

## Gökkuşığı Alabalıkları (*Oncorhynchus mykiss*, Walbaum 1792)'nda Vagokokkozise Karşı Etkili Antibakteriyel Tedavinin Belirlenmesi

Alper KAN<sup>1</sup>, Behire I. DİDİNEN<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta

<sup>2</sup>Süleyman Demirel Üniversitesi, Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi, Isparta

Geliş : 12.02.2016

Kabul : 14.04.2016

\*Sorumlu yazar: e-posta: behiredidinen@sdu.edu.tr

Basılı ISSN: 1300 - 4891E. Dergi ISSN: 1308 - 7517

### Özet

Gökkuşığı alabalığında (*Oncorhynchus mykiss*) *Vagococcus salmoninarum* patojeninin neden olduğu vagokokkozis, ülkemizde görülen ve ekonomik kayıplara neden olan bir bakteriyel hastalıktır. Bu çalışmada vagokokkozisin antibakteriyel ilaçlarla tedavi seçeneklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla, 150 g ağırlığındaki gökkuşığı alabalığının kullanıldığı 5 grup oluşturulmuştur. Tüm gruplardaki balıklar deneysel olarak *V. salmoninarum* ile enfekte edilmiştir. Bakterinin balıklara enjeksiyonunu takiben, balıkların yemlerine 10 gün süreyle sıvı bitkisel yağ ile eritromisin (100 mg/kg canlı ağırlık/gün), florfenikol (10 mg/kg canlı ağırlık/gün), doksisiklin (20 mg/kg canlı ağırlık/gün) ve amoksisillin (80 mg/kg canlı ağırlık/gün) ilavesi yapılmıştır. Kontrol grubunun yemlerine sadece bitkisel yağ ilave edilmiştir. Tedavi esnasında ve sonrasında her grupta ölen balıklar kaydedildi ve Triptic Soy Agar kullanılarak bakteriyel incelemeler yapılmıştır. Deneme sonunda, tüm gruplardaki klinik bulgular, ölüm oranları ve balıklardan etkenin reizolasyon yüzdeleri dikkate alındığında, eritromisin ve amoksisillinin tedavi için yeterli etkinlik göstermedikleri görülmüştür. Florfenikol ve doksisiklin ise enfeksiyonu tedavi etmek için çok daha yüksek etkinlik göstermiştir.

**Anahtar kelimeler:** Gökkuşığı alabalığı, vagokokkozis, tedavi, antibiyotik

### Determination of Effectiveness of Antibacterial Treatment in Rainbow Trout Against Vagococcosis

#### Abstract

Vagococcosis caused *Vagococcus salmoninarum* in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) in seen in ourcountry and it is a disease that causes economic losses. This study aimed to determine the choice of treatment with antibacterial drugs of vagococcosis. For this purpose, of 5 groups were formed using the rainbowtrout weighing 150 g. Fish in all groups were experimentally infected with *V. salmoninarum*. Following bacterial injection into fish, erythromycin (100 mg / kg body weight / day), florfenicol (10 mg / kg body weight / day), doxycycline (20 mg / kg body weight / day) and amoxicillin (80 mg / kg body weight / day) were added to the fish feed with vegetableoil. Only vegetableoil was added to the feed of the control group. Mortalities were recorded during and after treatment in each group and bacteriological examination was performed using Triptic Soy Agar. When considered the clinical signs, mortality rates and reisolations percent in all groups, erythromycin and amoxicillin could not displayed enough efficacy. The florfenicol and doxycycline showed much higher activity to control the infection.

**Keywords:** Rainbow trout, vagococcosis, treatment, antibiotic

## GİRİŞ

Kültürü yapılan sucul türlerin sayısında uluslararası bir artış eğilimi vardır. Bu nedenle son zamanlarda kültürü yapılan canlı türler arttıkça hastalık sayısında önemli bir artış meydana gelmiştir. Tatlı su ve deniz balıklarını etkileyen en önemli patolojik hastalıklardan biri de streptokokkozistir. Bu hastalık sistemiktir ve akuakültürde ciddi ekonomik kayıplardan sorumludur.

Etiyolojik olarak streptococcosis farklı cins ve türdeki Gram (+) koklara ait pek çok etkenin neden olduğu hastalıkların bir kompleksi olarak tanımlanmıştır (Ruiz-Zarzuola vd., 2005).

Etiyolojik olarak, 'streptokokozis' Gram pozitif kokların farklı cins ve türlerini içeren pek çok etkenin neden olduğu hastalıklar için kullanılmaktadır. Klinik olarak bu enfeksiyonlar iki gruba ayrılmaktadır: 15°C'nin üzerindeki sularda hem tatlı su hem de deniz balıkları için patojen olan kokların neden olduğu ılık su enfeksiyonları ve 12°C'nin altındaki su sıcaklıklarında yetiştirilen yalnızca salmonid balıklar için patojen olan kokların neden olduğu soğuk su enfeksiyonlarıdır (Ruiz-Zarzuola vd., 2005). *Lactococcus garvieae*, *Streptococcus iniae*, *S. agalactiae*, *S. parauberis*'in neden olduğu ılık su enfeksiyonları kültürü yapılan tatlı su ve deniz balıkları için patojenik olan ve 15°C üzerindeki su sıcaklıklarında görülen enfeksiyonlardır. Soğuk su enfeksiyonları, 12°C altındaki su sıcaklıklarında sadece salmonid balıklar için patojeniktir. Soğuk su streptokoklarından olan *Vagococcus salmoninarum*, salmonidler için ciddi tehditler oluşturan kronik enfeksiyonlardan sorumlu Gram-pozitif bakteriler listesinde yer almaktadır (Michel vd.,1997).

*Vagococcus salmoninarum*, ciddi tehditler teşkil eden kronik enfeksiyonlardan sorumlu Gram-pozitif bakteriler listesinde yer almaktadır (Michel vd.,1997). *Vagococcus salmoninarum*' un meydana getirdiği vagokokkozis, Avrupa alabalık endüstrisinde (>150-200 g) gökkuşağı alabalıklarında %20-50 arası mortalite ile seyreden önemli bir bakteriyel hastalıktır. Salgınlar genelde su sıcaklığı 10-12°C olduğunda ve yumurtlama stresi sonucunda meydana gelebilmektedir (Michel vd., 1997; Ghittino vd., 2004; Ruiz-Zarzuola vd., 2005; Austin ve Austin, 2007). Hastalık ülkemizde 2011 yılında Akdeniz Bölgesi'ndeki bir çiftlikteki gökkuşağı alabalıklarında sağım sonrası stres sonucu görülmüş olup ölüm oranı %50 olarak seyretmiştir (Didinen vd., 2011). Daha sonra balık nakilleriyle çiftlikler arasında yayılmış olup ülkemizde halen birçok çiftlikte görülmekte ve ekonomik kayıplara sebep olmaktadır.

Vagokokkosis hastalığı etkeni *V. salmoninarum* Avusturalya (Tazmanya), Fransa, İtalya, İspanya ve Türkiye'deki gökkuşağı alabalıklarında izole edilmiştir. *V. salmoninarum* anaç ve büyük balıklar için ciddi bir tehdit oluşturan ve kontrol prosedürlerine cevap vermeyen kronik enfeksiyonlardan sorumlu Gram pozitif bakteriler içerisinde yer almaktadır. Vagokokkozis, yetişkin gökkuşağı alabalıklarında genelde su sıcaklığının 10-12°C olduğunda ve yumurtlama döneminde kaynaklanan stres sonucunda meydana gelmektedir (Michel vd., 1997; Ghittino vd., 2004; Ruiz-Zarzuola vd., 2005; Austin ve Austin, 2007; Didinen vd., 2011).

Vagokokkosis, ülkemizde 2011 yılından bu yana gökkuşağı alabalığı çiftliklerinde yavru, porsiyonluk ve anaç balıklarda görülmeye başlamış bir hastalıkl haline gelmiştir. Hastalığın neden olduğu ölüm oranı %80' e kadar ulaşabilmektedir. Akuakültürde *Vagococcus salmoninarum* salgınlarının önlenmesi için kullanılacak aşı mevcut değildir. Aşı çalışmaları yapılmış olmakla birlikte başarılı sonuçlar elde edilememiştir (Michel vd, 1997; Ruiz-Zarzuola vd., 2005). Ayrıca *V. salmoninarum* in vitro olarak antibiyotiklere (ampisillin, amoksisillin, eritromisin, oksitetrasiklin ve doksisisiklin) duyarlı olmasına rağmen sahada tedavi uygulamalarında başarısızlık meydana geldiği bildirilmektedir (Michel vd, 1997; Ruiz-Zarzuola vd., 2005; Didinen vd., 2011). Buna karşın vagokokkozisin tedavisinde florfenikolün etkili olduğu belirtilmektedir (Tanrikul vd., 2014).

Bu çalışmanın amacı, vagokokkozis hastalığını deneysel şartlarda oluşturarak tedavisinde eritromisin, amoksisillin, florfenikol ve doksisisiklinin etkinliklerinin

karşılaştırılmasıdır. Böylece, gökkuşuğu alabalığı hastalıklarından biri olan vagokokkozisin tedavisinde etkili olacak antibiyotik ya da antibiyotikler seçilmiş olacaktır.

## MATERYAL ve YÖNTEM

### Uygulama Yeri

Çalışmada, LD<sub>50</sub> dozunun belirlenmesi, deneysel enfeksiyon ve antibiyotikle tedavi uygulamaları SDÜ Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Alabalık Yetiştiricilik Tesisinin Balık Hastalıkları Biriminde gerçekleştirilmiştir. Balıklara, enjekte edilecek bakteri kültürün hazırlanması ve balıkların bakteriyolojik olarak incelenmesi Süleyman Demirel Üniversitesi Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Mikrobiyoloji Laboratuvarında yapılmıştır.

### Denemelerde Kullanılan Su Kaynağı ve Suyun Kalitesi

Araştırmada kullanılan artezyen suyunun debisi 12 lt/dk, tanklardaki suyun ortalama sıcaklığı 12±2 °C, pH' sı 7,3 ve suda çözülmüş oksijen miktarı 7,4 mg/lt olarak ölçülmüştür.

### Deneysel Enfeksiyonun Oluşturulmasında Kullanılacak *Vagococcus salmoninarum* Suşu ve Reizolasyon Çalışması

Denemede kullanılacak olan *V. salmoninarum* suşu 2011 yılında Eğirdir'de anaç balıklardan izole edilmiş ve -80 °C' de saklanmıştır. *V. salmoninarum* suşu, ortalama 150 g ağırlığındaki 10 adet gökkuşuğu alabalığına enjekte edilmiş (5.26x10<sup>7</sup>/balık dozunda) ve enjeksiyon sonrasındaki günlerde ölmek üzere olan balıklardan Triptik Soy Agar'a ekimler yapılarak *V. salmoninarum*'un reizolasyonu gerçekleştirilmiş ve böylece suşun virülensi artırılmıştır.

### *V. salmoninarum*'un LD<sub>50</sub> Dozunun Belirlenmesi

LD<sub>50</sub> dozu belirlenmesinde, 20'şer adet 150 g ağırlığındaki gökkuşuğu alabalıklarına steril fosfat buffer salin içerisinde 10<sup>7</sup> ve 10<sup>8</sup>cfu/balık dozunda her gruptan 2'şer paralel olacak şekilde balıklara enjeksiyon yapılmıştır. Kontrol grubuna 0,1 ml PBS enjeksiyonu yapıldı. Ölümler 2 ay süreyle takip edilerek, balıkların % 50' sini öldüren LD<sub>50</sub> dozu belirlenmiştir.

### *V. salmoninarum* ile Deneysel Enfeksiyonun Oluşturulması

Deneysel enfeksiyon denemesinde ortalama 150 g olan 200 adet gökkuşuğu alabalığı kullanıldı. Balıklar, Isparta ili çevresindeki bir alabalık işletmesinden temin edildi. Deneme öncesi balıkların sağlık kontrolü amacıyla, 10 adet balıktan Tryptik Soy Agar(TSA)'a bakteriyolojik ekimler yapıldı.

Denemede, yaklaşık 400 lt hacmindeki yuvarlak fiberglas tanklara 5 grup 2'şer paralel olacak şekilde 20'şer balık yerleştirildi. Deneysel enfeksiyonun oluşturulmasında *V. salmoninarum* LD<sub>50</sub> dozunda intraperitoneal olarak balıklara enjekte edildi. Kontrol grubu balıklara steril PBS enjekte edildi. Enjeksiyondan sonra 2 ay süreyle balıklar takip edilerek ölüm oranları gözlemlendi. Ölümler olduğunda balıklardan TSA'ya ekim yapılarak spesifik ölümler araştırıldı. Nispi hayatta kalma oranları (RPS) aşağıdaki formül ile hesaplandı:

RPS = [1-(Tedavi uygulaması yapılan balıklardaki mortalite (%)/Kontrol grubundaki mortalite (%))] X 100

## Antibiyotiklerle Tedavi

Antibiyotiklerle tedavi uygulamalarına deneysel enfeksiyonun 8. gününde başlanmıştır. Kontrol grubu balıkların yemlerine sadece bitkisel yağ ilave edildi. Diğer 4 grup balığın yemlerine sıvı bitkisel yağ ile eritromisin (100 mg/kg canlı ağırlık/gün), florfenikol (10 mg/kg canlı ağırlık/gün), doksisiklin (20 mg/kg canlı ağırlık/gün) ve amoksisillin (80 mg/kg canlı ağırlık/gün) ilavesi yapıldı. Balıklar günlük olarak ağırlıklarının %1'i oranında ticari alabalık pelet yemi ile günde iki defa beslendi. Tedavi uygulamasına 10 gün devam edildi. Balıklar tedavi uygulaması sonra 40 gün süreyle takip edildi. Ölümmler günlük olarak kaydedildi. Ölen balıklardan Tryptik Soy Agar'a ekim yapılarak 25°C'de inkübasyon gerçekleştirildi ve spesifik ölümler araştırıldı. Deneme bitiminde gruplarda hayatta kalan balıkların tamamından ve kontrol grubu balıklarından (5'er adet) reizolasyon yüzdelerinin tespiti için ekimler yapıldı.

## BULGULAR

### V. salmoninarum'un Reizolasyonu Esnasında Elde Edilen Bulgular

V. salmoninarum enjeksiyonu sonrasında, 3. günden itibaren balıklarda renkte koyulaşma, ekzoftalmus, yem alımında azalma, yavaş hareket etme gibi belirtiler gözlemlendi. Ölümmler, enjeksiyonun 14. gününde başladı. Ölen balıklarda, bağırsaklarda sarı renkte sıvı birikimi, karaciğerde büyüme ve solgunluk görüldü. Deneme boyunca ölümler 14-21 günler arasında gerçekleşti. Ölen balıklardan Tryptik Soy Agar'a ekimler yapılarak etkenin izolasyonu gerçekleştirildi. Yukarıdaki bulgular ışığında, daha sonra yapılacak olan deneysel enfeksiyon uygulamasının 8. gününde antibiyotik tedavilerine başlanmaya karar verildi.

### Gökkuşluğu Alabalıklarında V. salmoninarum'un LD<sub>50</sub> Dozunun Belirlenmesi

Gökkuşluğu alabalıklarında V. salmoninarum'un LD<sub>50</sub> dozunun belirlenmesi amacıyla iki farklı doz (5,26x10<sup>7</sup> ve 1,8x10<sup>7</sup>) kullanılmıştır. Elde edilen balık ölümleri değerlendirildiğinde V. salmoninarum'un gökkuşluğu alabalıklarındaki LD<sub>50</sub> dozu 1,8x10<sup>7</sup>cfu/balık olarak belirlenmiştir (Tablo1).

**Tablo 1.** Gökkuşluğu alabalıklarında V. salmoninarum suşunun LD<sub>50</sub> değerinin tespiti

Balık Sayısı	Ölen Balık Sayısı	Ölüm %	cfu/balık*	LD <sub>50</sub> **
20	9	45	1.8x10 <sup>7</sup>	
20	11	55	1.8x10 <sup>7</sup>	1.8x10 <sup>7</sup>
20	8	40	5.26x10 <sup>6</sup>	cfu/balık
20	8	40	5.26x10 <sup>6</sup>	

\* cfu/balık : Her balığa verilen bakteri miktarı

\*\* LD<sub>50</sub> : Bir balık popülasyonunun %50' ini öldürebilen doz

## **DeneySEL Enfeksiyon Oluşturma ve Antibiyotiklerle Tedavi**

DeneySEL enfeksiyon oluşturmak için grupların tamamındaki balıklara LD<sub>50</sub> dozunda (1,8x10<sup>7</sup> cfu/balık) *V. salmoninarum* i.p. enjeksiyon yoluyla verilmiştir. Daha sonra eritromisin (100 mg/kg canlı ağırlık/gün), florfenikol (10 mg/kg canlı ağırlık/gün) ve amoksisiklin (80 mg/kg canlı ağırlık/gün) dozlarında antibiyotik uygulamaları yapılmıştır.

### **Florfenikol uygulamasına ilişkin bulgular**

DeneySEL enfeksiyonu takiben 3. günde saptanan belirtiler (uyuşukluk, yem almama ve stresli hareketler) florfenikol tedavisinin ilk 8 günü devam etti. 8. günden sonra balıkların durumunda iyileşme görüldü. Tedavi sonrasında, sadece 4 balıkta eksoftalmus ve renkte kararırma saptandı. Tedavi sonrasında balıklardan TSA'ya yapılan ekimler sonucunda *V. salmoninarum* izole edilmemiştir. Bu gruptaki balıklarda ölüm kaydedilmemiştir (Tablo.2)

### **Eritromisin uygulamasına ilişkin bulgular**

DeneySEL enfeksiyon oluşturulan balıklarda bariz olarak ikinci günden itibaren uyuşukluk görülmeye başlandı, yem alımlarının azaldığı ve renkte koyulaşma başladığı gözlendi. Eritromisinle tedavinin 2. ve 3. gününde ölen 4 balıkta eksoftalmus, vücut boşluğında sıvı birikimi, karaciğerde solgunluk, iç organlarda hemoraji, bağırsakta iltihaplı sıvı saptandı. 4. günden sonra bu grupta kalan balık da ölüm görülmedi. Fakat 28 adet balıkta eksoftalmus ve renkte kararırma belirtileri devam etti. Deneme sonunda kalan 36 balıktan yapılan ekimler sonucunda balıkların %70'inden *V. salmoninarum* izole edildi (Tablo2). Balıklar enfeksiyon etkenini eritromisin uygulamasına rağmen taşıyorlardı ancak ölüm görülmedi.

### **Amoksisiklin uygulamasına ilişkin bulgular**

Bu grupta ki balıklar amoksisiklin içeren yemlerle beslenmiştir. Hastalık belirtileri enjeksiyonu takiben 4. günü itibariyle iştatsızlık ve hareketlerde yavaşlama ve renkte kararırma şeklinde başlamıştır. Tedavinin 4. gününde 2 adet balık lmştir. İlaçlı yem uygulamasının 5. günü itibariyle balıklarda iyileşmeler (yem alımında düzelme, daha aktif hareket etme) görülmeye başladı. 8. günde bu gruptaki balıkların sağlık durumunun diğer gruplara oranla iyi olduğu görüldü. Deneme sonu 24 adet balıkta hastalık belirtileri hala devam ediyordu. Deneme sonunda kalan 38 adet balıktan yapılan ekimler sonucunda balıkların % 50'inden *V. salmoninarum* izole edildi (Tablo 2).

### **Doksisiklin uygulamasına ilişkin bulgular**

*V. salmoninarum* enjeksiyonunu takiben klinik belirtiler olarak iştatsızlık, hareketlerde yavaşlama, renkte kararırma ve stresli davranışlar saptanmıştır. Doksisiklin uygulamasının 6. gününden itibaren balıkların çoğunluğında yem alımı, hareketleri ve vücut renkleri normale dnmştir. Deneme sonrasında 6 adet balıkta renkte kararırma ve eksoftalmus saptanmıştır. Bu gruptaki balıklarda ölüm kaydedilmemiştir. Tedavi sonrasında tüm balıklardan TSA'ya yapılan ekimler sonucunda *V. salmoninarum* izole edilmemiştir (Tablo.2).

## Kontrol grubu

Kontrol grubunda, *V. Salmoninarum* enjeksiyonu takiben, 3. günde balıklarda renkte koyulaşma, uyuşukluk, yem almama gibi belirtiler görülmeye başlanmıştır. Kontrol grubundaki balıklarda ölümler 3-20. günler arasında devam etmiş ve 40 adet balıktan 18 adedi ölmüştür (Tablo 2). Bu süreçte balıklarda saptanan bulgular şiddetli eksoftalmus, alt ve üst çenede hemoraji, kuyruk yüzgecinde erime ve hemoraji, anüste prolapsus ve hemoraji, solungaçlarda solgunluk, yağ dokuda ve hava kesesinde nokta şeklinde kanama, karaciğer ve kasda peteşial hemorajiler, kalpte yaygın hemoraji, bazı balıklarda karaciğerde solgunluk, bazılarında ise karaciğerde hiperemi saptanmıştır. Kontrol grubunda hayatta kalan balıkların tamamından *V. salmoninarum* izole edilmiştir.

**Tablo 2.** Tedavi uygulamasında sonunda gruplardaki balık ölümleri, nispi hayatta kalma oranları ve hayatta kalan balıklarda *V. salmoninarum*'un izolasyonu (%)

Gruplar	Ö.B.S/T.B.S.*	Ölüm Oranı (%)	RPS	<i>V.salmoninarum</i> 'un reizolasyonu (%)
Florfenikol	0/40	0	100	0
Doksisiklin	0/40	0	100	0
Amoksisillin	2/40	5	89	50
Eritromisin	4/40	10	78	70
Kontrol	18/40	45		100

\* Ölen Balık Sayısı/Toplam Balık Sayısı

## TARTIŞMA ve SONUÇ

Çalışmamızda deneysel olarak vagokokkozis hastalığının oluşturulmasını takiben balıklarda görülen renkte koyulaşma, uyuşukluk, yem almama, şiddetli eksoftalmus, alt ve üst çenede hemoraji, kuyruk yüzgecinde erime ve hemoraji, anüste prolapsus ve hemoraji, solungaçlarda solgunluk, karaciğer, yağ doku, hava kesesi ve kasdapeşialhemorajiler, kalpte yaygın hemoraji, bazı balıklarda karaciğerde solgunluk ya da hiperemi belirtilerinin, daha önce yapılmış çalışmalardaki belirtiler ile benzer olduğu görülmüştür (Michel vd., 1997; Ruiz-Zarzuola vd., 2005; Didinen vd., 2011). Buna karşın, aynı araştırmacılar doğal olarak ortaya çıkmış vagokokkozis salgınlarında saptanan bazı klinik bulgular (operkular bölgenin arkasında ve kaudal bölgede frunkuller, kalp, karaciğer ve dalakta fibrinli bir katman, vücudun her iki yanında lezyonlar ve midede şeffaf sıvı birikimi) çalışmamız esnasında saptanmamıştır. Bu durum enfeksiyonun meydana geliş şeklinin ve şiddetinin, balık büyüklüğünün ve balıkların buldukları ortam şartlarının farklı olmasından kaynaklanabilir.

Bu çalışmada, deneysel olarak oluşturulmuş vagokokkozisin tedavisinde florfenikol, eritromisin, doksisiklin ve amoksisillin uygulamalarının etkileri araştırılmıştır. Gruplarda tedavi süresince gözlenen klinik bulgular, kontrol grubu ile karşılaştırıldığında; florfenikol, amoksisillin ve doksisiklin gruplarında belirgin bir azalmanın olduğu, eritromisin grubunda ise tespit edilen belirtilerin, diğer antibiyotiklerle tedavi edilen balıklarda saptanan

belirtilere göre daha fazla olduğu görülmüştür. Doksisisiklinle tedavi yapılan balıklarda diğer antibiyotiklere göre çok daha hızlı iyileşme görülmüştür.

Tedavi uygulamalarının sonunda kalan balıklarından yapılan bakteriyolojik ekimler sonucunda florfenikol ve doksisisiklin gruplarında *V. salmoninarum* izole edilmemiştir. Ayrıca bu gruplarda tedavi esnasında balık ölümü görülmemiştir. Bu sonuç vagokokkozisin tedavisinde florfenikol ve doksisisiklinin kullanılabilirliğini göstermektedir. Benzer şekilde, daha önce yapılan bir çalışmada, doğal vagokokkozis enfeksiyonunun esnasında anaç gökkuşuğu alabalıklarının tedavisinde florfenikolün başarılı olduğu gösterilmiştir (Tanrikul vd., 2014). Çalışmamızdan farklı olarak, vagokokkozisle doğal olarak enfekte olmuş 1800-2200 g ağırlığındaki gökkuşuğu alabalığı anaçlarının tedavisinde doksisisiklinin 20 mg/dozunda 7 gün süreyle kullanımının başarısız olduğu bildirilmiştir (Didinen vd., 2011). Bu farklılık anaç balıkların enfeksiyona daha duyarlı olmalarından, anaç balıkların bu hastalığa yakalandıkları süreçte fotoperiyot havuzlarında bulunmaları, bakımlarının iyi olmaması nedeniyle, stresli şartlar altında olmaları, hastalığın daha şiddetli seyretmesi ve antibiyotik uygulama süresinin daha kısa olmasından kaynaklanabilir.

Tedavi denemesi sonunda eritromisin ve amoksisillin uygulamaları yapılan balıklarda, *V. salmoninarum*'un izolasyonu, balıkların tedavi sonrasında balıkların patojeni taşıyıcı durumda olduklarını göstermiştir. Ayrıca eritromisin grubu balıklarda %5, amoksisillin grubu balıklarda %10 oranında ölüm saptanmıştır. Amoksisillinin vagokokkozisin tedavisindeki başarısızlığı daha önce yapılan bir çalışmada daha kaydedilmiştir (Michel vd., 1997). Benzer şekilde, başka bir çalışmada, *V. salmoninarum* suşlarının eritromisin ve oksitetrasiklin ile yapılan tedavilerinin sadece kısa periyotlar (5-7 gün) için etkili olduğu bildirilmiştir. Mortaliteyi azaltmak için ilaç tedavilerine devam edilmesinin gerekli olduğu, fakat bu durumun antibiyotiklere karşı direnç gelişme riskinin artmasına neden olabileceği belirtilmiştir (Ruiz-Zarzuela vd., 2005). Bu nedenle eritromisin ve amoksisillinin, vagokokkozisin tedavilerinde kullanımlarının uygun olmadığı görülmüştür.

Sonuç olarak, vagokokkozis hastalığının tedavisinde florfenikol (10 mg/kg canlı ağırlık/gün) ve doksisisiklin (20 mg/kg canlı ağırlık/gün) kullanımının başarılı sonuçlar verdiği görülmüştür.

#### Alıntılama

Kan A., Didinen B. I. 2016. Gökkuşuğu Alabalıkları (*Oncorhynchus mykiss*, Walbaum 1792)'nda Vagokokkozise Karşı Etkili Antibakteriyel Tedavinin Belirlenmesi. Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi. 12(1), 41-48.

#### KAYNAKLAR

- Austin, B., Austin, D.A. 2007. BacterialFishPathogens: Diseases of Farmedand Wild Fish, 4th edn, Springer-Praxis, Chichester, UK. ISBN 1402060688.
- Didinen, B.I., Kubilay, A., Diler, Ö., Ekici, S., Onuk, E., Findik, A. 2011. First Isolation of *Vagococcus salmoninarum* from Cultured Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*, Walbaum) Broodstocks in Turkey. Bull. Eur. Ass. FishPathol., 31(6),235-243.
- Ghittino, C.,Latini, M., Agnetti, F., Petracca, G. 2004. EmergingPathologies in Aquaculture: Effects on ProductionandFoodSafety. Atti XI ConvegnoNazionale S.I.P.I., 7-9 Ottobre 2004, Finale Ligure (SV) Italy, 37-39.
- Michel, C.,Nougayrede, P., Eldar, A., Sochon, E., de Kinkelin, P. 1997. *Vagococcus salmoninarum* a Bacterium of PathologicalSignificance in Rainbow Trout *Oncorhynchus mykiss* Farming. Dis. Aquat. Org., 30, 199-208.

- Ruiz-Zarzuela, I., de Blas, I., Girones, O., Ghittino, C., Mùzquiz, J.L. 2005. Isolation of *Vagococcus salmoninarum* in Rainbow Trout *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum), Broodstocks: Characterisation of the Pathogen. *Vet. Res. Commun.*, 29, 553-562.
- Tanrikul, T., Avsever, M.L., Onuk, E.E., Didinen, B.I. 2014. *Vagococcus salmoninarum* a Causative Agent of Disease in Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*, Walbaum) Broodstocks in the Aegean Region of Turkey. *Etilik Vet Mikrobiyol Derg.* 25 (1), 11-16.