

Kültür Gökkuşağı Alabalıklar (*Oncorhynchus mykiss*, Walbaum 1792)'ından İzole Edilen Gram-Negatif Bakterilerin Antibiyotik Duyarlılığı

Tülay AKAYLI^{1*}

Çiğdem ÜRKÜ¹

Özgür ÇANAK¹

¹İstanbul Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Balık Hastalıkları Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

Sorumlu Yazar*
e-mail: takayli@yahoo.com

Geliş Tarihi: 08 Kasım 2013
Kabul Tarihi: 06 Aralık 2013

Özet

Bu çalışma ile yurdumuzun farklı bölgelerindeki kültür gökkuşağı alabalıklarında (*Oncorhynchus mykiss*) hastalığa neden olan Gram-negatif patojen bakterilerin tespiti ve antibiyotiklere karşı duyarlılık derecelerinin belirlenmesi ile bilinçsiz ilaç kullanımının önlenmesi hedeflenmiştir. Bu amaçla hastalık belirtisi gösteren gökkuşağı alabalıklarının karaciğer, dalak ve böbrek gibi içorganlarından TSA ve BHIA besiyerlerine bakteriyolojik ekimler yapılmıştır. İnkübasyon sonrasında izole edilen bakterilerin morfolojik ve biyokimyasal özellikleri yanı sıra API 20E profilleri tanımlandığında izole edilen bakteriler *Yersinia ruckeri*, *Vibrio anguillarum* ve *Pseudomonas fluorescens* olarak tanımlanmıştır. İzole ve tanımlanmış bakterilerin antibiyogram duyarlılığını belirlemek için kullanılan disk difüzyon metodu sonuçlarına göre izole edilen tüm hastalık etkenlerinin flumequin, oksitetrasiklin ve florfenikole karşı duyarlı oldukları tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Gökkuşağı alabalığı, *O. mykiss*, *Yersinia ruckeri*, *Vibrio anguillarum*, *Pseudomonas fluorescens*, Antibiyogram duyarlılık

Antimicrobial Susceptibilities of Gram-negative Bacteria Isolated from Cultured Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*, Walbaum 1792)

Abstract

The target of this study is the detection of Gram-negative pathogen bacteria causing diseases in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) cultured in different regions of Turkey and the prevention of unconscious use of antibacterial substances by determining their susceptibilities against various antibiotics. For this aim, inoculations were made onto TSA and BHIA from the internal organs (liver, spleen and kidney) of cultured rainbow trout samples and showing some clinical signs of diseases. After incubation, based on the morphological and biochemical properties and API 20E profiles, isolates were identified as *Yersinia ruckeri*, *Vibrio anguillarum* and *Pseudomonas fluorescens*. Due to the disc diffusion method carried out for the determination of the antibiotic susceptibilities of the isolates, it was detected that all isolates were sensitive to flumequin, oxytetracycline and florphenicol.

Keywords: Rainbow trout, *O. mykiss*, *Yersinia ruckeri*, *Vibrio anguillarum*, *Pseudomonas fluorescens*, Antibiotic susceptibility.

GİRİŞ

Ülkemizde kültürü yapılan gökkuşağı alabalıklarında furunkulozis, *Pseudomonas* enfeksiyonu, vibriosis, bakteriyel soğuk su hastalığı, hareketli *Aeromonas* septisemisi ve yersiniosis gibi Gram-negatif bakterilerin neden olduğu hastalıkların görüldüğüne dair raporlar mevcuttur ve söz konusu hastalıklar gökkuşağı alabalığı kültüründe önemli ekonomik kayıplara neden olmaktadır [1, 2, 3, 4, 5, 6, 19].

Doğadaki ve kültürü yapılan balıklarda hemorajik septisemiye neden olan en önemli bakteriyel hastalıklardan birisi vibriosis'tir [7].

Hastalığın en yaygın patojeni olan *V. Anguillarum* ile enfekte balıklarda başlıca klinik bulgu olarak letarji, iştah kaybı, derinin renginde değişme, vücut yüzeyinde ülserler, abdominal kaslarda kırmızı nekrotik lezyonların oluşumu, bağırsakta kanlı sıvı birikimi yanı sıra yüzgeç ve ağız çevresinde eritemlerin görüldüğü bildirilmiştir [7,8]. Vibriosis'in tedavisinde yaygın olarak florfenikolün kullanılabileceği belirtilirken [9] *V. anguillarum*'un kloramfenikol, streptomisin, sulfanomid ve tetrasikline karşı direnç kazandığı rapor edilmiştir [10].

Yersiniaruckeri ile enfekte balıklarda ağız bölgesinde, deri, yüzgeçler ve anüs civarında eritemler ile göz çukurunun çevresinde ve iriste hemorajilerin görülmesi bu hastalığın en karakteristik bulguları arasında yer almaktadır [7]. *Y. Ruckeri* suşlarının sulfamerazin, tetrasiklinler ve sulfonamidler ve oksitetrasikline karşı dirençli oldukları bildirilmiştir [11,12].

Tatlı su ekosisteminin baskın üyesi olan *Pseudomonas fluorescens* ile enfekte gökkuşağı alabalıklarında tipik olarak yüzgeç ve solungaçlarda hemoraji yanı sıra vücut yüzeyinde ülserlerin görüldüğü bildirilmiştir [13]. Ayrıca bu araştırmacılar tarafından *P. fluorescens*'in kanamisin, nalidiksik asit ve tetrasikline karşı duyarlı olduğu bildirilmiştir. Markovic ve diğ. [14] ise bu bakterinin gentamisin, kanamisin ve neomisine ve daha düşük miktarda amikasin ve oksitetrasikline karşı duyarlı olduğunu kloramfenikol, eritromisin, penisilin ve potansiyesul fanomidlere karşı tamamen dirençli olduğunu bildirmiştir.

Ülkemizdeki kültür gökkuşağı alabalıklarında *V. anguillarum* ilk olarak Marmara bölgesinde Timur ve Korun [19] tarafından ve daha sonra Akdeniz bölgesinde Tanrikul [20], Tanrikul ve Gültepe [21] ve Aydın [22] tarafından izole ve identifiye edilmiştir. *Y. ruckeri* ise ülkemizde ilk defa Timur ve Timur [1] tarafından kültür gökkuşağı alabalıklarından izole edilmiştir. Sonrasında bu bakteri Çağırğan ve Yürekli Türk [3], Karataş ve diğ. [23], Sağlam ve diğ., [24], Mefut ve diğ., [25] ve Kayış ve diğ. [26] tarafından Türkiye'nin çeşitli bölgelerindeki kültür gökkuşağı alabalıklarının hastalık olgularından izole etmişlerdir.

Bu çalışma ile ülkemizin farklı bölgelerindeki gökkuşağı alabalıklarının genel bakteriyel patojenleri arasında bulunan çeşitli Gram-negatif hastalık etkenlerinin tespiti ve bu bakterilerin antibiyotik maddelere karşı duyarlılıklarının incelenerek yanlış antibiyotik kullanımının engellenmesi yanısıra hastalıklara neden olan patojen bakterilerde antibiyotik maddelere karşı direnç gelişiminin önlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Bakteriyolojik Örneklem

Bu çalışmada Marmara ve Akdeniz

bölgelerinde kültürü yapılan ağırlıkları 100-150 gram arasında değişen 25 adet hasta gökkuşağı alabalığı incelenmiştir. Hasta alabalıkların iç organlarından Tryptic Soy Agar (TSA) ve Brain Heart Infusion Agar (BHIA) besiyerlerine ekimler yapılmış ve petri kutuları 20-22 °C' de 48-72 saat süre ile inkübe edilmiştir. İnkübasyon sonrasında besiyerinde gelişen bakterilere ait saf kültürler konvansiyonel bakteriyolojik yöntemler ve API 20E hızlı tanı kiti uygulanarak izole edilen Gram-negatif bakteriler tür düzeyinde identifiye edilmiştir [7, 15].

Antibiyogram Duyarlılık Testi

Hasta alabalıklardan izole edilen Gram-negatif bakterilerin antibiyogram testinde flumekuim (30 µg), kloramfenikol (30 µg), kanamisin (30 µg), eritromisin (5 µg), sülfametaksazol (25 µg), oksitetrasiklin (30 µg), florfenikol (30 µg), siprofloksasin (1 µg) ve furazolidon (100 µg) olmak üzere 9 adet farklı antibiyotik madde emdirilmiş ticari diskler kullanılmıştır. Antibiyotik duyarlılık testi disk difüzyon yöntemine göre yapılmıştır [16]. Mc Farland 0,5'e göre Tryptic Soy Broth (TSB) besi yerinde hazırlanan bakteri kültürleri Müller Hinton Agar (MHA) besiyerine dökülerek steril pamuklu çubuk ile yayılmıştır. Antibiyotik madde emdirilmiş diskler MHA üzerine yerleştirildikten sonra petri kutuları 20- 22 °C'de 24-48 saat inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyon sonrasında inhibisyonzon çapları milimetrik olarak ölçülmüş ve "National Committee for Clinical Laboratory Standards" (NCCLS) standartlarına göre değerlendirilmiştir [17, 18].

BULGULAR

Klinik ve Otopsi Bulguları

Bu çalışmada materyal olarak kullanılan hasta gökkuşağı alabalıklarında eksternal olarak yüzgeç diplerinde, ağızda ve vücut yüzeyinde hemoraji ve ülserler, yüzgeçlerde erime, karın kısmında şişkinlik (Şekil 1) yanı sıra internal olarak böbrekte erime, dalakta büyüme, kaslarda hemoraji (Şekil 2) ve bağırsaklarda kanlı sıvı birikmesi gibi genel klinik bulgular gözlenmiştir.



Şekil 1. Hasta gökkuşağı alabalığının vücut yüzeyinde, yüzgeçlerde ve ağızda hemoraji



Şekil 2. Hasta balıkta iç organlarda ve peritoneal kaslarda hemoraji

Bakteriyolojik Bulgular

Hasta alabalıkların karaciğer, dalak ve böbrek gibi iç organlarından TSA besiyerlerine yapılan ekimler sonucunda elde edilen 20 adet izolatın 15 tanesinin hareketli, Gram-negatif, sitokromoksidaz ve katalaz pozitif reaksiyon verdiği tespit edilirken, diğer izolatların farklı olarak sitokromoksidaz testinde negatif reaksiyon verdiği tespit edilmiştir. Bu bakterilere ait morfolojik, fizyolojik ve biyokimyasal testler yanı sıra API 20 E profil sonuçları (Tablo 1) Buller [15] ve Austin ve Austin [7]'e göre değerlendirildiğinde izole edilen bakteriler *Yersinia ruckeri*, *Vibrio anguillarum* ve *Pseudomonas fluorescens* olarak tanımlanmıştır.

Antibiyogram Duyarlılık Testine Ait Bulgular

Bu çalışmada hasta balıktan izole edilen bakteri izolatlarının 9 farklı antibakteriyel ilaca karşı duyarlılık seviyeleri değişmekle birlikte NCCLS standartlarına göre [17, 18] yapılan değerlendirme sonucunda tüm hastalık etkenlerinin flumequin, oksitetrasiklin ve florfenikole karşı hassas oldukları ancak tümünün ertitromisine ve *Y. Ruckeri* ile *P. Fluorescens* izolatlarının ise buna ek olarak sülfametaksozole karşı dirençli olduğu tespit edilmiştir (Tablo 2).

Tablo 1. Çalışmada izole edilen bakterilerin morfolojik, fizyolojik ve biyokimyasal özellikleri

	<i>Yersinia ruckeri</i>	<i>Vibrio anguillarum</i>	<i>Pseudomonas fluorescens</i>
Gram boyama	-	-	+
Katalaz	+	+	-
Sitokromoksidaz	-	+	-
Hareket	+	+	-
O/F	F	F	F
O/129 (150 µg)	D	H	D
VP	+	-	+
MR	+	-	-
İndol	-	+	-
Arjinin	+	+	+
Ornitin	+	-	-
Lizin	-	-	-
β-galaktosidaz	V	+	-
D-glikoz	+	+	+
L-arabinoz	V	+	-
Jelatin	+	+	-
Nişasta	-	+	-
Eskulin	-	-	+
Sitrat kullanımı	V	-	+
Üre	-	-	-
20 °C	+	+	+
37 °C	+	+	+
45 °C	-	-	+
%1.5 NaCl	+	+	+
%6.5 NaCl	+	+	+
API 20E profili	110410057	3247526	220000443

+: pozitif reaksiyon -:negatif reaksiyon F: fermentatif H: hassas D: dirençli V: değişken sonuç

Tablo 2. Çalışmada izole edilen bakteri izolatlarının antibiyogram duyarlılık test sonuçları

Antibiyotikler	<i>V. anguillarum</i>	<i>P. fluorescens</i>	<i>Y. ruckeri</i>
Flumequin	H	H	H
Kloramfenikol	D	H	H
Kanamisin	D	H	H
Eritromisin	D	D	D
Sülfametaksazol	D	H	H
Oksitetrasiklin	H	H	H
Florfenikol	H	H	H
Siproflaksasin	H	D	H
Furazolidon	H	H	D

H: Hassas; D: Dirençli

SONUÇ VE ÖNERİLER

Kültür balıkçılığını olumsuz etkileyen en önemli problemlerin başında bakteriyel patojenlerin neden olduğu hastalık problemleri gelmektedir [7]. Bakteriyel balık hastalıklarının tedavisinde yanlış veya bilinçsiz antibakteriyel madde kullanımı bakterilerde direnç gelişimine neden olmakta ve bu durum da hastalığın tedavisini güçleştirmektedir. Bu nedenle ilaç

kullanımında doğru teşhisin yapılması ve sadece gerekli olduğu zaman ilaç kullanılması gerekliliği bakteriyel hastalıkların kontrolünde önem taşımaktadır [7, 8, 27].

Bu çalışmada incelenen hasta balıklardan izole edilen *Yersinia ruckeri*, *Vibrio anguillarum* ve *Pseudomonas fluorescens* türlerinin diğer araştırmacıların belirttiği gibi bakteriyel septisemi ile seyreden hastalıklara neden olan balık patojenleri arasında yer aldığı

tespit edilmiştir[7, 15]. Enfekte balık örneklerinde bakteriyel hemorajik sepsisemiye neden olan bu etkenlerin vücut üzerinde hemorajiler, ülserler, ağız etrafında ve iç organlarda hemorajiler ile bağırsakta kanlı sıvı birikimi gibi genel klinik bulguları neden olduğu gözlenmiştir[3, 4, 7, 19].

Vibrio anguillarum'un tedavisinde kloramfenikol, flumekuin, okzolinik asit [7] ve oksitetrasiklin ile [28] başarı sağlanmaktadır. Bu çalışmadaki *V. Anguillarum* izolatlarının da oksitetrasiklin [28] ve flumekuiine [7] karşı hassas oldukları gözlenirken, farklı olarak kloramfenikol [7] yanı sıra eritromisin, kanamisin ve sulfametaksazole karşı dirençli oldukları tespit edilmiştir.

Günümüze kadar Türkiye ve dünyada kültür balıklarının enterik kızıl ağız hastalığı olgularından izole edilen *Y. Ruckeri* izolatlarının sulfamerazin [12], oksitetrasiklin [12, 29, 30] eritromisin, nitrofrurantoinve sulfametaksazol [29] gibi çeşitli antibakteriyel maddelere karşı dirençli oldukları bildirilmiştir. Benzer şekilde bu çalışmada kültür gökkuşağı alabalıklarından izole edilen *Y. ruckeri* suşlarının da eritromisine karşı dirençli oldukları gözlemlenirken [29], önceki raporların aksine bu suşların oksitetrasikline karşı hassas olduğu tespit edilmiştir [12,29,30]. Eritromisine ek olarak bu izolatların furazolidona karşı dirençli oldukları da bu çalışma ile tespit edilmiştir. Diler ve diğ. [29] *Y. Ruckeri* suşlarının sulfametaksazole karşı dirençli olduğunu rapor ederken bu çalışmada incelenen izolatlar ise söz konusu antibakteriyel maddeye karşı hassas sonuç vermiştir.

P. fluorescens'ın gentamisin, kanamisin ile neomisine ve daha düşük seviyede amikasin ile oksitetrasikline karşı hassas [13]; kloramfenikol, eritromisin, penisilin ve potansiye sulfanomidlere karşı tamamen dirençli oldukları bildirilmiştir [14]. Bu çalışmada ise *P. Fluorescens* izolatlarının kanamisin, flumekuin ve oksitetrasiklin gibi bazı antibakteriyel maddelere ve ayrıca Markovic ve diğ. [14]'nın aksine, kloramfenikole karşı da hassas olduğu tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra önceki raporlara benzer şekilde bu çalışmada *P. Fluorescens* suşlarının eritromisin ve siprofloksasine karşı dirençli oldukları tespit edilmiştir.

Sonuç olarak; bu çalışmadaki hasta gökkuşağı alabalıklarından izole edilen *Yersinia ruckeri*, *Vibrio anguillarum* ve *Pseudomonas fluorescens* gibi Gram-negatif bakteriyel patojenlerin antibiyotiklere karşı farklı duyarlılık

ve direnç gösterdikleri göz önüne bulundurularak yurdumuzdaki bakteriyel balık hastalıkları ile mücadelede bilinçsiz ilaç kullanımının önlenmesi gerektiği tespit edilmiştir. Bu nedenle balık patojenlerine karşı antimikrobiyal direncin sürekli takip edilerek en düşük seviyeye indirilmesi, antibakteriyel maddelerin dikkatli kullanılması ve tedavi rejimlerinin en uygun hale getirilmesi yanı sıra kemoterapotiklerin dönüşümlü kullanılarak direnç oluşumunun önlenmesi tavsiye edilmektedir.

KAYNAKLAR

- [1] Baran İ, Timur M., Aydın N., İstanbulluoğlu E, ve Aydınluğ MK. 1981. Çifteler-Sakaryabaşı balık üretim ve araştırma istasyonundaki alabalıklarda (*Salmo gairdneri irideus*) görülen bakteriyel hemorajik sepsisemi hastalığı üzerine incelemeler. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 27, 467-473.
- [2] Timur G. ve Timur M. 1991. An outbreak of enteric redmouth disease in farmed rainbow trout (*O. mykiss*) in Turkey. Bulletin of European Association of Fish Pathologists, 11(5), 182-183.
- [3] Çağırğan H. ve Yürekli Türk O. 1991. First Isolation of *Yersinia ruckeri* from a Rainbow Trout Farm in Turkey. (Poster) EAAP Fifth International Conference on Diseases of Fish and Shellfish Özet Kitabı Sayfa: 131 25-29 Ağustos Budapeşte Macaristan.
- [4] Timur G., Karataş S., Çolak S. ve Akaylı, T. 2000. Gökkuşağı Alabalık (*O. mykiss* Wal. 1792) Yavrularında Görülen Furunkulosis Hastalığı Üzerine Bir çalışma, İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi, Özel Sayı.
- [5] Korun J. ve Timur G. 2001. Gökkuşağı Alabalıklarında (*O. mykiss*) Fry Mortalite Sendromu (FMS) Üzerinde Bir Çalışma, İstanbul University Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 12, 15-30.
- [6] Akaylı T. ve Timur G. 2004. Yavru Alabalıklarda (*Oncorhynchus mykiss*) Pseudomonad Sepsisemi Üzerinde Bir Çalışma İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 30(1), 121-131.
- [7] Austin B. ve Austin DA. 2012. *Bacterial Fish Pathogens: Disease of farmed and wild fish, 5th edition*. Springer, New York, 978-94-007-4884-2.
- [8] Roberts RJ. 2012. *Fish Pathology 4th edition*, Wiley-Blackwell, 978-1444332827.
- [9] Seljestokken B., Bergh Ø., Mellingén GO., Rudra H., Hetlelid Olsen R. ve Samuelsen OB. 2006. Treating experimentally induced vibriosis (*Listonella anguillarum*) in cod, *Gadus morhua* L.,

with florfenicol. Journal of Fish Diseases, 29(12): 737-742.

[10] Aoki T, Egusa S ve Arai T. 1974. Detection of R factor in naturally occurring *Vibrio anguillarum* strains. Antimicrobial Agents and Chemotherapy, 6, 534-538.

[11] De Grandis SA ve Stevenson RMW. 1985. Antimicrobial susceptibility patterns and R plasmid-mediated resistance of the fish pathogen *Yersinia ruckeri*. Antimicrobial Agents and Chemotherapy, 27, 938-942.

[12] Post G. 1987. Enteric redmouth disease (*Yersiniosis*). In: *Textbook of Fish Health* (ed. by G. Post), pp. 47-51. THF Publications, Neptune City, New Jersey, USA.

[13] Sakai M., Atsuta S. ve Kobayashi M. 1989. *Pseudomonas fluorescens* isolated from the diseased rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss*. Kitasato Archives of Experimental Medicine, 62, 157-162.

[14] Markovic M., Radojicic M., Cosic S. ve Levnaic D. 1996. Massive death of silver carp (*Hypophthalmichthys molitrix* Val.) and big head (*Aristichthys nobilis* Rich.) caused by *Pseudomonas fluorescens* bacteria. Veterinarski Glasnik 50, 761-765.

[15] Buller NB. 2004. Bacteria from fish and other aquatic animals: A practical identification manual. CABI Publishing, UK.

[16] Bauer AU, Kirby WM, Sherris JC ve Track M. 1966. Antibiotic susceptibility testing by standardized single disc method. Journal of Clinical Pathology, 45, 493-494.

[17] NCCLS (National Committee for Clinical Laboratory Standards). 1993. Performance Standards for Antimicrobial Disk Susceptibility Tests. 5th Edition, Approved Standard, M2-A5, Volume 13, No: 24, Villanova, PA.

[18] NCCLS (National Committee for Clinical Laboratory Standards). 1994. Performance Standards for Antimicrobial Disk Susceptibility Tests. 5th Informational Supplement, M100-S5, Volume 14, No:16, Villanova, PA.

[19] 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.

[20] Tanrikul TT. 2007. Vibriosis as an epizootic disease of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) in Turkey. Pakistan Journal of Biological Sciences, 10 (10), 1733-1737.

Aquaculture, 196 (3-4), 325-345.

[21] Tanrikul TT. ve Gültepe N. 2011. Mix infections in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum): *Lactococcus garviae* and *Vibrio anguillarum* O1. Journal of Animal and Veterinary Advances, 10 (8), 1019-1023.

[22] Aydın S. 2012. Kültür Gökkuşığı Alabalıklarında (*Oncorhynchus mykiss*, W. 1792) Vibriosisin Teşhisi. Yüksek Lisans Tezi, İ. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü.

[23] Karataş S., Candan A. ve Demircan D. 2004. Enteric red mouth disease in cultured rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) on the Black Sea coast of Turkey. The Israeli Journal of Aquaculture – Bamideh, 56(3), 226-231.

[24] Sağlam YS., Işık N., Arslan A. ve Erer H. 2006. Erzurum bölgesindeki gökkuşığı alabalıklarında (*Oncorhynchus mykiss* W. 1792), *Aeromonas hydrophila* ve *Yersinia ruckeri* izolasyonu ve patolojik incelemeler, Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi, 1(1-2), 6-10.

[25] Mefut A.Y., Emre Y., Diler Ö., Altun S. ve İnce İ. 2007. Akdeniz bölgesindeki bazı gökkuşığı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) işletmelerinde bakteriyel balık patojenlerinin tespiti ve kontrolü, Türk Sucul Yaşam Dergisi, Ulusal Su Günleri 2007, (Ed. Y. Emre ve U. Yılmaz), 5(8), 9-18.

[26] Kayış Ş, Çapkın E, Balta F ve Altınok İ. 2009. Bacteria in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) in the southern Black Sea region of Turkey. The Israeli Journal of Aquaculture–Bamideh, 61 (4), 339-344.

[27] Kırkan S, Göksoy OE., Kaya O. ve Tekbıyık S. 2006. In-vitro antimicrobial susceptibility of pathogenic bacteria in rainbow trout (*O. mykiss*, Walbaum). Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences, 30: 337-341.

[28] Korun J. 2006. Kültürü yapılan çipuralarda (*Sparus aurata* L.) görülen *Listonella anguillarum* enfeksiyonu üzerine bir çalışma. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi, 23 (1/2), 259-263. [29] Diler Ö., Altun S., Diler A, Isikli BI. ve Gürçan ÖC. 2000. A study on bacterial microflora and their control of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*, Walbaum) in some trout farms. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 4, 58-69.

[30] Rodgers CJ. 2001. Resistance of *Yersinia ruckeri* to antimicrobial agents in vitro.