



Kürtün Baraj Gölü'nde Yaşayan Gürcü shemaya (*Alburnus derjugini*) ve Yetiştiriciliği Yapılan Alabalık Türlerinde Parazitik İnceleme ^[*]

Şevki KAYIŞ* Ahmet BİNGÖL Akif ER Zeynep Zehra İPEK

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, 53100 Rize, Türkiye

Geliş/Received: 13.01.2020

Kabul/Accepted: 18.05.2020

Atıf yapmak için: Kayış, Ş., Bingöl, A., Er, A. & İpek, Z.Z. (2020). Kürtün Baraj Gölü'nde Yaşayan Gürcü shemaya (*Alburnus derjugini*) ve Yetiştiriciliği Yapılan Alabalık Türlerinde Parazitik İnceleme. *Anadolu Çev. ve Hay. Dergisi*, 5(2), 236-240.

How to cite: Kayış, Ş., Bingöl, A., Er, A. & İpek, Z.Z. (2020). Parasitic Examination of Cultured Trout Species and Georgian shemaya (*Alburnus derjugini*) Live in Kürtün Dam Lake. *J. Anatolian Env. and Anim. Sciences*, 5(2), 236-240.

*id : <https://orcid.org/0000-0002-9391-7613>
id : <https://orcid.org/0000-0003-0103-829X>
id : <https://orcid.org/0000-0002-0052-5590>
id : <https://orcid.org/0000-0002-5916-1891>

***Sorumlu yazarın:**

Şevki KAYIŞ
Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Su
Ürünleri Fakültesi, 53100 Rize, Türkiye
✉: sevki.kayis@erdogan.edu.tr
Cep telefonu : +90 (505) 452 56 63
Telefon : +90 (464) 223 33 85
Faks : +90 (464) 123 41 18

Öz: Türkiye'nin Doğu Karadeniz Bölgesi'nde bulunan Kürtün Baraj Gölü'nde, Gürcü shemaya (*Alburnus derjugini*), Karadeniz alabalığı (*Salmo* sp.) ve gökkuşağı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) olarak isimlendirilen 3 farklı balık türünden, Ekim 2016 ve Eylül 2017 tarihleri arasında, toplamda 129 örnekleme yapılmıştır. İncelenen tüm balıklar dikkate alındığında balıklardan *Ligula intestinalis*, *Paradiplozoon* sp., *Trichodina* sp., *Chilodonella cyprini*, *Vorticella* sp., *Apiosoma* sp., *Gyrodactylus* sp., *Ambiphyra* sp., ve *Ichthyophthirius multifiliis* parazitleri izole edilmiştir. *Gyrodactylus* sp., *Trichodina* sp., *Vorticella* sp., ve *Apiosoma* sp. parazitleri ise yaygın olarak gözlemlenmiştir. *I. multifiliis* sadece yetiştiriciliği yapılan alabalıklardan izole edilirken, baraj gölünde sazanlardan (*A. derjugini*) izole edilen *Ligula intestinalis* yetiştiriciliği yapılan türlerde rastlanmamıştır.

Anahtar kelimeler: Alabalık, Gürcü shemaya, Kürtün baraj gölü, parazitler.

Parasitic Examination of Cultured Trout Species and Georgian shemaya (*Alburnus derjugini*) Live in Kürtün Dam Lake

***Corresponding author's:**

Şevki KAYIŞ
Recep Tayyip Erdogan University, Faculty of
Fisheries, 53100 Rize, Turkey
✉: sevki.kayis@erdogan.edu.tr
Mobile telephone : +90 (505) 452 56 63
Telephone : +90 (464) 223 33 85
Fax : +90 (464) 123 41 18

Abstract: A total of 129 fish from 3 different species namely, Georgian shemaya (*Alburnus derjugini*), Black Sea trout (*Salmo* sp.) and rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) were sampled between October 2016 and September 2017 in Kürtün Dam Lake located in Eastern Black Sea Region of Turkey. Parasites, *Ligula intestinalis*, *Paradiplozoon* sp., *Trichodina* sp., *Chilodonella cyprini*, *Vorticella* sp., *Apiosoma* sp., *Gyrodactylus* sp., *Ambiphyra* sp., and *Ichthyophthirius multifiliis* were found in the sampling fish species. The parasites *Gyrodactylus* sp., *Trichodina* sp., *Vorticella* sp., and *Apiosoma* sp. were the common pathogens observed in all fish groups. While *I. multifiliis* was isolated only from the reared trout, *Ligula intestinalis* isolated from the carp species which has not been found in the cultivated species in the dam lake.

Keywords: Trout, Georgian shemaya, Kürtün dam lake, parasites.

GİRİŞ

Su ürünleri yetiştiriciliğinde ve doğal yaşamda balık sağlığını etkileyen birçok faktör yer almaktadır (Lasee, 1995). Yetiştiricilik ortamlarında genel stres faktörlerinin yoğun stok şartlarında balıkları olumsuz etkilediği ve doğal

stoklarda bulunan balık türlerinin kültür şartlarına göre daha sağlıklı olduğu bilinen bir gerçektir. Buna rağmen bu durum, hastalık vakalarının kültür şartlarında her zaman daha fazla ve etkili olduğu anlamına gelmemektedir. Bazı durumlarda

[*] Bu çalışma, yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

This study was produced from the master thesis.

doğal stoklarda da farklı etmenler nedeniyle kitlesel ölümlerin kültür şartlarına nazaran daha fazla olduğu durumlara da rastlanmaktadır.

Bu bağlamda, genel literatür çalışmaları irdelendiğinde bu duruma örnek olabilecek bilgilere rastlamak mümkündür. Kanada'nın batı kıyılarında doğal stoklarda yaşayan Sockeye salmonlarda (*Oncorhynchus nerka*) Caligidae sınıfına ait bir parazit olan *Lepeophtheirus salmonis*'in balıklarda ciddi mortaliteye sahip olduğu rapor edilmiştir (Johansen vd., 1996). Doğal balık stoklarında özellikle kitlesel ölümlere sebep olan planktonik etmenli vakalar, dünya genelinde oldukça yaygın olarak bildirilmektedir (Brusle, 1993). Ancak kültür şartlarında farklı patojenlerden kaynaklı balık ölüm vakaları daha yaygındır (Öztürk & Altınok, 2014). Son yıllarda balık patolojistleri özellikle aynı sucul sistemde yetiştiriciliği yapılan ve doğal balıklarda meydana gelen ölümleri ve patojen geçişlerini takip etme eğilimindedirler.

Olivier ve MacKinnon (1998), yetiştiriciliği yapılan ve doğal olarak aynı sistemde yaşayan salmonların (*Salmo salar*) patojenleri ile ilgili çalışmalar yapmışlardır. Yine deniz levreği (*Dicentrarchus labrax*) ile ilgili, kültür ve doğal bireylerde viral, parazitik ve bakteriyel patojen varlığı araştırılan bir diğer çalışmadır (Coz-Rakovic vd., 2002).

Bu bağlamda gerçekleştirilen çalışmanın materyal temininin sağlandığı Kürtün baraj gölü, Harşit Çayı üzerinde, Gümüşhane iline bağlı Kürtün ilçe merkezine 7 km. uzaklıkta, Özkürtün Beldesinde bulunmaktadır. Baraj gölünde Karadeniz alabalığı (*Salmo* sp.), *Capoeta banarensis*, *Barbus tauricus*, *Alburnus derjugini*, *Alburnoides fasciatus*, *Squalius orientalis* ve balıklandırma amaçlı göle bırakılan *Cyprinus carpio* türü bulunmaktadır. Bununla birlikte, Kürtün baraj gölü üzerinde bulunan işletmelerin 2015 yetiştiricilik verileri 829 ton/yıldır. Bu üretimde *Salmo* sp. ve *Oncorhynchus mykiss* türleri yer almaktadır ve gölde üretim 10 yılı aşkın bir zamandır gerçekleştirilmektedir. Günümüze kadar Kürtün baraj gölünde balık parazitleri ile ilgili bir çalışmaya rastlanılmamıştır.

Doğal ve yetiştiriciliği yapılan balıklar arasında patojen kontaminasyonları ya da bu türlerin patojenler tarafından konak olarak tercihleri her zaman yeni bulgulara açık olan bir yapı arz etmektedir. Sunulan bu çalışmada aynı sucul sistemde yer alan Gürcü shemaya (*Alburnus derjugini*) ve yetiştiriciliği yapılan alabalık türlerinin parazitler incelemesi yapılmış ve bu parazitlerin aylık prevalansları rapor edilmiştir.

MATERYAL VE METOT

Bu çalışma Türkiye'nin Doğu Karadeniz Bölgesi'nde yer alan Kürtün Baraj Gölü'nde gerçekleştirilmiştir (40° 40' 51" K, 39° 7' 29 D"). Bu baraj

gölü 10 yıl öncesinden günümüze kadar geçen sürede aralıksız olarak kafeslerde alabalık yetiştiriciliği yapılan bir göldür.

Gürcü shemaya (*Alburnus derjugini*) ülkemiz sularında özellikle Çoruh havzasından rapor edilen bununla birlikte Harşit çayı üzerinde de kayıtlara geçen bir balık türüdür (Bayçelebi vd., 2015). Ülkemizde dağılım gösteren alabalık türleri ile ilgili yapılan çalışmalarda farklı yaklaşımlar ve tür isimlendirmeleri yapılmıştır. Yaklaşık 10 yıl öncesinde Karadeniz alabalığı olarak bilinen türün *Salmo trutta labrax*, *Salmo trutta fario* ve *Salmo trutta magrostigma* olarak değişik türler ile isimlendirildiği bilinmektedir. Ancak 2010 yılında yayınlanan bir çalışmada, bu türler içerisinde iki ana grup olduğu ve bu grupların *Salmo coruhensis* ve *Salmo rizensis* olduğu bildirilmiştir (Turan vd., 2010). Yine aynı tür ile ilgili yapılan bir diğer çalışmada ise bahsi geçen bu türlerin farklı olmadığı ve tüm grubu temsil eden ismin kahverengi alabalık olarak ifade edilmesi gerektiği ve *Salmo labrax* olduğu bildirilmiştir (Altınok vd., 2020). Son olarak yayınlanan bir başka makalede ise bu tür *Salmo coruhensis* olarak listelenmiştir (Kuljanishvili vd., 2020). Bu nedenle bu çalışmada konak olarak seçilen alabalık türü Karadeniz alabalığı (*Salmo* sp.) olarak ifade edilmiştir.

Çalışmada örneklenen alabalıklardan Karadeniz alabalığı gölde bulunan kafeslere 2016 yılının Eylül ayında transfer edilmiştir. Gökkuşuğu alabalıkları ise Haziran 2016 tarihinde baraj gölüne getirilmiştir.

Doğal tür olan Gürcü shemaya (*Alburnus derjugini*) (n=50), (11.58 ±2.96 cm) Karadeniz alabalığı (n = 56), (19.43 ±5.55 cm) ve gökkuşuğu alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*), (n = 23) (20.68 ±4.25), (ortalama ±SD) olmak üzere toplam 129 balık kepçe yardımıyla örneklenmiştir. Doğal balık örneklemeleri kafeslerin etrafında yüzeye yakın bölgelerden yapılmıştır.

Çalışmada kullanılan balıklar Ekim 2016 ile Eylül 2017 tarihlerinde aylık olarak örneklenmiştir. Balıklar parazitler açısından dış ve iç incelemeye tabi tutulmuşlar ve izole edilen parazitler daha önce yapılan çalışmalara göre tanımlanmıştır (Hoffman, 1966; Lom & Dykova, 1992).

Bu tanımlamada, *Ichthyophthirius multifiliis*, tüm organizmayı çevreleyen silleri, serbest yüzebilme özelliği ve hareketli olması, yaklaşık 30-45 µm çapında boyut ve türe özgü at nalı şeklinde çekirdek yapısıyla kolayca tanımlanabilmektedir. Olgun formları 1000 µm ebatlara kadar ulaşabilmektedir. Yine silli protozoan parazitlerden olan *Trichodina* sp. türleri türe özgü adhesive disk yapıları ile kolayca diğer parazitlerden ayırt edilebilmektedir. Bu çalışmada *Trichodina* türleri cins bazında tanımlanmıştır tür bazında tanımlamaya gidilmemiştir. Monogenetik trematod olan *Gyrodactylus* cinsine ait parazitler, göz lekesi olarak isimlendirilebilecek yapılarının olmaması ve kaudal kısımda 16 kancayla çevrili iki büyük kancası ve haptor kısmıyla

ayırt edilebilmektedir. Çalışma süresince baraj yüzey suyunun pH ve su sıcaklık değeri aylık olarak kaydedilmiştir.

BULGULAR

Baraj suyunun pH ve sıcaklık değerler aralıkları sırasıyla 6,74-8,3 ve 7,1-24°C olarak kaydedilmiştir. Parazitik bulgulara bakıldığında ise, yılın tüm mevsimlerinde en yüksek prevelansta sahip olan parazit türünün Gürcü shemaya türünden izole edilen *Ligula intestinalis* olduğu belirlenmiştir (Tablo 1).

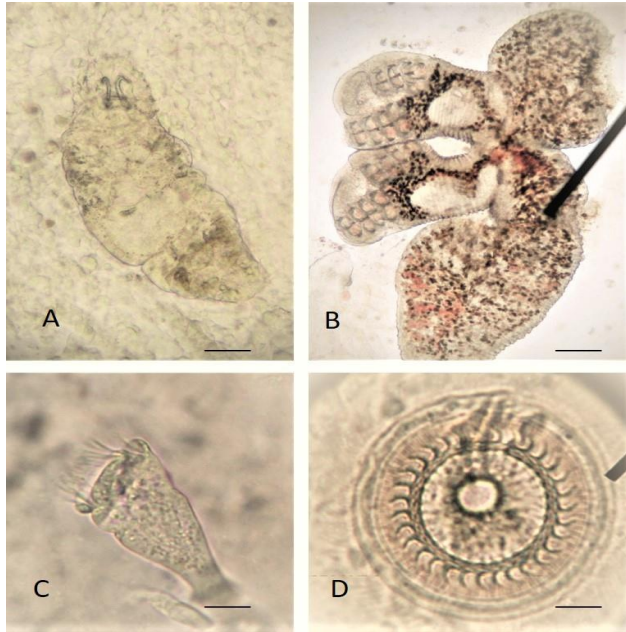
Tablo 1. Yetiştiriciliği yapılan ve doğal balıklardan izole edilen parazitlerin prevalansları.

Table 1. Prevalence of parasites isolated from cultured and wild fish.

A. derjugini (n)				Parazitler	S (12) %	K. Alabalığı ve O. mykiss (n)		
Y (9) %	İ (12) %	K (7) %	S (22) %			K (19) %	İ (22) %	Y (26) %
11.1	-	-	-	<i>Gyrodactylus</i> sp.	-	26.3	27.2	3.8
-	66.6	100	13.6	<i>Trichodina</i> sp.	-	5.2	13.6	7.6
-	8.3	-	4.3	<i>Vorticella</i> sp.	-	10.5	13.6	-
-	-	-	8.6	<i>Apiosoma</i> sp.	-	21.0	-	-
-	-	-	8.6	<i>Chilodonella cyprini</i>	-	-	18.1	-
44.4	8.3	100	43.7	<i>Ligula intestinalis</i>	-	-	-	11.5
66.6	33.3	-	4.3	<i>Paradiplozoon</i> sp.	-	-	-	-

(%): prevalans, S: sonbahar, K: kış, Y: yaz, İ: ilkbahar, n: balık sayısı.

(%): prevalence, S: autumn, K: winter, Y: summer, İ: spring, n: number of fish.



Şekil 1. *Alburnus derjugini*'den izole edilen parazitlerden bazıları A: *Gyrodactylus* sp., bar 0,06 mm, B: *Paradiplozoon* sp. bar 2 mm, C: *Apiosoma* sp. bar 5 μm, D: *Trichodina* sp. bar 15 μm.

Figure 1. Some parasites isolated from *Alburnus derjugini* A: *Gyrodactylus* sp., Bar 0.06 mm, B: *Paradiplozoon* sp. bar 2 mm, C: *Apiosoma* sp. bar 5 μm, D: *Trichodina* sp. bar 15 μm.

TARTIŞMA

Sucul sistemlerde, su sıcaklık ve pH değerleri balık parazitlerinin prevelans ve yoğunluk değerlerine etki eden faktörlerdir (Austin & Austin, 2007; Woo, 2006). Bu çalışmada örneklenen balıklar için su sıcaklık değerleri ve

Yine aynı tür için bir diğer yüksek prevalansa sahip olan parazit ise *Trichodina* sp. dir. Bunlara ek olarak kış ayları haricinde, bu balık türü için yılın her mevsiminde gözlemlenen parazit türü *Paradiplozoon* sp. olmuştur. Kültür balıkları ve doğal tür olan balık için parazit farklılığı irdelendiğinde ise, özellikle *Gyrodactylus* sp.'nin kültüre edilen türlerde daha fazla yaygın olması ve *Ichthyophthirius multifiliis* ve *Ambiphyra* sp. türlerinin doğal türde gözlemlenmemesi olmuştur. Çalışmada izole edilen parazit türlerinden bazıları Şekil 1'de gösterilmiştir.

pH değerleri balıklar için sınır değerlerde tespit edilmiştir. Sadece alabalıklar için, stres oluşturabilecek yaz aylarında en yüksek sıcaklık değeri olarak 24°C kaydedilmiştir. Bu dönemde her iki konak grubunda (doğal ve kültür) ortak olan parazit türü, *Gyrodactylus* sp. olmuştur. Su sıcaklık değerlerinin değişmesi ile (mevsimsel değişim) balıklardan izole edilme arasında, bağlantısı olmayan tek parazit türü *Ligula intestinalis* olmuştur. Bu iki parazitin farklı konak gruplarını seçmeleri dışında ortak sayılabilecek özellikleri konaklara tutunma kabiliyetleri olarak ifade edilebilir. Zira *Gyrodactylus* sp. kanca yapısı ile güçlü bir tutunma özelliğine sahiptir (Balta & Dengiz Balta, 2018). *L. intestinalis* ise iç parazit olma özelliği ve balıkların vücut boşluğunda uzun süre kalabilme özelliğine sahiptir. Bu durum mevsim değişimlerine rağmen bu parazitlerin kendi gruplarında sıklıkla izole edilebilmelerine olanak sağlamış olabilir.

Ligula intestinalis (sestod) ve *Paradiplozoon* sp. (monogenean) sazan türlerinde yaygın olarak rapor edilen parazitlerdir (Kayış vd., 2018; Noga, 2010). Bu çalışmada da bu parazit türleri *Alburnus derjugini*'den yaygın bir şekilde izole edilirken, alabalık türlerinde kaydedilmemiştir. Buna karşın, *Ichthyophthirius multifiliis* alabalıklardan izole edilirken doğal tür olan sazanlardan izole edilememiştir. Bu bulgu geçmiş bilgilere ve raporlara göre farklılık arz etmektedir. Zira *Ichthyophthirius multifiliis* sazan türlerinden rapor edilen ve yaygınlığı olan bir parazittir (Balta & Dengiz Balta, 2017; Kayış vd., 2018). Benzer bir şekilde *Gyrodactylus* sp. türünde de geçmiş bilgiler ile örtüşmeyen bir bulgu söz konusudur.

Bilindiği üzere *Gyrodactylus* çok farklı konak seçiciliğine sahip bir parazittir, ancak bu çalışmada alabalık türlerinde sadece sonbahar mevsiminde izole edilemezken, doğal tür olan sazanlarda sadece yaz mevsiminde düşük bir yaygınlıkta kaydedilebilmiştir. Bu bulgu *Gyrodactylus* sp. için ilk kontaminasyonun önemli olduğunu gösterebilir. Bu çalışmada kaydedilen tüm parazitler içerisinde tüm türler ve mevsimleri temsil edebilecek tek parazit türünün *Trichodina* sp. olduğu görülmüştür. Zira bu türün özellikle sadece tatlı su ortamında değil denizel ortamda da bulunduğu ve balıklarda enfestasyona sebep olabildiği bilinmektedir. *Trichodina* sp. türlerinin organik yükün fazla olduğu sularla daha fazla izole edildiği rapor edilmiştir (Öğüt & Palm, 2005). Baraj gölü suyunun yerleşim yeri içerisinde olması ve atık suların arıtılmadan göle deşarj edildiği bir gerçektir. Bu bağlamda irdelendiğinde bu türün hemen her mevsimde izole edilmesi ile göl suyunun organik yükünün bir ilişkisi olabilir. Bu konu daha detaylı bir şekilde araştırılmalıdır.

Chilodonella cyprini, gökkuşağı alabalıklarından (*Onchorhynchus mykiss*) izole edilen bir protozoan parazit türüdür (Balta vd., 2019; Kayış vd., 2016). Bu çalışmada sadece sazan türünden bir mevsim izole edilebilmiştir. Bu veriler, *Chilodonella cyprini*, *Ichthyophthirius multifiliis* ve *Ambiphyra* sp. gibi protozoan parazitler özelinde düşük yaygınlıkta olmaları durumunda tür geçişlerinde düşük olasılık olabileceğini göstermektedir.

Çalışmada dikkat çeken bir ayrıntı ise sonbahar aylarında yetiştiriciliği yapılan alabalık türlerinden hiç parazit izolasyonunun yapılamaması, buna karşın doğal tür olan *Alburnus derjugini* türünden ise 6 farklı parazit türünün izole edilmiş olmasıdır. Bu durum özellikle yetiştiriciliği yapılan alabalıkların çalışma başlangıcı ile aynı tarihlere yakın zamanda kara tesislerinden baraj gölüne transferi ile açıklanabilir. Bu bulgu parazitik kontaminasyonun netliğini ortaya koyma açısından önem arz etmektedir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Projeler Birimi (Proje no; FYL 2016-682) tarafından desteklenmiştir.

^[*] Bu Çalışma Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans Tez Çalışması Olarak Sunulan "Kürtün Baraj Gölü'nde Bakteriyel ve Paraziter Balık Patojenlerinin Araştırılması" İsimli Tezden Üretilmiştir.

KAYNAKLAR

Altınok, I., Öztürk, R.Ç., Çapkin, E. & Kalayci, G. (2020). Experimental crossbreeding reveals

variation in growth among brown trout (*Salmo trutta*) strains and their reciprocal crossbreeds. *Aquaculture*, **521**, 734983.

Austin, B. & Austin, D.A. (2007). *Bacterial fish pathogens: Disease of Farmed and Wild Fish*, 4th ed., Springer Praxis Publishing, Chichester, UK , 552p.

Balta F & Dengiz Balta, Z. (2017). Kültürü Yapılan Karadeniz Alabalığı (*Salmo coruhensis* syn. *Salmo labrax*)'nda Görülen Bazı Dış Siliat Protozoon Parazit Enfestasyonları ve Tedavileri. *Journal of Anatolian Environmental and Animal Sciences*, **2**(2), 29-33. DOI: [10.35229/jaes.327056](https://doi.org/10.35229/jaes.327056)

Balta, F. & Dengiz Balta, Z. (2018). *Gyrodactylus* spp. infection in cultured rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Journal of Anatolian Environmental and Animal Sciences*, **3**(3), 141-144. DOI: [10.35229/jaes.477438](https://doi.org/10.35229/jaes.477438)

Balta, F., Balta, Z.D. & Akhan, S. (2019). Seasonal distribution of protozoan parasite infections in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) farms in the Eastern Black Sea of Turkey. *Bulletin of The European Association of Fish Pathologists*, **39**, 31-39.

Bayçelebi, E., Turan, D. & Japoshvili, B. (2015). Fish Fauna of Çoruh River and Two First Record for Turkey. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, **15**, 777-788.

Brusle, J. (1993). The impact of harmful algal blooms on finfish occurrence of fish kills, pathology, toxicological mechanisms, ecological and economic impacts. *Conférence Internationale Sur Le Phytoplankton Marin Toxique*. 55-75p. Nantes, France.

Coz-Rakovic, R., Strunjak-Perovic, I., Topic Popovic, N., Hacmanjek, M., Simpraga, B. & Teskerdzic, E. (2002). Health status of wild and cultured sea bass in the Northern Adriatic Sea. *Veterinarni Medicina Czech*, **47**(8), 222-226.

Hoffman, G.L. (1966). *Key to parasites of freshwater fish of the U.S.S.R.*, Fish and Wildlife Publications, Lincoln-California, U.S., 106p.

Johansen, L.H., Jensen, I., Mikkelsen, H., Bjørn, P.A., Jansen, P.A. & Berg, Ø. (2011). Disease interaction and pathogens exchange between wild and farmed fish populations with special reference to Norway. *Aquaculture*, **315**, 167-186. DOI: [10.1016/j.aquaculture.2011.02.01](https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2011.02.01).

Kuljanishvili, V., Epitashvili, G., Freyhof, J. & Japoshvili, B. (2020). Checklist of the freshwater fishes of Armenia, Azerbaijan and Georgia. *Journal of Applied Ichthyology*, DOI: [10.1111/jai.14038](https://doi.org/10.1111/jai.14038).

- Kayis, S., Duzgun, A. & Er, A. (2018).** Bacterial and parasitic pathogens isolated from some wild cyprinid fishes. *El Cezeri Fen ve Mühendislik Dergisi*, 5, 763-772. DOI: [10.31202/ecjse.42256](https://doi.org/10.31202/ecjse.42256).
- Kayis S., Er, A. & Kacar, Z.Z. (2016).** Rize İl'inden örneklenen bazı balık türlerinde dış protozoan parazitlerin araştırılması, *Journal of Anatolian Environmental & Animal Sciences*, 1(2), 44-47.
- Lasee, B.A. (1995).** *Introduction to Fish Health Management*, Fish and Wildlife Service La Crosse Fish Health Centre 555, Lester Avenue Onalaska, Wisconsin, U.S., 139p.
- Lom, J. & Dyková, I. (1992).** *Protozoan parasites of fishes, Developments in Aquaculture and Fisheries Science*, Elsevier, Amsterdam, 316p.
- Noga, E.J. (2010).** *Fish disease–diagnosis and treatment*. 2nd Ed., Wiley-Blackwell, State Avenue, Ames, Iowa, U.S.A., 519p.
- Olivier, G. & MacKinnon, A.M. (1998).** *A review of potential impacts on-wild salmon stocks from diseases attributed to farmed salmon operations*. Canadian Stock Assessment Secretariat Research Document, 98/159.
- Öğüt, H. & Palm, H.W. (2005).** Seasonal dynamics of *Trichodina* spp. on whiting (*Merlangius merlangus*) in relation to organic pollution on the eastern Black Sea coast of Turkey. *Parasitol Res*, 96, 149-153.
- Öztürk, R.Ç. & Altınok, I. (2014).** Bacterial and viral fish diseases in Turkey. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 14, 275-297. DOI: [10.4194/1303-2712-v14_1_30](https://doi.org/10.4194/1303-2712-v14_1_30).
- Turan, D., Kottelat, M. & Engin, S. (2010).** Two new species of trouts, resident and migratory, sympatric in streams of northern Anatolia (Salmoniformes: Salmonidae). *Ichthyological Exploration of Freshwaters*, 20(4), 333-364.
- Woo, P.T.K. (2006).** *Fish Diseases and Disorders, Vol. 1: Protozoan and Metazoan Infections*, 2nd ed., CABI North American Office Published Cambridge, M.A., U.S.A., 791p.