

KÜLTÜR BALIKLARINDA *Staphylococcus cohnii* subsp. *cohnii* ENFEKSİYONU

Tülay AKAYLI¹, Çiğdem ÜRKÜ¹, Buket BAŞARAN¹

ÖZET

Bu çalışma ile Stafilocokkozis'in klinik bulgularını gösteren kültür gökkuşağı alabalıkları (*Oncornhychus mykiss*) ve sinarit (*Dentex dentex*) balıklarında ölümlere neden olan hastalık etkeninin saptanması amaçlanmıştır. Klinik bulgu olarak letarji, renkte koyulaşma, yüzgeç diplerinde ve gözlerde hemoraji gibi belirtiler gösteren enfekte balıklardan bakteriyolojik inceleme amacıyla TSA (Tryptic Soy Agar) ve T-TSA (%1 NaCl içeren Tryptic Soy Agar) besiyerlerine ekimler yapılmıştır. Çalışma sonucunda hasta balıklardan Gram-pozitif kok, fermantatif, hareketsiz, sitokrom oksidaz ve koagülaz negatif ve katalaz, pozitif olan 8 izolat elde edilmiş ve konvansiyonel yöntemler yanısıra uygulanan hızlı tanı kiti (API STAPH) sonuçlarına göre izole edilen bakterinin *Staphylococcus cohnii* subsp. *cohnii* olduğu belirlenmiştir. Ayrıca hasta balıkların bazılarında bu etken ile birlikte karışık enfeksiyonlarda tespit edilmiş ve izolatlar arasında antibiyogram duyarlılık testinde farklılıklar gözlenmiştir.

Yurdumuzda daha önce yapılan çalışmalarda kültürü balıklarından farklı *Staphylococcus* türleri rapor edilmiş olmakla birlikte bu çalışma ile yeni bir tür olarak *S. cohnii* subsp. *cohnii* ilk kez tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Stafilocokkozis, *Staphylococcus cohnii* subsp. *cohnii*, *Dentex dentex*, *Oncornhychus mykiss*

¹İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Yetiştiricilik Bölümü Hastalıklar Anabilim Dalı Ordu Cad. No:200, Laleli, İSTANBUL, e-posta: takayli@istanbul.edu.tr

ABSTRACT
**INFECTION OF *Staphylococcus cohnii* subsp. *cohnii* IN
CULTURED FISHES**

The aim of this study is to determine the causative agent of a disease case which causes mortalities in cultured rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) and common dentex (*Dentex dentex*) showing clinical symptoms of Staphylococcosis. Inoculations were streaked on TSA (Tryptic Soy Agar) and TSA containing 1% NaCl from the infected fish samples for bacteriologic investigation. Diseased fish was showed clinical symptoms such as lethargy, darkening of the skin color and hemorrhages on the fin bases and eyes. In this study, eight Gram-positive cocci that are fermentative, non-motile, cytochrome oxidase and coagulase negative and catalase positive isolates were recovered and depending on the results of the conventional methods and rapid diagnostic kit (API STAPH), these isolates were identified as *Staphylococcus cohnii* subsp. *cohnii*. Mixed infections with this pathogen were also detected in diseased fish samples and differences in the antibiotic susceptibility test results of these isolates were remarked.

Although different *Staphylococcus* species were reported in cultured fishes in Turkey in previous reports, with this study *S. cohnii* subsp. *cohnii* was detected for the first time as a new species.

Keywords: Staphylococcosis, *Staphylococcus cohnii* subsp. *cohnii*, *Dentex dentex*, *Oncorhynchus mykiss*

GİRİŞ

İklim, ekolojik ve teknik özellikleri bakımından yurdumuzun birçok bölgesi balık üretimi için uygun potansiyele sahiptir (Alpbaz, 2005). Suda meydana gelen kirlilik, yüksek yoğunlukta balık yetiştiriciliği, su kalitesinde azalma, dengesiz besleme gibi nedenler, enfeksiyöz ve enfeksiyöz olmayan hastalık problemlerine neden olmaktadır (Austin ve Austin, 2007). Aerobik, heterotrofik Gram-pozitif basil ve kok türü bakterilerin rezervuarı bilinmemesine rağmen balıklarda ciddi hastalıklara neden oldukları için araştırmacıların büyük ilgisini çekmektedir (Austin ve Austin, 2007).

Micrococcaceae familyasına ait olan *Staphylococcus*, *Micrococcus* ve *Planacoccus* cinsleri Gram-pozitif ve katalaz pozitif özellik taşıyan koklardan oluşmaktadır. Fakültatif anaerobik ve küme oluşturan koklar *Staphylococcus* cinsi içine, zorunlu aerobik ve tetrad koklar ise *Micrococcus* cinsi içerisinde yer almaktadır. (Konemann, 1992; Kloos ve Bannerman, 1995; Bascomb ve Manafi, 1998).

Stafilokoklar doğada oldukça geniş bir alana yayılmıştır; topraktan, sahil kumundan, deniz suyundan, tatlı sudan ve yemlerden izole edilmekte ve birçok çevresel kaynaktan da düşük yoğunlukta popülasyonları bulunmaktadır (Götz vd., 2006). Bu gruptaki bakteriler balığın bağırsağında çoğalarak önce enteritise, daha sonra suya yayılarak balıkların hastalanmasına sebep olur (Varvarigos, 2001).

Günümüzde *Staphylococcus* cinsine ait bakterilerin sayısı 36 türe ulaşmıştır (Götz vd., 2006). Bu türlerin büyük çoğunluğu zararlı değildir. Ancak bazı türleri ürettikleri toksinler ve enzimler vasıtasıyla konak hücreye ve dokulara yerleşerek, çeşitli hastalıklara neden olur ve aynı zamanda canlılığın bağışıklık sisteminde baskılayıcı etki gösterirler (Kloos ve Bannerman, 1995). Bu gruptaki bakterilerin virülans faktörleri arasında hemolizinler (α , β , γ ve δ) ve lökositin gibi toksinler yer alırken (Rozalska ve Szewczyk, 2008) multiresistans suşlar haline geldiklerinde hastalığın tedavisi oldukça güçleşir.

Staphylococcus türlerinin kültür balıklarında hastalık oluşturduğuna dair çeşitli yayımlar mevcuttur. *Staphylococcus* türü bakterilerin neden olduğu bir enfeksiyon olan Stafilokokozis ilk defa Japonya’da kültürü yapılan sarı kuyruk (*Seriola quinqueradiata*) ve kırmızı çipura (*Chrysophrus major*) balıklarında bildirilmiştir (Austin ve Austin, 2007). Daha sonra hastalık, farklı ülkelerde ve farklı balık türlerinde görülerek hasta balıklardan daha çok *Staphylococcus epidermidis* (Kusuda ve Sugiyami, 1981; Huan vd., 1999; Varvarigos, 2001; Timur ve Akaylı, 2003; Kubilay ve Uluköy, 2004, Timur vd., 2007; Mousavi ve diğ., 2010) ve *S. aureus* türleri (Shah ve Tyagi, 1986; Varvarigos, 2001; Timur ve Akaylı, 2003) izole edilmiş olmakla birlikte günümüzde farklı *Staphylococcus* türlerinin de balıklarda hastalığa neden olduğu rapor edilmiştir (Austin ve Austin, 2007). Yapılan taksonomi

çalışmaları sonucu yeni türlerden biri olan *Staphylococcus cohnii* türünün *S. cohnii* subsp. *cohnii* ve *S. cohnii* subsp. *urealyticum* olmak üzere iki alt türünün sınıflandırılması yapılmıştır (Kloos ve Wolfshohl, 1991).

Yunanistan’da yetiştiriciliği yapılan hasta çipura (*Sparus aurata*), levrek (*Dicentrarcus labrax*) (Varvarigos, 2001) ve sivriburun karagöz (*Puntazzo puntazzo*) balıklarından (Athanosopoulou vd., 1999) farklı *Stafilokok* türleri ile birlikte *Staphylococcus cohnii* subsp. *cohnii* türü izole ve tanımlanmıştır. Mousavi vd.’de (2010) İran’daki kültürü yapılan gökkuşığı alabalıklarından (*Oncorhynchus mykiss*) bu bakteriyi diğer *Stafilokok* ve *Mikrokok* türleri ile birlikte miks enfeksiyon şeklinde tespit etmişlerdir. *Staphylococcus cohnii* subsp. *cohnii*’nin hasta balıklarda varlığı ile ilgili yurdumuzda yapılmış herhangi bir çalışma bulunmamaktadır.

Bu çalışma ile benzer klinik bulgular gösteren kültür gökkuşığı alabalığı ve sinarit balıklarında ölümlere neden olan hastalık etkeninin saptanması yanısıra hasta balıkların tedavisinde kullanılacak antibiyotiklerin tespit edilmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışmada 2009 yılında Ege Bölgesi’nde ki bir özel teşebbüse ait havuzda gökkuşığı alabalığı üretimi yapan işletmeden temin edilen 3 adet hasta gökkuşığı alabalığı (25-120 g) ve kafeste deniz balığı üretimi yapan farklı bir işletmeden temin edilen 5 adet kültürü yapılan sinarit balığı (100-130 g) materyal olarak incelenmiştir.

Hastalık belirtisi gösteren balıkların iç organlarından (karaciğer, dalak ve böbrek) bakteriyolojik inceleme amacıyla TSA ve T-TSA besiyerlerine ekimler sahada yapılmış ve petriler 22 °C’de 4-5 gün süre ile inkübe edilmiştir. İzolatlar fakültemizdeki balık hastalıkları laborutarında saflaştırılmış, geleneksel bakteriyolojik teşhis teknikleri kullanılarak tanımlanmıştır (Austin ve Austin, 2007). Hastalık etkeni olan *Stafilokok* türü bakteriyolojik metotların yanı sıra API STAPH test kiti kullanılarak tanımlanmıştır. İzolatların koagülaz enzim üretimini incelemek için geleneksel lam koagülaz testi uygulanmıştır (Buxton ve Fraser, 1977). Antibiyogram duyarlılık testi

Tülay AKAYLI , Çiğdem ÜRKÜ, Buket BAŞARAN

için disk diffüzyon testi yapılmış ve ampisilin, oksitetrasiklin, streptomisin, flumequin, trimetoprim (kuvvetlendirilmiş sülfonamid), kanamisin, eritromisin, siprofloksasin gibi antibiyotik diskleri kullanılmıştır (Plumb ve Bowser, 1983; Timur ve Timur, 2003; Whitman, 2004).

BULGULAR

Hasta Balıklar ile İlgili Klinik Bulgular

25-120 gr ağırlığındaki 3 adet hasta gökkuşağı alabalığıında; lateralde renkte açılma, sırtta koyulaşma, gözde kanama (Şekil 1a), karaciğerde hemoraji ve mide üstünde kanlı mukus kümelenmesi gözlenirken (Şekil 1b) böbreğin normal olduğu dikkati çekmiştir.



a

b

Şekil 1a,b. Hasta gökkuşağı alabalığının external ve internal klinik bulguları

Figure 1a,b. Clinical signs of diseased rainbow trout

Bu çalışmada incelenen 5 adet sinarit balığıında (100-130 g) klinik olarak dış bakıda renkte koyulaşma, karında şişkinlik, vücut yüzeyindeki pullarda dökülme ve solungaçlarda hemoraji gözlenirken (Şekil 2a) iç bakıda ise iç organlarda ve karın duvarında hemoraji, bağırsağın sarı renkli sıvı ile dolu olduğu ve dalakta küçülme dikkati çekmiştir (Şekil 2b).



Şekil 2a,b. Ergin sinarit balığında hastalığın external ve internal klinik bulguları

Figure 2a,b. Clinical signs of adult dentex

Bakteriyolojik Bulgular

Çalışmada materyal olarak kullanılan hasta gökkuşağı alabalıklarının iç organlarından Gram-pozitif kok, fermantatif, hareketsiz, sitokrom oksidaz ve koagülaz negatif, katalaz testi pozitif özellik gösteren *Staphylococcus cohnii* subsp. *cohnii* (3 izolat) izole edilirken, hasta sinarit balıklarının iç organlarından yapılan ekimler sonucunda (48-72 saat) *Staphylococcus cohnii* subsp. *cohnii* (5 izolat) yanısıra farklı *Vibrio* türleride izole ve tanımlanmıştır.

Hasta gökkuşağı alabalıklarından (izolat 1) ve sinarit balığından (izolat 2) izole edilen bu patojen bakteriye ait biyokimyasal özellikler Tablo 1’ de gösterilirken Tablo 2’ de ise izolatların API 20 STAPH profili verilmiştir.

Tablo 1. Hasta gökkuşağı alabağı ve sinarit balıklarından izole edilen *Staphylococcus cohnii* subsp. *cohnii* izolatlarına ait fenotipik özellikler

Table 1. Phenotypic characteristics of *S. cohnii* subsp. *cohnii* isolated from the diseased rainbow trout and dentex

Biyokimyasal testler	Behme vd., 1996; Mousavi vd., 2010	1 nolu izolat	2 nolu izolat
Koloni Rengi	Krem-beyaz	Krem-beyaz	Krem-beyaz
Gram Boyama	-	-	-
Hareket Testi	-	-	-
Sitokrom oksidaz	-	-	-
Katalaz	+	+	+
Koagülaz	-	-	-
Glukoz Fermentasyonu	F	F	F
ONPG	-	-	-
%0 NaCl	+	+	+
%6 NaCl	+	+	+
%6.5 NaCl	ND	+	+
Jelatin	-	-	-
Eskulin Hidrolizi	-	-	-
Nitrat Üretimi	-	-	-
Ornitin Dekarboksilaz	-	-	-
Galaktoz	-	-	-
Sellobiyoz	-	-	-
Sorbitol	-	-	-
Mannitol	+	+	+
Ksiloz	+	+	+
Trehaloz	+	+	+

(+) : Pozitif reaksiyon

(-) : Negatif reaksiyon

ND: Değişken reaksiyon

F: Fermentatif

Tablo 2. *S. cohnii* subsp. *cohnii* olarak izole edilen iki farklı izolatin API STAPH profili**Table 2.** API STAPH profile of different two isolates isolated as *S. cohnii* subsp. *cohnii*

	GLU	FRU	MNE	MAL	LAC	TRE	MAN	XLT	MEL	NIT	PAL	VP	RAF	XYL	SAC	MDG	NAG	ADH	URE
1 nolu izolat	+	+	+	+	-	+	+	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-
2 nolu izolat	+	+	+	+	-	+	-	-	-	-	+	+	+	-	+	-	+	-	+

+: Pozitif reaksiyon

-: Negatif reaksiyon

Antibiyogram Sonuçları

Disk difüzyon yöntemi kullanılarak yapılan antibiyogram test sonuçlarına göre alabalıkların tedavisi için en etkili antibiyotiklerin kanamisin, oksitetrasiklin ve furazolidon olduğu dikkati çekerken sinarit balıklarından izole edilen bakteriye karşı ise flumequinin etkili olduğu tespit edilmiştir.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Su ürünleri sektöründe balıklarda görülen bakteriyel enfeksiyonlara çoğunlukla Gram- negatif bakteriler neden olmaktadır son yıllarda Gram- pozitif koklardan kaynaklanan hastalıklarda sektörde ekonomik kayıplara neden olmaktadır (Austin ve Austin, 2007). Yurdumuzdaki gökkuşağı alabalığından (*O. mykiss*) *Staphylococcus epidermidis* ve *S. aureus* türleri (Timur ve Akaylı, 2003) izole edilirken çipura (*S. aurata*) balıklarından *S. epidermidis* (Kubilay ve Uluköy, 2004) türü izole edilmiş olmakla birlikte günümüzde farklı *Staphylococcus* türlerinin de balıklarda hastalığa neden olduğu rapor edilmektedir (Varvarigos, 2001, Austin ve Austin, 2007, Mousavi vd., 2010).

Bu çalışma kapsamında incelenen hasta gökkuşuğu alabalığı ve sinarit balıklarında düşük mortalitenin (%10) sebebi olarak izole edilen *Staphylococcus cohnii* subsp. *cohnii*' nin TSA besiyerinde krem-beyaz renkli koloniler oluşturduğu dikkati çekmiştir. Mousavi vd.,'nin (2010) belirtmiş olduğu gibi bu izolatlar Gram-pozitif, kok, üzüm salkımı görünümünde, katalaz pozitif, koagulaz negatif, O/F testinde fermentatif, mannitol, ksiloze ve trehaloz gibi şeker testlerinde pozitif özellik göstermiştir.

Hasta balıkların klinik bakısında görülen letarji, renkte koyulaşma ve gözde hemoraji oluşumu gibi bulgular İran' daki gökkuşuğu alabalıklarında (Mousavi vd., 2010) ve Yunanistan' daki kültür çipura ve levrek balıklarında (Varvarigos, 2001) da benzer şekilde görülmüştür. Fakat diğer araştırmacıların (Varvarigos, 2001; Timur ve Akaylı, 2003, Austin ve Austin, 2007) stafilokokkozis ile enfekte balıklarda gözlemlemiş olduğu ekzoftalmus, inflamasyon ve deri ülserleri gibi klinik bulgulara bu çalışmadaki incelenen balıklarda rastlanılmazken etkenin balıklarda derinin yüzeyinde yer yer lokalize olarak pulların dökülmesi dışında ülserasyon oluşturmadan ölümlere neden olduğu dikkati çekmiştir.

İncelenen balıkların iç bakısında midelerinin boş, bağırsaklarının sulu bir sıvı ile dolu, dalağın genişlediği, safra kesesinin sarımsı -kahverengi renkteki safra ile dolu, karaciğerin genellikle solgun olduğu, bazende yangılı koyu renkli alanlar göstermesi, diğer araştırmacıların bulgularına benzerlik gösterirken (Varvarigos, 2001; Kubilay ve Uluköy, 2004) tilapia balıklarının ön böbrek ve dalağında görülen beyazımsı- sarı nodüllere rastlanılmamıştır (Huang vd., 1999).

Staphylococcus cohnii subsp. *cohnii* ile enfekte hasta deniz balıklarından (Varvarigos, 2001) ve tatlı suda yetiştiriciliği yapılan alabalıklardan (Mousavi vd., 2010) bu bakteri ile birlikte diğer *Stafilokok* veya *Mikrokok* türleri ile birlikte karışık enfeksiyon şeklinde tespit edilirken çalışmada incelediğimiz sinarit balıklarında etkenin Gram-negatif bakterilerle (*Vibrio* spp.) beraber karışık enfeksiyonlarda görüldüğü dikkati çekmiştir.

Varvarigos (2001) *Staphylococcus cohnii* subsp. *cohnii* ve diğer *Stafilokok* türleri ile enfekte levrek ve çipura balıklarının tedavisi için en etkili

KÜLTÜR BALIKLARINDA *Staphylococcus cohnii* subsp. *cohnii* ENFEKSİYONU

antibiyotiğin kuvvetlendirilmiş sülfanomidler ve oksitetrasiklin olduğunu bildirirken çalışmamızdaki hasta gökkuşağı alabalığı ve sinarit balıklarından izole edilen bu patojene karşı en iyi sonucu veren antibiyotiğin flumekuini ve kanamisin olduğu dikkati çekmiştir.

Enfekte balıklardan Gram-pozitif bakterilerin insanlara geçtiğine dair kanıt olmamakla beraber, fakat bu bakteriler standartın altındaki ürünü gösteren indikatörlerdir. Bu durum zayıf çevresel koşullar veya kontamine balık yeminden kaynaklanabilir. Koagülaz negatif suşlar hastalık yapma yeteneği düşük fırsatçı patojenler olabilirler. Yetiştiricilik koşullarının iyileştirilmesi adına kafeslerin temizliğine ve çiftliklerde hijyene dikkat edilmeli, düşük kalitede yem kullanılmamalı ve yaş yemler sağlıklı koşullarda depolanmalıdır (Varvarigos, 2001).

Sonuç olarak; farklı ülkelerdeki araştırmacıların gökkuşağı alabalığı, çipura ve levrek balıklarından izole ettikleri *Staphylococcus cohnii* subsp. *cohnii* türü bakteri bu çalışma ile yurdumuzda yetiştiriciliği yapılan ve stafilokokozisin klinik bulgularını gösteren kültür gökkuşağı alabalıkları ve sinarit balıklarından saf veya karışık enfeksiyon şeklinde izole ve tanımlanmıştır.

KAYNAKLAR

Alpbaz A.G., (2005). Deniz Balıkları Yetiştiriciliği, Ege Üniversitesi Basımevi Bornova- İzmir.

Austin, B. ve Austin, D.A., (2007). Bacterial Fish Pathogens Disease of Farmed and Wild Fish, Third Edition, Ellis Horwood, London, UK, pp 376.

Athanassopoulou F., Prapas T.H. ve Rodger H., (1999). Diseases of *Puntazzo puntazzo* Cuvier in marine aquacultura systems in Greece, *Journal of Fish Diseases*, **22**, 215-218.

Bascomb, S. ve Manafi, M., (1998). Use of enzyme tests in characterization and identification of aerobic and facultatively anaerobic gram-positive cocci. *Clinical Microbiology Reviews*, **11**, 318-340.

Behme, R.J., Shuttleworth, R., McNabb, A. ve Colby, W.D., (1996). Identification of Staphylococci with a self-educating system using fatty

acid analysis and biochemical tests, *Journal of Clinical Microbiology*, **34**, (12), 3075-3084.

Buxton, A. ve Fraser, G., (1977). *Animal Microbiology, Volume:1 Immunology, Bacteriology, Mycology, Disease of Fish and Laboratory Methods*, Blackwell Science Publishing, London.

Götz, F., Bannerman, T. ve Schleifer, K.S., (2006). The Genera *Staphylococcus* and *Micrococcus* .In: *Prokaryotes Chapter 1.2.1*, 4:5–75.

Huan, S.H., Chen, W.C., Shei, M.C., Liao, I.C. ve Chen, S.N., (1999). Studies on epizootiology and Pathogenicity of *Staphylococcus epidermidis* in Tilapia (*Oreochromis* spp.) Cultured in Taiwan. *Zoological Studies*, **38**, 2, 178-188.

Kloss W.E. ve Wolfshohl, J.F., (1991). *Staphylococcus cohnii* subspecies: *Staphylococcus cohnii* subsp. *cohnii* subsp. nov. and *Staphylococcus cohnii* subsp. *urealyticum* subsp. nov. *International Journal of Systematic Bacteriology*, **41**, 2, 284-289.

Kloos, W.E. ve Bannerman, T., (1995). *Staphylococcus and Micrococcus*. In: Murray PR, Baron EJ, Tenover FC, Tenover FC (ed). *Manual of Clinical Microbiology*. 6th ed. ASM, 282-298.

Konemann, E.W., (1992), *Color Atlas and Diagnostic Microbiology*, ISBN 0-1234455-3, 258-125.

Kubilay, A. ve Uluköy, G., (2004). First isolation of *Staphylococcus epidermidis* from cultured gilthead sea bream (*Sparus aurata*, L.1758) in Turkey. *Bulletin European Fish Pathology*, **24**, 3 ,137-143.

Kusuda, R., Sugiyama, A., (1981). Studies on the characters of *Staphylococcus epidermidis* isolated from diseased fishes-I. On the morphological, biological and biochemical properties, *Fish Pathology*, 16:15-24.

Mousavi, S.S., Khara, H., Saeidi, A.A., Ghiasi, M. ve Zahedi, A., (2010). Determination of Staphylococcosis and Micrococcosis outbreak on selected rainbow trout farms in Mazandaran province, *Journal of Fisheries*, **4**, 1.

Plumb, J.A. ve Bowser, P.R., (1983). *Microbial Fish Disease Laboratory Manual*. Brown Printing Company, Albana.

Rozalska, M. ve Szewczyk E.M. (2008): *Staphylococcus cohnii* Hemoly-

KÜLTÜR BALIKLARINDA *Staphylococcus cohnii* subsp. *cohnii* ENFEKSİYONU

sins – Isolation, Purification and Properties. *Folia Microbiol.* 53 (6), 521–526.

Shah, K.L. ve Tyagi, B.C., (1986). An eye disease in silver carp, *Hypophthalmichthys molitrix*, held in tropical ponds, associated with the bacterium *Staphylococcus aureus*. *Aquaculture*, 55, 1,1-4.

Timur, G. ve Akayli, T., (2003). First study of Staphylococcosis in farmed rainbow trout fry (*Oncorhynchus mykiss* W.1792) in Turkey”. *International Symposium of Fisheries and Zoology*, October 23 -26, İstanbul, 67-80.

Timur, G., Timur M., Akayli, T., Korun, J., (2007). A survey study of pathologies affecting farmed sea bass (*Dicentrarchus labrax*) and marine cultured rainbow trout (*O. mykiss*) in Turkey. *13th international conference of the EAFP on Diseases of Fish and Shellfish*, 17-22 September 2007 Grado-Italy, Book of Abstracts, 308.

Varvarigos, P., (2001). Gram positive cocco-bacteria (*Micrococcaceae*, *Streptococcaceae*) causing systemic disease to intensively farmed marine fish in the Mediterranean. A brief review. http://www.vetcare.gr/Gram_positive_cocci.htm.

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