

Karadeniz'in Sinop kıyılarından yakalanan bazı deniz balıklarının metazoan parazitleri

Metazoan parasites of some marine fish species collected at the Sinop coasts of the Black Sea

Ahmet Özer* • Ahmet Murat Olguner

Sinop Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, 57000, Sinop, Türkiye
*Corresponding author: aozer@sinop.edu.tr

Abstract: In the present study that was conducted between the period October 2006 – April 2007, fish species of whiting (*Merlangius merlangus* Nordmann, 1840), twaite shad (*Alosa immaculata* Bennett, 1835), turbot (*Psetta maxima* L., 1758) and picarel (*Spicara smaris* L., 1758) were collected from Sinop coasts of the Black Sea and investigated for metazoan parasites. At the end of this research study, it was determined that whiting, twaite shad and picarel had *Hysterothylacium aduncum* (Rudolphi, 1802), turbot had *Bothriocephalus scorpii* (Müller, 1776) and twaite shad had *Livoneca punctata* (Uljanin, 1872). Infestation/Infection prevalence (%) and mean intensity values according to host fish species were also determined and discussed.

Keywords: Whiting, turbot, twaite shad, picarel, metazoan parasites.

Özet: Ekim 2006- Eylül 2007 tarihleri arasında yürütülen bu çalışmada, Karadeniz'in Sinop kıyılarından yakalanan mezgit (*Merlangius merlangus* Nordmann, 1840), tirsi (*Alosa immaculata* Bennett, 1835), kalkan (*Psetta maxima* L., 1758) ve izmarit (*Spicara smaris* L., 1758) balıkları metazoan parazitler yönünden incelenmiştir. Araştırma sonunda, mezgit, tirsi ve izmarit balıklarında *Hysterothylacium aduncum* (Rudolphi, 1802), kalkan balığında *Bothriocephalus scorpii* (Müller, 1776) ve tirsi balığında *Livoneca punctata* (Uljanin, 1872) türlerinin varlığı belirlenmiştir. Bu türlere ait enfestasyon/enfeksiyon oranları (%) ve enfeste/enfekte balık başına ortalama sayılarının konakçı balık türlerine göre dağılımları da hesaplanmış ve tartışılmıştır.

Anahtar kelimeler: Mezgit, kalkan, tirsi, izmarit, metazoan parazitler.

GİRİŞ

Karadeniz'de gerçekleştirilen balıkçılık faaliyetlerinde ekonomik önemi olan balık türleri pelajik, demersal ve anadrom yaşam sürenlerden oluşmaktadır. Ekonomik önemlerinin yüksekliğiyle avcılık açısından hedef türler olan mezgit (*Merlangius merlangus* L., 1758) ve kalkan (*Psetta maxima* L., 1758) balıkları demersal, tirsi balığı da (*Alosa immaculata* Bennett, 1835) pelajik anadrom yaşam sürerler. İzmarit balığı (*Spicara smaris* L., 1758) ise demersal olarak yaşayan ancak ekonomik değeri çok yüksek olmayan dolayısıyla da avcılık açısından yan ürün olarak değerlendirilen bir türdür. Bu balıklar, sahip oldukları et kalitelerinin ve lezzetlerinin yüksekliği ile insan gıdası olarak sıklıkla tüketilmektedirler. Ancak, gerek ülkemiz denizleri gerekse de dünya denizleri göz önüne alındığında mezgit balıklarında nispeten daha fazla olmakla beraber, tirsi, izmarit ve kalkan balıklarının metazoan parazitleri üzerine yapılan araştırma sayısı oldukça sınırlıdır (Çetindağ, 1993; İşmen ve Bingel, 1999; Özer vd. 2000; Özer, 2002; Özer vd. 2007). Dolayısıyla, ekonomik değeri olan ve insan gıdası olarak sıklıkla tüketilen mezgit, tirsi, izmarit ve kalkan balıklarına ait parazitler üzerine çeşitli araştırmaların yapılması gereği açıkça görülmektedir. Araştırmamızda bu balıklarda varlığını

belirlediğimiz 3 farklı metazoan parazitin sadece türleri değil, konakçı balıklardaki enfestasyon/enfeksiyon oranları ve enfeste/enfekte balık başına ortalama sayıları da verilmektedir.

MATERYAL VE YÖNTEM

Ekim 2006-Nisan 2007 tarihleri arasında yürütülen bu araştırmada, balık örnekleri farklı göz açıklığındaki (mezgit 17-18 mm; tirsi 30 mm; izmarit 17 mm; kalkan 160 mm) uzatma ağlarından yakalanan ve Sinop'ta ticari olarak balıkçılık faaliyeti yürüten firmalardan temin edildi. Araştırma süresince 229 adet tirsi (*Alosa immaculata* Bennett, 1835), 87 adet mezgit (*Merlangius merlangus* L., 1758), 71 adet izmarit (*Spicara smaris* L., 1758) ve 12 adet kalkan (*Psetta maxima* L., 1758) balığı incelendi. Balıklar ağız ve karın boşluğu, solungaçlar ve iç organlar olmak üzere parazitler yönünden incelendi. Parazit türlerinin enfestasyon/enfeksiyon oranları ve enfeste/enfekte balık başına ortalama parazit sayıları Bush vd. (1997) tarafından belirtildiği gibi değerlendirildi. Parazitlerden nematod ve sestod örnekleri AFA (alkol-formol-asetik asit) solüsyonunda, isopod örnekleri ise % 5 lik formolde fiske

edildi. Nematod türünün tanımlanmasında Möller ve Anders (1986), Petter ve Maillard (1988), Berland (1991), Koie (1993), Moravec (1994); sestod türünün tanımlanmasında Akmirza (2002), Akmirza (2004), Tınar vd. (2006), Keser vd. (2007) ve isopod türünün tanımlanmasında ise Trilles (1968), Colorni vd. (1997) ve Bruce (1986)'dan yararlanıldı.

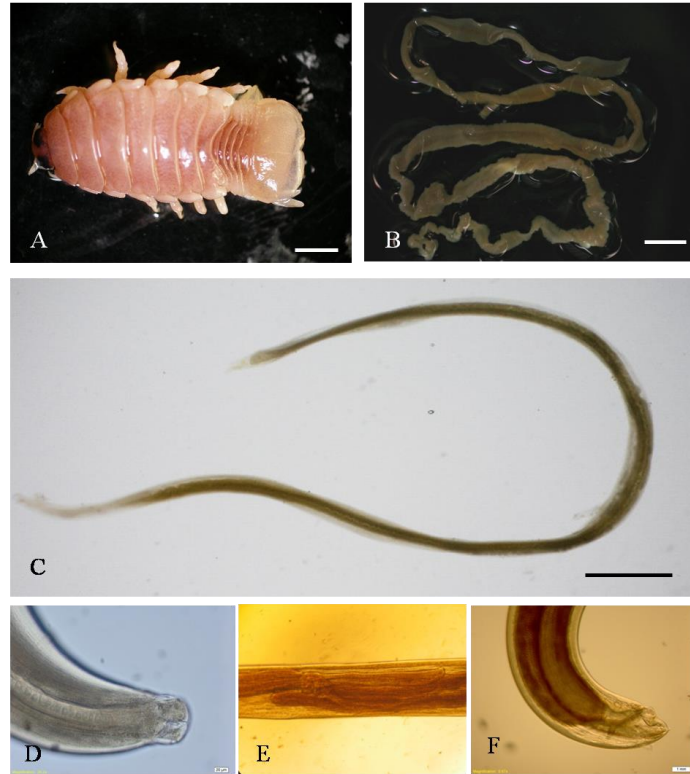
BULGULAR

Karadeniz'in Sinop ili kıyılarından ticari olarak yakalanan tirsi, mezgit, izmarit ve kalkan balıklarının metazoan parazitlerinin belirlenmesi amacıyla Ekim 2006 - Nisan 2007 tarihleri arasında gerçekleştirilen bu çalışmada Arthropoda alemine ait Cymothoidae ailesinden *Livoneca punctata* Uljanin, 1872 (Şekil 1A), Platyhelminthes alemine ait

Bothriocephalidae ailesinden *Bothriocephalus scorpii* Müller, 1776 (Şekil 1B) ve Nematelminthes alemine ait Anisakidae ailesinden *Hysterothylacium aduncum* (Rudolphi, 1802) (Şekil 1C-E), olmak üzere 3 farklı parazit türünün varlığı belirlendi. İncelenen tirsi balığının hem *Hysterothylacium aduncum* hem de *Livoneca punctata* ile enfekte olduğu belirlenirken, kalkan balığının sadece *Bothriocephalus scorpii*, mezgit ile izmarit balıklarının ise sadece *Hysterothylacium aduncum* türü parazit ile enfeste/enfekte oldukları belirlendi. Tanımlanan parazitlerin konakçı balıklardaki enfestasyon/enfeksiyon oranları (%) ve enfeste/enfekte balık başına ortalama parazit sayıları Tablo 1'de verildi.

Tablo 1. Parazit türlerinin konakçı balık türlerindeki mikrohabitattaki enfeksiyon oranları (%) ve enfekte balık başına ortalama sayıları
Table 1. Microhabitats, infection prevalences (%) and mean intensities of parasite species in different host species

Parazit türü	Konakçı	Mikrohabitat	İncelenen Balık Sayısı	Enfeksiyon Oranı (%)	Enfekte Balık Başına Ortalama Parazit Sayısı ± S.H	Toplam Parazit Sayısı
<i>Hysterothylacium aduncum</i>	Tirsi	Bağırsak	229	95.2	14.08 ± 1.10	3227
	İzmarit	Bağırsak	71	98.6	11.47 ± 1.22	803
	Mezgit	Bağırsak	87	88.5	7.48 ± 0.97	576
<i>Bothriocephalus scorpii</i>	Kalkan	Bağırsak	12	33.3	1.50 ± 0.23	6
<i>Livoneca punctata</i>	Tirsi	Solungaç	229	10.9	1.00 ± 0.00	25



Şekil 1. Araştırmamızda tanımlanan parazit türleri. A. *Livoneca punctata* (Skala: 200 µm), B. *Bothriocephalus scorpii* (Skala: 250 µm), C. *Hysterothylacium aduncum* larvası (Skala: 100 µm), D. Ergin *Hysterothylacium aduncum* baş bölgesi, E. *Hysterothylacium aduncum* özefagal ve barsak sekumları bölgesi, F. Ergin *Hysterothylacium aduncum* kuyruk bölgesi

Figure 1. Identified parasite species in the present study. A. *Livoneca punctata* (Scale: 200 µm), B. *Bothriocephalus scorpii* (Scale: 250 µm), C. *Hysterothylacium aduncum* larvae (Scale: 100 µm), D. Head of mature *Hysterothylacium aduncum*, E. Oesophageal and intestinal caecum of *Hysterothylacium aduncum*, F. Tail of mature *Hysterothylacium aduncum*

TARTIŞMA VE SONUÇ

Karadeniz'in Sinop kıyılarında aktif olarak avcılığı yapılan ve ekonomik değeri yüksek olan balıklarında belirlenen metazoan parazitlerden *Hysterothylacium aduncum* ve *Bothriocephalus scorpii* türleri, gelişme ve üremeleri için bir veya birden fazla ara konakçıya ihtiyaç duyan parazitlerdir. Diğer yandan *Livoneca punctata* ise ara konakçı kullanmaksızın direkt yaşam döngüsüne sahip bir parazittir. Ara konakçıya ihtiyaç duyan parazitlerin gelişme ve üremeleri üzerine parazitin yaşadığı konakçının beslenme alışkanlığı ve konakçı balık ile aynı ortamda bulunan ara konakçılar doğrudan etkili iken, ara konakçıya ihtiyaç duymayan ve direkt yaşam döngüsüne sahip parazitlerin gelişme ve üremelerine ise su ortamının fiziko-kimyasal özellikleri ve balık popülasyon yoğunluğu doğrudan etkilidir (Öztürk, 2005).

Deniz ve tatlısudaki pek çok balık türünün yaygın nematodu olarak bildirilen *H. aduncum* türünün ilk ara konakçı olarak çeşitli planktonik ve bentik poliket, amfipod, kopepod ve ketognat gibi organizmaları kullandığı bilinmektedir (Moravec, 1994). Tirsi balığı pelajik bir balık olup, üreme dönemleri tatlısulara, büyümeleri de denizlerde gerçekleşmektedir. Boyca büyüdüklerinde ise omurgasızları ve küçük balıkları besin olarak tüketirler. Mezgit balığı bentik yaşayan bir tür olup, hamsi, sardalya ve çaça gibi balıkları avlamak için üst tabakalara da çıkarlar. Dipte ise demersal balık yumurtaları, yengeç ve kurt yavruları, böcek, karides gibi canlılarla beslenir. İzmarit balıkları da yarı demersal yaşayan balıklar olup, dipteki canlılarla da beslenirler (Whitehead, 1985; Demirsoy, 1998).

Hysterothylacium aduncum türü parazitin incelenen tirsi, mezgit ve izmarit balıklarındaki belirlenen enfeksiyon oranları sırasıyla %95.2, %88.5 ve %98.6 olarak gerçekleşmişken, enfekte balık başına ortalama parazit sayıları da sırasıyla 14.08 ± 1.10 , 7.48 ± 0.97 ve 11.47 ± 1.22 olarak belirlenmiştir. *Hysterothylacium aduncum* türü parazite ait enfeksiyon oranı ve enfekte balık başına ortalama parazit sayısı tüm Karadeniz boyunca mezgit balığında yapılan araştırmada balık boy gruplarına göre %32.7 ile %90 arasında (İşmen ve Bingel, 1999); Sinop kıyılarından yakalanan mezgit balığında ergin nematodlarda %31.97 ve 1.37 iken, larval nematodlarda %100 ve 12.82 (Özer vd. 2000); Sinop'taki Sarıkum lagün gölündeki pisi balıklarında %10.47 ve 1.26 ± 0.16 (Öztürk, 2005); Sinop'taki Sarıkum lagününden yakalanan dişli sazancık balıklarında %12.77 ve 1.69 ± 0.14 (Öztürk, 2005); Çanakkale Boğazı'ndan yakalanan dil, lüfer, istavrit, kefal, çipura ve hamsi balıklarında sırasıyla %5 ve 1.0 ± 0.0 , %14.6 ve 1.3 ± 0.8 , %21.4 ve 3.5 ± 2.4 , %35 ve 2.1 ± 2.2 , %8.3 ve 1.0 ± 0.0 (Keser vd. 2007); Kuzey Denizi'ndeki mezgit balıklarında %100 ve 16.1 (Klimpel ve Rückert, 2005); İspanya'nın Kuzeybatısındaki mavi mezgit balıklarında %11 ve 1.7 ± 3.5 (Fernandez vd. 2005); İtalya'nın Palermo Körfezi'nden yakalanan tekir balıklarında %10.7 ve 1.0 ± 0.0 (Hristovski vd. 1989); Baltık Denizi'ndeki pisi balıklarında %28-44 arasında değiştiği (Koie, 1999); Greenland ve İrminger denizinde *Macrourus berglax* balığında %28.6 ve 2.2 (Klimpel vd. 2006); İrminger

Denizi'nden yakalanan aynı balık türünde 2001, 2002, 2003 yıllarında sırasıyla %48.6, %28.6, %60 ve 1.5, 2.2, 4.2 (Palm ve Klimpel, 2008); Kuzey Denizi'nde *Aganus cataphractus*, *Buglossidium luteum*, *Callionymus lyra* ve *Rhinonemus cimbricus* balıklarında sırasıyla %100 ve 10, %74.3 ve 4.2, %67 ve 1.5, %100 ve 8.5 (Klimpel vd. 2003); Portekiz kıyılarındaki *Microchirus azeiva* ve *Solea lascaris* türü balıklarda %1.2 ve %0.6 (Marques vd. 2006); Baltık Denizi'nden yakalanan *Neogobius melanostomus* balığında %2.8 ve 1.3 ± 0.6 (Kvach ve Skora, 2007) olarak bildirilmiştir. Yukarıda bildirilen değerlere bakıldığında bazı değerlerin yapılan bu araştırmada elde edilen değerlerden oldukça düşük, bazı değerlerin ise yüksek olduğu görülmüştür. *Hysterothylacium aduncum* türünün yaşam döngüsünde ara konakçılar, çeşitli omurgasızlar ve küçük balıklardır. Enfeksiyonun oluşması, ikinci ve/veya üçüncü gelişim aşamasındaki (L2-L3) larval nematodun ya direkt olarak ya da bunlar ile enfekte omurgasızın tüketilmesiyle gerçekleşir (Anderson, 2000; Öztürk, 2005). Doğal olarak enfekte olmuş deniz omurgasızlarındaki enfektif *H. aduncum* larvalarının ara konakçı olarak poliket, amfipod, kopepod ve ketognat türlerinin yer aldığı bildirilmektedir (Moravec, 1994; Anderson, 2000; Öztürk, 2005). Diğer taraftan, bu parazit türü mezgit ve tirs balıklarında hem larval hem de ergin birey olarak yaşamaktadırlar. Bu parazite dair bu araştırmada belirlenen ve literatürde bildirilen enfeksiyon değerlerindeki farklılıkların, üzerinde çalışılan balık türlerinin farklılığından, yakalanma zamanı ve mevsimsel farklılıklardan, incelenen balık miktarındaki farklılıklardan, ekolojik ortam koşullarının benzer yada farklı olmasından, balıkların besin tercihlerinden yada balıkların besinini oluşturan *H. aduncum* ile enfekte ilk yada ikinci ara konakçı canlıların araştırma ortamında bulunuşları ve miktarından kaynaklandığı düşünülebilir.

Araştırma süresince belirlenen *Livoneca punctata* türü parazit yalnızca tirs balığının solungaçlarında bulunmuş olup, enfestasyon oranı %10.9 ve enfeste balık başına ortalama parazit sayısı da 1.0 ± 0.0 olarak belirlenmiştir. Bugüne kadar farklı isopod türleriyle ilgili yapılan çalışmalarda enfestasyon oranı ve enfeste balık başına ortalama sayıları Sinop sahilinden yakalanan gümüş balığında (*Atherina boyeri*) bulunan *Mothocya epimerica* türü için %5 ve 1.18 (Özer, 2002); Eilat Körfezi'nin Kuzeyinde *Atherinomorus lacunosus* türü balıktaki *Livoneca* sp. türü için %3.6 (Colorni vd. 1997); Şili kıyılarındaki toplam 6 istasyondan yakalanan *Engraulis ringens* balıklarındaki *Livoneca* sp. türü için %2 ve 1.0 ± 0.0 , %15 ve 1.1 ± 0.3 , %3 ve 1.0 ± 0.0 , %15 ve 1.1 ± 0.3 , %10 ve 1.0 ± 0.0 ve %0 (Valdivia vd. 2007); Kızıl Denizde *Scarus ferrugineus* balıklarında bulunan *Aega spora* türü için %20 (Bakhrebah, 2006); Gökçeada çevresinde *Diplodus annularis*, *dipodus vulgaris*, *Smaris smarıs*, *Diplodus sargus*, *Scomber japonicus*, *Boops boops* balıklarında yapılan bir çalışmada *Anilocra physodes* türü için sırasıyla %1.72, %2.63, %5.88, %20, %1.31, %2.51 (Akmırza, 2002) olarak bildirilmiştir. Bu çalışmadaki bulgularla karşılaştırıldığında enfestasyon

oranlarının diğer araştırmalardan biraz daha yüksek oldukları görülmektedir. Farklı bölgelerde gerçekleştirilen yukarıdaki çalışmalarda ortaya çıkan enfeksiyon değerlerindeki farklılıkların hem coğrafi alan hem de konakçı balık türlerindeki farklılıkların ve de bu çalışmalardaki isopod türünün farklılığının sonucu olduğu düşünülebilir.

Araştırma süresince tanımlanan *Bothriocephalus scorpii* türü parazit yalnızca kalkan balığında bulunmuş olup, enfeksiyon oranı ve enfekte balık başına ortalama parazit sayıları sırasıyla %33.3 ve 1.5 ± 0.23 olarak belirlenmiştir. *Bothriocephalus scorpii* türü ile ilgili yapılan çalışmalarda enfeksiyon oranı ve enfekte balık başına ortalama sayıları Gökçeada civarında *Trachinus draco* üzerine yapılan bir araştırmada %5.75 (Akmırza, 2004); Çanakale Boğazı'ndan yakalanan dil, lüfer, istavrit, kefal, çipura ve hamsi balıklarından sadece dil balığında %5 ve 5.0 ± 0.0 (Keser vd. 2007); Gökçeada civarında yapılan bir başka araştırmadaki *Scorpaena porcus*, *Scorpaena scrofa* ve *Scorpaena notata* balıklarında sırasıyla %6.5, %7.3 ve %1.7 (Şenol, 2004); Gökçeada civarından yakalanan 28 tür balıktan sadece *Solea nasuta*, *Scorpaena porcus* ve *Scorpaena scrofa* balıklarında sırasıyla %27.7, %7.89 ve %12.50 (Akmırza, 2002); Kuzey Denizinden yakalanan dört balık türünden yalnızca *Agonus cataphractus* ve *Rhinonemus cimbrius* türlerinde %15.7 ve 2.5 ve %21.4 ve 1.7 (Klimpel vd. 2003); Kuzey Denizinden yakalanan iki kalkan balığından ergin *Rhombus maximus* türünde %100 ve 44.5, *Scophthalmus rhombus* türünde ise %50 den az ve 1.8 (Davey ve Peachey, 1968); Portekiz kıyılarından yakalanan Soleidae familyasına ait 7 balıktan sadece *Dicologlossa cuneata* ve *Solea senegalensis* türlerinin her ikisinde %0.6 (Marques vd. 2006) olarak belirlenmiştir. Bu

çalışmadaki bulgularla karşılaştırıldığında, diğer enfeksiyon oranlarının Davey ve Peachey (1968) hariç bu araştırmadaki bulgudan daha az oldukları görülmektedir. *Bothriocephalus scorpii* kozmopolit bir parazit olup, Avrupa, Pasifik okyanusu, Amerika, Kanada'nın kıyı sularındaki 50'den fazla deniz balığı türünde bildirilmiştir (Cooper, 1919). Bu türün yaşam döngüsünde birinci ara konakçı olarak krustase ve ikinci ara konak olarak ta kaya balığı (*Gobius minutus*) gibi türler yer almaktadır (Markowski, 1935). Davey ve Peachey (1968) *B. scorpii* türü ile enfekte iki kalkan balığı türündeki enfeksiyon oranı ve yoğunluğundaki farkları histolojik olarak ortaya koymuş ve bu parazitin yaşam alanı olarak seçtiği sindirim sisteminin her iki balık türündeki farklılığının sonucu olduğunu bildirmiştir. Araştırmamızda elde ettiğimiz bulgular ile literatürdeki bulgular arasındaki farkların özellikle konakçı balık farkından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Bu çalışmada Karadeniz'in Sinop kıyılarından ticari olarak yakalanan tirsi, mezgit, izmarit ve kalkan balıklarının metazoan parazitleri Ekim 2006 - Nisan 2007 tarihleri arasında araştırılmış, *Hysterothylacium aduncum* Rudolphi, 1802 (Nematoda), *Bothriocephalus scorpii* Müller, 1776 (Cestoda) ve *Livoneca punctata* Uljanin, 1872 (Arthropoda) olmak üzere 3 farklı parazit türü tanımlanmıştır. Tirsi balığının hem *Hysterothylacium aduncum* hem de *Livoneca punctata* ile enfekte iken, kalkan balığının sadece *Bothriocephalus scorpii* ve mezgit ile izmarit balıklarının ise sadece *Hysterothylacium aduncum* ile enfekte oldukları belirlenmiştir. Bu çalışma ile ülkemizde ekonomik öneme sahip balık türlerinde var olan parazitlere dair detaylı veriler sunulmuş ve bu alandaki mevcut çalışmalara katkı yapılması hedeflenmiştir.

KAYNAKLAR

- Akmırza, A., 2001. The samples from metazoan parasites detected in fish fish around Gökçeada. (In Turkish) In: *National Meeting on Aegean Sea Islands 2001, Proceedings Book*, B. Öztürk, V. Aysel (Eds), pp. 85-96.
- Akmırza, A., 2002. Parasites of the Acanthocephala and Cestoda species found in fishes caught near Gökçeada. (In Turkish). *Türkiye Parazitoloji Dergisi*, 26(1): 93-98.
- Akmırza, A., 2004. Parasite Fauna of Greater Weever (*Trachinus draco* Linnaeus, 1758) *Acta Adriatica*, 45(1): 35-41.
- Anderson, R.C., 2000. Nematode parasites of vertebrates their development and transmission. 2nd edition. *CABI Publishing*, Wallingford Oxon (UK). doi: [10.1079/9780851994215.0000](https://doi.org/10.1079/9780851994215.0000)
- Bakhrebah, A.O., 2006. Description of the Isopoda *Aega spora* (Linnaeus, 1758) Infesting the Red Sea Parrotfish "*Scarus ferrugineus*" in Jeddah, Saudi Arabia. *Egyptian Journal of Aquatic Research*, 32(1): 450-456.
- Berland, B., 1991. *Hysterothylacium aduncum* (Nematoda) in fish. *International council for the exploration of the sea*, Leaflet No. 44: 1-4.
- Bruce, N.L., 1986. Revision of the isopod crustacean genus *Mothocya* Costa, in Hope, 1851 (Cymothoidae: Flabellifera), parasitic on marine fishes. *Journal of Natural History*, 20(5): 1089-1192. doi: [10.1080/00222938600770781](https://doi.org/10.1080/00222938600770781)
- Bush, A.O., Lafferty, K.D., Lotz, J.M., Shostak, A.W., 1997. Parasitology meets ecology on its own terms; Margolis et al. Revisited. *Journal of Parasitology*, 83(4): 575-583. doi: [10.2307/3284227](https://doi.org/10.2307/3284227)
- Colomi, A., Trilles, J.P., Golani, D., 1997. *Livoneca* sp. (Flabellifera:Cymothoidae), an isopod parasite in the oral and branchial cavities of the Red Sea silverside *Atherinomorus lacunosus* (Perciformes, Atherinidae). *Diseases of Aquatic Organisms*, 31: 65-71. doi: [10.3354/dao031065](https://doi.org/10.3354/dao031065)
- Cooper, R.A., 1919. North American Pseudophyllidean cestodes from fishes. *Illinois Biological Monographs*, 4: 288-541.
- Çetindağ, M., 1993. Karadeniz'de avlanan tirsi balığında (*Alosa fallax*) yeni bir trematod bulgusu: *Pronoprymna ventricosa* (Rudolphi, 1819). *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 40(2): 311 - 317.
- Davey, J.T., Peachey, J.E., 1968. *Bothriocephalus scorpii* (Cestoda: Pseudophyllidea) in turbot and brill from British coastal waters. *Journal of Marine Biology Association*, 48: 335-340. doi: [10.1017/S0025315400034524](https://doi.org/10.1017/S0025315400034524)
- Demirsoy, A., 1998. *Basic Rules of Life. Vertebrates / Anamniotes*, (In Turkish) Ser-III, Section-I, 4th Edition, *Meteksan Yayınları*, Ankara.
- Fernandez, M., Aznar, F.J., Montero, F.E., Raga, J.A., 2005. Endoparasites of the blue whiting, *Micromesistius poutassou* from North-West Spain. *Journal of Helminthology*, 79: 15-21. doi: [10.1079/JOH2004269](https://doi.org/10.1079/JOH2004269)
- Hristovski, N.D., Arculeo, M., Riggio, S., 1989. Helminth parasite fauna of *Mullus surmuletus* L. (Pisces, Mullidae) in the Bay of Palermo (Sicily-Italy). *Institutza Oceanografiju Iribarstvo - Split Sfrjugoslavija* No: 75.

- İşmen, A., Bingel, F., 1999. Nematoda infection in the whiting *Merlangius merlangus euxinus* off Turkish coast of the Black Sea. *Fisheries Research*, 42: 183-189. doi: [10.1016/S0165-7836\(99\)00022-3](https://doi.org/10.1016/S0165-7836(99)00022-3)
- Keser, R., Bray, R.A., Oğuz, M.C., Çelen, S., Erdoğan, S., Doğutürk, S., Akınoğlu, G., Martı, B., 2007. Helminth parasites of digestive tract of some teleost fish caught in the Dardanelles at Çanakkale, Turkey. *Helminthologia*, 44(4): 217-221. doi: [10.2478/s11687-007-0035-3](https://doi.org/10.2478/s11687-007-0035-3)
- Klimpel, S., Seehagen, A., Palm, H.W., 2003. Metazoan parasites and feeding behaviour of four small-sized fish species from the central North Sea. *Parasitology Research*, 91: 290-297. doi: [10.1007/s00436-003-0957-8](https://doi.org/10.1007/s00436-003-0957-8)
- Klimpel, S., Rückert, S., 2005. Life cycle strategy of *Hysterothylacium aduncum* to become the most abundant anisakid fish nematoda in the North Sea. *Parasitology Research*, 97: 141-149. doi: [10.1007/s00436-005-1407-6](https://doi.org/10.1007/s00436-005-1407-6)
- Klimpel, S., Palm, H.W., Busch, M.W., Kellermanns, E., Rückert, S., 2006. Fish parasites in the Arctic deep-sea vs. heavy parasite load in a demersal fish. *Deep-Sea Research I*, 53: 1167-1181. doi: [10.1016/j.dsr.2006.05.009](https://doi.org/10.1016/j.dsr.2006.05.009)
- Koie, M., 1993. Aspects of the life cycle and morphology of *Hysterothylacium aduncum* (Rudolphi, 1802) (Nematoda, Ascaridoidea, Anisakidae). *Canadian Journal of Zoology*, 71: 1289-1296. doi: [10.1139/z93-178](https://doi.org/10.1139/z93-178)
- Koie, M., 1999. Metazoan parasites of flounder *Platichthys flesus* (L.) along a transect from the southwestern to the Northeastern Baltic Sea, *ICES Journal of Marine Science*, 56:157-163. doi: [10.1006/jmsc.1999.0463](https://doi.org/10.1006/jmsc.1999.0463)
- Kvach, Y., Skora, K.E., 2007. Metazoa parasites of the invasive round goby *Apollonia melanostoma* (*Neogobius melanostomus*) (Pallas) (Gobiidae: Osteichthyes) in the Gulf of Gdansk, Baltic Sea, Poland: A comparison with the Black Sea. *Parasitology Research*, 100: 767-774. doi: [10.1007/s00436-006-0311-z](https://doi.org/10.1007/s00436-006-0311-z)
- Marques, J.F., Santos, M.J., Cabral, H.N., 2006. Soleidae macroparasites along the Portuguese coast: Latitudinal variation and host-parasite associations. *Marine Biology*, 150: 285-298. doi: [10.1007/s00227-006-0339-8](https://doi.org/10.1007/s00227-006-0339-8)
- Moravec, F., 1994. *Parasitic nematodes of freshwater fishes to Europe*. Kluwer Academic Publishers, London.
- Markowski, S., 1935. Über den Entwicklungszyklus von *Bothriocephalus scorpii* Muller, 1776. *Bulletin International de l'Academie Cracovie (BII)*: 1-17.
- Möller, H., Anders, K., 1986. Disease and parasites of marine fishes. Verlag Möller, Kiel. 365 p.
- Özer, A., 2002. An epizootiological study on *Mothocya epimerica* Costa, 1851 (Flabellifera: Cymothoidae) infestations in Sand smelt, *Atherina boyeri* Risso, 1810 (Perciformes: Atherinidae) Found in the Sinop coasts of the Black Sea. *Turkish Journal of Marine Science*, 8: 9-16.
- Özer, A., Sezgin, T., Erdem, O., 2000. A research study on *Hysterothylacium aduncum* (Nematoda: Anisakidae) in whiting (*Merlangius merlangus euxinus*). (In Turkish). *National Fisheries Symposium 2000, Sinop, Proceedings and Abstract Book*, pp. 632-641.
- Özer, A., Ünsal, G., Olguner, A.M., 2007. *Hysterothylacium aduncum* (Rudolphi, 1802) and *Livoneca punctata* (Uljanin, 1872) infections in *Alosa pontica* Eichwald, 1838, collected from Sinop coasts of Turkey. (In Turkish). XIV. *National Fisheries Symposium 2007, Muğla, Proceedings and Abstract Book*, p.380 (Abstract only).
- Öztürk, T., 2005. Determination of parasite fauna of flounder *Platichthys flesus* L., 1758 and toothcarp *Aphanius chantrei* Gaillard, 1895 living in Sarıkuş Lagoon (Sinop, Türkiye). (In Turkish). Ph.D. Thesis. Ondokuz Mayıs University, Institute of Science. 255 p.
- Palm, H.W., Klimpel, S., 2008. Metazoan fish parasites of *Macrourus berglax* Lacepede, 1801 and other macrourids of the North Atlantic: Invasion of the deep sea from the continental shelf. *Deep-Sea Research II*, 55: 236-242. doi: [10.1016/j.dsr2.2007.09.010](https://doi.org/10.1016/j.dsr2.2007.09.010)
- Petter, A., Maillard, C., 1988. Larves d'ascarides parasites de poissons en Méditerranée occidentale. *Bulletin du Museum National d'Histoire Naturelle, Paris, 4e ser.*, 10(Section A): 347-369.
- Şenol, A.U., 2004. Digestive tract helminths of some fish belonging to Scorpaenidae. (In Turkish). M.Sc. Thesis. İstanbul University, Institute of Science, 40 p.
- Tınar, R., Umur, Ş., Köroğlu, E., Güçlü, F., Ayaz, E., Şenlik, B., Muz, M.N., 2006. *Helminthology, 1st edition*, R. Tınar (Ed.). Nobel Basımevi, Ankara, 588 p.
- Trilles, J.P., 1968. Recherches sur les isopodes Cymothoidae des cotes Françaises. Ph.D. Thesis. Université De Montpellier Faculté Des Sciences, pp.181.
- Valdivia, M.I., Chavez, R.A., Oliva, M.E., 2007. Metazoan parasites of *Engraulis ringens* as tools for stock discrimination along the Chilean coast. *Journal of Fish Biology*, 70: 1504-1511. doi: [10.1111/j.1095-8649.2007.01429.x](https://doi.org/10.1111/j.1095-8649.2007.01429.x)
- Whitehead, P.J.P., 1985. FAO Species Catalogue. Clupeoid Fishes of the World (suborder Clupeoidei). An Annotated and Illustrated Catalogue of the Herrings, Sardines, Pilchards, Sprats, Anchovies and Wolfherrings. Part 1: Chirocentridae, Clupeidae and Pristigasteridae. *FAO Fisheries Synopsis*, Rome. No.125, Vol.7, 303 p.