

MARMARA BÖLGESİ KÜLTÜR GÖKKUŞAĞI ALABALIKLARINDA (*Oncorhynchus mykiss*, L.) LACTOCOCCOSIS' İN BAKTERİYOLOJİK VE HİSTOPATOLOJİK METODLARLA TEŞHİSİ

Gülşen TİMUR,¹ R. Eda YARDIMCI¹, Çiğdem ÜRKÜ¹, Özgür ÇANAK¹

ÖZET

Marmara Bölgesindeki kültür gökkuşığı alabalıklarında (*Oncorhynchus mykiss*) yüksek mortaliteye neden olan *Lactococcus garvieae* epizootiği ilk kez bu çalışma ile tespit edilmiştir. Hasta alabalıklarda (150- 180 g) genel olarak gözlerde tek veya çift taraflı ekzoftalmus, hemoraji, korneada opaklaşma veya göz kaybı yanı sıra viseral organlarda ve viseral yağ dokuda hiperemi ile karın boşluğunda hafif kanlı sıvı birikimi gibi bulgular tespit edilmiştir. Böbrek, dalak ve karaciğerden yapılan bakteriyolojik ekimlerin 22 °C' de 72 saat inkübasyonun ardından beyaz renkli, yuvarlak şekilli koloniler izole edilmiştir. Hücre morfolojileri, Gram, hareket ve biyokimyasal özelliklerine göre bu izolatlar *Lactococcus garvieae* olarak tanımlanmıştır. Histopatolojik olarak genellikle karaciğer, böbrek ve dalak dokularında multifokal liquefactive nekroz yanı sıra, böbrekte interrenal hemopoietik dokuda boşalma, böbrek tübüllerinin parankim epitel hücrelerinde dejenerasyon ve nekroz, periglomerular ödem ve melanomakrofaj ve hemorajik odaklar, bağırsak lümenini örten epitel hücrelerinde nekroz ve dökülme gözlenmiştir. Doku Gramı ile boyanan histolojik kesitlerde; karaciğer parankim hücrelerinde, bağırsak duvarının lamina propriasında ve göz dokusunda Gram pozitif bakterilerin varlığı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Lactococcosis, *Lactococcus garvieae*, gökkuşığı alabalığı, histopatoloji

¹ İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Yetiştiricilik Bölümü
Hastalıklar Anabilim Dalı Ordu Cad. No:200,34470, Laleli, İSTANBUL
E-mail: gulsentimur@yahoo.com

ABSTRACT

DIAGNOSIS OF LACTOCOCCOSIS BY BACTERIOLOGICAL AND HISTOPATHOLOGICAL METHODS IN FARMED RAINBOW TROUT (*Oncorhynchus mykiss*, L.) AT THE MARMARA REGION

A *Lactococcus garvieae* epizootic which induced high mortalities in cultured rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) in Marmara region was first detected in this study. Generally affected fish (150-180 g) showed uni or bilateral exophthalmia, hemorrhages and opacification of the cornea or loss of eyes and in addition, hyperemia of the visceral organs and visceral fatty tissue and a little hemorrhagic ascites in the abdomen. White coloured round colonies were isolated from the visceral organs of kidney, spleen and liver swabs after following incubation at 22 °C at 72 h. According to the cell morphology, Gram characteristics, motility and biochemical features of the isolates, these bacteria were identified as *Lactococcus garvieae*. Histopathologically, multifocal liquefactive necrosis in the liver, kidney and spleen tissues were observed. In addition to this findings depletion of the interrenal haemopoietic tissue, degeneration and necrosis of the parenchyma epithelial cells of the kidney tubules, oedema and melanomacrophage and hemorrhagic centers in the kidney, necrosis and sloughing of the epithelial cells of the intestinal mucosa to the lumen were also observed. The presence of Gram-positive bacteria was detected in the parenchyma cells of the liver, in the lamina propria of the intestine wall and in the eye tissue in the tissue Gram stained sections.

Keywords: Lactococcosis, *Lactococcus garvieae*, rainbow trout, histopathology.

GİRİŞ

Türkiye'de 1970'li yıllarda kamu ve özel girişimciler tarafından başlatılmış olan gökkuşığı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) üretimi önceleri küçük işletmeler tarafından gerçekleştirilirken, 1990'lı yıllardan itibaren entegre üretim tesislerinde gerçekleştirilmeye başlamıştır (Çelikkale, 1988; Çelikkale ve diğ., 1999; Alpbaz, 2005). Günümüzde ise 75,657 tona ulaşmış

Gülşen TİMUR, R. Eda YARDIMCI, Çiğdem ÜRKÜ, Özgür ÇANAK

olan alabalık üretimi toplam iç su balıkları üretimimizin tamamına yakınına oluşturmaktadır (TÜİK, 2010).

Marmara Bölgesinde yetiştirilen alabalıklarda furunkulosis (Timur ve diğ., 2000), fry mortalite sendromu (Korun ve Timur, 2001), pseudomonad enfeksiyonu (Akaylı ve Timur, 2004) ve vibriosis (Timur ve Korun, 2004) gibi bakteriyel hastalıkların görüldüğü bildirilmiştir.

1988 yılında İspanya’da bir alabalık işletmesinde ortaya çıktığı bildirilen lactococcosisin (Palacios ve diğ., 1993) 1988 yılından sonra Avusturya, Güney Afrika (Carson ve diğ., 1993), İtalya (Ghittino ve Prearo, 1992), Bulgaristan, Fransa, İsrail (Eyngor ve diğ., 2004), Yunanistan (Savvidis ve diğ., 2007), İngiltere (Bark ve McGregor, 2001), İran (Soltani ve diğ., 2008) Kore (Baeck ve diğ., 2006), Tayvan (Chen ve diğ., 2002), ABD (Evans ve diğ., 2009) gibi dünyanın bir çok ülkesinde görüldüğü rapor edilmiş ve kültür balıklarında ekonomik kayıplara neden olduğu bildirilmiştir. Bu hastalığın etkeni *Lactococcus garvieae* Türkiye’de ilk olarak Diler ve diğ. tarafından 2002 yılında Ege Bölgesi’ndeki bir alabalık işletmesindeki 100-150 gr ağırlığındaki hasta gökkuşağı alabalıklarından izole ve identifiye edilmiş ve gökkuşağı alabalıklarında lactococcosis görüldüğü bildirilmiştir. Daha sonraki yıllarda bu hastalık Konya ve çevresi (Kav ve Erganis, 2007), Akdeniz Bölgesi (Özer ve diğ., 2008; Tanrıkul ve Gültepe, 2011), Karadeniz Bölgesi (Türe ve Savaş, 2010) ve Ege Bölgesinde (Altun ve diğ., 2005; Avcı ve diğ., 2010) alabalık işletmelerindeki gökkuşağı alabalıklarında yüksek mortalite nedeni ile ağır ekonomik kayıplara neden olmuştur.

Tatlı su ve deniz balıklarında hemorajik septisemi ile karakterize edilen lactococcosisin etkeni olan, *Streptococcaceae* familyasının *Lactococcus* generi içinde yer alan *L. garvieae*, fakültatif anaerob, hareketsiz, 0.7-1.4 µm çapında, ovoid, sıvı besiyerlerinde kısa zincirler oluşturan, Gram pozitif bakteri olup TSA (Tryptic Soy Agar) ve BHIA (Brain Heart Infusion Agar) gibi besiyerlerinde 20-25 °C sıcaklıkta 48-72 saat inkübe edildiğinde, 1 mm çapında gri veya beyaz renkli yuvarlak koloniler meydana getirdiği bildirilmiştir (Holt ve diğ., 1994; Buller, 2004).

Birçok balık türünde denge kaybı ve düzensiz yüzme gibi davranışsal

bozuklukların yanı sıra intraoküler hemoraji, gözün bulutlanması ile birlikte tek veya çift taraflı ekzoftalmus veya göz kaybının olduğu rapor edilmiştir (Carson ve diğ., 1993; Altun ve diğ., 2005; Savvidis ve diğ., 2007; Soltani ve diğ., 2008). Ayrıca hasta balıklarda iştahsızlık, letarji, renkte koyulaşma ve operkulum ile anüs etrafında hemorajilerin görüldüğü bildirilmiştir (Chen ve diğ., 2002). İnternal olarak viseral organların hiperemik ve hemorajik olduğu, abdominal boşlukta ve bağırsak lümeninde kanlı sıvı toplanması, solgun karaciğer ve splenomegali rapor edilmiştir (Carson ve diğ., 1993; Soltani ve diğ., 2008).

Alabalıklarda böbrekte interrenal hemopoietik dokuda boşalma, böbrek tübüllerinin epitel hücrelerinde dejenerasyon ve nekroz, periglomerular ödem, karaciğer ve dalakta liquefactive nekroz, bağırsak mukoza epitelinde nekroz ve lümenine dökülme gibi histopatolojik bulgular (Ürkü, 2011) yanı sıra solungaçlarda epiteliyal hipertrofi ve solungaç lamellalarında erime (Altun ve diğ., 2005) gibi histopatolojik bulgular bildirilmiştir.

Bu çalışma Marmara Bölgesi'ndeki bir işletmede kültürü yapılan gökkuşığı alabalıklarında yüksek oranda ölüme neden olan hastalığın etkenini ve histopatolojik bulgularını ortaya çıkarmak amacıyla yürütülmüştür.

MATERYAL VE YÖNTEM

Hasta Balıkların temini

Bu çalışmada yüksek mortalitenin görüldüğü Marmara Bölgesindeki bir işletmeden Haziran 2010 tarihinde 150- 180 gram ağırlığındaki 5 adet hasta gökkuşığı alabalığı canlı olarak temin edilmiştir. Hasta gökkuşığı alabalıklarına parazitolojik, bakteriyolojik ve histopatolojik muayene yöntemleri uygulanmıştır (Timur ve Timur, 2003; Whitman, 2004).

Hasta balıkların solungaçlarından ve gözünden doku örneği alınarak hazırlanan yaş preparatlar ile dorsal yüzgeçlerin dip kısımlarındaki deri bölgesinden kazıntı alınarak hazırlanan froti örnekleri ışık mikroskobu altında parazitolojik yönden incelenmiştir (Amlacher, 1970; Bullock, 1978).

Gülşen TİMUR, R. Eda YARDIMCI, Çiğdem ÜRKÜ, Özgür ÇANAK

Bakteriyolojik İnceleme

Bakteriyolojik muayene için alabalıkların karaciğer, dalak ve böbrek gibi iç organlarından Trypticase soy agar (TSA) besiyerine aseptik koşullar altında ekimler yapılarak 22 °C’ de 48-72 saat süre ile inkübe edilmiştir. Bu süre sonunda besiyerinde gelişen bakteri izolatlarının koloni morfolojisi ile koloni rengi tespit edilerek bakteri izolatına ait saf kültürlerle konvansiyonel bakteriyolojik yöntemlerin yanı sıra hızlı tanı kiti olan API 20 STREP kiti (BioMerieux) uygulanmış, hasta balıklardan izole edilen bakteriler identifiye edilmiştir (Holt ve diğ., 1994; Whitman, 2004; Buller, 2004).

Histopatolojik İnceleme

Histopatolojik muayene için hasta balıkların karaciğer, böbrek ve dalak gibi iç organlarının yanı sıra solungaçlarından alınan örnekler % 10 nötralize formalin solüsyonu içerisinde tespit edildikten sonra doku işleme prosedürüne uygun olarak işlenmiştir. 4 µm kalınlığında alınan histolojik doku kesitleri hemotoksilen- eosin ve doku Gramı ile boyandıktan sonra mikroskop altında incelenmiştir (Culling, 1963; Bullock, 1978).

BULGULAR

Klinik ve Otopsi Bulguları

Hasta alabalıkların dış bakışında tek veya çift taraflı ekzoftalmus, korneada opaklaşma yanı sıra gözlerde hemoraji (Şekil. 1), nekroz ve göz kaybı; viseral organlarda, viseral yağ dokuda hiperemi (Şekil. 2) ve abdominal boşlukta hafif kanlı bir sıvı birikimi tespit edilmiştir. Hasta gökkuşağı alabalıklarının solungaç, deri ve gözlerinden hazırlanan yaş preparatlarda herhangi bir parazite rastlanmamıştır.



Şekil. 1: Hasta gökkuşığı alabalığı gözünde hemoraji ve korneal opaklaşma

Figure. 1: Haemorrhagie and corneal opacification of the eyes in the diseased rainbow trout



Şekil. 2: Viseral yağ doku ve karaciğerde hiperemi

Figure. 2: Hyperemia in the visceral fatty tissue and liver

Bakteriyolojik Bulgular

Hasta balıkların karaciğer, böbrek ve dalak gibi iç organlarından TSA besiyerlerine yapılan bakteriyolojik ekimler sonucunda üreyen bakterilerin beyaz renkli yuvarlak koloniler meydana getirdiği tespit edilmiştir. İzole edilen bakterilerin hareketsiz, Gram pozitif, kısa zincirler oluşturan ovoid hücre morfolojisine sahip olduğu (Şekil. 3), sitokrom oksidaz ve katalaz testinde negatif reaksiyon verdiği, % 5 koyun kanı içeren kanlı ağarda alfa hemolitik aktivite gösterdiği tespit edilmiştir. İzole edilen bu bakteriler için uygulanan morfolojik, fizyolojik ve biyokimyasal konvansiyonel test sonuçları tablo 1' de; API 20 STREP profili ile ilgili sonuçlar tablo 2' de verilmiştir. Morfolojik, fizyolojik ve biyokimyasal test ile API 20 STREP kiti sonuçlarına göre hasta alabalıklardan izole edilen bakteriler *L. garvieae* olarak tanımlanmıştır.



Şekil. 3: Gram pozitif, kısa zincirler oluşturan ovoid şekilli bakteriler
X1000

Figure. 3: Gram positive, ovoid shaped bacteria formed short chain
X1000

Tablo. 1: Hasta gökkuşuğu alabalığının visceral organlarından izole edilen bakterilerin morfolojik, fizyolojik ve biyokimyasal özellikleri

Table. 1: Morphological, physiologic and biochemical characterization of bacteria isolated from visceral organs of the diseased rainbow trout

Karakterler	1 nolu izolat	2 nolu izolat
Hareket	-	-
Gram	+	+
Koloni rengi	beyaz	beyaz
O/F	fermentatif	fermentatif
Katalaz	-	-
Sitokrom oksidaz	-	-
Kanlı agarda üreme	α	α
Arjinin dihidrolaz üretimi	+	+
Lizin dekarboksilaz	-	-
Ornitrin dekarboksilaz	-	-
Indol üretimi	-	-
Metil kırmızısı reaksiyonu	+	+
Voges-Proskauer reaksiyonu	+	+
37 °C'de üreme	+	+
45 °C'de üreme	+	+
%0 NaCl'de üreme	+	+
%6.5 NaCl'de üreme	+	+
Sitrat	-	-
Mannoz	+	+
Inositol	-	-
Sakkoroz	+	+
Laktoz	-	-

+: pozitif

-: negatif

α: alfa hemolitik

Gülşen TİMUR, R. Eda YARDIMCI, Çiğdem ÜRKÜ, Özgür ÇANAK

Tablo 2: Hasta alabalığın visceral organlarından izole edilen bakterilerin API 20 STREP profili

Table 2: The API 20 Strep profile of bacteria isolated from visceral organs of diseased trout

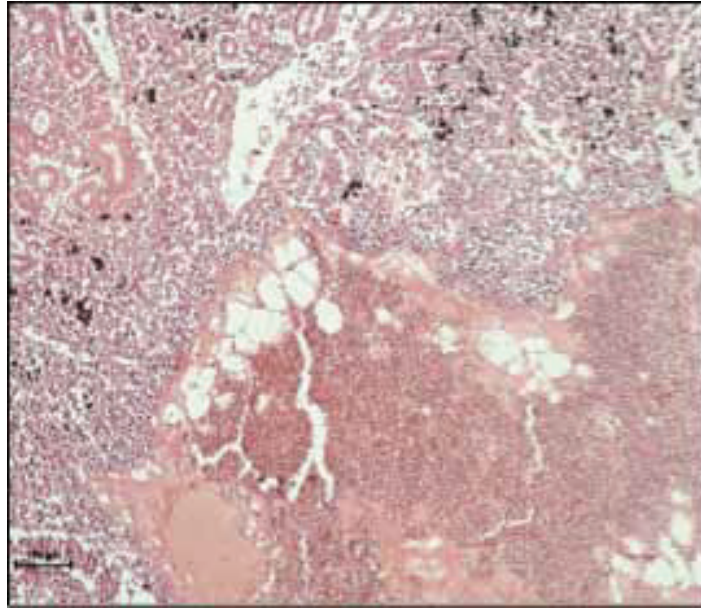
API 20 STREP Profil Testleri	1. izolat	2. izolat	API 20 STREP Profil Testleri	1. izolat	2. izolat
Voges-Proskauer	+	+	D-riboz asidifikasyonu	+	+
Huppurate hidrolizi	+	+	L- arabinoz asidifikasyonu	-	-
Eskulin hidrolizi	+	+	D-mannitol asidifikasyonu	+	+
PYRolidonil arylamidaz	+	+	D- sorbitol asidifikasyonu	-	-
α - galaktozidaz	-	-	D- laktoz asidifikasyonu	-	-
b-glukoronidaz	-	-	D- trehaloz asidifikasyonu	+	+
b-galaksidaz	-	-	İnulin asidifikasyonu	-	-
Alkale fosfataz	-	-	D- rafinoz asidifikasyonu	-	-
Lökin amino peptidaz	+	+	Nişasta	+	+
Arjinin Dehidrolaz	+	+	Glikojen	-	-

+: pozitif

-: negatif

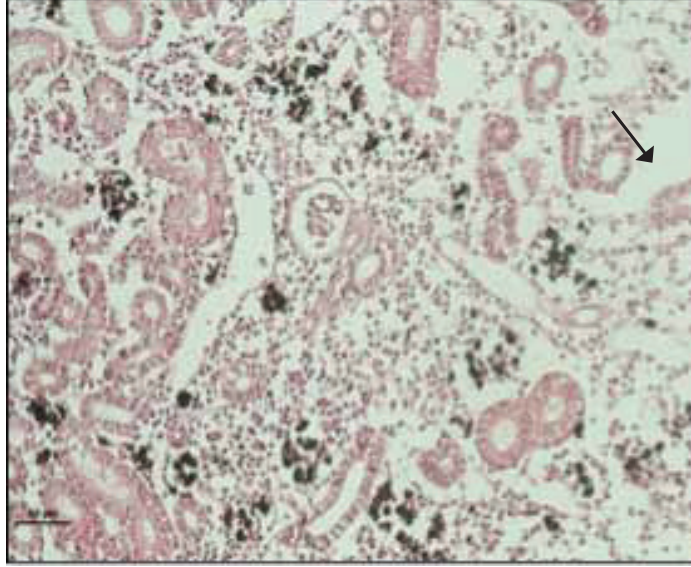
Histopatolojik Bulgular

Hasta alabalıkların viseral organlarından alınan doku örnekleri histopatolojik olarak; böbrek dokusunda multifokal liquefactive nekroz ve hemoraji, böbrek tübüllerinin epitel hücrelerinde dejenerasyon ve nekroz, periglomerular ödem ve melanomakrofaj odakları (Şekil. 4), interrenal hemopoyetik dokusunda boşalma (Şekil. 5), karaciğer parankim hücrelerinde diffüz erime (Şekil. 6) veya multifokal liquefactive nekroz odakları (Şekil. 7), bağırsak mukoza epitelinde nekroz ve bağırsak lümenine dökülme (Şekil. 8) gözlenmiştir. Karaciğer parankim hücrelerinde (Şekil. 9), bağırsakların lamina propriasında (Şekil. 10) ve göz dokusunun (Şekil. 11) hematoksilen-eosin ve doku Gramı ile boyanan preparatlarında çok sayıda Gram pozitif ovoid şekilli bakterilerin varlığı tespit edilmiştir.



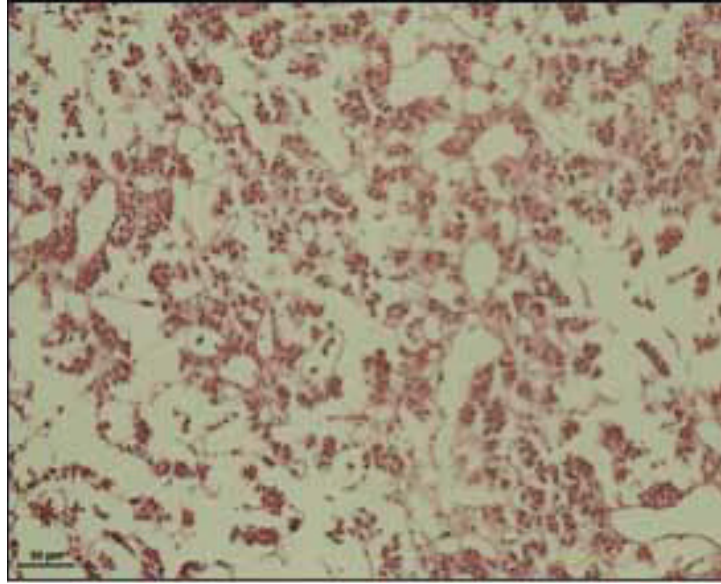
Şekil. 4: Böbrek dokusunda yoğun hemoraji, H&Ex100
Figure. 4: Extensive haemorrhage in the kidney tissue, H&E X100

Gülşen TİMUR, R. Eda YARDIMCI, Çiğdem ÜRKÜ, Özgür ÇANAK



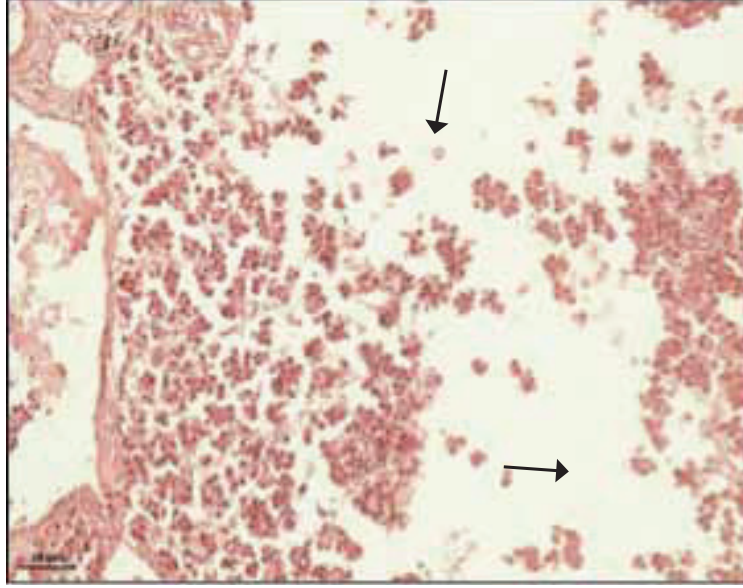
Şekil. 5: Böbrek dokusunda böbrek tübüllerinin epitel hücrelerinde dejenerasyon ve nekroz, periglomerular ödem, melanomakrafaj odakları, interrenal hemopoietik dokuda boşalma (okla gösterilmiş), H&E x200

Figure. 5: *Degeneration and necrosis of the epithelial cells of kidney tubules periglomerular oedema, melanomacrophage center and an depletion of the interrenal haemopoietic tissue in the kidney tissue, (arrowed) H&E x200*



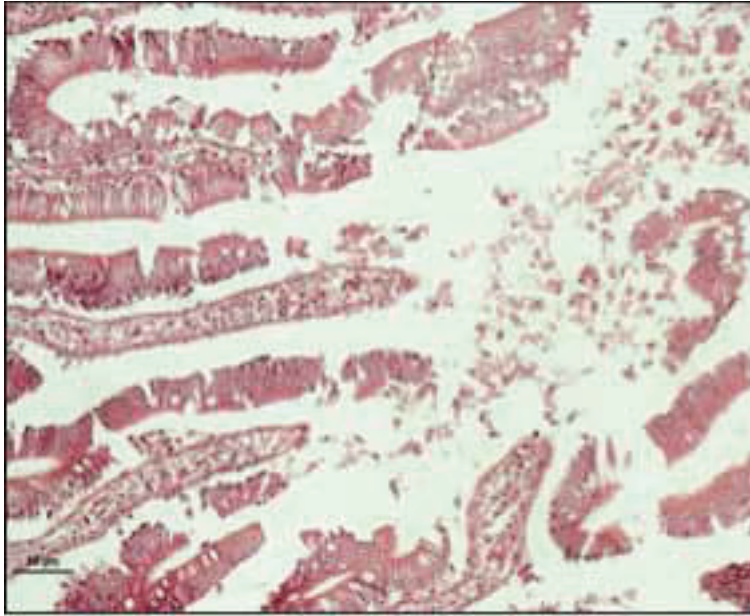
Şekil. 6: Karaciğer parankim hücrelerinde diffüz erime, H&E X 200

Figure. 6: *Diffuse lysis of paranchyma cells of the liver; H&E X 200*



Şekil. 7: Karaciğer parankim hücrelerinde geniş liquefactive nekroz odakları (okla gösterilmiş) H&E X 200

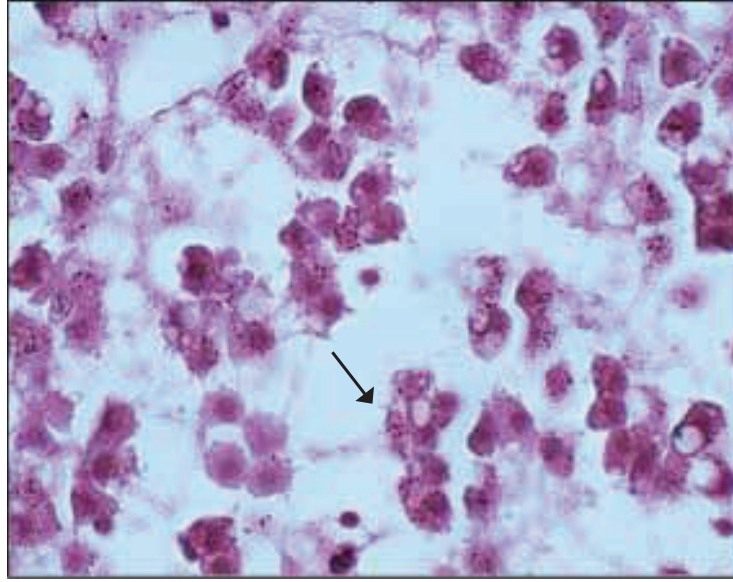
Figure. 7: Large liquefactive necrosis of parenchyma cells of the liver (arrowed) H&E X 200



Şekil. 8 : Nekrotik bağırsak mukoza epitel hücrelerinin bağırsak lümenine dökülmesi, H&E X 200

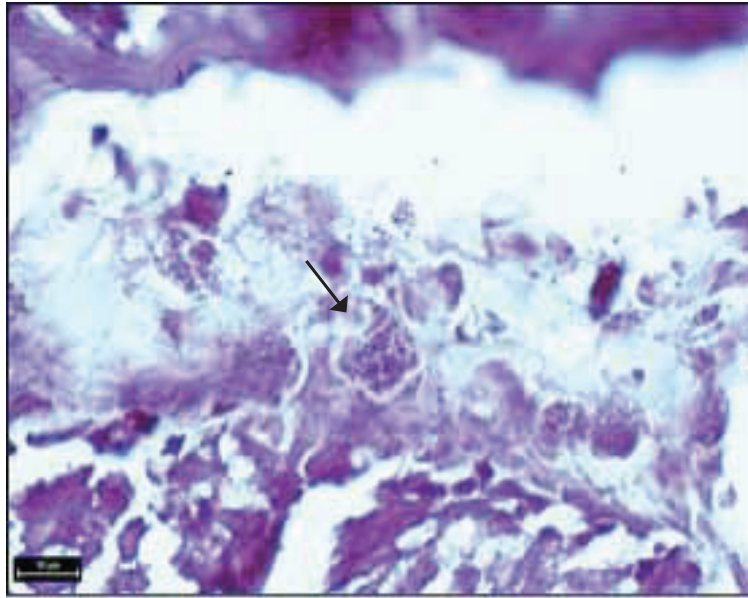
Figure. 8: Sloughing of the necrotic mucosa epithelium to the intestinal lumen H&E X 200

Gülşen TİMUR, R. Eda YARDIMCI, Çiğdem ÜRKÜ, Özgür ÇANAK



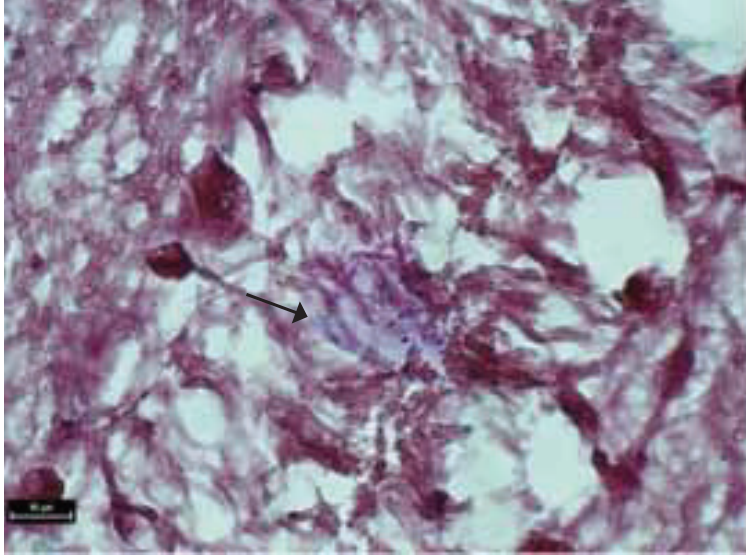
Şekil. 9: Karaciğer parankim hücrelerinin sitoplazmasında çok sayıda ovoid şekilli bakteriler (okla gösterilmiş) H&E X1000

Figure. 9: A large number ovoid shaped bacteria in the paranchyma cells of liver cells cytoplasma (arrowed) H&E X1000



Şekil. 10: Bağırsak lamina propriasında ovoid şekilli Gram pozitif bakteriler (okla gösterilmiş), Doku Gramı X1000

Figure. 10: Ovoid shaped Gram positive bacteria in the intestinal lamina propria (arrowed), Tissue Gram staining X1000



Şekil. 11: Göz dokusunda ovoid şekilli Gram pozitif bakteriler (okla gösterilmiş), Doku Gramı X1000

Figure. 11: Ovoid shaped Gram positive bacteria in the eye tissue (arrowed), Tissue Gram staining X1000

TARTIŞMA VE SONUÇ

L. garvieae'nin neden olduğu lactococcosis dünyanın birçok ülkesinde su sıcaklığının arttığı yaz aylarında yetiştiriciliği yapılan tatlı su ve deniz balıklarında ağır ekonomik kayıplara neden olmaktadır (Ghittino ve Prearo, 1992; Carson ve diğ., 1993; Bark ve McGregor, 2001). Ülkemizde ilk olarak 2002 yılında Ege Bölgesinde gökkuşuğu alabalıklarında görülen bu hastalığın daha sonraki yıllarda Konya ve çevresi (Kav ve Erganis, 2007), Akdeniz Bölgesi (Özer ve diğ., 2008; Tanrıkul ve Gültepe, 2011), Karadeniz Bölgesi (Türe ve Savaş, 2010) ve Ege Bölgesindeki (Altun ve diğ., 2005; Avcı ve diğ., 2010) alabalık işletmelerindeki balıklarda ekonomik kayıplara neden olduğu çeşitli araştırmacılar tarafından bildirilmiştir.

Gökkuşuğu alabalıklarında su sıcaklığının 16 °C'nin üzerine çıktığı zaman hastalığın çıktığı; lactococcosisin çıkışında kötü çevre koşulları ve stres faktörlerinin özellikle su sıcaklığında meydana gelen artışın neden olduğu bildirilmektedir (Kusuda ve Salati, 1999; Vendrell ve diğ., 2006; Soltani ve diğ., 2008). Bu çalışmada da su sıcaklığının arttığı Haziran ayında Marmara

Bölgesindeki bir işletmedeki alabalıklarda hastalığın görüldüğü ve yüksek mortaliteye neden olduğu tespit edilmiştir.

Lactococcus garvieae'nin gökkuşacağı alabalıklarında oluşturduğu deneysel ve doğal enfeksiyonlarında genel olarak dış bakıda gözlerde tek veya çift taraflı ekzoftalmus, hemoraji ve korneada opaklaşma, renkte koyulaşma, yüzgeç diplerinde hemoraji ve abdomen içinde kanlı sıvı birikimi ve viseral organlarda yaygın hiperemi ve hemoraji gözlendiği gibi (Doménech ve diğ., 1993; Kusuda ve Salati, 1999; Diler ve diğ., 2002; Ürkü, 2011) bu çalışmada da benzer şekilde hasta alabalıklarda tek veya çift taraflı ekzoftalmus, korneada opaklaşma yanı sıra gözlerde hemoraji, erime ve göz kaybı; viseral organlarda ve yağ dokuda hiperemi, karın boşluğunda kanlı sıvı birikimi tespit edilmiş ancak diğer araştırmacıların (Kang ve diğ., 2004; Altun ve diğ., 2005; Avcı ve diğ., 2010; Ürkü, 2011) bildirdiği gibi splenomegali, yüzgeç tabanında hemoraji, renkte koyulaşma, iç organlarda yaygın hemoraji tespit edilmemiştir.

Bu çalışmada gökkuşacağı alabalıklarının viseral organlarından izole edilen bakterilerin diğer lactococcosis vakalarında bildirildiği gibi (Krieg ve Holt, 1994; Romalde ve Toranzo, 2002; Diler ve diğ., 2002; Buller, 2004; Çağırğan, 2004; Vendrel ve diğ., 2006; Sharifiyazdi ve diğ., 2010; Tanrıkul ve Gültepe, 2011) Gram pozitif boyanma özelliğine sahip, ovoid şekilli, hareketsiz, sitokrom oksidaz ve katalaz negatif, kanlı agarda alfa hemolitik oldukları ve diğer biyokimyasal özelliklerindeki benzerlik gösterdiği ayrıca izole edilen bu bakterilerin API 20 STREP profilinde diğer lactococcosis vakalarında izole ve tanımlanmış *L. garvieae* sonuçlarına benzerlik gösterdiği (Chen ve diğ., 2002; Çağırğan, 2004; Baeck ve diğ., 2006; Ürkü, 2011) tespit edilmiş ve hasta gökkuşacağı alabalıklarından izole edilen bu patojen bakteriler *L. garvieae* olarak tanımlanmıştır.

Bu çalışmada *L. garvieae* ile enfekte gökkuşacağı alabalıklarında gözlenen böbrekte liquafactive nekroz odakları yanı sıra böbreğin interrenal hemopoietik dokusunda boşalma, böbrek tübül epitel hücrelerinde dejenerasyon ve periglomerular ödem; karaciğer parankim hücrelerinde ve dalakta liquefactive nekroz odakları; bağırsak mukoza epitelinde nekroz ve lümen dökülme gibi başlıca histopatolojik bulgular deneysel olarak

enfekte edilen gökkuşığı alabalıklarının viseral organlarında da görüldüğü bildirilmiştir (Ürkü, 2011). Ayrıca Altun ve diğ. (2005) *L. garvieae* ile enfekte gökkuşığı alabalıklarında benzer şekilde böbrek tübül epitellerinde nekrozun görüldüğünü bildirmişlerdir.

Sonuç olarak ülkemizde Marmara Bölgesindeki bir işletmede kültürü yapılan gökkuşığı alabalıklarında ilk kez çıkan lactococcosisin kuluçkahanesi bulunmayan bu işletmeye ülkemizin diğer bir bölgesinden satın alınarak getirilen yavru balıklarla taşınmış olabileceği düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

Akaylı, T. ve Timur, G., (2004). Yavru Alabalıklarda (*Oncorhynchus mykiss*) Pseudomonad Septisemisi Üzerinde Bir Çalışma, *J. Fac. Vet. Med. Istanbul Uni.* , **30**, **1**, 121-131.

Alpbaz, A., (2005). Su Ürünleri Yetiştiriciliği, Genel Su Ürünleri Yetiştiriciliği, Yetiştirilen Su Canlıları ve Üretim Yöntemleri, Alp Yayınları, ISBN 975- 97056-1-3.

Altun, S., Diler, A., Diler, Ö., Başak, K., ve Işıklı, B. (2005). Histopatology of streptococcosis in rainbow trout, *Bull. Eur. Ass. Fish Pathol.*, **25**, **3**, 131-135.

Amlacher, E.,(1970). Textbook of Fish Disease. Trans. By D.A. Conroy and R.L. Herman TFH Publications.

Avcı, H., Aydoğan, A., Tanrıkul, T.T. ve Birincioglu, S.S., (2010). Pathological and microbiological investigations in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) naturally infected with *Lactococcus garvieae*, *Kafkas Uni. Vet Fak. Derg.*, **16**, 313-318.

Baeck, G.W., Kim, J.H., Gomez, D.K., Park, S.C., (2006). Isolation and characteization of *Streptococcus* sp. from diseased flounder (*Paralichthys olivaceus*) in Jeju Island, *J. Vet. Sci.*, **7** (1), 53-58.

Bark, S. ve Mcgregor, D.,. (2001). The first occurrence of lactococcosis in farmed trout in England. *Trout News*, **31**, 9-11.

Buller, N.B., (2004). Bacteria from fish and other aquatic animals: A practical identification manual. CABI Publishing, UK.

Gülşen TİMUR, R. Eda YARDIMCI, Çiğdem ÜRKÜ, Özgür ÇANAK

Bullock, A.M., (1978). Laboratory Methods in Fish Pathology, Ed. by Roberts R.J., Bailliere Tindall, London.

Carson, J., Gudkovs, N. ve Austin, B., (1993). Characteristics of an *Enterococcus-like* bacterium from Australia and South Africa, pathogenic for rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum), *J. Fish Dis.*, **16**, 381-388.

Chen, S.C., Liaw, L. L., Su, H. Y., Ko, S.C., Wu, C.Y., Chaung, H.C., Tsai, Y.H., Yang, K.L., Chen, Y.C., Chen, T.H., Lin, G.R., Cheng, S.Y., Lin, Y.D., Lee, J.L., Lai, C.C., Weng, Y.J., Chu, S.Y., (2002). *Lactococcus garvieae*, a cause of disease in grey mullet, *Mugil cephalus* L., in Taiwan. *J. Fish. Dis.* **25**, 727-732.

Culling, C.F.A., (1963). Handbook of Histopathological Tecniques (Including Museum Tecnique) Second ed., Butterworth & Co. (Publisher) Ltd.

Çağırğan, H., (2004). Biotyping of *Lactococcus garvieae* isolated from Turkey, E.Ü, *Journal of Fisheries & Aquatic Science* **21**, 267-269.

Çelikkale, M. S., (1988). İç su Balıkları ve Yetiştiriciliği, Cilt 1, K.T.Ü.Yayın, No:124 Trabzon.

Çelikkale, M., Düzgüneş, E. ve Okumuş, İ., (1999). Türkiye Su Ürünleri Sektörü, Yayın No: 1992-2, 975-512-321-0.

Diler, Ö., Altun, S., Adiloğlu, A., Kubilay, A. ve Işıklı, B., (2002). First occurance of streptococcosis affecting farmed rainbow trout in Turkey, *Bull. Eur. Ass. Fish Pathol.*, **22**, 1, 21-26.

Doménech, A., Prieta, J., Fernández-Garayzábal, J.F., Collins, M.D., Jones, D., Domínguez, L., (1993). Phenotypic and phylogenetic evidence for a close relationship between *Lactococcus garvieae* and *Enterococcus seriolicida*, *Microbiologia Sem.*, **9**, 63-68.

Evans, J.J., Klesius, P.H. ve Shoemaker, C.A., (2009). First isolation and characterization of *Lactococcus garvieae* from Brazilian Nile tilapia, *Oreochromis niloticus* (L.), and pintado, *Pseudoplathystoma corruscans*, *J. Fish Dis.*, **32**, 943-951.

Eyngor, M., Zlotkin, A., Ghittino, C., Prearo, M., Douet, D.G., Chilmonczyk, S. ve Eldar, A., (2004). Clonality and diversity of the fish

pathogen *Lactococcus garvieae* in Mediterranean countries, *Appl. Environ. Microbiol.*, **70**, 5132-5137.

Ghittino, C. ve Prearo, M., (1992). Report of streptococcosis in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) in Italy, *Boll. Soc. It. Patol. Ittica.*, **8**, 4–11.

Holt, J.G., Krieg, N.R., Sneath, P.H.A. ve Williams, S. T., (1994). Bergey's Manual of Determinative Bacteriology, 9 th ed.

Kang, S., Shin, G., Shin, Y., Kim, Y., Yang, H., Lee, E., Huh, N., Ju, O. ve Jung, T., (2004). Experimental evaluation of pathogenicity of *Lactococcus garvieae* in black rockfish (*Sebastes schlegeli*), *J. Vet. Sci.*, **5**, 4, 387-390.

Kav, K. ve Erganis, O., (2007). Konya Bölgesinde bulunan gökkuşuğu alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) çiftliklerinden *Lactococcus garvieae* izolasyonu, identifikasyonu ve fenotipik özelliklerinin belirlenmesi, *Vet. B. Derg.*, **23**, 7- 17.

Korun, J. ve Timur, G., (2001). Gökkuşuğu alabalıklarında (*O. mykiss*) Fry Mortalite Sendromu (FMS) üzerinde bir çalışma, *İstanbul University Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, **12**, 15-30.

Kusuda, R. ve Salati, F., (1999). *Enterococcus seriolocida* and *Streptococcus iniae* ,Fish Disease Lab. Faculty of Agriculture Kochi University Nankoku Kochi 783.

Özer, S., Bulduklu, S. ve Dönmez, E., (2008). Streptococcosis occurrence at rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*, Walbaum) cultivated in province Mersin-Turkey, *Journal of Fisheries Sciences*, **2**, 272-283.

Palacios, M.A., Zamora, M.J., Vasquez, J., Zamora, E. ve Duran, A., (1993). Streptococcosis in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) in Spain. *Boll. Soc. Patol. Ittica.*, **13**, 11-16.

Romalde, J.L. ve Toranzo, A.E., (2002). Molecular approaches for the study and diagnosis of salmonid streptococcosis. In: Cunningham C, editör, Molecular diagnosis of salmonid diseases, Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.

Sharifiyazdi, H., Akhlaghi, M., Tabatabaei, M. ve Mostafavi Zadeh, S., (2010). Isolation and characterization of *Lactococcus garvieae* from diseased rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*, Walbaum) cultured in Iran, Iranian

Gülşen TİMUR, R. Eda YARDIMCI, Çiğdem ÜRKÜ, Özgür ÇANAK

Journal of Veterinary Research, Shiraz University, **11**, 4, Ser. No. 33.

Soltani, M., Nikbakht, G., Mousavi, H. A. E., Ahmadzadeh, N., (2008). Epizootic outbreaks of lactococcosis caused by *Lactococcus garvieae* in rainbow trout in Iran, *Bull. Eur. Ass. Fish Pathol.* **28**, 5, 207.

Tanrikul, T.T. ve Gültepe, N., (2011). Mix infection in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum) *Lactococcus garvieae* and *Vibrio anguillarum* O1, *Jour. of Animal and Vet. Advance.*, **10**, 1019-1023.

TÜİK, (2010). TÜİK Su Ürünleri İstatistikleri 2009, T.C. Başbakanlık Türkiye İstatistik Kurumu, Ankara.

Timur, G. ve Timur, M., (2003). Balık Hastalıkları, İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Yayın no: 5, İstanbul, 975-404-699-9.

Timur, G. ve Korun, J., (2004). First Outbreak of Vibriosis in Farmed Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*) in Turkey. *Istanbul University Journal of Aquatic Sciences.* **18**, 1-9.

Timur, G., Karataş, S., Çolak, S. ve Akaylı, T., (2000). Gökkuşığı Alabalık (*O. Mykiss* Wal. 1792) Yavrularında Görülen Furunkulosis Hastalığı Üzerine Bir çalışma, *İst. Üniv. Su Ürünleri Dergisi, Özel Sayı.* 447-453.

Türe, M. ve Savaş, H., (2010), Karadeniz Bölgesinde gökkuşığı alabalıklarında (*Oncorhynchus mykiss*) Lactococcosis (*Lactococcus garvieae*), Yunus araştırma bülteni, **3**, 19-20.

Ürkü, Ç. (2011). Gökkuşığı Alabalıklarında (*Oncorhynchus mykiss*, W.) Deneysel Olarak Oluşturulan Lactococcosis' in Bakteriyolojik ve Serolojik Metotlarla Teşhisi, İ.Ü. Fen Bilimleri Enst. Yüksek Lisans Tezi (yayınlanmamış).

Vendrell, D., Balcazar, J.L., Ruiz Zarzuela, I., Blas, I., Girones, O. ve Muzquiz, J.L., (2006). *Lactococcus garvieae* in fish: A review, Science Direct, Comparative Immunology, Microbiology & Infectious Diseases, **29**, 177–198.

Whitman, K.A., (2004). Finfish and Shellfish Bacteriology Manual Techniques and Procedures, A Blackwell Publishing Company, ISBN 0-8138-1952-0.