bulunan ve Norveç'ten Türkiye'ye balık ithal eden balık pazarlarında insan tüketimine yönelik olan *Anisakis* türlerini tespit etmektir. İthal Atlantik uskumrularından izole edilen tüm *Anisakis* larvaları, morfoloji ile *Anisakis* Tip I'in üçüncü larvaları olarak tanımlandı. *Anisakis* cinsinin larvaları, *Anisakis simplex*'e (s.s.) ait PCR-RFLP ile tanımlandı ve bu, *cox2* genine sekanslanarak doğrulandı. *Anisakis* larvalarının genel prevalansı % 25 ve ortalama yoğunluğu 19,1 olarak tespit edildi. İthal Atlantik uskumrularında bulunan zoonotik *A. simplex* (s.s.) larvaları bir risk teşkil edebilir ve onları tüketenler için parazitik alerji yapabilir (Pekmezci, 2014).

Valero vd. (2006), kuzey-batı Afrika'daki Atlantik ve güney İspanya'daki Akdeniz'den elde edilen berlam balığındaki (*Merluccius merluccius*) *Anisakis* spp. türünü analiz etmiştir. Enfeksiyon parametreleri farklılık göstermiştir: Atlantik'teki balıklar % 87,97 prevalans ve ortalama 4,69 yoğunluğu gösterirken, Akdeniz'deki balıklarda bu oranlar sırasıyla % 41,27 ve 1,73 olarak tespit edilmiştir. Her iki numunede de, visserada larva prevalansı kas dokusundan belirgin şekilde daha yüksek olarak bulunmuştur.

Anisakiosis, İspanya'da prevalansı yüksek bir nematodozdur. Puente vd. (2008), serumda yeni tanıtilan *Anisakis simplex* spesifik IgE ELISA'sının diğer yaygın alerjenlerle çapraz reaktivite olup olmadığını araştırmışlardır. Bu test Madrid popülasyonunda *A. simplex* spesifik IgE prevalansının bir tahminini elde etmek için kullanılmıştır. Pozitiflik prevalansı % 12,4 olarak tespit edilmiştir. Görüşme yapılan tüm katılımcılarda pişirilmemiş balık tüketimi bildirilmiştir (en olası enfeksiyon kaynağı olduğu bilinmektedir). Ayrıca, alışılmış bir şekilde taze ve muhtemelen az pişmiş balık tüketen katılımcılar arasında, genellikle donmuş balık veya haşlanmış veya pişmiş balık tüketenlere göre pozitiflik daha yaygın olarak bulunmuştur.

Pulleiro-Potel vd. (2015), İspanya'nın Akdeniz kıyılarından, büyük ölçüde insan tüketimi için kullanılan balıklarda Anisakidae larvalarının görünümünü araştırmayı amaçlamaktadır. Etki (coğrafi konum, derinlik, ağırlık, uzunluk ve kurumsal durum) değişkenleri derecelendirilmiştir. 36 coğrafi sektörden örneklenen 10 farklı türe ait toplam 290 balık enzimatik sindirim yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. Anisakidae'nin toplam prevalansı % 13,1 olarak tespit edilmiş ve *Anisakis sp.*, *Hysterothylacium sp.* ve *Contracaecum sp.* Sırasıyla % 6,21, % 6,21 ve % 2,41 olarak bulunmuştur. En yüksek anisakid larva prevalansı, *Mullus surmuletus* ve *Pagellus erythrinus* bulunmuştur. Toplam Anisakidae prevalansı, konağın uzunluğu, ağırlığı ve durumu ile ve yakalama alanının derinliği ile pozitif olarak ilişkili bulunmuştur.

Deniz ortamında, büyük su kütleleri arasındaki geçiş bölgeleri yüksek biyolojik çeşitliliği barındırır. Larva *Anisakis*'in değerini değerlendirmek amacıyla *Zenopsis conchifer*'den elde edilen larva genetik olarak tanımlanmıştır. Tüm numunelerde genetik olarak dört tür tanımlanmıştır: *Anisakis typica*, *A. pegreffii*, *A. berlandi* ve *A.*

paggiae ile ilgili muhtemelen yeni bir tür. *Anisakis typica* ve *A. pegreffii*, sırasıyla tropik / subtropikal ve alt Antarktika sularının göstergesi olarak tanımlanmış ve varlığı, bölgenin geçiş koşullarını kanıtlamıştır. 9 balık türü tarafından temsil edilen 18 örnekle yapılan *Anisakis spp.*'nin prevalansı ve ortalama varlığı üzerine çok değişkenli analizler, trofik seviye ve yakalanma yerinin konak bölgelerinin parazitlerin Güney-Batı Atlantik'teki dağılımının en önemli olduğunu ortaya çıkarmıştır (Lanfranchi vd., 2018).

Anisakis'in üçüncü aşama (L3) larvaları, anisakid nematodları ile enfekte olmuş az pişmiş deniz ürünleri tüketiminin neden olduğu insan anisakiazisinin etiyolojik ajanlarıdır. Bu çalışmada, İskenderiye kentinde Akdeniz'de ticarileştirilen levrek balığı *Dicentrarchus labrax*'ın yetmiş adet numunesi Temmuz-Aralık 2015 dönemindeki dönemde alınmıştır. Otuz balık (% 42,9), morfolojik olarak *Anisakis spp.* olarak tanımlanan nematod larvaları ile parazitlenmiş olarak tespit edilmiştir. Işık ve taramalı elektron mikroskopisine göre Tip II (L3) tespit edilmiştir. Taze, dondurulmuş ve ısıtılmış işlem görmüş larvaların Wistar sıçanlarına oral aşılmasının patojenik potansiyeli, timüs ve dalağın histolojik incelemesiyle aydınlatılmıştır. Elde edilen sonuçlar parazitin soğutulma veya donmasının alerjenik kapasitelerini tahrip edemediğini göstermiştir (Morsy vd., 2017).

Theragra kalcogramma Japonya'da gıda ürünleri açısından önemli bir hammadde kaynağıdır. Atlantik ve Akdeniz bölgelerinde yakalanan *Theragra kalcogramma*'nın gıda güvenliği sorunlarına neden olan *Anisakis* türlerini barındırdığı bildirilmiştir. Burada *Theragra kalcogramma* numuneleri PCR-RFLP içeren morfolojik ve moleküler analizlerin bir kombinasyonunu kullanarak kuzey Japonya'dan elde edilmiştir. *Anisakis spp.* *Anisakis simplex* (s.s.), *A. pegreffii*, *A. brevispiculata* ve bir *Anisakis sp.* *Anisakis* Tip II grubuna aittir. 4 farklı *Anisakis spp* türü belirlenmiştir. *Theragra kalcogramma*'da meydana gelen ve *A. brevispiculata* Kuzeybatı Pasifik bölgesinde (*Anisakis* Tip II) ilk olarak bildirilmiştir. *Anisakis simplex* (s.s.) *Anisakis spp.* *Theragra kalcogramma*'da % 91,0 oranında bulunurken, *A. pegreffii* (% 5,2), *Anisakis sp.* (*Anisakis* Tip II) (% 2,4) ve *A. brevispiculata* (% 1,4) oranlarında tespit edilmişlerdir (Quiazon vd., 2009).

Anisakis, ara konakçı olarak çok sayıda balık türünü kullanan bir deniz memelileri parazitidir. Kuzey Ege Denizi kaynaklı *Trachurus trachurus* *Anisakis* spp. larvaları varlığı açısından incelenmiştir. *Anisakis* spp. prevalansı % 98,8 olarak tespit edilmiştir. Parazitlerin sayısı, konağın uzunluğu ile önemli ölçüde ilişkili olarak bildirilmiştir. Örneklem ayı, balıkların büyüklüğünü ve dolayısıyla parazit sayısını etkilemiştir. Larvaların uzunluğu, konağın uzunluğu ile ilişkili çıkmamıştır (Tantanasi ve Tamvakis, 2012).



3. MATERYAL

3.1. Balık

3.1.1. *Sarda sarda*

Alem: Animalia
Şube: Chordata
Sınıf: Actinopterygii
Takım: Perciformes
Familya: Scombridae
Cins: *Sarda*
Tür: *S. Sarda*

Atlantik palamudu (*Sarda sarda*), Scombridae familyasının uskumru benzeri büyük bir balıktır. Önemli bir ticari balık olarak Atlantik, Akdeniz ve Karadeniz'in sığ sularında yaygındır (Brant ve Ken, 2005). *Sarda* cinsindeki balıklar ton balıklarından sıkıştırılmış gövdeleri, ağız çatısındaki diş eksikliği ve renklenmedeki bazı farklılıklar bakımından farklılık gösterir (Şekil 3.1) (Brant ve Ken, 2005).

Atlantik palamutu, *Sarda orientalis* (Atlantik popülasyonu bazen ayrı bir tür olarak kabul edilir, *Sarda velox*) (Entegre Taksonomik Bilgi Sistemi. 2016) ile çizgili palamutla Atlantik sularını paylaşır. Çizgili palamut, Atlantik kıyılarında Cape Cod'un kuzeyine kadar uzanmaktadır (Brant ve Ken, 2005). Alışkanlıklarında benzer, ancak daha yaygın Atlantik palamutundan biraz daha küçüktür (Brant ve Ken, 2005). Atlantik palamudu, sırtındaki koyu eğik çizgileri ve başın sadece yarısı kadar bir maksiller ile akrabasından ayırt edilebilir; çizgili palamudun üst kısmında neredeyse yatay bir şerit bulunur ve kafanın uzunluğunun yarısından fazla bir maksiller bulunur. Atlantik palamudu 75 cm'ye (30 inç) kadar büyür ve bu boyutta 5-6 kg (10 ila 12 pound) ağırlığındadır (Brant ve Ken, 2005).



Şekil 3.1. Atlantik palamudu (*Sarda sarda*) (Foto: Süleyman ÖZDEMİR)

3.1.2. *Uranoscopus scaber*

Alem:	Animalia
Şube:	Chordata
Sınıf:	Actinopterygii
Takım:	Perciformes
Familya:	Uranoscopidae
Cins:	<i>Uranoscopus</i>
Tür:	<i>U. scaber</i>

Kurbağa balığı (*Uranoscopus scaber*) Avrupa ve Afrika'nın Atlantik kıyıları boyunca yaygındır (Coker vd., 2008. Kumlu ya da çamurlu bölgelerde 14–400 metre derinliklerinde yaşayar (Şekil 3.2) (Coker vd., 2008). Ekonomik olarak önemli değildir (Demirhan vd. 2007). *Uranoscopus scaber*'in gövdesi dorso-ventral olarak yassılaştırılmış, genellikle 20–30 cm arasındadır (Demirhan vd. 2007). Ağız büyük olup yukarı yönlüdür. Gövde rengi kahverengidir. Yaklaşık 5 veya 6 yıl yaşar ve dişiler erkeklerden daha büyüktür (Rizkalla vd. 2009). *U. scaber* sadece gözlerini göstererek kumun altına gömülü bir pusu avcısıdır. Büyük bir ağız vardır, küçük bir deri şeridi alt çenesinden çıkıntı yapar ve av için yem olarak hareket etmek için hızlı bir şekilde içeri ve dışarı doğru hareket eder. Bir av yaklaştığında, balık avını almak için özel olarak uyarlanmış bir vertebral kolon kullanarak avına doğru hareket ettirir ve avı yakalamak için 30 milisaniyeden daha az bir sürede 60 ° bükme kuvveti oluşturur (Huet vd., 1999). Çoğunlukla balık larvaları ve Kayabalığı, izmarit ve küçük kabuklular gibi küçük canlılarla beslenir, ancak yumuşakçalar, ekinodermiler, annelitler, algler ve bitki materyalleri yediği de bilinmektedir (Rizkalla vd., 2008).



Şekil 3.2. Kurbağa balığı (*Uranoscopus scaber*) (orijinal)

3.1.3. *Scorpaena porcus*

Alem: Animalia
Şube: Chordata
Sınıf: Actinopterygii
Takım: Scorpaeniformes
Familya: Scorpaenidae
Cins: *Scorpaena*
Tür: *S. porcus*

İskorpit balığı (*Scorpaena porcus*) subtropikal sularda yaygın zehirli bir balıktır. Doğu Atlantik Okyanusunda, Britanya Adaları'ndan Azorlar ve Kanarya Adaları'na, Fas kıyılarına yakın, Akdeniz ve Karadeniz'de yaygındır (Şekil 3.3) (Bailly ve Nicolas 2013).

İskorpit balığı (*Scorpaena porcus*) yaklaşık 37 cm'lik bir maksimum uzunluğa sahiptir, yaygın olarak 15 cm civarında görülür. Baş, kısa bir burun ve yukarı açılı ağız ile geniştir. Gözün hemen üzerinde kısa bir dokunaç vardır ve kafayı üzerinde diğer çeşitli kısa dokunaçlar, dikenler ve kapaklar vardır. Sırt yüzgecinde 12 diken ve 9 yumuşak ışın bulunur. Anal yüzgecinde 2 diken ve 6 yumuşak ışın vardır (Hureau vd., 1984).

Göğüs yüzgeçleri büyük ve ovaldır ve on altı ila on sekiz ışınlar arasındadır. Bu balığın rengi genellikle kahverengimsidir ve sekizinci ve dokuzuncu sırt dikenleri arasında koyu renkli bir nokta bulunur. Yüzgeçler kahverengi ve beneklenir ve kuyruk yüzgeci üç dikey kahverengi çizgiye sahiptir (Huraeu vd., 1984).



Şekil 3.3. İskorpit balığı (*Scorpaena porcus*) (Foto: Süleyman ÖZDEMİR)

3.1.4. *Pomatomus saltatrix*

Alem: Animalia
Şube: Chordata
Sınıf: Actinopterygii
Takım: Perciformes
Familya: Pomatomidae
Cins: *Pomatomus*
Tür: *P. saltatrix*

Lüfer (*Pomatomus saltatrix*), toplam uzunluğu 1m olabilen dikdörtgen, yanal olarak sıkıştırılmış ve aerodinamik bir avcı balık türüdür. Yaşlı ve yetişkin balıklar benzer büyüklükte olanların sürülere ayrılma eğilimindedir (Olla ve Studholme, 1971). Baş geniş ve ağız eğik şekilde ayarlanmış şekilde sıkıştırılır. Maksilla gözün arkasına uzanır (Şekil 3.4). Alt çene ağızdan çıkıntı yapar ve her bir tarafta uzun, eşit olmayan dişlere sahiptir. Başın dil, vomer ve palatin kemiklerinin hepsinde villiform diş bantları vardır. Gövde rengi mavimsi ila yeşilimsidir, gümüş rengi soluk renktedir. Vücut yüzeyindeki tek belirgin işaretler, her biri küçük bir koyu renk noktalı pektoral yüzgeçlerin

tabanında meydana gelir. Ktenoid, yanağı ve vücudu kaplar, fakat başın üst kısmını veya sırtta bulunmaz. Yanal çizgi boyunca doksan beş vardır. Sırt yüzgecinin sivri kısmı 8 - 9 dikene sahiptir ve 24-25 yumuşak çizgilere sahip yumuşak sırt yüzgecinden bir çentik ile ayrılmıştır. Anal yüzgeç yumuşak sırt yüzgecini yansıtır, ancak sırt yüzgecinin biraz arkasından gelir ve 2-3 küçük dikene ve 26-28 yumuşak ışığa sahiptir (Oliver vd., 1989). Lüfer zararlı olabilir ve ele alındığında ısırıldığı bildirilmektedir (Pottern vd., 1989).



Şekil 3.4. Lüfer (*Pomatomus saltatrix*) (orijinal)

3.1.5. *Engraulis encrasicolus*

Alem: Animalia

Şube: Chordata

Sınıf: Actinopterygii

Takım: Clupeiformes

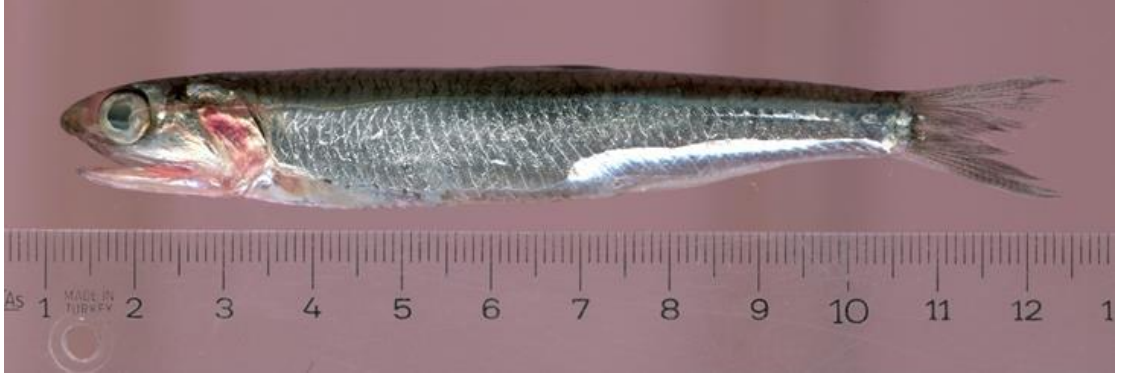
Familya: Engraulidae

Cins: *Engraulis*

Tür: *E. encrasicolus*

Bu tür, Doğu Atlantik'te, Norveç'ten Doğu Londra, Güney Afrika'ya kadar bulunur (Whitehead 1990). Batı Hint Okyanusunda, Mauritius, Seyşeller ve Somali'nin etrafındaki alanlarında varlığı bildirilmiştir (Whitehead vd. 1988). Doğu Orta Atlantik'te Kanarya Adaları ve muhtemelen Madeira da dahil olmak üzere tüm alan boyunca bulunur. Azorlar, Akdeniz, Karadeniz ve Azak Denizi'nde yaygındır. Olgunluk: L_m 9,7, Maksimum uzunluk: 20,0 cm (Şekil 3.5) (Whitehead vd., 1988).

Türkiye deniz balığı avcılığı açısından en önemli tür olup, avcılığın yarından fazlasını oluşturur.



Şekil 3.5. Hamsi (*Engraulis encrasicolus*) (orijinal)

3.1.6. *Mullus barbatus*

Alem: Animalia
Şube: Chordata
Sınıf: Actinopterygii
Takım: Perciformes
Familya: Mullidae
Cins: *Mullus*
Tür: *M. barbatus*

Barbunya (*Mullus barbatus*) gövdesi uzun, güçlü ve yanal olarak hafif yassıdır. Baş nispeten kısa, dik bir ön profil ile burun kısadır. Gözler başın üst kısmına yakın bir yerdedir. Ağız küçük, kafanın alt kısmındadır. Ağız açıklığının altında iki bıyık vardır (Şekil 3.6) ve bunlar duyuşal bir işleve sahiptirler ve av aramakta kullanılırlar. Rengi pembe, sırtı koyu ve karın beyaz. yüzgeçler, iyi tanımlanmış bir renk içermez (Tortonese, 1975; Fisher vd., 1987; Jardas, 1996; Relini vd., 1999).

Jardas'a (1996) göre, Barbunya (*Mullus barbatus*), yaklaşık 30 cm'ye (yaklaşık 0,5 kg) kadar büyür. Genel olarak yakalandıklarında toplam uzunluk 10 ila 20 cm'dir. Ortalama olarak, dişiler erkeklerden daha uzun vücut boyuna sahiptir (Jardas, 1996). Ayrıca, hayatlarının ilk yılında zaten fark edilebilecek şekilde daha hızlı büyürler

(Haidar, 1970). Bu nedenle, neredeyse tüm büyük örnekler dişidir (28 - 29 cm). Erkekler yaklaşık 20 cm'den fazla büyümmez (Relini vd., 1999).



Şekil 3.6. Barbunya (*Mullus barbatus*) (orijinal)

3.1.7. *Merlangius merlangus*

Alem: Animalia

Şube: Chordata

Sınıf: Actinopterygii

Takım: Gadiformes

Familya: Gadidae

Cins: *Merlangius*

Tür: *M. merlangus*

Kuzeydoğu Atlantikte, Güneydoğudaki Barents Denizi ve İzlanda'dan Portekiz'e, ayrıca Karadeniz, Ege Denizi, Adriyatik Denizi ve komşu bölgelerde bulunur (Şekil 3.7). Kuzeybatı Akdeniz'de nadirdir (Cohen ve diğ., 1990). Maksimum uzunluk: 91,5 cm TL; (Wilhelms, 2013). Genellikle 23,5 cm civarında total boya sahiptir; yayılım gösterdiği derinlik 10 - 200 m dir. Genellikle çamur ve çakıl diplerinde, aynı zamanda kum ve kayalarda, 30 ila 100 m arasında bulunur. Karidesler, yengeçler, yumuşakçalar, küçük balıklar, polychaetes ve sefalopodlar ile beslenir. Açık denize ancak yaşamının ilk yıllarından sonra göç eder. Yumurtaları pelajiktir. Cinsel olgunluğa ulaştıktan sonra, gençlerin küçük çene barbel özelliği kaybolur (Prévost, 2005).



Şekil 3.7. Mezgit (*Merlangius merlangus*) (orijinal)

3.1.8. *Trachurus mediterraneus*

Alem:	Animalia
Şube:	Chordata
Sınıf:	Actinopterygii
Takım:	perciformes
Familya:	Carangidae
Cins:	<i>Trachurus</i>
Tür:	<i>T. mediterraneus</i>

Dorsal dikenler (toplam): 9; Dorsal yumuşak ışınlar (toplam): 30-36; Anal dikenler: 3; Anal yumuşak ışınlar: 24 - 32. Mavimsi yeşil, gri veya siyah, alt tarafı gümüşü beyaz; siyah noktaya sahip operküller vardır (Smith-Vaniz 1986) (Şekil 3.8). Operkulunun arka kısmında bir siyah noktaya sahiptir. Maksimum uzunluk: 70,0 cm; (Smith-Vaniz, 1986); ortalama uzunluk: 22,0 cm; (Bauchot, 1987); yayınlanan maksimum ağırlık: 2,0 kg dır (Diop ve Girardin, 1996). Yetişkinler kumlu yüzeyle kıyı bölgelerinde büyük sürüler oluşturur. Balıklar, kabuklular ve sefalopodlarla beslenirler. Toplu olarak yumurtlarlar (Murua ve Saborido-Rey, 2003). Dişiler 140.000 yumurta bırakırlar (Muus ve Nielsen, 1999). Yumurtaları pelajiktir (Smith-Vaniz, 1986). Taze, füme, konserve ve dondurulmuş halde kızartılabilir, ızgarada ve fırında pişirilebilirler (Frimodt, 1995).



Şekil 3.8. İstavrit (*Trachurus mediterraneus*) (orijinal)

3.1.9. *Gobius cobitis*

Alem:	Animalia
Şube:	Chordata
Sınıf:	Actinopterygii
Takım:	perciformes
Familya:	Gobiidae
Cins:	<i>Gobius</i>
Tür:	<i>G. cobitis</i>

Doğu Atlantik ve Akdeniz ve Karadeniz'de bulunur. Süveyş Körfezi'nde de rastlanır (Kovacic ve Golani, 2007). Yayılış gösterdiği derinlik aralığı 10 - 35 m'dir (Kovacic ve Golani 2007). Maksimum uzunluk: 14,1 cm; (Koutrakis ve Tsikliras, 2003); bildirilen yaş: 10 yıl (Miller, 1986). Gelgitli bölgelerde, suyun genellikle tuzlu olduğu kaya, yabancı ot ve havuzların arasında bulunur (Mauge, 1986). Zaman zaman tatlı sularda da bulunduğu kaydedilmiştir, ancak Avrupa tatlı sularında gerçekleşen gerçek bir kanıtlanmış kayıt yoktur (Kottelat ve Freyhof, 2007). Sert substratlarda bulunan Macrobenthos besleyici, yeşil algler (Enteromorpha), kabuklular (amfipodlar, yengeçler), poliketler ve böceklerle beslenir (Şekil 3.9) (Miller, 1986).



Şekil 3.9. Kaya balığı (*Gobius cobitis*) (Foto: Süleyman ÖZDEMİR)

3.1.10. *Alosa immaculata*

Alem:	Animalia
Şube:	Chordata
Sınıf:	Osteichthyes
Takım:	Clupeiformes
Familya:	Clupeidae
Cins:	<i>Alosa</i>
Tür:	<i>A. immaculata</i>

Karadeniz, ayrıca yazları Azak Denizi'nde bulunur (Berg, 1913). Vücut ince yapılıdır. Solungaç dikenleri oldukça incedir, solungaç diken sayısı 75 adedi geçmez, genellikle ilk solungaç kemeri üzerinde 50-60 adet diken bulunmakta olup uzunlukları solungaç filamentleri kadardır (Antipa, 1906). Renk geri yeşil / mavi, pembe bir tonla gümüş rengi beyaz yanlar; solungaç açıklığına arkadan koyu bir nokta ve bazen aşağıya doğru ek noktalar bulunur (Banarescu, 1964). Maksimum boyu 30 cm yi bulabilirken, ortalama 20-25 cm kadardır (Şekil 3.10) (Berg, 1915).

Doğal ortamı denizlerde pelajik bölgedir, ancak zaman zaman akarsulara sürü halinde girerek önemli mesafeleri katettikleri de bildirilmiştir (Berg, 1949). Besinlerini temel olarak küçük balıklar ve kabuklular oluşturur. Anadrom üreme karakterindedir. Mayıs ortasından ağustos ortasına kadar Karadeniz'e akan nehirlerde ortaya çıkar, Don Haliçinden 1.000 km'ye ve Tuna'dan yaklaşık 500 km yukarılara göç etmektedirler (Kryzanowsky, 1956).



Şekil 3.10. Tırsi (*Alosa immaculata*) (Foto: Süleyman ÖZDEMİR)

3.2. Parazitler

Karadeniz'in İnebolu-Cide bölgesinde yapılan bu çalışmada, alanda karşılaşılan Nemathelminthes'e ait türler hakkında genel literatür bilgileri aşağıdaki gibi alt başlıklar halinde verilmesi uygun görülmüştür.

3.2.1. Nemathelminthes

Alem: Animalia
Şube: Nematoda
Sınıf: Secernentea
Takım: Ascardida
Familya: Anisakidae
Cins: *Anisakis*
Tür: *A. Simplex*

Binlerce nematod vardır. Sadece bilinen 15.000'den fazla yuvarlak solucan türü vardır, bazı yuvarlak solucan türleri aynı anda 27 milyondan fazla yumurta içerebilir ve bir günde 200.000'den fazla yumurtlayabilirler. Bazı bilim adamları henüz keşfedilmemiş yarım milyondan daha fazla bilinmeyen solucan türü olabileceğini, çok sayıda yeni türün hala keşfedilmekte olduğunu, göreceli olarak az sayıda insanın daha fazla tür aradıklarını temel alan bir tahmine sahiptirler. Yuvarlak kurtların çoğu birbirine çok benziyor

Nematodlar bir zamanlar genel olarak kurt benzeri görünümüne dayanarak gruplanmış çok büyük ve heterojen bir hayvan kümesiyle sınıflandırılmıştır.

Psödocoelom adı verilen bir iç vücut boşluğunun basit yapısı ve kirpikler ve çoğu hayvanda bulunan iyi tanımlanmış bir kafa gibi özelliklerin eksikliği ile karakterizedir. Aschelminths veya Pseudocoelomata olarak bilinen bu grup, artık doğal bir grup olarak tanınmamaktadır. Bu organizmaların basit vücut yapısının birden fazla atadan kalma organizma grubunun azaltılması ve sadeleştirilmesinden kaynaklanmış olması muhtemel olduğu bildirilmiştir (Wallace, Ricci ve Malone 1996).

Bir nematodun gövdesi uzun ve dardır, çoğu durumda minik bir dişe benzer ve bu grubun adının kökenidir. "Nematod" kelimesi, "iplik" anlamına gelen Yunanca nema kelimesinden gelmektedir. Bir nematodun epidermisi (deri) oldukça sıra dışıdır; diğer hayvanlar gibi hücrelerden oluşmaz, bunun yerine ayrı membranlara sahip olmayan bir hücresel malzeme ve çekirdek kütesidir. Bu epidermis hem sert hem de esnek olan kalın bir dış kütikül salgılar. Kütikül, eklem bacaklılarla ve diğer eksozoanlarla paylaşılan bir özelliktir. Bu diğer gruplarda olduğu gibi, kütikül büyüdükçe bir nematodun ömrü boyunca, genellikle yetişkin evresine ulaşmadan dört kez düzenli aralıklarla dökülür. Bir kütikül solucan için iskelete en yakın yapıdır ve solucan, kütikülünü hareket için bir destek ve kaldıraç noktası olarak kullanır. Uzun kaslar epiderminin hemen altında yer alır. Bu kasların tümü vücudun içi boyunca uzunlamasına hizalanır, böylece nematod vücudunu sadece bir yandan diğer tarafa bükebilir, sürünemez veya kaldıramaz. Suda serbest halde yüzen yuvarlak solucanı böylece amaçsızca sağa sola çarpıyor gibi görünür. (Aguinaldo vd., 1997).

Kaslar, hem dorsal (sırt) hem de ventral (karın) taraftaki nematod boyunca uzanan iki sinir tarafından harekete geçirilir. Sinirlerin kas hücrelerine uzandığı diğer hayvanların aksine, bir nematod kas hücreleri sinirlere doğru dallanır. Ventral sinirin uzunluğu boyunca bir dizi sinir merkezi vardır ve her iki sinir bir sinir halkasına ve başın yakınında bulunan ek sinir merkezlerine bağlanır (Aguinaldo vd., 1997).

Bir nematodun kafası birkaç küçük duyu organı ve yiyeceklerin çekildiği ve ezildiği kaslı bir farenks (boğaz) içine açılan bir ağız vardır. Bu, herhangi bir kas bulunmayan uzun ve basit bir bağırsak boşluğuna ve sonra vücudun ucuna yakın bir anusa yol açar. Bağırsakta sindirilen yiyecekler herhangi bir özel vasküler sistem tarafından dağıtılmaz ve oksijen alımı veya dağıtımı için solunum sistemi de yoktur. Aksine,

besinler ve atıklar, içeriği vücudun her iki yanında bir boşaltım kanalı tarafından düzenlenen vücut boşluğuna dağıtılır (Aguinaldo vd., 1997).

Birçok nematod, koşullar elverişsiz hale geldiğinde yaşam süreçlerini tamamen askıya alabilir. Bu dirençli durumlarda aşırı kuru ortamda, sıcaklıkta veya soğukta hayatta kalabilirler ve sonra uygun koşullar geri döndüklerinde hayata geri dönebilirler. Bu kriptobiyozis olarak bilinir ve nematodların rotiferler ve tarditlerle paylaştığı bir özelliktir (Buchsbaum vd., 1987).

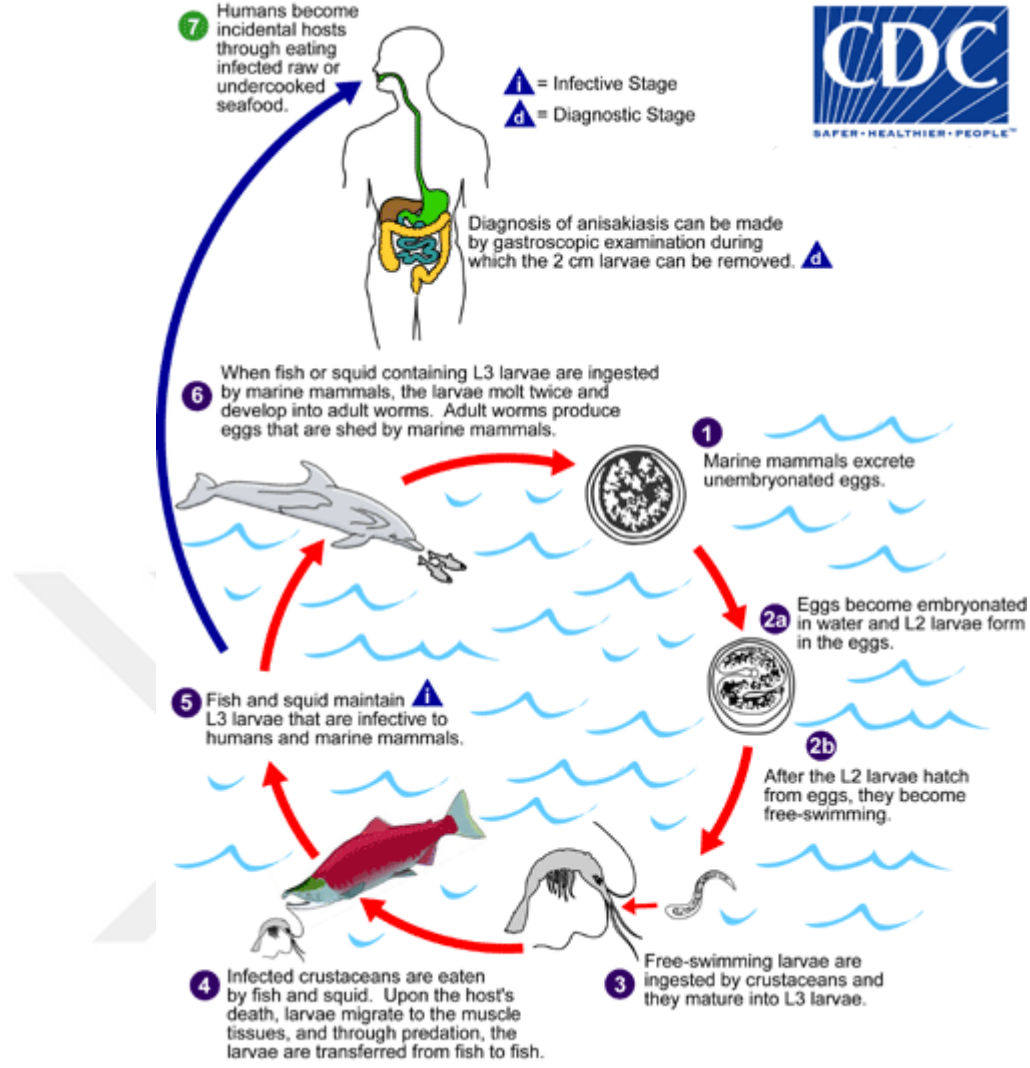
Fosil nematodlar, Karbonifer gibi erken dönem kayalarında bulunur. Yaşayan yuvarlak kurtların çoğu mikroskobiktir, yani fosil olarak keşfedilmeleri zor olabilir. Öte yandan, bir parazitik nematod türü 13 metreye ulaşabilir (ispermeçet balinası üzerinde). Nematodlar ayrıca önemli sert kısımlardan yoksundur ve bu nedenle fosilleşme için düşük bir şansa sahiptir. Bu sorunlara rağmen, fosil nematodlar zaman zaman Cenozoic'ten gelen amber (fosilleşmiş ağaç reçinesi) içinde bulunur. Akrabalarının birçoğu Kambriyen'den kalma fosiller bıraktığı için, nematodların en azından bu kadar uzun bir süredir var olmaları muhtemeldir (Buchsbaum vd., 1987).

Nematodların örneklerine göz atıldığında, hemen hemen her yerde yaşayan olarak tanımlanan birçok grup görülebilir. Bu ifade, sadece dünyadaki hemen hemen her coğrafi bölgede değil, aynı zamanda sert koşullarda yaşayan nematodlar için (buz ve sıcak su kaynakları olarak) günümüzde yaşayan hemen hemen her tür hayvan ve bitkinin üzerinde veya içinde yaşarlar manasına girmektedir. Serbest yaşayan nematodlar toprakta ve tortullarda oldukça fazla miktarda bulunur, burada bakteri ve atıklar ile beslenirler. Diğer nematodlar bitki parazitleridir ve ekonomik açıdan mahsullerde önemli kayıplara neden olabilir. Yine diğer hayvanları konak olarak kullanan türleri vardır. İyi bilinen parazitik nematodlar arasında kancalı kurtlar, Gine solucanı (*Dracunculus cinsi*) ve bağırsak yuvarlak kurtları (*Ascaris cinsi*) bulunur (Storer vd., 1979).

3.2.1.1. *Anisakis simplex*

Barsak nematodlarını temsil eden anisakidler serbest yaşayan, bölümlenmemiş, silindirik kurtçuklardır. Kurtçuklar hem yemek borusu hem de anal açıklığa ve yemek

borusu, ventrikül ve bağırsak içeren sindirim sistemine sahiptir. Ek olarak, üçüncü aşama larva aşağıdaki özelliklere sahiptir: üç bilobed dudak, bir dorsal ve iki ventrolateral; ağzına sıkıcı bir diş ventral ve ventrolateral dudaklar arasında bir boşaltım kanalı bulunur (Ventura vd., 2008). Larva, 50 mm uzunluğa ve 1-2 mm çapa ulaşabilir. Anisakidlerin larvalarının sınıflandırılması, sindirim sisteminin yapısı temelinde yapılır (John vd. 2006). Deniz memelileri, dişi larvaların ürettiği embriyonlaşmamış yumurtaları salgırlar. Yumurtalar suda erir, ikinci aşama larva olmak üzere erimiş olan birinci aşama larva oluşturur (Şekil 3.11). Larvalar yumurtadan çıkarak serbest olarak yüzmeye başlarlar. Serbest olarak yüzen larvalar, enfektif üçüncü aşama larvalarına dönüştüğü kabuklular tarafından yutulur. Eğer enfekte kabuklular balıklar tarafından yenilirse, larvalar vücut boşluğuna ve / veya konağın kaslarına nüfuz edebilir. Anisakiasis için balıklar ve kalamar larvaları büyüyebildiği, ancak yetişkin olamadığı bir konuk görevi görür. Enfekte balıklar deniz hayvanları tarafından yenildiğinde, üçüncü aşama larvaları yetişkin olmak için değişirler. İnsanlar hedef dışı konaktır; parazitler insanlarda olgunlaşamaz veya üreyemez (John vd., 2006).



Şekil 3.11. *Anisakis*'in yaşam döngüsü (John ve David.,2006)

3.2.1.1. *Anisakis pegreffii*

Son konakçı çoğunlukla balinalardır ve parazit, erişkin balinaların midelerinde yumurta ile çoğalır. Yumurtadan çıkan serbest larva kabuklular tarafından yutulur (euphausiid gibi). Balıklar böyle krilleri yiyerek enfekte olurlar. Önceleri, L3 larvalarının anisakiazise neden olduğu *Anisakis* tip I'in sadece *Anisakis simplex* olduğu düşünülürdü. Bununla birlikte, son zamanlarda yapılan çalışmalar, tip I'in *A. simplex*, *A. simplex C*, *A. pegreffii*, *A. typical* ve *A. ziphidarum*'dan oluştuğunu ortaya koymuştur (Mattiucci vd. 2002). Sınırlı anlamda (sensu stricto) "*A. simplex*" sadece bir tür *A. simplex* anlamına gelirken, geniş anlamda (sensu lato), "*A. simplex*" *Anisakis* tip I, *A. simplex C* ve *A. pegreffii* L3 larvalarını içerir. Ön ucunda sıkıcı

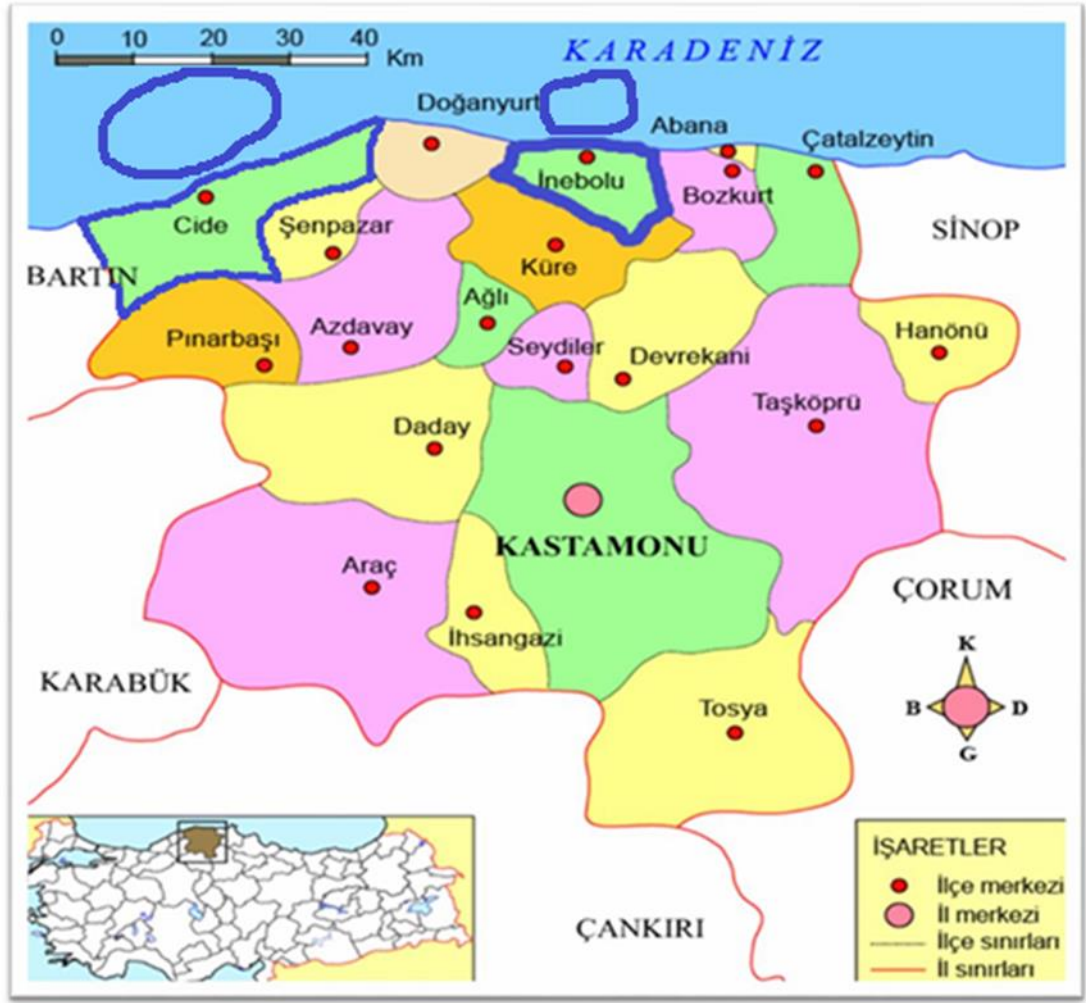
dişleri vardır, özofagus, ventrikül ve bağırsak vardır ancak sezyum yoktur. Tip I larva, tip II'ninkinden, mucronların (kuyruk omurgası) ve tip I'in kör arka ucu ile ayrılır (Koyama, 1974). *A. pegreffii*, ventrikül uzunluğunda *A. simplex* sensu stricto'dan ayırt edilir (ilki daha kısadır). Ancak, sadece morfolojiye dayanarak tip I arasında sınıflandırma yapmak zordur. Bu nedenle, rRNA veya PCR-RFLP kısıtlama fragman uzunluğu polimorfizmi (RFLP) haritalama dizileri onları tanımlamak için kullanılır (Abe vd, 2006; Valentini vd, 2006; Umehara vd, 2006). Çin'den 2005 yılında Japonya'ya ihraç edilen sarıkuyruk balıklarının *Anisakis* tip I larvaları ile istila edildiği tespit edilmiştir. Sayıkuyruk balığının ithalattan önce Çin'deki parazit ile enfekte olduğu ve parazitleri barındıran çiğ balıklarla beslendikleri düşünülmektedir (Yoshinaga vd., 2006).

4. YÖNTEM

4.1. Çalışma Alanı

İnebolu, Karadeniz Bölgesi'nin Batı Karadeniz bölgesinde yer almaktadır. Anadolu'nun kuzeyinden geçen 42 derece kuzey paraleli ve 34 derece doğu meridyeninden yaklaşık 25 km uzaklıktadır (Şekil 4.1). Batıda Kastamonu'nun güneyinde yer alır. Doğuda Abana ve Bozkurt, batıda Cide ve güneyde Devrekâni, Küre ve Azdavay, kuzeyden Karadeniz ile çevrilidir. Bölge genellikle Tipik Karadeniz iklimine sahiptir. Bununla birlikte, sis, özellikle ilkbaharda, Karadeniz Bölgesi'nin tipik ikliminden çok az bir farklılık gösterir. Kışları ılık ve yağmurlu, yaz ayları sıcak ama kurak değildir. Bağıl nem seviyesi, her iki mevsimde yüksek olan ılıman bir iklime sahiptir (URL-1).

Cide, Batı Karadeniz Bölgesi'ndeki Kastamonu ilinin bir ilçesidir. Doğal bir liman üzerine inşa edilmiş doğal bir yerleşim yeridir. Bölgede Batı Karadeniz iklimi hüküm sürmektedir. En çok yağış Ekim ayında görülmektedir. Yılda m² başına ortalama yağış miktarı 1.088.3 kg'dır. Ortalama rüzgar hızı 4,9 m / sn ve baskın yön Güney Batı rüzgarlarıdır (Şekil 4.1). Yaz aylarında ortalama sıcaklık 20-24 ° C, kışın ise 5-6 ° C'dir. Bölgedeki soğuk günler denizin ılıman etkisinden dolayı çok fazla değildir. 1984 yılına kıyasla 1995 yılında toplam donlu geçen gün sayısı 60 günden fazla olmuştur (URL-2).



Şekil 4.1. İnebolu-Cide alanı, Karadeniz Bölgesi'ndeki çalışma alanı

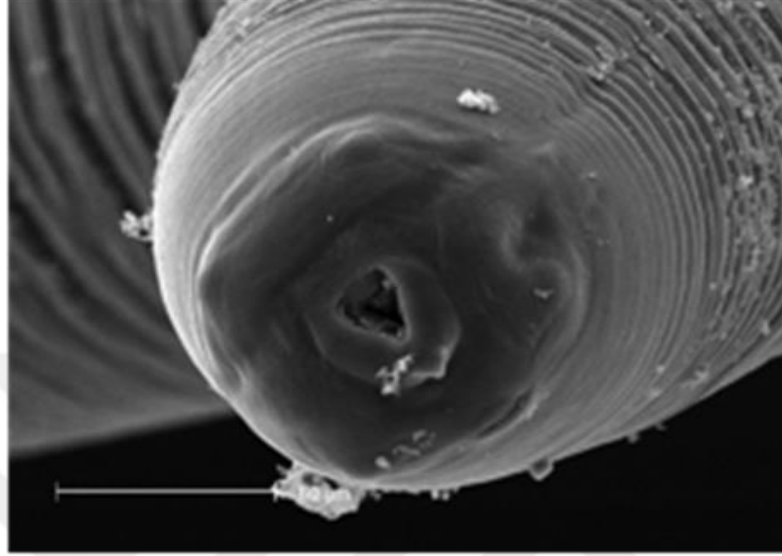
4.2. Örneklem

Bu çalışmada, Eylül 2016 - Ağustos 2017 döneminde Karadeniz'den (Cide - İnebolu) balık örnekleri aylık olarak 12 ay boyunca toplanmıştır.

4.2.1. Parazit taraması

Balık örnekleri uzatma ağları ile yakalanmış veya trol teknelerinden alınmış ve deniz suyu içeren plastik kaplara yerleştirilmiştir. Ağlardan elde edilen tüm örnekler, soğuk zincirle Kastamonu Üniversitesi Su Ürünleri Laboratuvarı'na getirilmiştir. Balık uzunluğu ve ağırlığı ölçülmüş ve kaydedilmiştir. Daha sonra örnekler mikroskop altında incelenmiştir. İnceleme deri, solungaç filamentleri, vücut boşluğu ve iç organlarını (mide, bağırsak, karaciğer) içermektedir. Çıkarılmış, sayılmış ve izole

edilmiş parazitler % 70 etil alkole alınmıştır. Türlerin 'izole parazitler için teşhisi yapılmış, yoğunluğunu belirlemek için parazitler sayılmıştır (Bush vd., 1997; Shields vd., 2002).

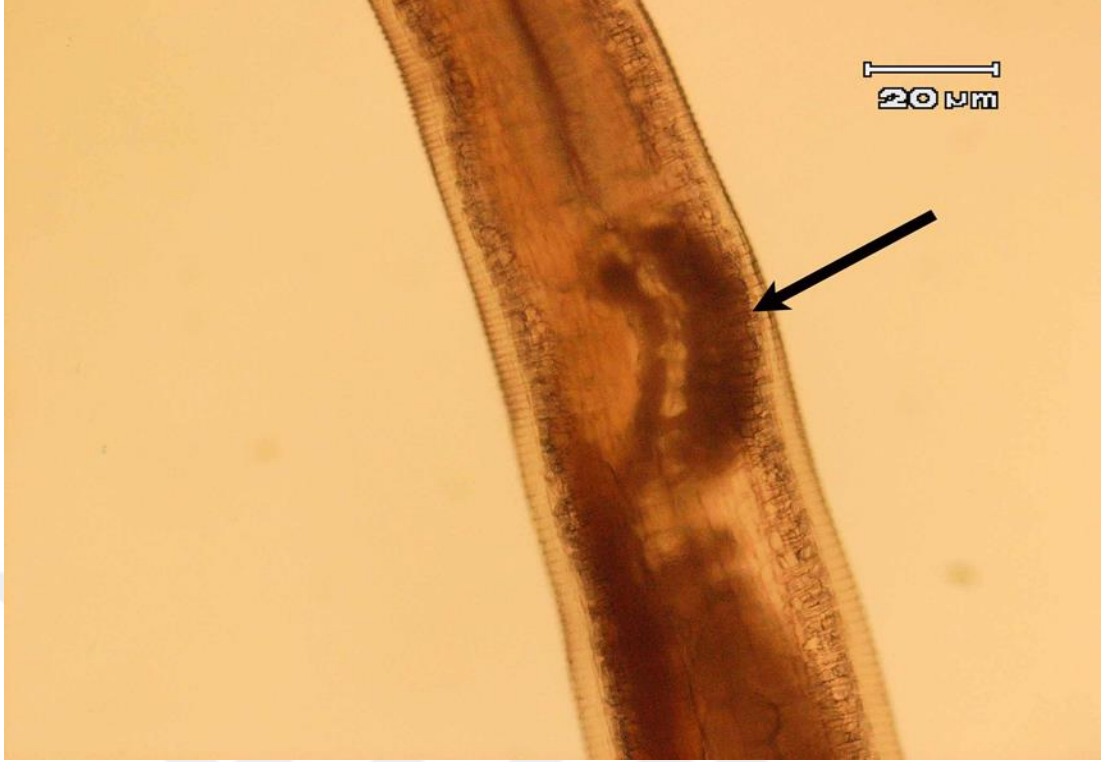


Şekil 4.2. A. Simplex'in ağız kısımlarının taramalı elektron mikrofrafisi.

Ek olarak, üçüncü aşama larva aşağıdaki özelliklere sahiptir: üç bilobed dudak (bir dorsal ve iki ventrolateral), ağızda sıkıcı bir diş, ventral ve ventrolateral dudaklar arasında bir boşaltım gözenegi. (Ventura, M. T., vd. 2008).



Şekil 4.3 Anisakis simplex, Ringa kurtçuğu (photo by PMARACENA 2012)



Şekil. 4.4. Anisakis pegreffii'nin ventrikülü (ok)

4.2.2. İstatiksel Analiz

Prevalans, ortalama yoğunluk ve bolluğa bağlı parazitolojik indeksler, Hernández-Orts vd (2013), Bush vd (1997) ve Shields vd (2002) tarafından verilen çalışmalara uygun olarak aşağıdaki gibi hesaplanmıştır.

$$\text{Prevalans} = [(\text{entefek balıklarının sayısı} / \text{incelenen balıklarının sayısı}) \times 100\%] \quad (4.1)$$

$$\text{Ortalama yoğunluk} = (\text{toplam parazit sayısı} / \text{toplam enfekte balık sayısı}) \quad (4.2)$$

$$\text{Bolluk} = (\text{toplam parazit sayısı} / \text{toplam incelenen balık sayısı}) \quad (4.3)$$

5. SONUÇLAR

Yapılar örnekleme çalışmaları sonucunda 10 balık türü elde edilmiş ve incelenmiştir. Parazitler, incelenen balık türlerinin iç organları, deri ve solungacından izole edilmiştir. Sonuçlar Tablo 5.1'de verilmiştir. İki *Anisakis* türü bulunmuştur: *Anisakis simplex* ve *Anisakis pegreffii*. *A. simplex*, *S. sarda*, *U. scaber*, *S. porcus*, *G. cobitis*, *M. barbatus*, *M. merlangus* için, *Anisakis pegreffii*, *P. saltatrix*, *A. immaculata*, *E. encrasicolus*, *T. mediteraneus* türlerinde kaydedilmiştir. Balıklar arasındaki karşılaştırma, on konakçı balık türünde parazit prevalansında, bollukta ve ortalama yoğunluğunda değişiklik göstermiştir.

Tablo 5.1. Karadeniz'de on balık türünde bulunan *Anisakis* türleri (Inebolu-Cide)

Parazit Türü	Konakçı Balık	İncelenen Balık Sayısı	Enfekte Balık Sayısı	Prevalans (%)	Bolluk	Ortalama yoğunluk	(Toplam Parazitler) Σ
<i>A. simplex</i>	<i>Sarda sarda</i>	21	7	33.3	0.71	2.14	15
<i>A. simplex</i>	<i>Uranoscopus scaber</i>	15	6	40	1.46	3.66	22
<i>A. simplex</i>	<i>Scorpaena porcus</i>	12	5	41.6	1.25	3.00	15
<i>A. pegreffii</i>	<i>Pomatomus saltatrix</i>	15	4	26.6	0.46	1.75	7
<i>A. pegreffii</i>	<i>Alosa immaculata</i>	8	3	37.5	0.5	1.33	4
<i>A. simplex</i>	<i>Gobius cobitis</i>	7	2	28.6	0.71	2.5	5
<i>A. pegreffii</i>	<i>Engraulis encrasicolus</i>	12	4	33.3	0.58	1.75	7
<i>A. simplex</i>	<i>Mullus barbatus</i>	17	6	35.3	0.53	1.5	9
<i>A. simplex</i>	<i>Merlangius merlangus</i>	22	9	40.9	0.54	1.33	12
<i>A. pegreffii</i>	<i>Trachurus mediterraneus</i>	9	4	44.4	0.7	1.5	6

Örnekleme döneminde kaydedilen mevsimsel prevalans, Atlantik palamudu (*Sarda sarda*)'daki *Anisakis simplex* için % 33,3, bolluk (0,71) ve ortalama yoğunluğu 2,14 olarak bulunmuştur. *Uranoscopus scaber* (Kurbağa balığı)'ndaki *Anisakis simplex* prevalansı % 40, bolluk (1,46) ve ortalama yoğunluk 3,66 olarak kaydedilmiştir. *Scorpaena porcus* (İskorpit balığı) daki *Anisakis simplex* prevalansı % 41,6, bolluk (1,25) ve ortalama yoğunluk 3,00 olarak kaydedilmiştir. Lüfer (*Pomatomus saltatrix*)'deki *Anisakis pegreffii* prevalansı % 26,6, bolluk (0,46) ve ortalama yoğunluk 1,75 olarak kaydedilmiştir. Tırsi (*Alosa immaculata*)'deki *Anisakis pegreffii* prevalansı % 37,5, bolluk (0,5) ve ortalama yoğunluk 1,33 olarak kaydedilmiştir.

*Gobius cobitiste*deki *Anisakis simplex* prevalansı % 28.6, bolluk (0.71) ve ortalama yoğunluk 2.5 olarak kaydedilmiştir.

Engraulis encrasicolus'taki *Anisakis pegreffii* prevalansı % 33,3, bolluk (0,58) ve ortalama yoğunluk 1,75 olarak kaydedilmiştir.

Mullus barbatus'taki *Anisakis simplex* prevalansı % 35.3, bolluk (0.53) ve ortalama yoğunluk 1.5 olarak kaydedilmiştir.

Merlangius merlangus'taki *Anisakis simplex* prevalansı % 40.9, bolluk (0.54) ve ortalama yoğunluk 1.33 olarak kaydedilmiştir.

Trachurus mediteranius'taki *Anisakis pegreffii* prevalansı % 44.4, bolluk (0.7) ve ortalama yoğunluk 1.5 olarak kaydedilmiştir.

Enfekte olduğu tespit edilen toplam 50 adet balık örneğinde yıllara göre parazit yoğunluğu incelenmiştir. 2016 yılında enfekte olduğu tespit edilen 29 birey üzerinde toplam 60 adet parazit belirlenmiştir (Ortalama±SH= 2,07±0,272). 2017 yılında ise 21 birey üzerinde 40 adet parazit olduğu görülmüştür (Ortalama±SH= 1,90±0,248). Parazit yoğunluğu 2016'da 2017'den hem enfekte olan birey sayısı hem de parazit sayısı yönünden daha yüksek olmasına karşın, yapılan istatistik analizi sonucu ortalama parazit sayısındaki farkın önemsiz olduğu hesaplanmıştır (P=0.670).

Örneklenen balık türlerindeki *A. simplex*'e ait ortalama yoğunluk, bolluk ve prevalans Tablo 5.2'te gösterilmiştir. Enfekte olduğu tespit edilen toplam 35 adet balık örneğinde yıllara göre parazit yoğunluğu incelenmiştir. 2016 yılında enfekte olduğu tespit edilen 22 birey üzerinde toplam 48 adet parazit belirlenmiştir (Ortalama±SH= 2,18±0,346). 2017 yılında ise 13 birey üzerinde 28 adet parazit olduğu görülmüştür (Ortalama±SH= 2,15±0,355). İstatistik analizi sonucu ortalama parazit sayısındaki farkın önemsiz olduğu hesaplanmıştır (P=0.958).

Örneklenen balık türlerindeki *A. pegreffii*'ye ait ortalama yoğunluk, bolluk ve prevalans Tablo 5.3'te gösterilmiştir. Enfekte olduğu tespit edilen toplam 15 adet balık örneğinde yıllara göre parazit yoğunluğu incelenmiştir. 2016 yılında enfekte olduğu tespit edilen 7 birey üzerinde toplam 12 adet parazit belirlenmiştir (Ortalama±SH= 1,71±0,286). 2017 yılında ise 8 birey üzerinde 12 adet parazit olduğu görülmüştür (Ortalama±SH= 1,50±0,267). İstatistik analizi sonucu ortalama parazit sayısındaki farkın önemsiz olduğu hesaplanmıştır (P=0.593).

Tablo 5.2. Inebolu - Cide bölgesinden örneklenen balık türlerinde yola bağlı olarak *A. simplex* yoğunluk , bolluk ve prevalansı

Parazit Türü	Yıl	Konakçı Balık	İncelenen Balık Sayısı	Enfekte Balık Sayısı	Prevalans (%)	Bolluk	Ortalama yoğunluk	(Toplam Parazitler) Σ
<i>A. simplex</i>	2016	<i>S. sarda</i>	11	5	45.4	0.81	1.8	9
		<i>U. scaber</i>	8	4	50	1.75	3.5	14
		<i>S. porcus</i>	7	2	28.6	1.14	4.00	8
		<i>G. cobitis</i>	4	1	25	0.75	3.00	3
		<i>M. barbatus</i>	12	2	16.6	0.41	2.5	5
		<i>M. merlangus</i>	15	8	53.3	0.6	1.12	9
	2017	<i>S. sarda</i>	10	2	20	0.6	3.00	6
		<i>U. scaber</i>	7	2	28.6	1.14	4.00	8
		<i>S. porcus</i>	5	3	60	1.4	2.33	7
		<i>G. cobitis</i>	3	1	33.3	0.66	2.00	2
		<i>M. barbatus</i>	5	4	80	0.8	1.00	4
		<i>M. merlangus</i>	7	1	14.2	0.42	3.00	3

Tablo 5.3. İnebolu - Cide bölgesinden örneklenen balık türlerinde yola bağlı olarak *A. pegreffii* yoğunluk, bolluk ve prevalansı

Parazit Türü	Yıl	Konakçı Balık	İncelenen Balık Sayısı	Enfekte Balık Sayısı	Prevalans (%)	Bolluk	Ortalama yoğunluk	(Toplam Parazitler) Σ
<i>A. pegreffii</i>	2016	<i>P. saltatrix</i>	9	3	33.3	0.44	1.33	4
		<i>A. immaculata</i>	3	1	33.3	0.66	2.00	2
		<i>E. encrasicous</i>	4	2	50	1.25	2.5	5
		<i>T. mediteraneus</i>	3	1	33.3	0.33	1.00	1
	2017	<i>P. saltatrix</i>	6	1	16.6	0.5	3.00	3
		<i>A. immaculata</i>	5	2	40	0.4	1.00	2
		<i>E. encrasicolus</i>	8	2	25	0.25	1.00	2
		<i>T. mediteranius</i>	6	3	50	0.83	1.66	5

Örnekleme döneminde kaydedilen *Anisakis simplex*'in mevsimsel prevalansının Yaz aylarında en yüksek (% 50), İlkbaharda en düşük (% 25) olduğu görülmüştür. *Anisakis simplex*'in bolluğu Sonbaharda en yüksek (0,9) ve Yaz, Bahar mevsimlerinde ise en düşüktür (0,5). *Anisakis simplex*'in ortalama yoğunluğu Sonbahar'da en yüksek (2,7) ve Yaz aylarında en düşük (1,0) olarak belirlenmiştir (Tablo 5.4).

Tablo 5.4. İnebolu'deki *S.sarda* balık türündeki *A. simplex*in mevsimlere göre ortalama yoğunluğu, bolluğu ve prevalansı

Konakçı Balık	Parazit Türü	Yıl	Mevsim	İncelenen Balık Sayısı	Enfekte balık Sayısı	Prevalans (%)	Bolluk	Ortalama Yoğunluk	(Toplam Parazit) Σ	
<i>S. sarda</i>	<i>A. simplex</i>	2016	Sonbahar	9	3	33.3	0.9	2.66	8	
			Kış	6	2	33.3	0.66	2.00	4	
		2017	İlkbahar	4	1	25	0.5	2.00	2	
			Yaz	2	1	50	0.5	1.00	1	
		Toplam			21	7	33.3	0.71	2.14	15

Anisakis simplex'in mevsimsel prevalansı Yaz aylarında en yüksek (% 100) ve Kış aylarında ise en düşük (% 25) olarak gözlenmiştir. *Anisakis simplex*'in bolluğu Yaz mevsiminde en yüksek (3,00) ve Kış ve İlkbahar mevsiminde en düşük (1,00) olarak kaydedilmiştir. *Anisakis simplex*'in ortalama yoğunluğu Sonbahar, Kış mevsimlerinde

en yüksek (4,00) ve Yaz, Bahar mevsimlerinde en düşük (3,00) olarak gözlenmiştir (Tablo 5.5).

Tablo 5.5. Karadeniz'deki (İnebolu) *U. scaber* balık türündeki *Anisakis simplex*in mevsimlere göre ortalama yoğunluğu, bolluğu ve prevalansı

Konakçı Balık	Parazit Türü	Yıl	Mevsim	İncelenen Balık Sayısı	Enfekte balık Sayısı	Prevalans (%)	Bolluk	Ortalama Yoğunluk	(Toplam Parazit) Σ
<i>U. scaber</i>	<i>A. simplex</i>	2016	Sonbahar	7	3	42.8	1.71	4.00	12
			Kış	4	1	25	1.00	4.00	4
		2017	İlkbahar	3	1	33.3	1.00	3.00	3
			Yaz	1	1	100	3.00	3.00	3
		Toplam				15	6	40	1.46

Anisakis simplex'in mevsimsel prevalansı en yüksek İlkbaharda (% 75), ardından Kış (% 50) ve Sonbahar mevsimlerinde (% 20) gözlemlenirken ve Yaz aylarında prevalans gözlenmemiştir. *Anisakis simplex*'in bolluğu en yüksek Kış (2,00) mevsimindedir, bunu İlkbahar (1,25) ve Sonbahar (1,2) mevsimleri izlemiştir ve Yaz aylarında bolluk gözlenmemiştir. *Anisakis simplex*'in ortalama yoğunluğu en yüksek Sonbahar mevsiminde (6,00) gözlenmiştir, bunu Kış (4,00) ve İlkbahar (1,66) takip etmiştir ve Yaz aylarında ise yoğunluk kaydedilmemiştir (Tablo 5.6).

Tablo 5.6. Karadeniz'deki (İnebolu) *S. porcus* balık türündeki *Anisakis simplex*in mevsimlere göre ortalama yoğunluğu, bolluğu ve prevalansı

Konakçı Balık	Parazit Türü	Yıl	Mevsim	İncelenen Balık Sayısı	Enfekte balık Sayısı	Prevalans (%)	Bolluk	Ortalama Yoğunluk	(Toplam Parazit) Σ
<i>S. porcus</i>	<i>A. simplex</i>	2016	Sonbahar	5	1	20	1.2	6.00	6
			Kış	2	1	50	2.00	4.00	4
		2017	İlkbahar	4	3	75	1.25	1.66	5
			Yaz	1	-	-	-	-	-
		Toplam				12	5	41.6	1.25

Anisakis simplex'in mevsimsel prevalansı en yüksek Kış aylarında (% 100) gözlenmiş, bunu Bahar (% 33,3) mevsimi takip etmiştir ve Sonbahar, Yaz aylarında prevalans gözlenmemiştir. *Anisakis simplex*'in bolluğu en yüksek Kış (2,00) mevsiminde kaydedilmiştir, bunu İlkbahar (1,00) mevsimi takip etmiştir ve Sonbahar, Yaz aylarında bolluk gözlenmemiştir. *Anisakis simplex*'in ortalama yoğunluğu en yüksek İlkbaharda (3,00) kaydedilmiştir, bunu Kış (2,00) mevsimi takip etmiş ve Yaz, Sonbahar aylarında yoğunluk gözlenmemiştir (Tablo 5.7).

Tablo 5.7. Karadeniz'deki (İnebolu) *G. cobitis* balık türündeki *Anisakis simplex*in mevsimlere göre ortalama yoğunluğu, bolluğu ve prevalansı

Kona kçı Balık	Para zit Tür ü	Yıl	Mevsi m	İnce len Balık Sayısı	Enfek te balık Sayısı	Preval ans (%)	Bolluk	Ortal ama Yoğu nluk	(Topl am Paraz it) Σ
<i>G. cobit is</i>	<i>A. simp lex</i>	20 16	Sonb ahar	3	-	-	-	-	-
			Kış	1	1	100	2.00	2.00	2
		20 17	İlkba har	3	1	33.3	1.00	3.00	3
			Yaz	-	-	-	-	-	-

Anisakis simplex'in mevsimsel prevalansı Sonbahar (% 42,8) mevsiminde gözlenmiş, bunu Bahar (% 40), Kış (% 33,3) mevsimleri takip etmiş, Yaz aylarında ise prevalans görülmemiştir. *Anisakis simplex*'in bolluğu en yüksek Kış (0,66) mevsiminde kaydedilmiş, bunu Sonbahar, İlkbahar (0,6) mevsimleri takip etmiş ve Yaz aylarında bolluk gözlenmemiştir. *Anisakis simplex*'in ortalama yoğunluğu en yüksek Kış (2,00) mevsiminde kaydedilmiş, bunu İlkbahar (1,5) ve Sonbahar (1,33) mevsimleri takip etmiş ve Yaz aylarında yoğunluk gözlenmemiştir (Tablo 5.8).

Tablo 5.8. Karadeniz'deki (Cide) *M. barbatus* balık türündeki *Anisakis simplex*'in mevsimlere göre ortalama yoğunluğu, bolluğu ve prevalansı

Konakçı Balık	Parazit Türü	Yıl	Mevsim	İncelenen Balık Sayısı	Enfekte balık Sayısı	Prevalans (%)	Bolluk	Ortalama Yoğunluk	(Toplam Parazit) Σ
<i>M. barbatus</i>	<i>A. simplex</i>	2016	Sonbahar	7	3	42.8	0.57	1.33	4
			Kış	3	1	33.3	0.66	2.00	2
		2017	İlkbahar	5	2	40	0.6	1.5	3
			Yaz	2	-	-	-	-	-
		Toplam				17	6	35.3	0.53

Anisakis simplex'in mevsimsel prevalansı en yüksek Sonbahar'da (% 50) gözlenmiş, bunu Kış (% 37,5) ve İlkbahar (% 33,3) mevsimleri takip etmiş ve Yaz aylarında prevalans gözlenmemiştir. *Anisakis simplex*'in bolluğu en yüksek Sonbahar (0,7) mevsiminde gözlenmiş, bunu Kış (0,5) ve İlkbahar (0,33) mevsimleri takip etmiş ve Yaz aylarında bolluk gözlenmemiştir. *Anisakis simplex*'in ortalama yoğunluğu en yüksek Sonbahar (1,4) mevsiminde kaydedilmiş, bunu Kış (1,33) ve İlkbahar (1,00) mevsimleri takip etmiş ve Yaz aylarında ise yoğunluk kaydedilmemiştir (Tablo 5.9).

Tablo 5.9. Karadeniz'deki (Cide) *M. merlangus* balık türündeki *Anisakis simplex*'in mevsimlere göre ortalama yoğunluğu, bolluğu ve prevalansı

Konakçı Balık	Parazit Türü	Yıl	Mevsim	İncelenen Balık Sayısı	Enfekte balık Sayısı	Prevalans (%)	Bolluk	Ortalama Yoğunluk	(Toplam Parazit) Σ
<i>M. merlangus</i>	<i>A. simplex</i>	2016	Sonbahar	10	5	50	0.7	1.4	7
			Kış	8	3	37.5	0.5	1.33	4
		2017	İlkbahar	3	1	33.3	0.33	1.00	1
			Yaz	1	-	-	-	-	-
		Toplam				22	9	40.9	0.54

Anisakis pegreffii'nin mevsimsel prevalansı en yüksek Sonbahar (% 37,5) mevsiminde kaydedilmiş, bunu Kış (% 20) mevsimi takip etmiş ve Yaz, Bahar mevsimlerinde prevalans gözlenmemiştir. *Anisakis pegreffii*'nin bolluğu en yüksek Kış (0,6) mevsiminde kaydedilmiş, bunu Sonbahar (0,5) mevsimi takip etmiş ve İlkbahar, Yaz aylarında bolluk kaydedilmemiştir. *Anisakis pegreffii*'nin ortalama yoğunluğu en

yüksek Kış (3,00) mevsiminde gözlenmiş, bunu Sonbahar (1,33) mevsimi takip etmiş ve Yaz, İlkbahar aylarında yoğunluk gözlenmemiştir (Tablo 5.10).

Tablo 5.10. Karadeniz'deki (Inebolu) *P. saltatrix* balık türündeki *Anisakis pegreffii* mevsimlere göre ortalama yoğunluğu, bolluğu ve prevalansı

Konaççı Balık	Parazit Türü	Yıl	Mevsim	İncelenen Balık Sayısı	Enfekte balık Sayısı	Prevalans (%)	Bolluk	Ortalama Yoğunluk	(Toplam Parazit) Σ
<i>P. saltatrix</i>	<i>A. pegreffii</i>	2016	Sonbahar	8	3	37.5	0.5	1.33	4
			Kış	5	1	20	0.6	3.00	3
		2017	İlkbahar	1	-	-	-	-	-
			Yaz	1	-	-	-	-	-
		Toplam		15	4	26.6	0.46	1.75	7

Anisakis pegreffii'nin mevsimsel prevalansı en yüksek Sonbahar (% 66,6) mevsiminde gözlenmiş, bunu Bahar (% 25) mevsimi takip etmiş ve Kış, Yaz aylarında prevalans gözlenmemiştir. *Anisakis pegreffii*'nin bolluğu en yüksek Sonbahar (1,00) mevsiminde gözlenmiş, bunu İlkbahar (0,25) takip etmiş ve Kış, Yaz aylarında bolluk gözlenmemiştir. *Anisakis pegreffii*'nin ortalama yoğunluğu en yüksek Sonbahar (1,5) mevsiminde kaydedilmiş, bunu İlkbahar (1,00) takip etmiş ve Kış, Yaz aylarında ise yoğunluk kaydedilmemiştir (Tablo 5.11).

Tablo 5.11. Karadeniz'deki (Inebolu) *A. immaculata* balık türündeki *A. pegreffii* mevsimlere göre ortalama yoğunluğu, bolluğu ve prevalansı

Konakçı Balık	Parazit Türü	Yıl	Mevsim	İncelenen Balık Sayısı	Enfekte balık Sayısı	Prevalans (%)	Bolluk	Ortalama Yoğunluk	(Toplam Parazit) Σ
<i>A. immaculata</i>	<i>A. pegreffii</i>	2016	Sonbahar	3	2	66.6	1.00	1.5	3
			Kış	1	-	-	-	-	-
		2017	İlkbahar	4	1	25	0.25	1.00	1
			Yaz	-	-	-	-	-	-
		Toplam		8	3	37.5	0.5	1.33	4

Anisakis pegreffii'nin mevsimsel prevalansı en yüksek Kış aylarında (% 42,8) tespit edilmiş, bunu Sonbahar (% 25) mevsimi takip etmiş ve İlkbahar, Yaz aylarında ise

prevalans tespit edilmemiştir. *Anisakis pegreffii*'nin bolluğu, en yüksek Sonbahar (1,00) mevsiminde gözlenmiş, bunu Kış (0,42) mevsimi takip etmiş ve İlkbahar, Yaz aylarında ise bolluk gözlenmemiştir. *Anisakis pegreffii*'nin ortalama yoğunluğu en yüksek Sonbaharda (4,00) kaydedilmiş, bunu Kış (1,00) mevsimi takip etmiş ve İlkbahar, Yaz aylarında ise yoğunluk kaydedilmemiştir (Tablo 5.12).

Tablo 5.12. Karadeniz'deki (Cide) *E. encrasicolus* balık türündeki *Anisakis pegreffii*'nin mevsimlere göre ortalama yoğunluğu, bolluğu ve prevalansı

Konakçı Balık	Parazit Türü	Yıl	Mevsim	İncelenen Balık Sayısı	Enfekte balık Sayısı	Prevalans (%)	Bolluk	Ortalama Yoğunluk	(Toplam Parazit) Σ		
<i>E. encrasicolus</i>	<i>A. pegreffii</i>	2016	Sonbahar	4	1	25	1.00	4.00	4		
			Kış	7	3	42.8	0.42	1.00	3		
		2017	İlkbahar	1	-	-	-	-	-		
			Yaz	-	-	-	-	-	-		
		Toplam				12	4	33.3	0.58	1.75	7

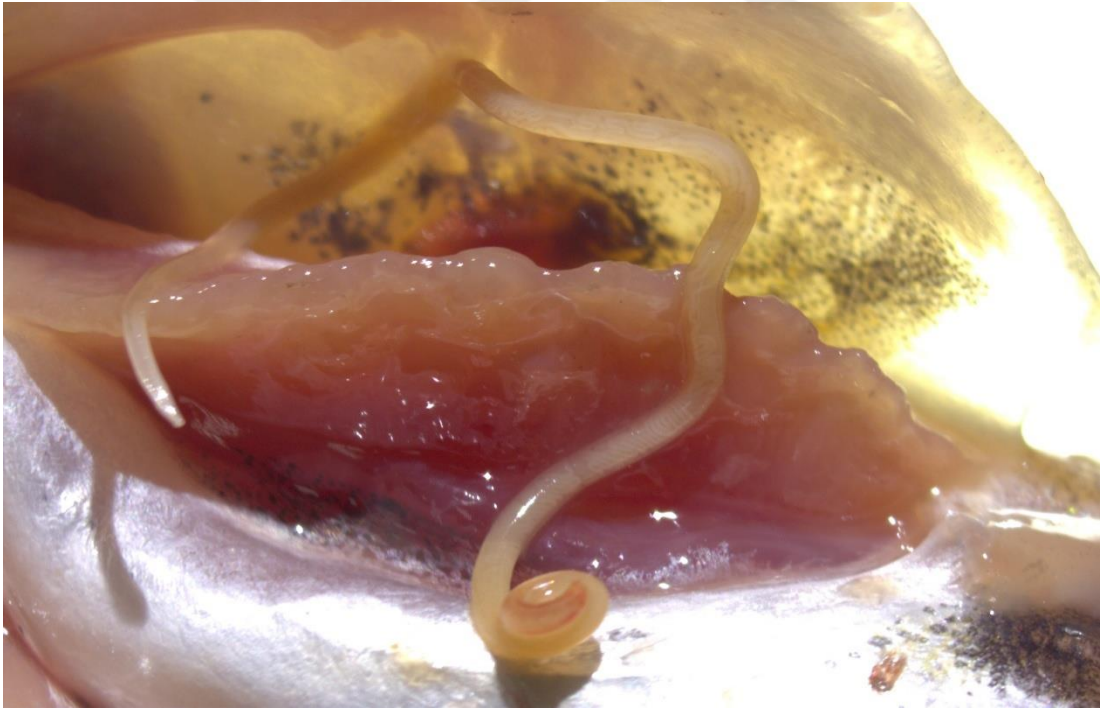
Anisakis pegreffii'nin mevsimsel prevalansı en yüksek Kış aylarında (% 60) tespit edilmiş, bunu Sonbahar (% 33,3) mevsimi takip etmiş ve İlkbahar, Yaz aylarında ise prevalans gözlenmemiştir. *Anisakis pegreffii*'nin bolluğu en yüksek Kış (0,8) mevsiminde kaydedilmiş, bunu Sonbahar (0,6) mevsimi takip etmiş ve İlkbahar, Yaz aylarında ise bolluk gözlenmemiştir. *Anisakis pegreffii*'nin ortalama yoğunluğu en yüksek Sonbahar (2,00) mevsiminde tespit edilmiş ve bunu Kış (1,33) mevsimi izlemiş, İlkbahar ve Yaz aylarında ise yoğunluk tespit edilmemiştir (Tablo 5.13).

Tablo 5.13. Karadeniz'deki (Cide) *T. mediteranius* balık türündeki *Anisakis pegreffii*'nin mevsimlere göre ortalama yoğunluğu, bolluğu ve prevalansı

Konakçı Balık	Parazit Türü	Yıl	Mevsim	İncelenen Balık Sayısı	Enfekte balık Sayısı	Prevalans (%)	Bolluk	Ortalama Yoğunluk	(Toplam Parazit) Σ		
<i>T. mediteranius</i>	<i>A. pegreffii</i>	2016	Sonbahar	3	1	33.3	0.66	2.00	2		
			Kış	5	3	60	0.8	1.33	4		
		2017	İlkbahar	1	-	-	-	-	-		
			Yaz	-	-	-	-	-	-		
		Toplam				9	4	44.4	0.66	1.5	6



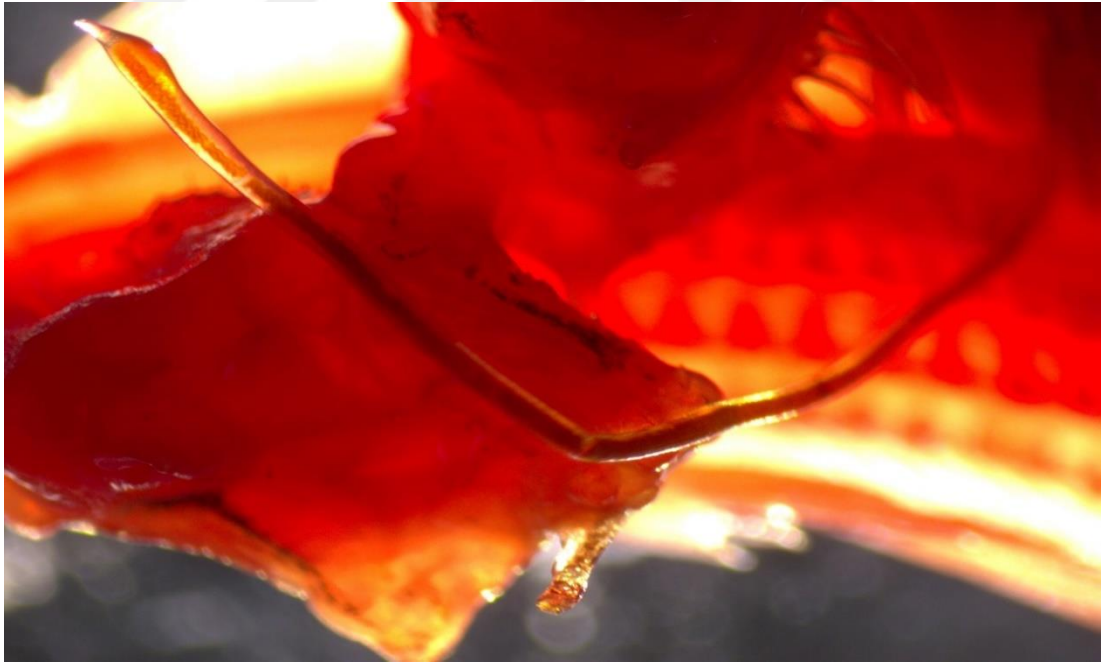
Şekil 5.1. *M. merlangus* balığının (Cide) derisinde *A. simplex* varlığı (orijinal)



Şekil 5.2. *M. merlangus* balığının (Cide) solungacında *A. simplex* varlığı (orijinal).



Şekil 5.3. *E. encrasiculus* balığının (Cide) sindirim kanalında *A. pegreffii* varlığı (orijinal)



Şekil 5.4. *M. merlangus* balığının (Cide) solungacında *A. pegreffii* varlığı (orijinal)



Şekil 5.5. *E. encrasiculus* balığının (Cide) sindirim kanalında *A. pegreffii* varlığı (orijinal)



Şekil 5.6. *M. merlangus* balığının (Cide) karaciğerinde *A. pegreffii* varlığı (orijinal)

Çalışmanın sonucunda, araştırma alanındaki değişikliklerin sabit olmadığı açıkça gösteren parazit türlerinin prevalans ve yoğunluk seviyelerindeki mevsimsel değişikliklerle bağlantılı olduğudur, yani, farklı mevsimlerde keskin bir şekilde değişiklik gözlenmiştir. Bu çalışmada sunulan verilerden, türlerin yoğunluğu kış ve sonbaharda en yüksek çıkmıştır. *G. cobitis* hariç, sonbaharı sonu ve yaz mevsimlerinde yokken ve *A. immaculata* kış ve yaz mevsiminde yoktur.

Anisakis simplex ve *Anisakis pegreffii* türleri, Karadeniz'in İnebolu - Cide'da aktif olarak avlanan ve ekonomik değeri yüksek balıklarda tanımlanan metazoan parazitlerdendir.



6. TARTIŞMA

Türkiye'nin Karadeniz sularında toplam 161 adet balık türü bulunmaktadır (Keskin, 2010). Bu çalışmada Nematoda parazitleri açısından 10 balık türü araştırılmış ve 2 parazit bulunmuştur.

Bu çalışma, parazitlerin Karadeniz'deki (İnebolu - Cide, Türkiye) faunistik mevsimsel dağılımını ortaya koymuştur. Çalışmada bulunan iki nematod *Anisakis* cinsine aittir. Bu nematodlardan *A. simplex* türü; *S. sarda*, *U. scaber*, *S. porcus*, *G. cobitis*, *M. barbatus*, *M. merlangus* türlerinde görülmüştür. İkinci tür olan *A. pegreffii* ise; *P. saltatrix*, *A. immaculata*, *E. encrasicolus* ve *T. mediteranius* türlerinde bulunmuştur. Çalışma sırasında bulunan nematodlar yeni kayıtları olarak kabul edilmiştir. Enfeksiyon seviyelerinde konakçı büyüklüğü (yaş) ve yakalama mevsimi ile ilgili değişiklikler incelenmiştir.

Anisakis türleri, yaşamları boyunca birçok konakçıdan geçen karmaşık yaşam döngülerine sahiptir (Angot ve Brasseur, 1995). Deniz suyunda yumurtadan çıkan yumurtalar ve larvalar kabuklular, genellikle euphausiids tarafından yenir (Dick, 1991; Marques, 2006) Enfekte kabuklular daha sonra bir balık veya kalamar tarafından yenir ve nematod, bağırsak duvarı içine yerleşir ve koruyucu tabaka içinde saklanır ve genellikle iç organların dışında, bazen de kasta veya derinin altında bulunur (Zhu vd., 1998).

Yaşam döngüsü, enfekte bir balık, balina, fok veya yunus gibi deniz memelileri tarafından yenildiğinde tamamlanır. Nematod, bağırsakta bulunur, beslenir, büyür, eşleşir ve yumurtaları konağın dışısından deniz suyuna bırakılır. Bir deniz memelisinin bağırsağı işlevsel olarak bir insaninkine çok benzer olduğu için *Anisakis* türleri, az pişmiş balık yiyen insanları enfekte edebilir ve önemli klinik hastalıklara neden olabilir (Sugawara, 2004; Dick, 1991; Cheng, 1982; Yagi, 1996). *Anisakis* türlerinin insanlardaki patojenik etkilerini doğrulayan ilk raporlardan bu yana (van Thiel, 1962; van Thiel, 1960), balık kaynaklı paraziter hastalıklar konusunda farkındalık artmaktadır (Zhu, 1998; Smith ve Wootten, 1978; Olson, 1983).

Bu çalışmada, yüksek enfeksiyona neden olan parazitler, *T. mediteraneus* için *A. pegreffii* (% 44,4) olarak belirlenirken, *S. porcus* için *A. simplex* olduğu tespit edilmiştir (% 41,6). İstavritlerde nematodların varlığı Kuhn vd., 2011, Choi vd., 2011, ve Stlva ve Elras, 2003 tarafından yapılan çalışmalarda bildirilmiştir. *A. simplex* türünün vücut boşluğunda bulunduğu hakkında kayıtlar mevcuttur (Adroher, F. vd. 1996).

Mladineo vd. (2016), konakçılarda mikrohabitat (visseral organlar ve vücut boşluğu veya kas) larva seçimini etkileyebilecek bir diyetle sahip olduğunu kaydetmişlerdir.

A. simplex'in kışın bolluğu yüksektir. Ayrıca, Smith (1983), *A. simplex* yumurtalarının muhtemelen yıl boyunca nihai konakçılardan döküldüğü için mevsimsellik beklenemeyeceğini ileri sürmektedir. İsteddiği zaman gelişebilir ve büyütebilir olduğunu bildirmiştir. Bu, *T. mediteraneus* örneklerindeki enfeksiyonun yayılmasının arkasındaki nedeni bilmemizi kolaylaştırmaktadır. Bu nedenle istavrit, bu nematodların ara konakları olan euphausiidlerin tüketimi ile *A. simplex* ile istila edilmektedir (Smith, 1983).

Adroher vd. (1996) tarafından yapılan çalışma *Anisakis* türlerinin çeşitliliğinin ve zenginliğinin bölgeden bölgeye değiştiğini göstermiştir. Benzer şekilde, çalışma, Karadeniz'de iki Anisakidae türünün mevsimsel dinamikleri ve konakçı balık türlerine dayanarak varlığını belirlemiştir. Enfeksiyona neden olan parazitler, *S. sarda*, *U. scaber*, *S. porcus*, *G. cobitis*, *M. barbatus*, *M. Merlangus*'taki *A. simplex*'dir. Enfeksiyon dinamiği önemli ölçüde balık türüne ve bölgeye özgüdür (Rokicki vd, 2009).

Anisakid enfeksiyonu prevalansının yüksek olması, bölgedeki konakların bölgedeki mevcudiyetine ve yaşadığı besin ve su sütununun yanı sıra yaşam döngüsünü tamamlamadaki parazit yeteneğine bağlıdır (Palm vd, 2007).

Bu çalışmanın ilginç bir sonucu da, parazitlerin türe özgü değil cins spesifik olduğudur. Bu nedenle *A. simplex* paraziti *A. pegreffii*'den farklıdır. Birçok çalışmada, *A. simplex*'in *Sarda* cinsine özgü olduğu gösterilmiştir (Zurak, 2010). Bolluk, parazitlerin varlığını belirleyen en önemli faktörlerden biri olarak kabul edilmektedir.

Bu sonuç, *A. pegreffii*'nin *P. saltatrix*, *A. immaculata*, *E. encrasicolus*, *T. mediteraneus* 'un ciddi bir patojeni olmadığını, ancak *A. simplex* türünün konakçılara daha patojenik görüldüğünü göstermektedir. Bu çalışma, parazit türleri ile konakçı balık türleri arasındaki farklı bir coğrafi bölgedeki ilişkilere katkıda bulunmaktadır. Ayrıca, mevsimsel değişikliklere ve konakçı balık türlerine bağlı enfeksiyonların oluşumu, prevalansı ve yoğunluk seviyelerini incelemiştir.



7. ÖNERİLER

1-Mikrodalga fırında az pişmiş veya çiğ balık yenmemelidir. Mikrodalgalar belli bir derinliğe ulaşır ve ardından ısı iletimle taşınır. Parazit ortadan kalkmayabilir. Bu nedenle, bu pişirme yöntemi güvenli değildir.

2- Izgara yaparken ısının en az 10 saniye boyunca filetonun içinden 60°C'ye ulaşması gerekmektedir.

3- En az 48 saat boyunca -20 C'de dondurulmamışsa turşu, marine edilmiş veya suşi balıklarından kaçınılmalıdır.

4- Bir *Anisakis* uyarısı olduğunda, küçük balık tüketilmemelidir. Yendiğinde ise doğru şekilde kızartılmalıdır.

5- Dışarıda yemek yerken *Anisakis*'e karşı olumsuz biyolojik reaksiyon olması durumunda, herhangi bir problemten kaçınmak için tüm adımların gerçekleştirildiğinden emin olmak için işletme sahibine bilgi verilmelidir.

KAYNAKLAR

- Antipa, G. (1906). Die Clupeiden des westlichen Teiles des Schwarzen Meeres und der Donaumündungen, Denkschr. Akad. Wiss. Wien, 78,1905 [1906] :1-57, 6 fig., 3 pl.
- Anthony, J. (1963). Parasites of eastern Wisconsin fishes. Trans. Wis. Acad. Sci., Arts, Lett. 52:83-95
- Angot, V., & Brasseur, P. (1995). "Les larves des anisakides et leur incidence sur la qualite' des poissons et produits de poisson," *Revue de Medecine Veterinaire*, vol. 146, pp. 791–804.
- Adroher, F., Valero, A., Ruiz-Valero, J. et al. (1996). Larval anisakids (Nematoda: Ascaridoidea) in horse mackerel (*Trachurus trachurus*) from the fish market in Granada (Spain). *Parasitol Research* 82 (3): 253-256
- Aguinaldo, A.M.A., Turbeville, J. M., Linford, L.S., Rivera, M.C., Garey , J.R., Raff, R.A. & Lake, J.A., (1997). Evidence for a clade of nematodes, arthropod and other moulting animals. *Nature* 387: 489-493
- Abe, N, Tominaga K, & Kimata, I. (2006). Usefulness of PCR-Restriction Fragment Length Polymorphism Analysis of the Internal Transcribed Spacer Region of rDNA for Identification of *Anisakis simplex* Complex. *Japan. J. Infect. Dis.*, **59**, 60-62.
- Anu Prasann Vankara, Mani, G & Vijayalakshmi. C. (2011). Metazoan parasite infracommunities of the freshwater eel, *Mastacembelus armatus* lacepede, 1800 from river Godavari, India. *International Journal of Zoological research* 7 (1): 19-33.
- Brauer, A. (1912). [Die Heringe (Clupeidae) des Schwarzen und Azowschen Meeres.] *Trav. Soc. Nat. Amat. Sci. nat., Bessarabie*, 2 (2) :115-134 (in Russian).
- Berg, L. S. (1913). A Review of the Clupeoid Fishes of the Caspian Sea, with Remarks on the Herring-like Fishes of the Russian Empire, *Ann. Mag. nat. Hisr.*, (8)11: 472-480.
- Berg, L. S. (1915). Predvaritel'nyi otchet o sel'dyakh, sobrannikh v Caspyiskommorye Caspyiscoy ekspeditsiey 1913. *Mater. pozn. russ. rybol.*, 4 (6): 3-8, 2 pl.
- Baylis, H. A. (1928). Some parasitic worms, mainly from fishes, from LakeTanganyika. *Ann Mag Nat Hist Ser* 10, 1: 552-562.
- Berg, L. S. (1932). 1933 Les poissons des eaux douces de l'U.R.S.S. et des pays limitrophes, ed. 3, Leningrad, 1, 1932: 554, fig. 1-474; 2, 1933: 545-903, fig. 475-762, map (in Russian).

- Bangham, R. V. (1944). Parasites of Northern Wisconsin fishes. Transactions of the Wisconsin Academy of Science, Arts, and Letters 36:291-325.
- Berg, L. S. (1948). 1949 Ryby presnykh vod SSSR i sopredel'nykh stran, 4 ed., 1, Opred. pofaune SSSR, no. 27, 1948:1-466, fig. 1-281; 2, ibid., no. 29, 1949: 467-925, fig. 282-674; 3, ibid., no. 30, 1949: 927-1382, fig. 675-946, map (in Russian).
- Banarescu, P. (1964). Pisces. Osteichthyes. Fauna Repub. pop. rom., Bucuresti, 13 :1-962, 402 fig.
- Bauchot, M.-L., (1987). Poissons osseux. p. 891-1421. In W. Fischer, M.L. Bauchot and M. Schneider (eds.) Fiches FAO d'identification pour les besoins de la pêche. (rev. 1). Méditerranée et mer Noire. Zone de pêche 37. Vol. II. Commission des Communautés Européennes and FAO, Rome.
- Buchsbaum, R., Buchsbaum, M., Pearse, J. & Pearse, V. (1987). Animals Without Backbones. Chicago: University of Chicago Press.
- Bush, A.O., Lafferty, K.D., Lotz, J. M., Shostak, A.W. (1997). Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al. revisited. *J Parasitol*; 83(4): 575-583.
- Brant, Ken. (2005). "Atlantic Bonito". ESPN. Retrieved 02/10/2008. Accessed from <http://www.sports.espn.go.com/outdoors/fishing/news/story?page=f> enc Atlantic Bonito.
- Bok, T. D., Gokturk, D., Kahraman, A. E., Alicli, T. Z., Acun, T. & Ates, C., (2011). "Length-weight relationships of 34 fish species from the Sea of Marmara, Turkey". *Journal of Animal and Veterinary Advances*. 10 (23): 3037–3042.
- Bailly, N. (2013). "*Scorpaena porcus* Linnaeus, 1758". World Register of Marine Species. Retrieved 19-12-2013
- Cross, A. S. (1938). A study of the fish parasite relationships in the Trout Lake region of Wisconsin. Transactions of the Wisconsin Academy of Sciences, Arts, and Letters 31:439-456.
- Cheng T. C. (1982). Anisakiasis. In: Steele J. H., editor. *CRC Handbook Series in Zoonoses, Section C: Parasitic Zoonoses*. Vol. 2. Boca Raton, Fla, USA: CRC Press; . pp. 37–54.
- Cohen, D.M., Inada, T., Iwamoto, T & Scialabba, N. (1990). FAO species catalogue. Vol. 10. Gadiform fishes of the world (Order Gadiformes). An annotated and illustrated catalogue of cods, hakes, grenadiers and other gadiform fishes known to date. FAO Fish. Synop. 125(10). Rome: FAO. 442 p.
- Coker, T., Akyol, O., Ozaydin, O., Leblebici, S. & Tosunoglu Z. (2008). "Determination of batch fecundity in *Uranoscopus scaber* Linnaeus, 1758 from

the Aegean Sea, Turkey". *Journal of Applied Ichthyology*. 24:85–87. doi:10.1111/j.1439-0426.2007.01035.x.

- Choi, S.H., Kim, J., Jo, J.O., Cho, M.K., Yu, H.S., Cha, H.J., et al. (2011). *Anisakis simplex* larvae: infection status in marine fish and cephalopods purchased from the cooperative fish market in Busan, Korea. *Korean J Parasitol*; 49(1): 39-44.
- Degurse, P. (1961). Common external parasites of fish. pp. 9-11 in Fish parasites. Wis. Conserv. Dep., Madison, Publ. 212-61.
- Dick, T. A., Dixon B. R., & Choudhury A. (1991). *Diphyllobothrium*, *Anisakis* and other fish-borne parasitic zoonoses. *The Southeast Asian journal of tropical medicine and public health*. ; 22:150–152.
- Demirhan, S. A., Can, M. F., Seyhan, K., (2007). "Age and growth of stargazer (*Uranoscopus scaber* L., 1758) in the southeastern Black Sea". *Journal of Applied Ichthyology*.23:692–694.doi:10.1111/j.1439- 0426.2007.00863.x.
- Eichwald, C. E., (1838b). Faunae Caspii maris primitiae. Bull. soc. Nat. Moscou, 11(1) :125-147.
- Eissa, A. E., Showehdi, M.L., Ismail, M. M., El-Naas, A. S., Abu Mhara, A. A., Abolghait, S. K. (2018). Identification and prevalence of *Anisakis pegreffii* and *A. pegreffii* × *A. Simplex* (s.s.) hybrid genotype larvae in Atlantic horse Mackerel (*Trachurus trachurus*) from some North African Mediterranean coasts. *The Egyptian Journal of Aquatic Research* 44 (1): 21-27.
- Fischthal, J. H. (1945). Parasites of Brule River fishes (Brule River survey: report no. 6). *Trans. Wis. Acad. Sci., Arts, Lett.* 37:275- 278.
- Fischthal, J. H. (1950). Parasites of northwest Wisconsin fishes. Part II. The 1945 survey. *Tr. Wisconsin Acad. Sci., Arts and Lett.* 40: 87- 113
- Fischthal, J. H. (1952). Parasites of northwest Wisconsin fishes. Part III. The 1946 survey. *Transactions of Wisconsin Academy of Sciences, Arts, and Letters* 41; 17-58.
- Fischthal, J. H. (1961). Grubs in fishes. pp. 3-9 in Fish parasites. Wis. Conserv. Dep. Publ. 212-61
- Fisher, W., Schneider, M., Bauchot, M.L. (eds.) (1987). *Fishes FAO d'identification des espèces pour les besoins de la pêche. Méditerranée et mer Noire. Vol. I – II.*, Rome, FAO. 1-2: 760 p.
- Frimodt, C., (1995). *Multilingual illustrated guide to the world's commercial coldwater fish.* Fishing News Books, Osney Mead, Oxford, England. 215 p.

- Fumarola, L, Monno. R, Ierardi. E, Rizzo, G., Giannelli. G., Lalle. M., Pozio. E., (2009). *Anisakis pegreffii* etiological agent of gastric infections in two Italian women. *Foodborne Pathog Dis.* Nov; 6(9):1157-9. doi:10.1089/fpd.2009.0325. PubMed PMID: 19642920.
- Froese, R., Pauly, D., (2011). FishBase. World Wide Web electronic publication. <http://www.fishbase.org> (accessed on 24 March 2011).
- Grimm, O., (1901). Azovskye sel'di, *Vestn. Ryboprom.*, 16 (2): 57-70 (in Russian).
- Goodwin, A. E. (1999). Massive *Lernaea cyprinacea* infestations damaging the gills of channel catfish polycultured with bighead carp. *Journal of Aquatic Animal Health* 11:406-408.
- Haidar, Z. (1970) L'ecologie du rouget (*Mullus barbatus* L.) en Adriatique orientale. *Acta Adriat.*, 14 (1): 1-94.
- Hureau, J.C., Nielsen, J & Tortonese, E (1984) ^ a b "Black scorpionfish (*Scorpaena porcus*)". *Fishes of the NE Atlantic and the Mediterranean*. Marine Species Identification Portal. Retrieved 2013-12-19
- Hureau, J.C. & Litvinenko, N.I. (1986) Scorpaenidae. In Whitehead, P.J.P., Bauchot, M.-L., Hureau, J.-C., Nielsen, J. and Tortonese, E. (eds) *Fishes of the north-eastern Atlantic and the Mediterranean*. Paris: UNESCO, pp. 1211–1229.
- Hogans, W. E. (1989). Mortality of cultured salmon, *Salmo salar* L., parr caused by an infection of *Ergasilus labracis* (Copepoda: Poecilostomatoida) in the lower St. John River, New Brunswick Canada. *J. Fish Dis.* 12:529-531.
- Huet, L., Veronique G., Eric P., Pierre V., (1999). "About some skeletal particularities of the first vertebrae related to the mode of prey capture in *Uranoscopus scaber* (Uranoscopidae)". *Cybium.* 23 (2): 161– 167
- Hernández-Orts, J.S, Aznar, F.J, Blasco-Costa, I, García, N.A, Villora- Montero M, Crespo, E.A, et al (2013). Description, microhabitat selection and infection patterns of sealworm larvae (*Pseudoterranova decipiens* species complex, nematoda: Ascaridoidea) in fishes from Patagonia, Argentina. *Parasit Vectors*; 6: 252.
- Issatschenko, W. (1925). Zur Erforschung der Heringe Genus *Caspialosa* des nordwestlichen Schwarzmeer-Bassins. *Arb. All-Ukrain wissensch.-praktisch. Staats-Stat. Schwarzen und Asowschen Meeres*, 1:103-131 (in Russian, with German Summary).
- Jardas,I., (1996). *Jadranska ihtiofauna. Školska knjiga, Zagreb*, 536 pp.
- John, D. T., & William A. P., (2006). *Markell and Voge's Medical Parasitology*. St. Louis: Saunders., 267-270.

- Kessler, K. (1874). Opisanie rib, prinadlezhashstshikh semeystvam obstshim Chernomu i Caspyiskomu moryam. Trudy- leningr. Obshch. Estest., 5 (1) :131-324,1 pl. (in Russian).
- Kryzanowsky, S. G. (1956). Materialy po razvitiu sel'devikh rib. Trudy Inst. Morf. Zhivot., 17: 255 p., 70 fig. (in Russian).
- Koyama, T. (1974). I. Anisakidae larvae. 1. Morphology and classification. Fish and anisakis (The Japanese Society of Fisheries Science), *Koseisha koseikaku*, pp.9-19. (In Japanese)
- Kılıç, H. (1999). Site selection. The case of Turkey. *CIHEAM-Options Mediterraneennes*, 43: 25-33.
- Koutrakis, E.T. & A.C. Tsikliras, (2003). Length-weight relationships of fishes from three northern Aegean estuarine systems (Greece). *J. Appl. Ichthyol.* 19:258-260.
- Keskin, Ç. (2010). A review of fish fauna in the Turkish Black Sea. *J. Black Sea/Mediterranean Environment*, 16: 195-210.
- Kottelat, M. & Freyhof, J. (2007). Handbook of European freshwater fishes. Publications Kottelat, Cornol and Freyhof, Berlin. 646 pp.
- Kovacic, M. & Golani, D. (2007). First record of *Papillogobius melanobranchus* in the Mediterranean Sea and new data on geographic distributions, bathymetric ranges and morphology of several small benthic fishes in the Levant. *Cybium* 31(4):417-425.
- Kuhn T, García-Márquez J, & Klimpel S. (2011). Adaptive radiation within marine anisakid nematodes: a zoogeographical modeling of cosmopolitan, zoonotic parasites. *PLoS One* ; 6(12): e28642.
- Kassem, H . H., & Bowashi, S.M. (2015). Prevalence of ANISAKID NEMATODE larvae infecting some marine fishes from the Libyan coast. *Journal of the Egyptian Society of Parasitology*, 45 (3), 609 -616.
- Les, B. L. (1975). Common parasites of freshwater fish. *Wis. Dep. Nat. Resour. Publ.* 10-3600(75). 22 pp.
- Ly, B., M. Diop & Girardin, M. (1996). Guide et nomenclature nationale commerciale des especes marines (poissons, crustaces et mollusques) pechees en Mauritanie. Centre National de Recherches Oceanographiques et des Peches, Ministere des Peches et de l'Economie Maritime. 189 p.
- Lanfranchi, A. L., Braicovich, P. E., Cantatore, D., Irigoitia, M. M., Farber, M. D., Taglioretti, V., & Timi, J. T. (2018). Influence of confluent marine currents in an ecotonal region of the South-West Atlantic on the distribution of larval

anisakids (Nematoda: Anisakidae). *Parasites & vectors*, 11(1), 583.
doi:10.1186/s13071-018-3119-7.

- Marshall, W., & Gilbert, N. C. (1905). Notes on the food and parasites of some freshwater fishes from the lakes at Madison, Wisconsin. Rep. U.S. Fish. Commnr. 24:513-522.
- Majorowa, A. A. (1939). Classification du hareng gen. Caspialosa de la Mer Noire et de la Mer d'Azov. Trav. Stat. Piscic. Biol. Géorgie, 2: 9-49 (in Russian, with French summary).
- Maugé, L. A., (1986). Gobiidae. p. 358-388. In J. Daget, J.-P. Gosse and D.F.E. Thys van den Audenaerde (eds.) Check-list of the freshwater fishes of Africa (CLOFFA). ISNB, Brussels; MRAC, Tervuren; and ORSTOM, Paris. Vol. 2.
- Miller, P. J., (1986). Gobiidae. p. 1019-1085. In P.J.P. Whitehead, M.-L. Bauchot, J.-C. Hureau, J. Nielsen and E. Tortonese (eds.) Fishes of the North-eastern Atlantic and the Mediterranean. Volume 3. UNESCO, Paris.
- Miller, P. J., (1990). Gobiidae. p. 925-951. In J.C. Quero, J.C. Hureau, C. Karrer, A. Post and L. Saldanha (eds.) Check-list of the fishes of the eastern tropical Atlantic (CLOFETA). JNICT, Lisbon, SEI, Paris; and UNESCO, Paris. Vol. 2.
- Muus, B. J. & J.G. Nielsen, (1999). Sea fish. Scandinavian Fishing Year Book, Hedehusene, Denmark. 340 p
- Marcogliese, D. J., (2001). Implications of climate change for parasitism of animals in the aquatic environment. *Can. J. Zool.* 79, 1331–1352.
- Mattiucci, S., L. Paggi, G. Nascetti, C. P. Santos, G. Costa, A. P. Di Benedetto, R. Ramos, M. Argyrou, R. Cianchi and L. Bullini (2002): Genetic markers in the study of *Anisakis typical* (Diesing, 1860): larval identification and genetic relationships with other species of *Anisakis* Dujardin, 1845 (Nematoda: Anisakidae). *System. Parasitol.*, 51, 159-170.
- Marcogliese, D. J., (2002). Food webs and the transmission of parasites to marine fish. *Parasitology* 124, S83–S99.
- Murua, H. & Saborido-Rey. F., (2003). Female reproductive strategies of marine fish species of the North Atlantic. *J. Northwest Atl. Fish. Sci.* 33:23-31
- Marcogliese, D. J., (2004). Parasites: small players with crucial roles in the ecological theatre. *EcoHealth* 1, 151–164.
- Marques, J. F., Cabral, H. N., Busi, M., & D'Amelio S. (2006). Molecular identification of *Anisakis* species from Pleuronectiformes off the Portuguese coast. *Journal of Helminthology.* ; 80(1):47–51.

- Mladineo I, Popović M, Drmi-Hofman I, Poljak V. (2016). A case report of *Anisakis pegreffii* (Nematoda, Anisakidae) identified from archival paraffin sections of a Croatian patient. *BMC Infect Dis*; 16: 42.
- Morsy, K., Badr, A. M., Abdel-Ghaffar, F., El Deeb, S., & Ebead, S. (2017). Pathogenic Potential of Fresh, Frozen, and Thermally Treated *Anisakis* spp. Type II (L3) (Nematoda: Anisakidae) after Oral Inoculation into Wistar Rats: A Histopathological Study. *Journal of nematology*, 49 (4), 427–436.
- Nikolsky, A. M. (1923b). Noviy vid sel'di iz Chernogo morya. Bull. Gos. Chernom.-Azovsk. nauchnoprom. opitn. st., (8-9): 46.
- Northcote, T. G. (1957). Common diseases and parasites of freshwater fishes in British Columbia. B. C. Fish Wildl. No. 6, 1-25.
- Olla, B. L., Studholme, A. L. (1971). The effect of temperature on the activity of bluefish, *Pomatomus saltatrix* L. Biol. Bull. mar. biol. Lab., Woods Hole 141: 337-349.
- Olson A. C., Jr., Lewis M. D., Hauser M. L. (1983). Proper identification of anisakine worms. *The American Journal of Medical Technology*.; 49(2):111–114.
- Oliver, J. D. M. J. Van Den Avyle, and E.L. Bozeman, Jr. (1989). Species Profiles: Life histories and Environmental Requirements of Coastal Fishes and invertebrates (South Atlantic): Bluefish. U.S. Fish and Wildlife Services Biological Report. 82 (11.96) , U.S. Army Corps of Engineers. TR EL-82-4. 23pp.
- Pearse, A. S. (1924a). Observations on parasitic worms from Wisconsin fishes. Transactions of the Wisconsin Academy of Sciences, Arts, and Letters 21:147–160.
- Pearse, A. S. (1924b). The parasites of lake fishes. Transactions of the Wisconsin Academy of Sciences, Arts, and Letters 21:161–194.
- Pottern, G., M. Huish and J. Kerby. (1989). Species profiles: life histories and environmental requirements of coastal fishes and invertebrates (mid Atlantic): Bluefish. U.S. Fish and Wildlife Service Biological Reports 82111.94. U.S. Army Corps of engineers, TR EL-82-4. 20 pp
- Poly, W. J. (2003). *Argulus ambystoma*, a new species parasitic on the salamander *Ambystoma dumerilii* from Mexico (Crustacea: Branchiura: Argulidae). *Ohio J. Sci.* 103:52-61.
- Révost, C., (2005). The whiting. Sea-River Newsletter. Retrieved January 20, 2005 from http://sea-river.com/158_2_gb.php.

- Palm, H. W., Klimpel, S., Walter, T., (2007). Demersal fish parasite fauna around the South Shetland Islands: high species richness and low host specificity in deep Antarctic waters. *Polar Biol.* 30:1513-22.
- Puente, P., Anadón, A.M., Rodero, M., Romarís, F., Ubeira, F.M., Cuéllar, C. (2008). *Anisakis simplex*: The high prevalence in Madrid (Spain) and its relation with fish consumption. *Experimental Parasitology*, 118 (2), 271-274.
- Patzner, R. A., Van Tassell, J. L., Kovacic, M, and Kapoor, B. G. (2011). The biology of gobies. Enfield, NH : Science Publishers ; Boca Raton, FL : Distributed by CRC Press, 685 p.
- Pekmezci GZ. (2014). Occurrence of *Anisakis simplex sensu stricto* in imported Atlantic mackerel (*Scomber scombrus*) represents a risk for Turkish consumers. *Int J Food Microbiol.* Aug 18;185:64-8. doi: 10.1016/j.ijfoodmicro.2014.05.018. Epub 2014 Jun 2. PubMed PMID: 24935687.
- Pulleiro-Potel, L., Barcala, E., Mayo-Hernández, E., Muñoz, P. (2015). Survey of anisakids in commercial teleosts from the western Mediterranean Sea: Infection rates and possible effects of environmental and ecological factors. *Food Control*, 55. 12-17.
- Quiazon, K. M., Yoshinaga, T., Santos, M. D., Ogawa, K. (2009). Identification of larval *Anisakis* spp. (Nematoda: Anisakidae) in Alaska pollock (*Theragra chalcogramma*) in Northern Japan using morphological and molecular markers. *J Parasitol.* 95, 5:23.
- Relini, G., Bertrand, J., Zamboni, A. (eds.) (1999). Synthesis of the knowledge on bottom fishery resources in Central Mediterranean (Italy and Corsica). *Biol. Mar. Medit.*, 6 (suppl. 1).
- Riede, K., (2004). Global register of migratory species - from global to regional scales. Final Report of the R&D-Projekt 808 05 081. Federal Agency for Nature Conservation, Bonn, Germany. 329 p.
- Rizkalla, S. I., Amal I. P. (2008). "Feeding habits of the Atlantic stargazer fish *Uranoscopus scaber* Linnaeus, 1758 (Family: Uranoscopidae) in Egyptian Mediterranean waters". *Egyptian Journal of Aquatic Biology and Fisheries.* 12 (1): 1–11.
- Rizkalla, S. I., Shnoudy A. B., (2009). "Some biological aspects of the Atlantic stargazer *Uranoscopus scaber* Linnaeus, 1758 (Family: Uranoscopidae) in the Egyptian Mediterranean water". *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences.* 9: 59–66.
- Rokicki, J., Rodjuk, G., Zdzitowiecki, K., Laskowski, Z., (2009). Larval ascaridoid nematodes (Anisakidae) in fish from the South Shetland Islands (Southern Ocean). *Pol. Polar. Res.* 30, 1:49-58.

- Svetovidov, A. N., (1943). [On the Clupeoid-fishes of the Caspian and the Black Seas (genera *Caspialosa* and *Clupeonella*) and on the conditions of their development]. *Zool. Zh.*, 22 (4): 222-233 (in Russian, with English Summary).
- Svetovidov, A. N. (1952). [Clupeidae, Fauna U.S.S.R., Fishes], 2 (1): 331 p., 54 fig., 53 pl. (Engl. transl., Jerusalem, 1963: 374 p.).
- Svetovidov, A. N. (1964). *Rĭbĭ Chernogo Morya*. [The fishes of the Black Sea]. *Opred Faune SSSR*, 86:1-552, fig. 1-191 (in Russian).
- Smith J. W., & Wootten R. (1978). *Anisakis* and anisakiasis. In: Lumsden W. H. R., Muller R., Baker J. R., editors. *Advances in Parasitology*. London, UK: Academic Press; pp. 93–163.
- Storer, T. I., Usinger, R. L., Stebbins, R.C., & Nybakken, J.W. (1979). *General Zoology*, 6th edition. New York: McGraw-Hill Book Company, USA, 902 pp.
- Smith, J. W. (1983). Larval *Anisakis simplex* (Rudolphi, 1809, Det. Krabbe, 1878) and larval *Hysterothylacium* sp. (Nematoda: Ascaridoidea) in euphausiids (Crustacea: Malacostraca) in the North-East Atlantic and Northern North Sea. *J Helminthol*; 57: 167-177.
- Smith, J. W. (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. *J Helminthol*; 57: 205-224.
- Smith-Vaniz, W. F. (1986). Carangidae. p. 638-661. In M.M. Smith and P.C. Heemstra (eds.) *Smiths' sea fishes*. Springer-Verlag, Berlin.
- Smith-Vaniz, W.F. (1986). Carangidae. p. 815-844. In P.J.P. Whitehead, M.-L. Bauchot, J.-C. Hureau, J. Nielsen and E. Tortonese (eds.) *Fishes of the north- eastern Atlantic and the Mediterranean*. UNESCO, Paris. vol. 2.
- Shields, B. A, Bird, P, Liss, W. J, Groves, K. L, Olson, R, Rossignol, P.A. (2002) The nematode *Anisakis simplex* in American shad (*Alosa sapidissima*) in two Oregon rivers. *J Parasitol*; 88(5): 1033-5.
- Silva, M. E. R., & Elras, J.C. (2003). Occurrence of *Anisakis* sp. in fishes off the Portuguese west coast and evaluation of its zoonotic potencial. *Bull Eur. Ass. Fish Pathol* ; 23: 13-17.
- Sugawara, Y., Urawa, S., & Kaeriyama M. (2004). Infection of *Anisakis simplex* (Nematoda: Anisakidae) larva in chum salmon (*Oncorhynchus keta*) in the North Pacific Ocean, Bering Sea, and a river of Hokkaido. NPAFC Doc 791, Hokkaido Tokai University, Sapporo, Japan.

- Sohn, W., Byoung-Kuk, K., Tae & Park, T. (2015). Anisakiasis: Report of 15 Gastric Cases Caused by Anisakis Type I Larvae and a Brief Review of Korean Anisakiasis Cases. *The Korean journal of parasitology*. 53. 465-70. 10.3347/kjp.2015.53.4.465.
- Shawket, N., El Aasri, A., Elmadhi, Y., M'Bareck, I., El Kharrim, K., & Belghyti, D. (2017). *Anisakis simplex* (Nematoda: Anisakidae) from horse mackerel (*Trachurus trachurus*) in Atlantic coast of Morocco. *Asian Pac. J. Trop. Dis*, 7, 463-466.
- Tortonese, E. (1975). *Fauna d'Italia. Osteichthyes*. Calderni Ed. Bologna.11:636 p.
- Tantanasi D, & Tamvakis B. (2012). *Anisakis* spp. burden in *Trachurus trachurus*. *Parasitol Inst Kosice*; 49(1): 16–20 doi: 10.2478/S11687-012- 0003-4.
- Umehara, A., Y. Kawakami, T. Matsui, J. Araki & A. Uchida (2006): Molecular identification of *Anisakis simplex sensu stricto* and *Anisakis pegreffii* (Nematoda: Anisakidae) from fish and cetacean in Japanese waters. *Prasitol. Int.*, **55**, 267-271.
- URL-1. 15/01/2020 tarihinde “<https://kastamonu.ktb.gov.tr/TR-63820/inebolu.html>” alınmıştır.
- URL-2. 15/01/2020 tarihinde “<https://kastamonu.ktb.gov.tr/TR-63813/cide.html>” alınmıştır.
- Vladimirov, V. J. (1955). *Uslovyia razmnozenia rib v Niznem Dnepre i Kakhovskoe gidrostroytel'stvo*. Inst. Hydrob. Akad. Nauk Ukr. SSR: 147 p. (in Russian).
- Van Thiel P., Kuipers F. C., & Roskam R. T.(1960). A nematode parasitic to herring, causing acute abdominal syndromes in man. *Tropical and Geographical Medicine*. 12: 97–113.
- Van Thiel P. H. (1962). Anisakiasis. *Parasitology*. 52:16–17
- Valentini, A., S. Mattiucci, P. Bondanelli, S. C. Webb, A. A. Mignucci- Giannone, M. M. Colom-Llavina and G. Nascetti (2006): Genetic relationships among *Anisakis* species (Nematoda: Anisakidae) inferred from mitochondrial COX2 sequences, and comparison with allozyme data. *J. Parasitol.*, **92**, 156- 166.
- Valero, A., Mar López-Cuello, M., Benítez, R., et al. (2006). *Anisakis* spp. in European hake, *Merluccius merluccius* (L.) from the Atlantic off north-west Africa and the Mediterranean off southern Spain. *Acta Parasitologica*, 51(3), pp. 209-212. Retrieved 1 Mar. 2019, from doi:10.2478/s11686-006-0032-6.
- Ventura, M. T., et al. (2008). "Immediate and Cell-Mediated Reactions in Parasitic Infections by *Anisakis Simplex*." *Journal of investigational allergology & clinical immunology: official organ of the International Association of*

Asthmology (INTERASMA) and Sociedad Latinoamericana de Alergia e Inmunologia 18.4: 253-9.

- Vignon, M & Sasal, P. (2010). The use of geometric morphometrics in understanding shape variability of sclerotized haptor structures of monogeneans (Platyhelminthes) with insights into biogeographic variability. *Parasitology International*, vol. 59, pp. 183- 191.
- Wilk, S.J. (1977). Biological and fisheries data on bluefish *Pomatomus saltatrix* U.S. National Marine Fisheries Service, Sandy Hook Laboratory, Highlands, NJ. Tech. Ser. Rep.11.
- Whitehead, P.J.P., G.J. Nelson and T. Wongratana, (1988). FAO Species Catalogue. Vol. 7. Clupeoid fishes of the world (Suborder Clupeoidei). An annotated and illustrated catalogue of the herrings, sardines, pilchards, sprats, shads, anchovies and wolf- herrings. FAO Fish. Synop. 125(7/2):305-579. Rome: FAO.
- Wallace, Robert Lee, Claudia Ricci, & Giulio Melone, (1996). A cladistic analysis of pseudocoelomate (aschelminth) morphology. *Invertebrate Biology* 115(2): 104-112.
- Wilhelms, I., (2013). Atlas of length-weight relationships of 93 fish and crustacean species from the North Sea and the North-East Atlantic (No. 12 Johann Heinrich von Thünen Institute, Federal Research Institute for Rural Areas, Forestry and Fisheries, 552 p.
- Young, J., (1930). "On the autonomic nervous system of the teleostean fish *Uranoscopus scaber*". *Quarterly Journal of Microscopical Science*. 72: 492–535.
- Young, J., (1931). "The pupillary mechanism of the teleostean fish *Uranoscopus scaber*". *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*. 107: 464–485. doi:10.1098/rspb.1931.0009.
- Yagi K., Nagasawa K., Ishikura H., et al. (1996). Female worm *Hysterothylacium aduncum* excreted from human: a case report. *Japanese Journal of Parasitology*.; 45(1):12–23.
- Yoshinaga, T., R. Kinami, K. A. Hall and K. Ogawa (2006): A preliminary study on the infection of Anisakid larvae in juvenile greater amberjack *Seriola dumerili* imported from China to Japan as mariculture seedlings. *Fish Pathol.*, 41, 123-126.
- Yasmin A., Rewaida A., & Amira K. A. (2016) "First Record of *Anisakis simplex* Third-Stage Larvae (Nematoda, Anisakidae) in European Hake *Merluccius merluccius lessepsianus* in Egyptian Water," *Journal of Parasitology Research*, vol. 2016, Article ID 9609752, 8 pages, 2016. <https://doi.org/10.1155/2016/9609752>.

Zhu, X., Gasser R, B., Podolska, M., & Chilton N. B. (1998). Characterisation of anisakid nematodes with zoonotic potential by nuclear ribosomal DNA sequences. *International Journal for Parasitology*. ; 28(12):1911–1921.

Zurak, I. (2010). *Anisakis simplex* from the Adriatic sea. *International Journal of Infectious Diseases - INT J INFECT DIS*. 14. 10.1016/j.ijid.2010.02.2132



ÖZGEÇMİŞ

Adı, Soyadı : Khaled M. Idris MUFTAH
Doğum Yeri ve Tarihi : Libya- Albaida -4/11/1981
Medeni Durumu : Evli
Yabancı Dili : İngilizce
E-posta : Khaledtriki58@gmail.com



Eğitim Bilgileri

Lisans : Biyoloji Bölümü / Fen Fakültesi / Omar Al-Muhtar Üniversitesi-Libya, (2003)

Yüksek Lisans : Parazitoloji / Omar Al Mukhtar Üniversitesi – Libya, (2008)

Mesleki Deneyim

İş Yeri : Biyoloji Bölümü / Fen Fakültesi/
Omar Al-Muhtar Üniversitesi-Libya. (2012-
halen devam ediyor)

Yayınları

Elp, M., Adem, S. S., Muftah K. M. İ. & Filogh A. M., (2018). Germeçtepe Baraj Gölü'nde (Kastamonu-TÜRKİYE) Yayılış Gösteren Balık Türleri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi/ Journal of the Institute of Natural & Applied Sciences 23 (3): 216-225

Elp, M., Muftah K. M. İ. & Kayış, Ş., (2018). Germeçtepe Baraj Gölü'nden (Kastamonu) Örneklenen Kerevitlerde (Astacus leptodactylus) Branchiobdella sp.'nin Varlığı: Vaka Takdimi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi/ Journal of the Institute of Natural & Applied Sciences 23 (3): 226-230

Elp, M., Adem, S. S., Muftah K. M. İ. & Filogh A. M., (2018). Germeçtepe Baraj Gölü'nde (Kastamonu-TÜRKİYE) Yayılış Gösteren Balık Türleri. International Congress on Engineering and Life Sciences, 26-29 Nisan 2018, Kastamonu, pp.409

Elp, M., Muftah K. M. İ. & Kayış, Ş., (2018). Germeçtepe Baraj Gölü'nden (Kastamonu) Örneklenen Kerevitlerde (Astacus leptodactylus) Branchiobdella sp.'nin Varlığı: Vaka Takdimi. International Congress on Engineering and Life Sciences 26-29 Nisan 2018, Kastamonu, pp.406