

Kısa Bilimsel Çalışma / Short Communication

Balık ve yetiştirme suyu kökenli *Aeromonas* izolatlarının antimikrobiyal duyarlılıklarının saptanması

**Ertan Emek ONUK¹, Yeliz TANRIVERDİ ÇAYCI², Ahmet Yılmaz ÇOBAN², Alper ÇİFTÇİ³,
Fikri BALTA⁴, Behire Işıl DİDİNEN⁵, Soner ALTUN⁶**

¹Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Su Ürünleri Hastalıkları Anabilim Dalı; ²Tıp Fakültesi, Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı; ³Veteriner Fakültesi, Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Samsun; ⁴Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Su Ürünleri Yetiştiriciliği Bölümü, Rize; ⁵Süleyman Demirel Üniversitesi, Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi, Isparta; ⁶Uludağ Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Su Ürünleri Hastalıkları Anabilim Dalı, Bursa, Türkiye.

Özet: *Aeromonas* türleri sucul ortamda yaygın olarak bulunan ve hem soğuk kanlı hayvanlarda hem de insanlar da çeşitli hastalıklara neden olabilen Gram negatif basillerdir. Bu çalışma, ülkemizde balık ve yetiştirme sularından izole edilmiş olan *Aeromonas* izolatlarının antimikrobiyal duyarlılık profillerinin belirlenmesi amacıyla gerçekleştirildi. Çalışmaya üç farklı coğrafik bölgeden (Karadeniz, Akdeniz, Ege) izole edilmiş olan toplam 45 *Aeromonas* izolatı (20 *A. sobria*, 10 *A. hydrophila*, dokuz *A. salmonicida*, dört *A. bestiarum*, iki *A. veroni*) dahil edildi. İzolatların 13 farklı antimikrobiyal ajana karşı antimikrobiyal aktiviteleri disk difüzyon yöntemiyle değerlendirildi. Test edilen antimikrobiyaller içerisinde gentamisin bütün izolatların duyarlı olduğu tek antimikrobiyal olarak belirlendi. Florfenikol ve siprofloksasin'in yüksek düzeyde etkin oldukları (direnc oranı %8.9), en düşük duyarlılık oranını ise amoksisilin (%17.8), ampisilin (%22.2) ve oksolonik asit'e (%35.6) karşı şekillendiği belirlendi. Sonuç olarak, çalışmada farklı oranlarda ilaç direncinin saptanmış olması hem balık hem de insan hastalıklarının tedavisinde uygun antimikrobiyel ajanların seçilmesinin önemini ortaya koymakla birlikte *Aeromonas* türleri için etkin ulusal antimikrobiyal direnc izleme sistemlerine ihtiyaç duyulduğunu göstermektedir.

Anahtar sözcükler: *Aeromonas* spp., antimikrobiyal duyarlılık, balık, yetiştirme suyu.

Determination of antimicrobial susceptibility patterns of fish and rearing water originated *Aeromonas* isolates

Summary: *Aeromonas* spp. are Gram negative bacilli that are widely distributed globally in aquatic environments and cause infections in both human and cold-blooded animals. In this study, we aimed to investigate antimicrobial susceptibility of *Aeromonas* isolates from fish (Rainbow trout and Mullet) and rearing water in Turkey. A total of 45 *Aeromonas* isolates (20 *A. sobria*, 10 *A. hydrophila*, nine *A. salmonicida*, four *A. bestiarum*, two *A. veroni*) from three different geographic regions (Blacksea, Mediterranean, Aegean) of Turkey were included in the study. Bacterial susceptibilities of the isolates to 13 different antimicrobials were evaluated by disk diffusion method. Among the antimicrobials used in the study, gentamicin was the only antimicrobial agent to which all the isolates were susceptible. Similarly, florfenicol and ciprofloxacin were highly active (resistance rate 8.9%), whereas the lowest susceptibility rates were noted for amoxicillin (17.8%), ampicillin (22.2%), and oxolonic acid (35.6%). In conclusion, detection of different rate of drug resistance in the study, suggested that selection of appropriate antimicrobial agents is important for treatment of both fish and human diseases. Also in the light of the data an effective national antimicrobial resistance monitoring programs are required for *Aeromonas* spp.

Keywords: *Aeromonas* spp., antimicrobial sensitivity, fish, rearing water.

Aeromonas cinsi, akuatik çevrenin normal faunasında bulunan fakültatif anaerobik, oksidaz pozitif, Gram negatif bakterilerdir. Bu cins mezofilik ve psikrofilik türler olarak bilinen hareketli (tek, polar flagella) ve hareketsiz türleri içermektedir (21). Şu an *Aeromonas* cinsi içerisinde kabul ve valide edilmiş 25 tür bulunmakla birlikte bu türlerden 14'ü Bergey's Manual'in son baskısında

tanımlanmıştır (5). Bu cinsin balıklar ve diğer soğukkanlı türlerde, bağışıklık sistemi baskılanmış ve sağlıklı kişilerde çeşitli infeksiyonlardan sorumlu oldukları kabul edilmektedir (17). Psikrofilik bir tür olan *A. salmonicida*, dünya çapında yaygın olarak görülen, geniş konak spesifitesine sahip en önemli balık patojeni olarak kabul edilmektedir (4). Mezofilik *Aeromonas*lar ise klorlu içme

suları, kanalizasyon, nehirler dahil olmak üzere akuatik ortamlarda yaygın olarak bulunmaktadır (16). İnsanlarda hastalık oluşturan *Aeromonas*'lar septisemi, yara enfeksiyonu, menenjit, peritonit ve karaciğer fonksiyon bozukluğu gibi çok değişik enfeksiyonlar ile ortaya çıkabilmektedir. Bazı türler ise enterotoksin üretmesi nedeniyle gastrointestinal sistem hastalıklarına neden olabilmektedirler (18).

Aeromonas enfeksiyonlarının tedavisinde antibiyoterapi gerekmektedir ve antimikrobiyal direnç nedeniyle *Aeromonas* kökenli enfeksiyonların tedavisinde güçlükler yaşanabilmektedir (16). *Aeromonas* izolatlarındaki antimikrobiyal direnç genellikle kromozomal olmakla birlikte, betalaktamaz üretiminin sıklıkla plazmit veya integron kaynaklı olduğu düşünülmektedir. Ayrıca insan ve hayvanlara ait antimikrobiyal madde içeren atıkların, akarsulara karışmasıyla kommensal florada bulunan bakteriler, direnç genlerini o ortamın florasında bulunan bakterilere aktarabilmektedir. Sonuç olarak, akarsuların doğal florasında bulunan bakteriler antimikrobiyal direnç genleri için rezervuar görevi görmekte ve bu suların insan veya hayvanlar tarafından tekrar kullanımı antimikrobiyal ajanların etkinliğinde azalmaya neden olmaktadır (3). Bu çalışmada ülkemizde balık ve yetiştirme sularından izole edilmiş *Aeromonas* izolatlarının antimikrobiyal duyarlılık profillerinin saptanması amaçlanmıştır.

Çalışma kapsamında Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Su Ürünleri Hastalıkları Anabilim Dalı kültür koleksiyonunda yer alan ve daha önce moleküler metotlar kullanılarak tanımlanmış olan toplam 45 (20 *A. sobria*, 10 *A. hydrophila*, dokuz *A. salmonicida*, dört *A. bestiarum*, iki *A. veroni*) *Aeromonas* izolatı (22) kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan *Aeromonas* türlerinin izolasyon kaynakları Tablo 1'de verilmiştir. İzolatların antibiyotik duyarlılığı disk difüzyon yöntemiyle belirlenmiştir. Testte ampisilin (10 µg), amoksisilin (25 µg), siprofloksasin (5 µg), eritromisin (15 µg), enrofloksasin (5 µg), oksitetrasiklin (30 µg), gentamisin (10 µg), nalidiksik asit (30 µg), trimetoprim sulfametaksazol (1.25/23.75 µg), tetrasiklin (10 µg) (HIMEDIA), flumekuoin (30 µg), oksolonik asit (2 µg) ve florfenikol (30 µg) (Bioanalyse) antibiyotik diskleri kullanılmıştır. İnkubasyon sonrası diskler etrafında oluşan inhibisyon zon çapları ölçülmüş, sonuçlar referans değerlerle karşılaştırılmıştır (7, 8).

Aeromonas türlerinin antibiyotik duyarlılıkları değerlendirildiğinde; en yüksek duyarlılık oranı gentamisin (%100), siprofloksasin (%91.1) ve florfenikol'e (%91.1) karşı saptanmıştır. Amoksisilin (%82.2) ve ampisilin (%77.8) ise en yüksek dirence sahip antimikrobiyaller olarak tanımlanmıştır. İzolatların çalışmada kullanılan antimikrobiyal ajanlara karşı göstermiş oldukları direnç profilleri Tablo 2'de belirtilmiştir.

Tablo 1. Çalışmada kullanılan *Aeromonas* izolatlarının kaynakları.
Table 1. Sources of *Aeromonas* isolates used in this study.

No	İzolatlar	İzolasyon Kaynağı	Coğrafi Köken
1	<i>A. salmonicida</i>	Kefal/İç organ	Ege
2	<i>A. salmonicida</i>	Kefal/İç organ	Ege
3	<i>A. salmonicida</i>	Alabalık/İç organ	Ege
4	<i>A. hydrophila</i>	Alabalık/İç organ	Ege
5	<i>A. hydrophila</i>	Alabalık/İç organ	Ege
6	<i>A. salmonicida</i>	Alabalık/İç organ	Ege
7	<i>A. salmonicida</i>	Alabalık/İç organ	Ege
8	<i>A. salmonicida</i>	Alabalık/İç organ	Ege
9	<i>A. salmonicida</i>	Alabalık yetiştirme suyu	Karadeniz
10	<i>A. salmonicida</i>	Alabalık yetiştirme suyu	Karadeniz
11	<i>A. hydrophila</i>	Alabalık/İç organ	Karadeniz
12	<i>A. bestiarum</i>	Alabalık/İç organ	Karadeniz
13	<i>A. sobria</i>	Alabalık/İç organ	Karadeniz
14	<i>A. salmonicida</i>	Alabalık/İç organ	Karadeniz
15	<i>A. bestiarum</i>	Alabalık/İç organ	Karadeniz
16	<i>A. sobria</i>	Alabalık/İç organ	Karadeniz
17	<i>A. sobria</i>	Alabalık/İç organ	Karadeniz
18	<i>A. hydrophila</i>	Alabalık/İç organ	Karadeniz
19	<i>A. sobria</i>	Alabalık/İç organ	Karadeniz
20	<i>A. hydrophila</i>	Alabalık yetiştirme suyu	Karadeniz
21	<i>A. sobria</i>	Alabalık/İç organ	Karadeniz
22	<i>A. sobria</i>	Alabalık/Solungaç	Karadeniz
23	<i>A. bestiarum</i>	Alabalık/İç organ	Karadeniz
24	<i>A. hydrophila</i>	Alabalık/Deri ülser	Karadeniz
25	<i>A. hydrophila</i>	Alabalık/İç organ	Karadeniz
26	<i>A. hydrophila</i>	Alabalık/İç organ	Karadeniz
27	<i>A. sobria</i>	Alabalık/İç organ	Karadeniz
28	<i>A. veronii</i>	Alabalık/İç organ	Karadeniz
29	<i>A. sobria</i>	Alabalık yetiştirme suyu	Karadeniz
30	<i>A. sobria</i>	Alabalık/İç organ	Karadeniz
31	<i>A. veronii</i>	Alabalık/İç organ	Karadeniz
32	<i>A. hydrophila</i>	Alabalık/İç organ	Karadeniz
33	<i>A. sobria</i>	Alabalık/Bağırsak	Akdeniz
34	<i>A. sobria</i>	Alabalık/Bağırsak	Akdeniz
35	<i>A. sobria</i>	Alabalık/Bağırsak	Akdeniz
36	<i>A. sobria</i>	Alabalık/Bağırsak	Akdeniz
37	<i>A. sobria</i>	Alabalık/Bağırsak	Akdeniz
38	<i>A. sobria</i>	Alabalık/Bağırsak	Akdeniz
39	<i>A. sobria</i>	Alabalık/Bağırsak	Akdeniz
40	<i>A. hydrophila</i>	Alabalık/Bağırsak	Akdeniz
41	<i>A. sobria</i>	Alabalık/Bağırsak	Akdeniz
42	<i>A. bestiarum</i>	Alabalık/Deri mucus	Akdeniz
43	<i>A. sobria</i>	Alabalık yetiştirme suyu	Akdeniz
44	<i>A. sobria</i>	Alabalık yetiştirme suyu	Akdeniz
45	<i>A. sobria</i>	Alabalık yetiştirme suyu	Akdeniz

Tablo 2. *Aeromonas* izolatlarının antimikrobiyal aktiviteleri.
Table 2. Antimicrobial activity of *Aeromonas* isolates.

Antibiyotik	<i>A. sobria</i> (n=20)			<i>A. hydrophila</i> (n=10)			<i>A. salmonicida</i> (n=9)			<i>A. bestiarum</i> (n=4)			<i>A. veroni</i> (n=2)			Toplam R %
	S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R	
Amoksisilin	7(35)	-	13(65)	-	1(10)	9(90)	-	-	9(100)	-	-	4(100)	-	-	2(100)	82.2
Ampisilin	8(40)	-	12(60)	2(20)	-	8(80)	-	-	9(100)	-	-	4(100)	-	-	2(100)	77.8
Enrofloksasin	13(65)	6(30)	1(5)	3(30)	4(40)	3(30)	7(77.7)	-	2(22.3)	-	1(25)	-	1(50)	-	1(50)	15.5
Ertromisin	6(30)	10(50)	4(20)	-	7(70)	3(30)	8(88.8)	-	1(11.2)	-	1(25)	2(25)	-	-	2(100)	26.7
Florfenikol	19(95)	-	1(5)	8(80)	1(10)	1(10)	9(100)	-	-	-	3(75)	1(25)	-	-	2(100)	8.9
Flumequin	8(40)	1(5)	11(55)	3(30)	-	7(70)	7(77.7)	-	2(22.3)	-	2(50)	2(50)	-	-	2(100)	48.9
Gentamisin	20(100)	-	-	10(100)	-	-	9(100)	-	-	-	4(100)	-	-	2(100)	-	0
Nalidiksik asit	5(25)	4(20)	11(55)	2(20)	-	8(80)	7(77.7)	-	2(22.3)	-	4(100)	-	-	1(50)	1(50)	48.9
Oksolinik asit	3(15)	1(5)	16(80)	2(20)	-	8(80)	7(77.7)	-	2(22.3)	-	2(50)	1(25)	1(25)	-	2(100)	64.4
Oksitetrasiklin	6(30)	2(10)	12(60)	9(90)	-	1(10)	9(100)	-	-	-	2(50)	-	2(50)	-	2(100)	37.8
Siprofloksasin	18(90)	-	2(10)	8(80)	-	2(20)	9(100)	-	-	-	4(100)	-	2(100)	-	-	8.9
Tetrasiklin	6(30)	2(10)	12(60)	7(70)	2(20)	1(10)	9(100)	-	-	-	2(50)	2(50)	-	-	2(100)	37.8
Trimetoprim-sul- fametoksazol	16(80)	-	4(20)	9(90)	-	1(10)	9(100)	-	-	-	2(50)	1(25)	1(25)	-	2(100)	15.5

Aeromonas türleri özellikle çiftlik balıkları için önemli patojenler arasında yer almaktadır. Bu bakterilerin hayvanlardan insanlara besinler aracılığıyla bulaşarak gastroenterit başta olmak üzere çeşitli enfeksiyonlara neden olduğu bilinmektedir. Ayrıca *Aeromonas* türleri içme suları veya sucul ortamlardan insanlara bulaşarak enfeksiyonlara neden olabilmektedirler (14, 17, 18, 20). *Aeromonas*'larda saptanan farklı düzeydeki ilaç direnci (11, 15) hem insanlarda hem de hayvanlarda enfeksiyonların tedavisini zorlaştırmaktadır. Bu nedenle olası enfeksiyonların tedavisinde izolatlardan antibiyotik direnç profillerinin bilinmesi önem arz etmektedir.

Aeromonas türlerinin betalaktam ajanlara intrinsik direncinden dolayı amoksisilin (%82.2) ve ampisiline (%77.8) karşı yüksek direnç oranları saptanmıştır. Akşit ve ark.'nın (1) çalışmasında da balıklardan izole edilmiş olan *A. salmonicida* izolatlarında amoksisilin ve ampisilin direnç oranları sırasıyla %66.7 ve %83.3 olarak bulunmuştur. Kashedikar ve ark.'nın (19) ile Laith ve Najiah'ın (20) çalışmalarında ise *Aeromonas* izolatlarının hepsi ampisiline dirençli olarak saptanmıştır.

Aeromonas izolatları genel olarak amioglikozitlere duyarlı olarak bilinmektedir (20). Çalışmamızda da bir aminoglikozit olan gentamisinine karşı izolatların %95.5'i duyarlı olarak bulunmuş ve gentamisin test edilen antimikrobialler içerisinde en düşük direnç oranına sahip ajan olmuştur. Çalışmamızdaki sonuçlara benzer şekilde Akşit ve ark. (1) test ettikleri *Aeromonas* izolatlarının hepsini gentamisine duyarlı olarak saptamışlardır. Durmaz ve Türk'ün (12) çalışmasında ise gentamisin duyarlılığı çalışılmamış ancak streptomisin direncini %90-92, amikasin direncini ise %7.7-9.6 olarak tespit etmişlerdir. Yurtdışında yapılan çalışmalarda ise gentamisin direnci %0-62 gibi değişen oranlar arasında saptanmıştır (2, 6, 9, 23, 25).

Yapılan çalışmalarda kinolonlara karşı farklı direnç oranları saptanmıştır. Durmaz ve Türk (12) çalışmalarında siprofloksasine dirençli *Aeromonas* izolatı saptamazken, nalidiksik asit, enrofloksasin, oksolinik asit ve flumakin direncini sırasıyla %42, %0-8.4, %20, %0-28 olarak saptamışlardır. Yine ülkemizden bildirilen bir çalışmada enrofloksasine karşı direnç saptanmazken siprofloksasin ve nalidiksik asit direnci %16.7 olarak bulunmuştur (1). Yurtdışında yapılan çalışmalarda da sıklıkla siprofloksasin ve enrofloksasine karşı düşük direnç oranları (%0-25) bildirilmiştir (9, 10, 19, 23, 24). Oksolinik asit ve nalidiksik asit direnci ise daha yüksek oranlarda (%59-100) saptanmıştır (9, 10). Çalışmamızda da diğer çalışmaların sonuçlarına benzer şekilde siprofloksasin ve enrofloksasin için daha düşük direnç oranları saptanırken, nalidiksik asit, flumakin ve oksolinik asit için daha yüksek direnç oranları saptanmıştır. Oksitetrasiklin ve tetrasikline karşı genellikle *Aeromonas* izolatlarında yüksek direnç oranları bildirilmiştir. Gerek ülkemizde gerekse yurtdışında yapılan çalışmalarda oksitetrasilin direncinin %33.3-100 arasında değiştiği görülmüştür (1, 2, 9, 19). Çalışmamızda hem

oksitetrasiklin hem de tetrasiklin direnci %37.8 olarak bulunmuştur. Çalışmalarda tetrasiklin duyarlılığı ise değişik oranlarda saptanmıştır. Ansari ve ark. (2) %83 direnç oranı bildirirken Goni-Urizza ve ark. (13) %14, Sreeharan ve ark. (24) ise %100 direnç oranı bildirmişlerdir.

Aeromonas izolatlarında eritromisin direnci bazı çalışmalarda hiç saptanmazken bazı çalışmalarda ise %50-100 arasında saptanmıştır (2, 10, 23). Bizim çalışmamızda test edilen *Aeromonas* izolatlarında eritromisin direnci %26.7 olarak tespit edilmiştir.

Aeromonas spp. yüksek oranda çoklu ilaç direncinin saptanması, hem balık sağlığı hem de halk sağlığı bakımından önem taşımaktadır. Ayrıca balık ve sularından izole edilmiş *Aeromonas* izolatlarının antimikrobiyal duyarlılıklarının çalışmalar arasında farklılıklar gösterdiği görülmüştür. Çalışmamızda yetiştirme sularından ve balıklardan izole edilen *Aeromonas* türleri arasında farklı düzeylerde ilaç direncinin belirlenmesi, antibiyotik direncinin izlenmesi amacıyla etkin tarama programlarına ihtiyaç duyulduğunu açıkça göstermektedir. Konuyla ilgili olarak daha geniş çaplı çalışmaların yapılması, gıda kaynaklı zoonozların engellenmesi ve en etkin tedavi yolunun belirlenmesi için önemli veriler sağlayacaktır.

Teşekkür

Bu çalışma International VET İstanbul Group Congress 2015'de poster olarak sunulmuştur.

Kaynaklar

1. Akşit A, Kum V (2008): Gökkuşluğu Alabalıkları (*Oncorhynchus mykiss*, Walbaum 1792)'nda sık görülen patojen mikroorganizmaların tespiti ve antibiyotik duyarlılık düzeylerinin belirlenmesi. YYU Vet Fak Derg, **19**, 1-7.
2. Ansari M, Rahimi E, Raissy M (2011): Antibiotic susceptibility and resistance of *Aeromonas* spp. isolated from fish. African J Microbiol Res, **5**, 5772-5775.
3. Aravena-Roman M, Inglis TJJ, Henderson B ve ark. (2012): Antimicrobial susceptibilities of *Aeromonas* strains isolated from clinical and environmental sources to 26 antimicrobial agents. Antimicrob Agents Chemother, **56**, 1110-1112.
4. Austin B, Austin DA (2007): *Bacterial fish pathogens, Diseases of farmed and wild fish*. Springer-Praxis Publishing, Chichester, UK.
5. Beaz-Hidalgo R, Figueras MJ (2013): *Aeromonas* spp. whole genomes and virulence factors implicated in fish disease. J Fish Dis, **36**, 371-388.
6. Cizek A, Dolejska M, Sochorova R ve ark. (2010): Antimicrobial resistance and its genetic determinants in *aeromonads* isolated in ornamental (koi) carp (*Cyprinus carpio koi*) and common carp (*Cyprinus carpio*). Vet Microbiol, **142**, 435-439.
7. Clinical and Laboratory Standards Institute (2012): Performance standards for Antimicrobial Disk Susceptibility Tests; Approved, M100- S23, Wayne.

8. **Clinical and Laboratory Standards Institute** (2013): Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility 23th informational supplement. CLSI Document M100-S23, (ISBN1-56238-865-7-Print:1-56238-866-5-Electronic) Clinical and Laboratory Standards Institute, 950 West Valley Road, Suite 2500, Wayne, Pennsylvania, 19087 USA.
9. **Daood N** (2012): *Isolation and antibiotic susceptibility of Aeromonas spp. from freshwater fish farm and farmed carp*. Damascus University Journal for Basic Sciences, **28**, 27-39.
10. **Dias C, Mota V, Martinez-Murcia A ve ark.** (2012): *Antimicrobial resistance patterns of Aeromonas spp. isolated from Ornamental fish*. J Aquacult Res Dev, **3**, 131.
11. **Dinç G, Cengiz S, Söğüt MÜ** (2013): *Tüketime sunulan alabalıklarda Aeromonas hydrophila varlığı ve antibakteriyel duyarlılıklarının saptanması*. Mersin Üniv Sağlık Bilim Derg, **6**, 21-25.
12. **Durmaz Y, Türk N** (2009): *Alabalık işletmelerinden motil Aeromonasların izolasyonu ve antibiyotiklere duyarlılıklarının saptanması*. Kafkas Univ Vet Fak Derg, **15**, 357-361.
13. **Goni-Urriza M, Pineau L, Capdepuuy M ve ark.** (2000): *Antimicrobial resistance of mesophilic Aeromonas spp. isolated from two European rivers*. J Antimicrob Chemother, **46**, 297-301.
14. **Guz L, Kozinska A** (2004): *Antibiotic susceptibility of Aeromonas hydrophila and A. sobria isolated from farmed carp (Cyprinus carpio L)*. Bull Vet Inst Pulawy, **48**, 391-395.
15. **Hatha MAA, Vivekanandhan G, Christol JJ** (2005): *Antibiotic resistance pattern of motile aeromonads from farm raised fresh water fish*. Int J Food Microbiol, **98**, 131-134.
16. **Huddleston JR, Zak JC, Randall MJ** (2006): *Antimicrobial susceptibilities of Aeromonas spp. isolated from environmental sources*. Appl Environment Microbiol, **72**, 7036-7042.
17. **Janda JM, Abbott SL** (1998): *Evolving concepts regarding the genus Aeromonas: an expanding panorama of species, disease presentations, and unanswered questions*. Clin Infect Dis, **27**, 332-344.
18. **Janda JM, Abbott SL** (2010): *The Genus Aeromonas: Taxonomy, pathogenicity, and infection*. Clin Microbiol Rev, **23**, 35-73.
19. **Kaskhedikar M, Chhabra D** (2010): *Multiple drug resistance in Aeromonas hydrophila isolates of fish*. Food Microbiol, **28**, 157-168.
20. **Laith AR, Najiah M.** *Aeromonas hydrophila: Antimicrobial susceptibility and histopathology of isolates from diseased catfish, Clarias gariepinus (Burchell)*. J Aquac Res Development, **5**, 2.
21. **Martin-Carnahan E, Joseph WS** (2005): *Aeromonas*. 556-578. In: DJ Brenner, NR Krieg, JT Staley, GM Garrity (Ed), Bergey's Manual of Systematic Bacteriology, 2nd Ed., Vol. 2, Springer-Verlag, New York.
22. **Onuk EE, Çaycı YT, Çoban AY ve ark.** (2015): *Türkiye'de su kaynaklı Aeromonas izolatlarında saptanan ilk QnrS gen pozitifliği*. Mikrobiyol Bul, **49**, 114-123.
23. **Rahman MM, Hossain MN** (2013): *Antibiotic and herbal sensitivity of some Aeromonas sp. isolates collected from diseased carp fishes*. Progress Agricul, **21**, 117-129.
24. **Sreedharan K, Philip R, Singh ISB** (2012): *Virulence potential and antibiotic susceptibility pattern of motile aeromonads associated with freshwater ornamental fish culture systems: A possible threat to public health*. Brazil J Microbiol, **43**, 754-765.
25. **Vila J, Marco F, Soler L ve ark.** (2002): *In vitro antimicrobial susceptibility of clinical isolates of Aeromonas caviae, Aeromonas hydrophila and Aeromonas veronii biotype sobria*. J Antimicrob Chemother, **49**, 701-702.

Geliş tarihi: 18.02.2015 / Kabul tarihi:17.11.2015

Yazışma adresi:

Doç. Dr. Ertan Emek Onuk
Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Veteriner Fakültesi
Su Ürünleri Hastalıkları AD.,
Kurupelit, Samsun
e-mail: eeonuk@omu.edu.tr