

### Kültürü Yapılan Karadeniz Alabalığı (*Salmo coruhensis* syn. *Salmo labrax*)’nda Görülen Bazı Dış Siliat Protozoon Parazit Enfestasyonları ve Tedavileri

Fikri BALTA<sup>1\*</sup> Zeynep DENGİZ BALTA<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Su Ürünleri Yetiştiriciliği Bölümü, Hastalıklar Anabilim Dalı, Rize, Türkiye.

<sup>2</sup>Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Anabilim Dalı, Rize, Türkiye

**Öz:** Bu çalışmada, Doğu Karadeniz Bölgesi’nde yetiştirilen Karadeniz alabalık (*Salmo coruhensis* syn. *Salmo trutta labrax*)’larında kış aylarında (özellikle su sıcaklığı 8 °C’nin altına düştüğünde) balık ölümlerinin sebepleri ortaya konulmuştur. Gerçekleştirilen incelemeler sonucunda farklı balık çiftliklerindeki balık ölümlerinden siliat protozoon parazitlerin sorumlu olduğu tespit edilmiştir. Çalışma süresince bölgedeki balık çiftliklerindeki farklı hastalık olgularından örneklenen Karadeniz alabalığı üzerinden dört farklı siliat protozoon parazit cinsi (sırasıyla *Apiosoma* sp., *Ambiphyra* sp., *Epistylis* sp., ve *Vorticella* sp.) belirlenmiştir. Örneklem sırasında, bu siliat protozoon parazitler arasında *Apiosoma* sp., ve *Ambiphyra* sp.’nin, prevalanslarının daha yüksek olduğu saptanmıştır. Hastalığın kronik evresinde, sekonder bakteriyel ve mantar (özellikle, *Aeromonas hydrophila* ve *Saprolegnia parasitica*) ajanlarının ciddi ekonomik kayıplara neden olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, hastalığın mantar enfeksiyonları ile komplike olduğu belirlenmiştir. Bu siliat protozoon parazitlerin tedavisinde 200 ppm formalin, 100 ppm + 10 ppm kloramin-T, 100 ppm hidrojen peroksit, 2 ppm potasyum permanganat ve 10 ml/L asetik asit dozunda 60 dakika boyunca farklı dezenfektanlar uygulanmıştır. Hastalığın tedavisinde en etkili kimyasalın hidrojen peroksit olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, su sıcaklığının 15 °C’nin üzerine çıkmasıyla siliat protozoon parazitlerin prevalanslarında düşüş tespit edilmiştir.

**Anahtar sözcükler:** Karadeniz alabalığı, *Salmo coruhensis*, siliat protozoon parazitler, tedavi.

[\*] Bu makale 18. Su Ürünleri Sempozyumunda poster olarak sunulmuştur.

### Some External Ciliate Protozoan Parasitic Infestations and Treatments in the Cultured Black Sea Trout (*Salmo coruhensis* syn. *Salmo labrax*)

**Abstract:** In this study, fish deaths have been occurred in the winter months (especially when the water temperature fell below 8 °C) in the cultured Black Sea trout (*Salmo coruhensis* syn. *Salmo trutta labrax*) in the Eastern Black Sea Region. It has been determined that silicate protozoan parasites are responsible for fish mortality in different fish farms. During the study, four different ciliate protozoan parasite (*Apiosoma* sp., *Ambiphyra* sp., *Epistylis* sp., and *Vorticella* sp.) from different disease cases were determined on the Black Sea trout sampled from fish farms in the region. During the sampling, it is determined that the prevalence of *Apiosoma* sp., and *Ambiphyra* sp., was higher among these silicate protozoan parasites. It has been found out that in the chronic phase of the disease, secondary bacterial and fungal agents (especially, *Aeromonas hydrophila* and *Saprolegnia parasitica*) are caused serious economic loss. Furthermore, it was determined that the disease was complicated by fungal infections. The different disinfectants have been applied for 60 minutes at dose of 200 ppm formalin, 100 ppm + 10 ppm chloramine-T, 100 ppm hydrogen peroxide, 2 ppm potassium permanganate and 10 ml/L acetic acid in the treatment of these ciliate protozoan parasites. It has been determined that the most effective chemical is hydrogen peroxide in the treatment of the disease. It has been determined that hydrogen peroxide is the most effective chemical in the treatment of the disease. Also, it was found that the water temperature fell below the prevalence of ciliate protozoan parasites by rising above 15 °C.

**Keywords:** Black Sea trout, *Salmo coruhensis*, ciliate protozoan parasites, treatment.

[\*] This article was presented as a poster in the 18th Fisheries Symposium.

### GİRİŞ

Son yıllarda gökkuşağı alabalığı kültürüne alternatif olarak doğal ortam yakalanarak kültüre alınan Karadeniz alabalığı yetiştiriciliğinde büyük ilerlemeler sağlanmıştır. Son 20 yılı aşkın çalışmalarla üretim problemleri aşılsa da hastalık problemleri hala yetiştiricilikte büyük sorunlar oluşturmaktadır. Karadeniz alabalığı (Çoruh alabalığı, *Salmo coruhensis* syn. *Salmo trutta labrax*) yavru balıklarının ilk kışlatılması esnasında silli protozoon parazitler tarafından ölümlerin olduğu tespit edilmiştir. Balıkların vücut yüzeyinde, solungaçlarında ve yüzgeçlerinde yaşayan farklı tür protozoon parazitlerin mevcut olduğu çeşitli kaynaklarda bildirilmiştir. Bu protozoon parazitlere balıkların neredeyse tüm popülasyonlarında az sayıda rastlanılmıştır (Durborow, 2003; Timur ve Timur, 2003; Noga, 2010). Konakçı üzerine aşırı strese predispoze kılan çevresel faktörler ağır enfestasyonların ortaya çıkmasına sebep olduğu ve önemli ekonomik kayıplara neden olduğu bildirilmiştir (Munoz ve ark., 2000; Omeji ve ark., 2011). Doğal sularda bu silli protozoon parazitler balık üzerinde çok az sayıda bulunurken, akuakültür ortamındaki organik olarak kirletilmiş havuzlarda balıkların solungaçları, yüzgeçleri ve derisi üzerine yerleşerek ağır enfestasyonlara neden olduğu rapor edilmiştir. Ayrıca, bu parazitlerin varlığı fakir su kalitesinin iyi bir göstergesi olduğu da bildirilmiştir. Bu parazitlerin çoğu muhtemelen serbest

olarak yaşayabilirler. Konakçısı olan balıklara bağlanma durumuna göre sadece epitelde yüzeysel hasara neden olduğu bildirilmiştir. *Ambiphyra* sp. ve *Apiosoma* sp. konakçısı olan balıkların solungaç ve deri üzerine scopula adı verilen yapışkan bir disk ile tutundukları bildirilmiştir. Onların sadece orta derecede patojenik oldukları, ancak solungaçlarda yüksek miktarlarda tutunduklarında fiziksel olarak gaz değişimini engelledikleri bildirilmiştir (Timur ve Timur, 2003; Noga, 2010).

Balıklarda en yaygın görülen dış parazit enfeksiyonları altı genel gruptan oluşmaktadır: Bunlar (1) motil (hareketli) peritrikler; *Trichodina* sp., *Trichodinella* sp. ve *Tripartiella* sp., (2) sabit (sapsız) peritrikler; *Ambiphyra* sp., *Apiosoma* sp., *Epistylis* sp., (3) motil holotrikler; *Chilodonella* sp., (4) sapit suctoria; *Capriniana* sp., (eskiden *Trichophrya* sp.), (5) holotrik; *Ichthyophthirius multifiliis* ve (6) flagellalı; *Ichthyobodo* sp. olduğu bildirilmiştir (Taylor ve Goodwin, 2002). *Ambiphyra* sp. fiçi şeklinde orta bölgede bir kemere sahiptir, *Apiosoma* sp. ise sap kısmı dada dar bir vazo şeklinde ve orta kemer yoktur, *Epistylis* sp. saplı koloniler halinde yaşayan, fakat dallanan sapları serttir ve kasılıp uzama yoktur; sapların uçlarındaki hücreler zooid olarak isimlendirilmektedir. *Vorticella* sp. çan şeklinde ve ince ucun sap uzayıp kısalma yeteneğine sahiptir olduğu bildirilmektedir (Lom ve Dyková 1992; Klinger ve Floyd, 1998; Durborow, 2003; Noga, 2010). Bu silatlardan sapsız *Ambiphira* sp. ve *Apiosoma* sp.

cinsine ait protozoanlar bir çengel veya kanca ile konakçısının deri ve solungaçlarına tutundukları bildirilmiştir. Parazitin bu şekilde tutunması konakçısının epitel hücrelerinde sadece yüzeysel hasar neden olduğu tespit edilmiştir. İkiye bölünerek çoğaldıkları bildirilmiştir.

Bu siliat protozoan parazitler ortamda çok az veya hiç gıda yoksa besinlerini doğrudan balıklardan sağladıkları tespit edilmiştir. Besince zengin sudaki yaygın olan bakteri ve askıdaki organik atıklarla beslendikleri bildirilmiştir. Bu yüzden, onlar fakir su kalitesinin iyi bir indikatörü olarak kullanılmıştır. Bu siliatların birçoğunun muhtemelen serbest olarak yaşayabildikleri rapor edilmiştir. *Epistylis* sapsız, kolonial dış ortaklı siliatların en yaygın ve en patojenik siliat protozoon grubu olarak rapor edilmiştir. *Epistylis* "red-sore disease" olarak bilinen Gram negatif bakterinin bir miks enfeksiyonu ile yaygın olarak ilişkili olduğu bildirilmiştir (Foissner ve ark., 1985; Schperclaus, 1992; Klinger ve Floyd, 2002; Timur ve Timur, 2003, Noga, 2010). *Vorticella* ise çan şeklinde ve ince uzun, kasılabilen bir sapa sahip olduğu rapor edilmiştir (Noga, 2010; Abdel-Baki ve ark., 2014) fizikokimyasal su kalitesinin belirlenmesini, içme ve kullanma suyu ve balık yetiştiriciliği açısından su kalitesinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Bu çalışmada, özellikle su sıcaklığının düştüğü kış aylarında yetiştiriciliği yapılan Karadeniz alabalığı yavrularında (*Salmo coruhensis*) görülen aşırı ölüm vakalarından izole edilen silli protozooz parazitlerin varlığı, oluşan ikincil enfeksiyonlar ve onların tedavileri üzerine bir araştırma yürütülmüştür.

## MATERYAL ve METOT

Doğu Karadeniz bölgesindeki Trabzon ili Uzungöl mevki, Rize ili Çamlıhemşin ilçesi Ayder havzası ve Fındıklı ilçesinin Fırtına vadisinde karasal havuzlarda kültürü yapılan Karadeniz alabalığı (*Salmo coruhensis*)'nda 2012-2014 yıllarının kış aylarında ölümlerin meydana geldiği üreticiler tarafından bildirildi. Bu çiftliklerdeki farklı havuzlardan kepçe yardımıyla alınan zayıf, halsiz ve renkte kararır olan hastalıklı 10'ar adet Karadeniz alabalığı (5, 10, 15 ve 20 gr'lık) içi su dolu 10 litrelik temiz boş yem kovalarına toplandı. Araştırmada, 6 ay süresince ayda bir kez olmak üzere üç çiftlikten toplam 720 adet balık örneklendi. İşletmelerdeki su sıcaklık değerleri Hach (HQ40D) marka dijital multimetre ile ölçüldü. Balıkların deri, yüzgeç ve solungaçlarından bir lamel yardımıyla alınan kazıntı önceden üzerine bir damla su koyulmuş lam üzerine kapatılıp ışık mikroskobu altında sırasıyla, 10X ve 40X büyütmede parazit yönünden muayenesi yapıldı. Mikroskopik muayenede siliat protozoon parazitlerin varlığı tespit edildi. Ayrıca mikroskopik olarak yapılan muayenelerde hazırlanan deri, solungaç ve gaita (dışkı) preparatlarında bakterilerin ve bazı

örneklerde mantar hiflerin varlığı da tespit edilmiştir. İzole edilen parazitlerin tür teşhisleri Lom ve Dyková, (1992) göre yapıldı. İzole edilen mantarların identifikasyonu Timur ve Timur, (2003) göre yapıldı. Her örneklemeden muayene edilen yoğun parazitli balıklardan 3 adet balık fenoksietanol ile bayıltıldıktan sonra cerrahi makas yardımıyla kesilerek öldürüldü. Balıkların iç organlarından özellikle böbrek ve dalaktan Tryptik Soy Agar (TSA) ve Broth (TSB)'a, Anacker Ordal agar (AOA) ve Broth (AOB)'a ekimler yapıldı. Bu besi yerleri soğutmalı inkubatörde 20±2°C'de 48 saat süreyle inkübasyona bırakıldı. İzole edilen bakterilerin identifikasyonu API 20NE test kitleri kullanılarak yapıldı. Hastalığın tedavisinin etkin bir şekilde yapılması için hastalıklı 5 gr'lık 100'er adet Karadeniz alabalığı kontrol ve deneme grubu olmak üzere iki tekerrürlü grup sürekli akan ve su hacmi 100 lt'e ayarlanmış fiberglas tanklarda farklı deneme grupları oluşturuldu. Bu amaçla formalin, Kloramin-T, formalin+kloramin T, hidrojen peroksit (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>), potasyum permanganat ve asetik asit gibi kimyasallar ile değişik doz ve sürelerde (30, 45 ve 60 dakika) denemeler yapıldı (Tablo 3). İlaç denemeleri esnasında deneme ve kontrol gruplarına ait tankların suları kapatıldı. Bu kimyasalların farklı dozları farklı zaman aralığında parazitler üzerine etkisinin yanı sıra balıklarda oluşan toksik etkisi de belirlenmeye çalışıldı.

## BULGULAR

Doğu Karadeniz bölgesindeki karasal çiftliklerde su sıcaklığı 8 °C'nin altına düştüğü kış aylarında kültürü yapılan Karadeniz alabalığında % 50'lere varan ölümlerin olduğu tespit edilmiştir. Farklı vakalarda ölçülen su sıcaklığı 1-8 °C, pH 6.70-6.90 ve oksijen ise 8.90-10.18 mg/l değerleri arasında ölçülmüştür. Balıkların deri, yüzgeç ve solungaçlarından alınan kazıntının aşırı mukuslu olduğu belirlenmiştir. Havuzlardan toplanan 720 adet hastalıklı balık örneklerinden dört farklı siliat protozoon parazit varlığı tespit edilmiş, prevalansları ve lokalizasyonları Tablo 1'de verilmiştir. Belirlenen siliat protozoon parazitlerin cinsleri sırasıyla *Ambiphyra* sp., *Apiosoma* sp., *Epistylis* sp. ve *Vorticella* sp. olarak belirlenmiştir. Bu dönemde saptanan siliat protozoon parazitlerden *Ambiphyra* sp. ve *Apiosoma* sp. prevalansları diğerlerine göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Balıkların klinik muayenesinde derisinde kararır, solungaç ve deri üzerinde aşırı mukus tabakası ile kaplı olduğu belirlenmiştir. Muayene edilen hastalıklı Karadeniz alabalığı (*Salmo coruhensis*) Şekil 1'de verilmiştir. Yüzgeçlerde erozyon, deri üzerinde ve kuyruk sapında pul dökülmesi, özellikle kuyruk yüzgeçlerinin tamamen eridiği tespit edilmiştir. Solungaçların şişkin ve solgun renkte olduğu belirlenmiş ve klinik belirtilere ait bilgiler Tablo 2'de verilmiştir.

**Tablo 1.** Karadeniz alabalığından izole edilen siliat protozoon parazitlerin prevalansları ve lokalizasyonları.

**Table 1.** The prevalences and localizations of siliat protozoon parasites isolated from Black Sea trout.

Parazitler	Örnek sayısı (n)	Enfekte balık	Prevalans (%)	Yerleştiği Yer
<i>Ambiphyra</i> sp.	720	350	48,6	Deri, Yüzgeçlerde, Solungaç,
<i>Apiosoma</i> sp.	720	250	34,7	Deri, Yüzgeçlerde, Solungaç
<i>Epistylis</i> sp.	720	90	12,5	Deri, Yüzgeçlerde, Solungaç
<i>Vorticella</i> sp.	720	40	5,6	Deri, Yüzgeçlerde, Solungaç

**Table 2.** Karadeniz alabalıklarında izole edilen protozoon parazitler ve gözlemlenen klinik belirtiler.

**Table 2.** The isolated protozoon parasites and the clinical symptoms observed from Black Sea trout.

Parazitler	Hastalıklı balıklarda görülen klinik belirtiler
<i>Ambiphyra</i> sp.	Deri ve kuyruk sapında siyahlaşma ve pul dökülmesi, yüzgeçlerde erozyon, kuyruk sapında mukusun azalması, solungaçların kızarıklık, şişkin ve aşırı mukus tabakası ile örtülü olduğu.
<i>Apiosoma</i> sp.	Deride renginde koyulaşma ve pul dökülmesi, solungaçlarda yangı, kızarıklık ve aşırı mukuslu olduğu.
<i>Epistylis</i> sp.	Deride siyahlaşma ve aşırı mukuslu olduğu, solungaçların kızarıklık ve aşırı mukuslu olduğu.
<i>Vorticella</i> sp.	Derinin mat renkte olduğu ve aşırı mukuslu, solungaçlarda yangı ve aşırı mukus tabakası ile örtülü olduğu

Mikroskopik muayenede parazitlerin cins düzeyinde fiçi şeklinde orta bölgede bir kemere sahip olan *Ambiphyra* sp. deri kazıntısında (Şekil 2A,B), yüzgeç kazıntısında (Şekil 2C,D), kuyruk sapı kazıntısında (Şekil 3A,B), solungaç kazıntısında (Şekil 3C,D) şeklinde olduğu tespit edilmiştir. Balığın deri ve kuyruk sapından hazırlanan preparatta parazitlerin sap kısmı daha dar bir vazo şeklinde ve orta bölgede kemer bulunmayan *Apiosoma* sp. (Şekil 4A,B), saplı koloniler halinde yaşayan, fakat dallanan sapları sert olup kasılıp uzamayan *Epistylis* sp. (Şekil 5A,B), uzayıp kısılma yeteneğine sahip ince uzun bir sapı olan ve çan şeklinde görünen *Vorticella* sp. (Şekil 5C,D) olarak teyit edilmiştir (4,5,6,7).

Mikroskopik muayenede bazı preparatlarda serbest olarak gezen serbest *Ambiphyra* sp., (Şekil 3C) hareket ettiği tespit edilmiştir. Kronik vakaların bazılarında sporadik (tek tük) olarak mantar hifaların mevcut

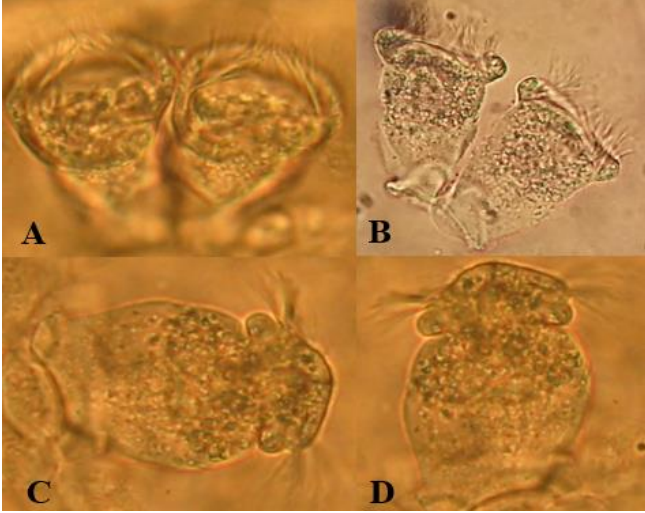
olduğu mikroskopik olarak belirlenmiştir. Mikroskopik olarak tespit edilen mantar hifaların görünümü *Saprolegnia parasitica* (Şekil 6) mantar hifalarına benzer gösterdiği belirlenmiştir.

Bu balıkların böbrek ve dalaklarından yapıla aseptik ekimlerde TSA ve TSB'de 48 saat sonra bakterilerin ürettiği görülmüştür. İzole edilen bakterilere klasik testlerden; hareket muayenesi, Gram boyama, katalaz ve oksidaz testleri yapılmıştır. Bakterilerin hareketli, Gr (-), katalaz ve oksidaz testlerinin pozitif olduğu tespit edilmiştir. Karadeniz alabalığından izole edilen bakteri izolatına yapılan API 20NE testine ait test sonuçları Şekil 7'de sunulmuştur. Yapılan API 20NE test sonuçlarına göre bakterinin (Api kod; 7577755) *Aeromonas hydrophila* olduğu tespit edilmiştir. Yapılan antibiyogram test sonuçlarına göre en duyarlı kimyasal birleşiklerin enrofloksacin ve florfenicol olduğu belirlenmiştir.



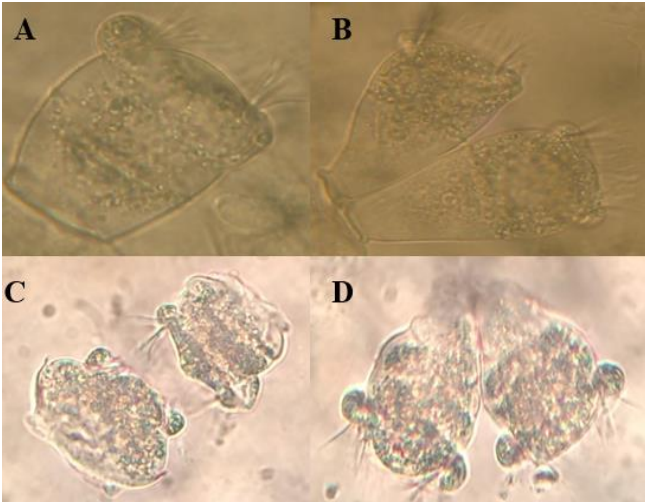
**Şekil 1.** Karadeniz alabalığı'nın kuyruk sapında renkte karama, pul dökülmesi ve erozyon (Orijinal).

**Figure 1.** Darkening, scale loss and erosion on caudal peduncle of Black Sea trout (Original).



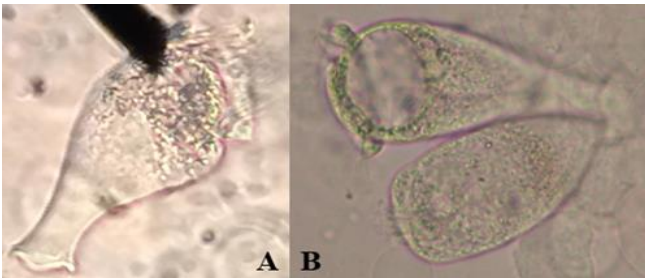
**Şekil 2.** Deri (A, B) ve yüzgeç (C, D) preparatlarında *Ambiphyra* sp.'nin mikroskopik görünümü (Orijinal).

**Figure 2.** Microscopic appearance of *Ambiphyra* sp., in skin (A, B) and fin (C, D) preparations (Original).



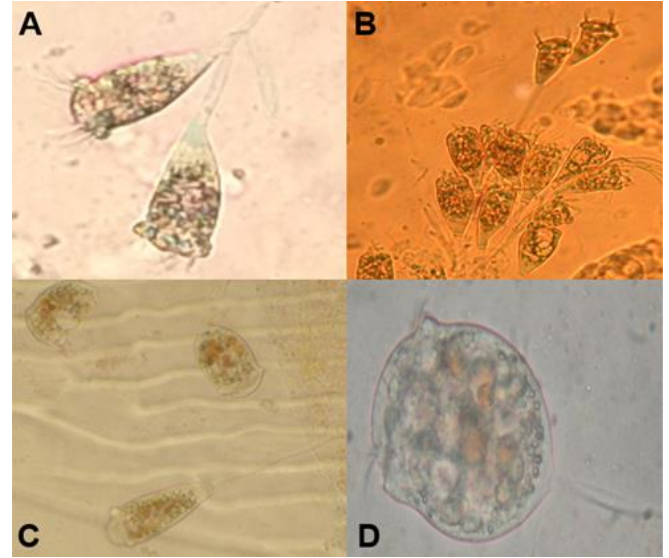
**Şekil 3.** Kuyruk sapı (A, B) ve solungaç (C, D) preparatlarında *Ambiphyra* sp.'nin mikroskopik görünümü (Orijinal).

**Figure 3.** Microscopic appearance of *Ambiphyra* sp., in caudal peduncle (A, B) and gill (C, D) preparations (Original).



**Şekil 4.** Deri (A) ve kuyruk sapı (B) preparatlarında *Apiosoma* sp.'nin mikroskopik görünümü (Orijinal).

**Figure 4.** Microscopic appearance of *Apiosoma* sp., in caudal peduncle (A) and gill (B) preparation (Original).



**Şekil 5.** Deri örneklerinde *Epistylis* sp. (A, B) ve *Vorticella* sp. (C, D)'nin mikroskopik görünümü (Orijinal).

**Figure 5.** Microscopic appearance of *Epistylis* sp. (A, B) and *Vorticella* sp. (C, D) in skin preparations (Original).



**Şekil 6.** Deri preparatında *Saprolegnia parasitica*'nin mikroskopik görünümü (Orijinal).

**Figure 6.** Microscopic appearance of *Saprolegnia parasitica* in skin preparations (Original).



**Şekil 7.** Karadeniz alabalığından İzole edilen bakterilere yapılan API 20NE test sonuçları (Orijinal).

**Figure 7.** API 20NE test results from isolated bacteria isolates from Black Sea trout (Original).

Siliat protozoon parazitlerin tedavisinde kullanılan kimyasalların parazit üzerine etkisi ve balık üzerine toksisitesi Tablo 3'de verilmiştir. Buna göre; formaldehit konsantrasyon artıkça toksisite artmasına karşı parazit sayısında azalma görülmüş, 200 ppm dozundaki formaldehitin balıklarda % 20 toksisite oluşturmaya karşı *Ambiphira* sp., *Apiosoma* sp.ve *Epistylis* sp.'nin varlığına rastlanılmamıştır. Formaldehitin bütün dozları *Vorticella* sp.'nin toksisite oluşturmada etkili oldu tespit edilmiştir. Formaldehit uygulamasında balıklardaki toksisitenin parazit yoğunluğuna ve ilaçlama sonrası yemleme zamanına da bağlı olduğu denemeler sonucu tecrübe edilmiştir (5 saat sonra normal yemin 1/3). Kloramin-T uygulamasında en iyi doz 10 mg/l dozunda *Vorticella* sp. hariç hepsinde toksisite meydana getirmiştir. Kullanılan dezenfektanlar kıyaslandığında *Ambiphira* sp., *Apiosoma* sp. ve *Epistylis* sp. karşı en etkili hidrojen peroksit olduğu belirlenmiştir. Potasyum permanganat 2 ppm dozunda parazit sayısını düşürmesine karşın balıklarda toksisite meydana getirmiştir. Asetik asit (elma sirkesi) diğer kimyasallara oranla hem parazit sayısında bir düşme ve hem de toksisite de % 10'u aşmadığı belirlenmiştir. *Vorticella* sp., karşı kullanılan formaldehit ve kloramin-T etkili olduğu için diğer dezenfektanlar ile deneme yapılmamıştır. Hastalıklı balıkların tedavisi amacıyla kullanılan farklı kimyasallara ait uygulama sonucu elde edilen veriler Tablo 3'de verilmiştir.

**Tablo 3.** Karadeniz alabalığında siliat protozoon parazitlere karşı uygulanan farklı kimyasalların çeşitli dozlarının etkisi.**Table 3.** The effect of various doses of the different chemicals applied against the ciliated protozoan parasites in Black Sea trout.

Kimyasallar	Doz Konsantrasyonu	Süre Dk/Gün	Kimyasalların parazit ve balıkların üzerine toksik etkisi (%)			
			<i>Ambiphira</i> sp.	<i>Apiosoma</i> sp.	<i>Epistylis</i> sp.	<i>Vorticella</i> sp.
<b>Kontrol</b>	0	60/3	% 50 (+++)	% 30 (+++)	% 40 (+++)	% 20 (+++)
<b>Formaldehit (%37)</b>	0,10 ml/l	60/3	% 10 (+)	% 10 (+)	% 10 (-)	% 0 (-)
	0,15 ml/l	45/3	% 10 (+)	% 10 (+)	% 15 (-)	% 0 (-)
	0,20 ml/l	30/3	% 20 (-)	% 20 (-)	% 20 (-)	% 0 (-)
<b>Kloramin-T</b>	5 mg/l	60/3	% 40 (++)	% 10 (++)	% 30 (-)	% 0 (-)
	10 mg/l	45/3	% 20 (++)	% 20 (+)	% 10 (-)	% 0 (-)
	18 mg/l	30/3	% 30 (+)	% 30 (+)	% 20 (-)	% 10 (-)
<b>Formaldehit + Kloramin-T</b>	0,20 ml + 5 mg/l	60/3	% 35 (+)	% 30 (++)	% 20 (++)	NT
	0,15 ml + 5 mg/l	60/3	% 25 (+)	% 20 (+)	% 20 (+)	NT
<b>Kloramin-T</b>	0,10 ml + 10 mg/l	60/3	% 30 (+)	% 30 (-)	% 30 (-)	NT
<b>H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (%35)</b>	50 ppm	60/3	% 20 (+)	% 20 (+)	% 10 (-)	NT
	100 ppm	30/3	% 10 (-)	% 10 (-)	% 5 (-)	NT
<b>KMnO<sub>4</sub></b>	1 ppm	60/3	% 20 (++)	% 20 (++)	% 40 (-)	NT
	2 ppm	30/3	% 30 (+)	% 30 (+)	% 30 (-)	NT
<b>Asetik asit</b>	10 ml/l	60/3	% 10 (+)	% 10 (+)	% 5 (-)	NT

(+++): 15 birey üzeri, (++) : 5-15 birey arası, (+): 1-5 birey arası, (-): Parazit yok, NT: Test yapılmadı.

(+++): Over 15 individuals, (++) : Between 5-15 individuals, (+): Between 1-5 individuals, (-): No parasites were found, NT: No application.

## TARTIŞMA ve SONUÇ

İlk kışlatılması yapılan Karadeniz alabalığı yavrularının yoğun stoklamaya bağlı su kalitesinin kötüleşmesi, su sıcaklığının düşmesi, yemlemenin azaltılması ve strese predispoze kılan faktörlerin etkisi ile balıkların immün sistemleri baskılanarak hastalıkların ortaya çıkması Pillay, (1992) tarafından bildirilen uygun olmayan yetiştiricilik şartlarına benzerlik göstermektedir. Karadeniz alabalığında kış döneminde siliat protozoon parazit olarak dört farklı parazit enfestasyonlarına rastlanmıştır. Bazı vakalarda iki veya daha fazla etkenin miks enfeksiyonlar tarzında olduğu görülmüştür. Bu çalışmada siliat protozoon parazitlerin deri, yüzgeçler ve solungaç epitellerine tutunduğu belirlenirken, başka bir araştırmada Kayış ve ark., (2016) Çoruh alabalığının (*Salmo coruhensis*) sadece solungaçlarında *Apiosoma* sp.'nin varlığı rapor edilmiştir. Bölgede yapılan bir araştırmada lepistes balıkların solungaçlarında *Ambiphira* sp. ile enfeste olduğu, fakat hastalığa ait herhangi bir semptom bildirilmemiştir (Kayış ve ark., 2005). Klinik semptomlar incelendiğinde deri renginde koyulaşma ve pul dökülmesi, solungaçlarda yangı, kızarıklık ve aşırı mukuslu olduğu Kayış ve ark., (2016) bildirdiği semptomlarla benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir. Sinop ilindeki baraj göllerinde doğal ve kültürlü yapılan sazan balıkları üzerine yapılan bir araştırmada *Apiosoma piscicola* ve *Epistylis* sp.'nin balıkların deri, solungaç ve yüzgeçlerine yerleştiği bildirilmiştir. Aynı çalışmada 25-29 cm boyundaki sazanlarda prevalans değerleri *Apiosoma piscicola* ve *Epistylis* sp.'de %50 ulaştığı rapor edilmiştir (Özer ve Erdem, 1998). Bu çalışmada ise prevalans değerleri en yüksek *Ambiphira* sp.'de %48,6 ulaşırken *Apiosoma* sp., *Epistylis* sp. ve *Vorticella* sp.'de sırasıyla %34,7, %12,5 ve %5,6 olarak belirlenmiştir. Klinger ve Floyd, (2002) tarafından yapılan bir çalışmada deri ve solungaçlarda sürtünmeye bağlı irritasyon, hızlı nefes alıp verme, solungaçlarda aşırı mukus salgısı ve gözde büyüme gibi klinik semptomlar ile de benzerlik göstermektedir. Endonezya'da kültür balıklarına ilişkili ektoparazitlerin çeşitliliği ve prevalansı üzerine yapılan bir çalışmada sadece sazan balıklarında *Epistylis* sp.'nin deri ve yüzgeçlerde tespit edildiği, klinik semptom olarak pul kaybına ve yüzgeçlerde hasara neden olduğu bildirilmiştir (Saptiani ve ark., 2017).

Hastalığın tedavisi amacıyla kullanılan farklı maddeler içinde en iyi sonuç hidrojen peroksit alınırken, formaldehit uygulamaları 0,2 ml/l dozunda etkili olmasına karşın ilaç uygulamalarından 2 saat sonraki yemlemeden sonra balıklarda toksisite oluşturduğu tespit edilmiştir. Siliat protozoon parazitlerin tedavisinde formaldehit uygulamalarının başarı ile kullanıldığı bildirilmiştir (Klinger ve Floyd, 1998; Timur ve Timur, 2003; Noga, 2010). Başka bir araştırmada *Ambiphira* sp. siliat protozooz parazitler üzerinde formaldehitin 150-250 ppm/30 dakikalık arasındaki farklı doz uygulamalarının başarılı olduğunu belirtmiştir (Klinger ve Floyd, 1998). Bu çalışmada da belirtilen dozda formaldehit uygulamasının etkin tedaviyi oluşturduğu gözlemlenmiştir.

Salmonid balıklarda protozoon parazitler genellikle ılıman sularda enfestasyon oluşturmasına karşın (*Costia necatrix* hariç, sonbahar ve kış) (Timur ve Timur, 2003) Karadeniz alabalığında tespit edilen siliat protozoon parazitler daha çok kış döneminde 8 °C'nin altındaki su sıcaklarında enfestasyona neden olduğu tespit edilmiştir. Sekonder bakteriyel (*Aeromonas hydrophila*) etkenler tarafından miks enfeksiyon oluşturması ve özellikle su sıcaklığının 4 °C'nin altına düşüğünde yem almada balıkların güçlük çekmesine yüzünden tedavisi yapılamamasına bağlı olarak ciddi ekonomik kayıplara neden olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca tedavi amacıyla bazı kimyasalların uygulanmasından sonra mantarlı

balıkların sayısında artış olduğu görülmüştür. Bu yüzden karasal işletmelerde kültürü yapılan Karadeniz alabalığı kış döneminde karasal havuzlar yerine bölgedeki baraj göllerindeki veya denizdeki yüzer ağ kafeslere nakledilmesi önerilmiştir. Baraj gölüne nakledilen Karadeniz alabalığına yapılan izleme çalışması sonucunda balıkların üzerinde az miktarda siliat protozoon parazitlerin varlığına rastlanmasına karşın ölümlerin nadir olduğu, fakat denize nakledilen balıklarda hiç bir siliat protozoon parazitin varlığına rastlanılmamıştır.

Sonuç olarak, Karadeniz alabalıklarının kış döneminde kadar hızlı bir şekilde büyütülerek smoltifikasyon boyuna ulaştırılması ve denize transfer edilmesi en akılcı yaklaşım olacağı düşünülmektedir. Hastalığın tedavisinde ise başarılı bir şekilde hidrojen peroksit, formaldehit ve kloramin-T yanı sıra asetik asit (elma sirketi)inde kullanımı tavsiye edilmiştir.

## KAYNAKLAR

- Abdel-Baki AAS., Gewik MM. and Al-Quraishy S., (2014).** First records of *Ambiphira* and *Vorticella* spp. (Protozoa, Ciliophora) in cultured Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) in the central region of Saudi Arabia. *Saudi Journal of Biological Sciences*, **21**, 520-523.
- Altunay S. ve Yavuzcan Yıldız H., (2008).** Kesikköprü baraj gölü'nde bir kafes işletmesinde yetiştirilen gökkuşuğu alabalıklarının (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum, 1792) ektoparazitolojik olarak incelenmesi. *Tarım Bilimleri Dergisi*, **14** (2); 154-162.
- Bunkley-Williams L. and Williams EH., (1994).** Parasites of Puerto Rican freshwater sport fishes. Puerto Rico Department of Natural and Environmental Resources, San Juan, Puerto Rico, and Department of Marine Sciences, University of Puerto Rico, Mayaguez, Puerto Rico. pp 168.
- Durborow RM., (2003).** Protozoan Parasites, *SRAC Publication*, No: 4701.
- Foissner W., Hoffman GL. and Mitchell AJ., (1985).** *Heteropolaria colisarum* Foissner & Schubert, 1977 (Protozoa: Epistylididae) of North American freshwater fishes. *Journal Fish Dis.*, **8**, 145-160.
- Kayış Ş., Balta F., Yandı İ. ve Akhan S., (2005).** *Costia necatrix* ve *Ambiphira* spp. ile enfeste olmuş lepistes (*Poecilia reticulata*) balıklarında formaldehit uygulaması. *Türk Sucul Yaşam Dergisi*. **3** (4); 527-529.
- Kayış Ş., Balta F., Serezli S. and Er A., (2013).** Parasites on different ornamental fish species in Turkey. *Journal of FisheriesSciences.com* **7**(2); 114-120.
- Kayış Ş., Er A. ve Kaçar ZL., (2016).** Rize il'inden örneklenen bazı balık türlerinde dış protozoon parazitlerin araştırılması. *Anadolu Çevre ve Hayvanlık Bilimleri Dergisi*, **1** (2); 44-47.
- Klinger RE. and Floyd RF., (1998).** Introduction to freshwater fish parasites. *University of Florida Ifas Extension*, CIR716.
- Klinger RE. and Floyd RF., (2002).** Introduction to Freshwater Fish Parasites. Florida Cooperative Extension Service. Institute of Food and Agricultural Sciences. University of Florida. <http://edis.ifasufl.edu>. Accessed 20th June 2006.
- Lom J. and Dyková L., (1992).** Protozoan Parasites of Fishes. Developments in Aquaculture and Fisheries Science. 26. Elsevier Science Publishers B.V. Amsterdam, p 315.

- Munoz P., Sitja-Bobadilla A. and Alvarez-Pellitero P., (2000).** Ultrastructure localization of carbohydrates in four myxosporean parasites. *Parasite*, 7, 185-191.
- Noga EJ., (2010).** Fish disease: diagnosis and treatment. 2nd edition, Blackwell Publishing, p 519.
- Omeji S., Solomon S. G. and Idoga ES., (2011).** A comparative study of the common protozoan parasites of *Clarias gariepinus* from the wild and cultured environments in Benue State, Nigeria. *Journal of Parasitology Research*, Volume 2011, Article ID 916489, 8 pages, doi:10.1155/2011/916489.
- Özer A. and Erdem O., (1998).** Ectoparasitic protozoa fauna of the common carp (*Cyprinus carpio* L., 1758) caught in the Sinop region of Turkey. *Journal of Natural History*, 32, 441-454.
- Pillay TVR., (1992).** Aquaculture ve Environment. Blackwell Scientific Publication, p 189.
- Saptiani G., Pebrianto CA., Agustina, Hardi EH. and Ardhani F., (2017).** Diversity and prevalence of ectoparasites associated with cultured fish from coal ponds in East Kalimantan, Indonesia. *Biodiversitas*, 18 (2); 666-670.
- Schperclaus W., (1992).** Fish Disease. Tird edition, Akadademie verlag, Berlin, pp 707.

- Taylor PW. and Goodwin AE., (2002).** AFS Fish health section. Diagnostic Procedures for Finfish and Shellfish Pathogens. Section 1. Chapter 3 Parasitic Diseases of Fish. External Infection by Ciliated Parasites-1.
- Timur M. ve Timur G., (2003).** Balık Hastalıkları, İstanbul Üniversitesi Yayınları, s 238.

**Received date:** 07.07.2017

**Accepted date:** 20.07.2017

**\*Corresponding author's:**

Doç. Dr. Fikri BALTA

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Su Ürünleri Yetiştiriciliği Bölümü, Hastalıklar Anabilim Dalı, Zihni Derin Yerleşkesi, Fener Mah. 53100 Rize, Türkiye.

E-mail: fikri.balta@erdogan.edu.tr