

**ANKARA İLİ VE ÇEVRESİNDEKİ AKARSULARDA BULUNAN
BAZI TATLI SU BALIKLARINDAN İZOLE EDİLEN GR (-)
BAKTERİLERİN İZOLASYONU VE ANTİBİYOTİK
DİRENÇLİLİKLERİNİN İNCELENMESİ**

NEBAHAT AYTUNA ÇERÇİ

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİYOLOJİ**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

HAZİRAN 2011

ANKARA

Aytuna ÇERÇİ tarafından hazırlanan ANKARA İLİ VE ÇEVRESİNDEKİ AKARSULARDA BULUNAN BAZI TATLI SU BALIKLARINDAN İZOLE EDİLEN GR (-) BAKTERİLERİN İZOLASYONU VE ANTİBİYOTİK DİRENÇLİLİKLERİNİN İNCELENMESİ adlı bu tezin Yüksek Lisans tezi olarak uygun olduğunu onaylarım.

Prof. Dr. Nihal YÜCEL

Tez Danışmanı, Biyoloji Anabilim Dalı, G.Ü.

.....

Bu çalışma jürimiz tarafından oy birliği ile Biyoloji Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Nihal YÜCEL

Biyoloji Anabilim Dalı, G.Ü.

.....

Doç. Dr. Sumru Çıtak

Biyoloji Anabilim Dalı, G.Ü.

.....

Doç Dr. Berrin Özçelik

Farmasötik Mikrobiyoloji, G.Ü.

.....

Tarih: 6 /6 /2011

Bu tez ile Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu Yüksek Lisans derecesini onaylamıştır.

Prof. Dr. Bilal TOKLU

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

.....

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Nebahat Aytuna ÇERÇİ

**ANKARA İLİ VE ÇEVRESİNDEKİ AKARSULARDA BULUNAN BAZI
TATLI SU BALIKLARINDAN İZOLE EDİLEN GR (-) BAKTERİLERİN
İZOLASYONU VE ANTİBİYOTİK DİRENÇLİLİKLERİNİN İNCELENMESİ
(Yüksek Lisans Tezi)**

Nebahat Aytuna ÇERÇİ

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
Haziran 2011**

ÖZET

Bu araştırmada Ankara (Türkiye) ili çevresindeki Kızılırmak ve Sakarya akarsularından alınan balık (deri, solungaç, bağırsak), su ve sediment örneklerinden *Aeromonas* ve *Pseudomonas* cinsi bakterilerin ve *Enterobacteriaceae* familyasından *E. coli*, *K. pneumoniae*, *C. freundii*, *P. vulgaris* ve *E. agglomerans*'ın izolasyon, identifikasyon ve antibiyotik duyarlılık testleri yapılmıştır. İzole edilen toplam 116 gram negatif bakterinin %37,9'u *Aeromonas* spp., %17,2'si *Pseudomonas* spp., %15,5'i *E. coli*, %10,3'ü *K.pneumoniae*, %7,7'si *C. freundii*, %6,8'i *P. vulgaris* ve %4,3'ü *E. agglomerans* olarak tanımlanmıştır. Disk difüzyon ve mikrodilüsyon yöntemiyle elde edilen antibiyotik direnç dağılımları sırasıyla; *Aeromonas* izolatlarında tikarsiline (%54,4) ve amikasinine (22,8) - (%0), *P. aeruginosa* izolatlarında tetrasikline (%71,4) - (%57,1) ve tikarsiline (%42,9), diğer *Pseudomonas* izolatlarında tetrasikline (%69,3) - (%30,7), *E. coli* izolatlarında tikarsiline (%83,4) ve gentamisine (%50,1) - (%11,1), *K. pneumoniae* izolatlarında tikarsiline (%50), sefotaksime (%41,6) - (%16,7), siprofloksasine (%91,7) - (%16,7), amikasinine (%25) - (%8,3), kloramfenikole (%83,4) - (%16,7), tetrasikline (%100) - (%100), seftazidime (%100) - (%0) ve imipeneme (%33,3) - (%0), *C. freundii*

izolatlarında tetrasikline (%44,5) – (%0) ve seftazidime (%66,7) – (%11,1), *P. vulgaris* izolatlarında tikarsiline (%25), amikasine (%50) – (%12,5), tetrasikline ise (%100) – (%100), *E. agglomerans* izolatlarında ise tikarisiline (%20) olarak belirlenmiştir.

Bilim Kodu	:203.0.010
Anahtar Kelimeler	: <i>Aeromonas</i>, <i>Pseudomonas</i>, <i>Enterobacteriaceae</i>, izolasyon, identifikasyon, antibiyotik dirençliliği
Sayfa Adedi	: 160
Tez Yöneticisi	: Prof. Dr. Nihal YÜCEL

**THE ANALYSIS OF ISOLATION AND ANTIBIOTIC RESISTANCE OF
GRAM (-) BACTERIA ISOLATED FROM SOME FRESHWATER FISHES
INHABITED THE RIVERS IN ANKARA AND ITS ENVIRONMENT
(M. Sc. Thesis)**

Nebahat Aytuna ÇERÇİ

**GAZI UNIVERSTY
INSTITUTE OF SCIENCE
June 2011**

ABSTRACT

In this study, *Aeromonas* spp., *Pseudomonas* spp. and from the family of *Enterobacteriaceae*, *E.coli*, *K. pneumoniae*, *C. freundii*, *P. vulgaris*, *E. agglomerans* were isolated and identified from fish (skin, gill, intestine), water and sediment samples collected from the rivers Kızılırmak and Sakarya around Ankara (Turkey) and tested for sensitivity to antibiotics. The rate of dispersion of total 116 gram (-) isolated bacteria is identified as 37,9%, *Aeromonas* spp., 17,2% *Pseudomonas* spp., 15,5% *E. coli*, 10,3% *K.pneumoniae*, 7,7% *C. freundii*, 6,8% *P. vulgaris* and 4,3% *E. agglomerans*. The dispersion of antibiotic resistances obtained by disk diffusion and microdilution methods are identified respectively, for *Aeromonas* strains ticarcillin (54,4%) and amikacin (22,8%) – (0%), for *P. aeruginosa* strains tetracycline (71,4%) – (57,1%) and ticarcillin (42,9%), for other *Pseudomonas* strains tetracycline (69,3%) – (30,7%), for *E. coli* strains tikarcillin (83,4%) and gentamicin (50,1%) – (11,1%), for *K. pneumoniae* strains tikarcillin (50%), cefotaxime (41,6%) – (16,7%), ciprofloxacin (91,7%) – (16,7%), amikacin (25%) – (8,3%), chloramphenicol (83,4%) - (16,7%), tetracycline (100%) – (100%), ceftazidime (100%) – (0%) ve imipenem (33,3%) – (0%), for *C. freundii* strains tetracycline (44,5%) – (0%) ve ceftazidime (66,7%) – (11,1%), for *P. vulgaris* strains tikarcillin (25%),

amikacin (50%) – (12,5%) and tetracycline (100%) – (100%), for E. agglomerans strains tikaricillin (20%).

Science code : 203.1.010

Key Words : *Aeromonas*, *Pseudomonas*, *Enterobacteriaceae*, izolation, identification, antibiotic resistance

Page Number: 160

Adviser : Prof. Dr. Nihal YÜCEL

TEŞEKKÜR

Çalışmalarım boyunca değerli yardım ve katkılarını, maddi ve manevi her türlü desteğini benden esirgemeyen sayın hocam Prof. Dr. Nihal YÜCEL'e, tezime olan değerli katkıları için hocalarım Prof. Dr. Nedim SULTAN, Prof. Dr. Ali GÜL ve Doç. Dr. Berrin ÖZÇELİK'e, laboratuarda başta asistan hocamız Dr. Ebru YILMAZ olmak üzere büyük bir uyum içinde çalıştığım, her türlü maddi ve manevi desteklerini benden esirgemeyen sevgili arkadaşlarıma ve her zaman yanımda olan dostlarım ve aileme tüm katkılarından dolayı teşekkürü bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET.....	iv
ABSTRACT.....	vi
TEŞEKKÜR.....	viii
İÇİNDEKİLER.....	ix
ÇİZELGELERİN LİSTESİ.....	xii
RESİMLERİN LİSTESİ.....	xviii
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xix
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI.....	3
2.1. <i>Aeromonas</i>	3
2.1.1. <i>Aeromonas</i> 'ların sınıflandırması.....	3
2.1.2. <i>Aeromonas</i> 'ların genel özellikleri.....	4
2.1.3. <i>Aeromonas</i> 'ların potansiyel kaynakları.....	6
2.1.4. <i>Aeromonas</i> 'ların patojenitesi.....	11
2.1.5. <i>Aeromonas</i> 'ların enfeksiyonları.....	13
2.2. <i>Pseudomonas</i>	17
2.2.1. <i>Pseudomonas</i> 'ların sınıflandırılması.....	17
2.2.2. <i>Pseudomonas</i> 'ların genel özellikleri.....	17
2.2.3. <i>Pseudomonas</i> 'ların potansiyel kaynakları.....	19
2.2.4. <i>Pseudomonas</i> 'ların patojenitesi.....	23
2.2.5. <i>Pseudomonas</i> 'ların enfeksiyonları.....	25
2.3. <i>Enterobacteriaceae</i>	27
2.3.1. <i>Enterobacteriaceae</i> familyasının sınıflandırılması.....	27

Sayfa

2.3.2. <i>Enterobacteriaceae</i> familyası genel özellikleri.....	28
2.3.3. <i>Enterobacteriaceae</i> familyası kaynaklar.....	28
2.3.4. <i>Escherichia</i>	29
2.3.5. <i>Klebsiella</i>	33
2.3.6. <i>Enterobacter</i>	36
2.3.7. <i>Citrobacter</i>	39
2.3.8. <i>Proteus</i>	42
2.4. Antibiyotik Duyarlılıkları.....	44
3. MATERYAL VE METOD.....	49
3.1. <i>Aeromonas</i> 'ların İzolasyonu.....	49
3.2. Örneklerden <i>Aeromonas</i> İzolasyonu İçin Kullanılan Besiyerleri ve İçerikleri.....	50
3.3. <i>Aeromonas</i> 'ların İdentifikasyonu İçin Yapılan Testler.....	51
3.4. <i>Pseudomonas</i> 'ların İzolasyonu.....	52
3.5. Örneklerden <i>Pseudomonas</i> İzolasyonu İçin Kullanılan Besiyerleri ve İçerikleri.....	53
3.6. <i>Pseudomonas</i> 'ların İdentifikasyonu İçin Yapılan Testler.....	54
3.7. <i>Enterobacteriaceae</i> Üyelerinin İzolasyonu.....	54
3.8. Örneklerden <i>Enterobacteriaceae</i> Üyelerinin İzolasyonu İçin Kullanılan Besiyerleri ve İçerikleri.....	55
3.9. <i>Enterobacteriaceae</i> Üyelerinin İdentifikasyonu İçin Yapılan Testler.....	56
3.10. İdentifikasyonda Kullanılan Besiyerleri, İçerikleri ve Testlerin Yapılışı.....	57
3.10.1. Gram boyama.....	57
3.10.2. Oksidaz testi.....	57

Sayfa

3.10.3. Katalaz testi.....	57
3.10.4. Hareket testi.....	58
3.10.5. İndol testi.....	58
3.10.6. Metil Red (MR) - Voges-Proskauer (VP) testi.....	59
3.10.7. Sitrat testi.....	60
3.10.8. Hidrojen Sülfid (H_2S) testi.....	61
3.10.9. Oksidasyon-Fermentasyon (O/F-Glukoz) testi.....	62
3.10.10. TSI testi.....	63
3.10.11. Tuzsuz ve tuzlu(%6,5) buyyonda üreme.....	64
3.10.12. O/129 Dirençliliği.....	64
3.10.13. Eskülin testi.....	65
3.10.14. Siyanürlü (KCN) besiyerinde üreme.....	65
3.10.15. Lizin ve ornithin dekarboksilaz testi.....	66
3.10.16. Jelatin hidroliz testi.....	67
3.10.17. Üre testi.....	67
3.10.18. Nitrat redüksiyon testi.....	68
3.10.19. Karbonhidrat testleri.....	69
3.10.20. Mannitol fermentasyon testi.....	70
3.10.21. Salisin fermentasyonu.....	71
3.10.22. Glikozdan gaz oluşturma.....	71
3.11. Antimikrobiyal Aktivitelerin Belirlenmesinde Kullanılan Yöntemler.....	71
3.11.1. Kirby-Bauer disk difüzyon yöntemi.....	71
3.11.2. Mikrodilüsyon yöntemi.....	77
4.BULGULAR.....	81

Sayfa

5.TARTIŞMA VE SONUÇ.....	134
KAYNAKLAR.....	147
ÖZGEÇMİŞ.....	153

ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 2.1. Hareketli <i>Aeromonas</i> 'ların bazı biyokimyasal karakterleri.....	5
Çizelge 2.2. Bazı <i>Pseudomonas</i> türlerinin çeşitli biyokimyasal özellikleri.....	19
Çizelge 2.3. <i>Escherichia</i> türlerinin bazı biyokimyasal özellikleri.....	30
Çizelge 2.4. <i>Klebsiella</i> türlerinin bazı biyokimyasal özellikleri.....	33
Çizelge 2.5. Bazı <i>Enterobacter</i> türlerinin çeşitli biyokimyasal özellikleri.....	37
Çizelge 2.6. Bazı <i>Citrobacter</i> türlerinin çeşitli biyokimyasal özellikleri.....	39
Çizelge 2.7. <i>Proteus</i> türlerinin bazı biyokimyasal özellikleri.....	42
Çizelge 3.1. <i>Aeromonas</i> spp. türleri için kullanılan antibiyotikler ve duyarlılık sınırları.....	73
Çizelge 3.2. <i>Pseudomonas aeruginosa</i> için kullanılan antibiyotikler ve duyarlılık sınırları.....	74
Çizelge 3.3. <i>Pseudomonas</i> spp. için kullanılan antibiyotikler ve duyarlılık sınırları.....	75
Çizelge 3.4. <i>Enterobacteriaceae</i> familyasının türleri için kullanılan antibiyotikler ve duyarlılık sınırları.....	76
Çizelge 3.5. <i>Aeromonas</i> türleri için kullanılan antibiyotikler ve duyarlılık sınırları (MİK).....	78
Çizelge 3.6. <i>Pseudomonas aeruginosa</i> türleri için kullanılan antibiyotikler ve duyarlılık sınırları (MİK).....	78
Çizelge 3.7. Diğer <i>Pseudomonas</i> spp. türleri için kullanılan antibiyotikler ve duyarlılık sınırları (MİK).....	79
Çizelge 3.8. <i>Enterobacteriaceae</i> familyasının türleri için kullanılan antibiyotikler ve duyarlılık sınırları (MİK).....	79
Çizelge 4.1. Balık (deri, solungaç, bağırsak), su ve sediment örneklerinden elde edilen izolatların çalışılan örnek sayısına göre dağılımı.....	81
Çizelge 4.2. Balık (deri, solungaç, bağırsak), su ve sediment örneklerinden elde edilen izolatların türleri ve izole edildikleri örnekler.....	81

Çizelge	Sayfa
Çizelge.4.3. Örneklerden izole edilen bakterilerin cinslere ve izole edildikleri yerlere göre dağılımı.....	88
Çizelge 4.4. Örneklerden izole edilen <i>Aeromonas</i> izolatlarının türlere göre dağılımı.....	89
Çizelge 4.5. Örneklerden izole edilen <i>Pseudomonas</i> izolatlarının türlere göre dağılımı.....	90
Çizelge. 4.6. Örneklerden elde edilen <i>Aeromonas</i> spp. izolatlarının çalışılan antibiyotikler için disk difüzyon yöntemiyle belirlenen duyarlılık durumları.....	92
Çizelge 4.7. Örneklerden elde edilen <i>Aeromonas</i> spp. izolatlarının antibiyotik duyarlılık oranları.....	97
Çizelge 4.8. Örneklerden elde edilen <i>P. aeruginosa</i> izolatlarının çalışılan antibiyotikler için disk difüzyon yöntemiyle belirlenen duyarlılık durumları.....	98
Çizelge 4.9. Örneklerden elde edilen <i>P. aeruginosa</i> izolatlarının antibiyotik duyarlılık oranları.....	99
Çizelge 4.10. Örneklerden elde edilen diğer <i>Pseudomonas</i> izolatlarının çalışılan antibiyotikler için disk difüzyon yöntemiyle belirlenen duyarlılık durumları.....	100
Çizelge 4.11. Örneklerden elde edilen diğer <i>Pseudomonas</i> izolatlarının (<i>P. putida</i> , <i>P. fluorescens</i> , <i>P. stutzeri</i>) antibiyotik duyarlılık oranları.....	101
Çizelge 4.12. Örneklerden elde edilen <i>E. coli</i> izolatlarının çalışılan antibiyotikler için disk difüzyon yöntemiyle belirlenen duyarlılık durumları.....	102
Çizelge 4.13. Örneklerden elde edilen <i>E. coli</i> izolatlarının antibiyotik duyarlılık oranları.....	104
Çizelge 4.14. Örneklerden elde edilen <i>K. pneumoniae</i> izolatlarının çalışılan antibiyotikler için disk difüzyon yöntemiyle belirlenen duyarlılık durumları.....	105
Çizelge 4.15. Örneklerden elde edilen <i>K. pneumoniae</i> izolatlarının antibiyotik duyarlılık oranları.....	106

Çizelge	Sayfa
Çizelge 4.16. Örneklerden elde edilen <i>C. freundii</i> izolatlarının çalışılan antibiyotikler için disk difüzyon yöntemiyle belirlenen duyarlılık durumları.....	107
Çizelge 4.17. Örneklerden elde edilen <i>C. freundii</i> izolatlarının antibiyotik duyarlılık oranları.....	108
Çizelge 4.18. Örneklerden elde edilen <i>P. vulgaris</i> izolatlarının çalışılan antibiyotikler için disk difüzyon yöntemiyle belirlenen duyarlılık durumları.....	109
Çizelge 4.19. Örneklerden elde edilen <i>P. vulgaris</i> izolatlarının antibiyotik duyarlılık oranları.....	110
Çizelge 4.20. Örneklerden elde edilen <i>E. agglomerans</i> izolatlarının çalışılan antibiyotikler için disk difüzyon yöntemiyle belirlenen duyarlılık durumları.....	111
Çizelge 4.21. Örneklerden elde edilen <i>E. agglomerans</i> izolatlarının antibiyotik duyarlılık oranları.....	112
Çizelge 4.22. Örneklerden elde edilen <i>Aeromonas</i> spp. izolatlarının çalışılan antibiyotikler için mikrodilüsyon yöntemiyle belirlenen duyarlılık durumları.....	113
Çizelge 4.23. Örneklerden elde edilen <i>Aeromonas</i> spp. izolatlarının MİK oranları ve dağılımı.....	117
Çizelge 4.24. Örneklerden elde edilen <i>P. aeruginosa</i> izolatlarının çalışılan antibiyotikler için mikrodilüsyon yöntemiyle belirlenen duyarlılık durumları.....	118
Çizelge 4.25. Örneklerden elde edilen <i>Pseudomonas aeruginosa</i> izolatlarının MİK oranları ve dağılımı.....	119
Çizelge 4.26. Örneklerden elde edilen diğer <i>Pseudomonas</i> spp. izolatlarının çalışılan antibiyotikler için mikrodilüsyon yöntemiyle belirlenen duyarlılık durumları.....	120
Çizelge 4.27. Örneklerden elde edilen diğer <i>Pseudomonas</i> spp. (<i>P. putida</i> , <i>P. fluorescens</i> , <i>P. stutzeri</i>) izolatlarının MİK oranları ve dağılımı.....	122
Çizelge 4.28. Örneklerden elde edilen <i>E.coli.</i> izolatlarının çalışılan antibiyotikler için mikrodilüsyon yöntemiyle belirlenen duyarlılık durumları.....	123

Çizelge	Sayfa
Çizelge 4.29. Örneklerden elde edilen <i>E. coli</i> izolatlarının MİK oranları ve dağılımı.....	125
Çizelge 4.30. Örneklerden elde edilen <i>K. pneumoniae</i> . izolatlarının çalışılan antibiyotikler için mikrodilüsyon yöntemiyle belirlenen duyarlılık durumları.....	126
Çizelge 4.31. Örneklerden elde edilen <i>K. pneumoniae</i> izolatlarının MİK oranları ve dağılımı.....	127
Çizelge 4.32. Örneklerden elde edilen <i>C. freundii</i> . izolatlarının çalışılan antibiyotikler için mikrodilüsyon yöntemiyle belirlenen duyarlılık durumları.....	128
Çizelge 4.33. Örneklerden elde edilen <i>C. freundii</i> izolatlarının MİK oranları ve dağılımı.....	129
Çizelge 4.34. Örneklerden elde edilen <i>P. vulgaris</i> izolatlarının çalışılan antibiyotikler için mikrodilüsyon yöntemiyle belirlenen duyarlılık durumları.....	130
Çizelge 4.35. Örneklerden elde edilen <i>P. vulgaris</i> izolatlarının MİK oranları ve dağılımı.....	131
Çizelge 4.36. Örneklerden elde edilen <i>E. agglomerans</i> . izolatlarının çalışılan antibiyotikler için mikrodilüsyon yöntemiyle belirlenen duyarlılık durumları.....	132
Çizelge 4.37. Örneklerden elde edilen <i>E. agglomerans</i> izolatlarının MİK oranları ve dağılımı.....	133

RESİMLERİN LİSTESİ

Resim	Sayfa
Resim 3.1. GSP Agarda üreyen <i>Aeromonas</i> spp.....	49
Resim 3.2. <i>Aeromonas</i> spp. tanımlanmış kitler (API 20 NE/Biomuerux-France).....	51
Resim 3.3. MacConcey Agarda üreyen <i>Enterobacteriaceae</i> familyası üyeleri...	55
Resim 3.4. Oksidaz (+), oksidaz(-).....	57
Resim 3.5. Katalaz(+), katalaz(-).....	57
Resim 3.6. MR(+), MR(-).....	60
Resim 3.7. VP(+), VP(-).....	60
Resim 3.8. Sitrat(-), sitrat(+).	61
Resim 3.9. Hidrojen sülfid(+).	62
Resim 3.10. Oksidasyon-Fermantasyon Testi.....	63
Resim 3.11. Eskülin(+), eskülin(-).	65
Resim 3.12. Lizin(-), lizin(+).	67
Resim 3.13. Üre(+), üre(-).	68
Resim 3.14. Mannitol(-), mannitol(+).	70
Resim 3.15. Antibiyotik duyarlılık testi(1)	73
Resim 3.16. Antibiyotik Duyarlılık testi(2)	74
Resim 3.17. Antibiyotik duyarlılık testi(3)	76

SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış bazı simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Simgeler	Açıklama
α	Alfa
pH	Asitlik değeri
β	Beta
Cfu	Colony forming unit
°	Derece
gr	Gram
H ₂ O ₂	Hidrojen peroksit
HCl	Hidroklorik asit
L	Litre
μ	Mikron
μ g	Mikrogram
ml	Mililitre
-	Negatif
+	Pozitif
C	Santigrat
NaCl	Sodyum Klorür

Kısaltmalar	Açıklama
APS	Alkali peptonlu su
ATCC	American Type Culture Collection
EMB	Eosin Metilen Blue Agar
GSP	Glutamate Starch Phenol Red
TSA	Tryptic Soy Agar
TSB	Tryptic Soy Broth

1. GİRİŞ

Hayvan yetiştiriciliği ve kültürlerde yaygın olarak antibiyotik kullanımı direnç seviyesinin yükselmesindeki en önemli faktördür. Bunun yanında hastanelerde düzensiz ve kontrolsüz antibiyotik kullanımı da önemli bir faktör olarak yer almaktadır. Antibiyotik kullanımı sonucu dirençli hale gelen bakterilerin kentsel atıklar ve kanalizasyon yoluyla iç sular ve denizlere karışması ekolojide doğal olarak bulunan bakterilerin de dirençlilik kazanmasına ve çoklu dirence sahip bakterilerin artmasına neden olmaktadır [Wegener ve Frimodt-Moller, 2000].

Antimikrobiyallerin kullanımı arttıkça bakteriyel patojenler tarafından ortaya konan direnç mekanizmaları daha da artmış ve karmaşık bir hal almıştır. Bununla birlikte insanların enfeksiyonlara karşı galip gelme çabası bu güne kadar devam etmiştir. Günümüzde yeni antibakteriyel ajan geliştirilmesi ile ilgili çalışmalar azalmakla birlikte bakterilerin çok daha zekice direnç geliştirme çabaları devam etmektedir [Kuyucu,2007].

İnsanların yaygın olarak antibiyotik kullanmaları, çeşitli su ortamlarında çoklu direnç gösteren bakterilerin yayılmasına neden olmuştur [Richmond, 1972; Sarter ve ark.,2007].

Balık ve balıkçılık sektöründe entansif üretime bağlı biyotik ve abiyotik etkenlerin sucul ortamda giderek artması, ekosistemde oluşan kirlilik, yoğun nüfus artışı, iklimsel faktörler ve beslenme alışkanlıklarındaki değişimler başta olmak üzere bir dizi faktör su ürünlerini tüketen insanlar için risk oluşturabilmektedir [Türk ve Yabanlı,2006].

Son zamanlarda yapılan çalışmalarda hayvansal gıdalarda ve çevreden izole edilen bakteriler arasında antimikrobiyal direncin oldukça yüksek seviyede olduğu bildirilmiştir. Antibiyotik dirençli bakterilerin ve dirençli genlerin insanlara hayvansal gıdalardan veya hayvan dışkılarından geçtiği iddia edilmektedir [Jensen ve ark., 1999].

Aeromonas spp: *Aeromonas*'lar kurbağa, balık ve yılanlarda çeşitli enfeksiyonların etkenleridir. İnsanlarda sepsisemi, ishal ve yara enfeksiyonlarına neden olurlar.

Pseudomonas spp: *Pseudomonas*'lar gram negatif bakterilerdir. İnsanlarda sepsisemi ve yara enfeksiyonlarına neden olurlar.

Escherichia coli: *E.coli* insanlarda bağırsak ve çeşitli yara enfeksiyonlarına neden olur.

Klebsiella spp: *Klebsiella*'lar *Enterobacteriaceae* familyasında yer alırlar. Gram negatif olup, enterobakterilerin genel özelliklerini gösterirler. Doğada toprakta ve suda bol miktarda bulunur. *K. oxtoca* ve *K. planticola* insanlarda bakterimia ve cystitis'e neden olurlar.

Citrobacter freundii: *Enterobacteriaceae* familyasında yer alır. Çocuklarda mide rahatsızlığına neden olur.

Proteus spp: *Proteus*'lar *Enterobacteriaceae* familyasında yer alıp, gram negatif bakterilerdir. *Proteus*'lar yara enfeksiyonlarına ve çocuklarda ishale neden olurlar.

Enterobacter spp: *Enterobacter*' ler *Enterobacteriaceae* familyasında yer alan gram negatif bakterilerdir. İnsanlarda yara enfeksiyonuna neden olurlar [Türk ve Yabancı,2006].

Bu çalışmada balık (deri,solungaç,bağırsak), su ve sediment örneklerinden bazı gram (-) bakterilerin izolasyonu ve identifikasyonu yapılmış ve çeşitli antibiyotiklere dirençliliklerinin araştırılması amaçlanmıştır.

2.KAYNAK ARAŞTIRMASI

2.1.*Aeromonas*

2.1.1.*Aeromonas*'ların sınıflandırması

Önceleri *Vibrionaceae* familyası içinde yer alan *Aeromonas* cinsinin *Aeromonadaceae* denilen ayrı bir familya içerisinde incelenmesi gerektiği düşünülüyordu [Colwell ve ark., 1986]. *Vibrionaceae* ve *Aeromonadaceae* familyalarının ayrımı için 50 referans suş ile 600 16S rRNA nükleotidinin ters transkriptaz sekans analizi yapılmış [Kita-Tsukamoto ve ark., 1999]. Bu çalışmanın üzerine *Vibrio*, *Photobacterium*, *Aeromonas*, *Plesiomonas* cinslerini içeren 54 referans suşun sekans analizlerinin de eklenmesi ile [Ruimy ve ark., 1994] *Vibrionaceae* familyasının sadece *Vibrio* ve *Photobacterium* cinslerini içerdiği, *Aeromonas* cinsinin ise *Aeromonadaceae* familyası içinde incelenmesi gerektiğini öne sürüldü.

Aeromonas cinsi, *Aeromonadaceae* familyası içinde ve yeni oluşturulan *Aeromonadales* ord. Nov. Takımı içinde *Oceanimonas* ve *Tolumonas* cinsleri ile birlikte yer alır [Carnahan ve Joseph, 2000]. *Aeromonas* bu üç cins içerisinde insanlarda patojen türleri içeren tek cinstir.

Aeromonas cinsi sıcaklık gereksinimine ve hareketlilik özelliklerine göre *A.hydrophila* grubu (*A. hydrophila*, *A.caviae* ve *A.sobria*) ve *A.salmonicida* (*A.salmonicida* ve alt türleri) grubu olarak ikiye ayrılmaktadır. Buna göre *A.hydrophila* grubu hareketli olup 37°C 'da gelişebilirken; *A.salmonicida* grubu hareketsiz olup 37°C 'da gelişmemektedir. Bu nedenle *A.hydrophila* grubu genellikle "hareketli" veya "mezofilik" *Aeromonas* 'lar olarak da adlandırılmaktadır [Woo ve Bruno, 1999; Harikrishnan ve Balasundaram, 2005].

2.1.2.*Aeromonas*'ların genel özellikleri

Aeromonas cinsinin üyeleri düz, kokobasilden basile doğru yuvarlak uçlu, 0,3-1,0 µm çapında ve 1,0- 3,5µm uzunluğunda, gram negatif fakültatif anaerob bakterilerdir. Çoğu kez tek tek ya da çiftler halinde, nadiren de kısa zincirler şeklinde

görülürler. Türlerin çoğu 1,7 µm boyunda tek polar flagella ile hareketlidir. Fakat katı besiyerlerinde üreyen bazı genç kültürlerde peritriş flagellalara rastlanabilirken bazı türlerde lateral flagellalar da görülebilir [Murray, 2009].

Aeromonas'lar genellikle oksidaz ve katalaz pozitifdir, vibriostatik ajan olan 2,4 diamino- 6,7 diisopropylpteridine (O/129)'in 150µg düzeylerine dirençlidir. Bu cins üyeleri kemoorganotrofik özellik göstermekte olup glikozu fermentatif ve oksidatif yolla metabolize ederler. Özellikle glikozdan olmak üzere birçok karbonhidrattan asit, sıklıkla asit ve gaz oluştururlar. Nitrati nitrite indirgerler. Arilamidazlar, amilaz, DNaz, esteraz, peptidazlar, proteazlar, kitinaz, kondroitinaz ve hemolizinler gibi birçok ekzoenzim üretirler. Ana hücresel yağ asitleri heksadekanoik asit, heksadesenoik asit ve oktadesenoik asittir [Murray, 2009].

Kanlı agar, MacConkey agar gibi standart besiyerlerinde kolayca ürerler. *Aeromonas* cinsi bakterilerin izolasyonlarında ampisiline dirençli olmalarından faydalanılmakta, bu amaçla genellikle ampisilinli besiyerleri kullanılmaktadır. Bu amaçla kullanılan Ampisilinli Kanlı Agar dışında, Glutamate Starch Phenol Red Agar (GSPA) , Dextrin Fuchsin Sülfite (DFS) agar, *Aeromonas hydrophila* (AH) Agar, Cefsulodin Irganon Novobiosin (CIN) Agar ve Starch Ampicilline (SA) Agar besiyerleri kullanılmaktadır. Araştırmacılar ön zenginleştirmede alkali peptonlu su (APS), strontium hidrojen, selenit buyyon, strontium clorit B buyyon, tripticase soy buyyon, tetrathionat buyyon ve potasyum tellüriti kullanmaktadırlar [Carnahan ve ark., 1991; Popoff, 1984].

İnsan (mezofilik) suşları 10-42 °C'ler arasında üreme özelliği gösterirler. Fakat bazı izolatlar 22-25°C'de bazı kimyasal özellikler açısından daha aktiftirler. Balık ve çevreden izole edilen psikrofil suşlar (*A. Popoffii* ve *A. Salmonicida*) 37°C'de nadiren üreyebilirler, 22-25°C'de üremeyi tercih ederler. Bu türler Brain-Heart Infusion Broth (BHI) besiyerinde 28°C'de, 4,5-9,0 arasındaki pH'larda ve %0-4 arasındaki tuz konsantrasyonlarında ürerler.

Çizelge 2.1. Hareketli *Aeromonas*'ların bazı biyokimyasal karakterleri [Carnahan ve ark., 1991; Popoff, 1984].

Karakterler	<i>A.hydrophila</i>	<i>A.veronii biovar sobria</i>	<i>A.caviae</i>
Oksidaz	+	+	+
Katalaz	+	+	+
Hareket	+	+	+
TSB'de üreme	+	+	+
% 6,5 NaCl buyyonda üreme	-	-	-
0/129 dirençlilik	+	+	+
Mannitol fermantasyonu	+	+	+
Eskülin Hidrolizasyonu	+	-	+
KCN Broth'da üreme	+	d	+
Salicin fermantasyonu	+	-	+
Glikozdan gaz	+	+	-
Sisteinden H ₂ S	+	+	-
Voges-Proskauer	+	+	-
Lizin Dekarboksilaz	+	+	-
Ornithin Dekarboksilaz	-	-	-
Üreaz	-	-	-
İndol	+	+	+

D:Değişken

2.1.3.*Aeromonas*'ların potansiyel kaynakları

Hareketli *Aeromonas* türleri habitatı su olan (temiz ve kirli su, deniz suyu, içme suyu, tatlı su, lağım suyu) kaynaklarda bol miktarda bulunurlar ve bunlarla direk temas eden insanlarda ve hayvanlarda ya da bu sularla kontamine olan gıdaları tüketen insanlarda hastalığa sebep olurlar. *Aeromonas*'lar aynı zamanda herhangi bir

hastalığa sebep olmaksızın insan ve hayvanların sindirim sisteminde bulunabilmekte, buradan da direk veya gıdalar vasıtasıyla insanlara geçerek uygun ısı, pH, NaCl ve rutubet gibi şartlarda üreyip toksin oluşturarak değişik hastalıklara sebep olmaktadır [Fong ve Tan, 2000; Massa ve ark., 2001; Biscardi ve ark., 2002].

Çevrede ve özellikle taze su kaynaklarında yaygın olarak bulunan hareketli *Aeromonas*'lar aynı zamanda; et ve et ürünleri, balık ve deniz ürünleri, ve süt ve süt ürünleri ile sebzelerde yaptıkları kontaminasyonlarla da halk sağlığı açısından ciddi problemlere yol açmaktadırlar [İşleyici ve Sancak, 2009].

Çevre

Aeromonas'lar tüm dünyada su ekosisteminin üyeleridir. Yer altı sularında, içme sularında şebeke sularında, temiz ve kirli göller ile akarsularda bulunur. Acı ve az tuzlu deniz suyu bulunan sularda da *Aeromonas* bulunabilir.

Bazı araştırmacılar sularda hareketli *Aeromonas* türlerinin varlığının ve sayısının fekal kontaminasyonun da bir göstergesi olabileceğini ve bu mikroorganizmalardan fekal bulaşmanın indikatörü olarak yararlanılabileceğini iddia etmelerine karşılık [Massa ve ark., 2001; Biscardi ve ark., 2002] bir kısım araştırmacılar hareketli *Aeromonas*'larla fekal bulaşma arasında bir korelasyon olmadığını ve bunlardan indikatör olarak yararlanılamayacağını belirtmişlerdir [Fernandez ve ark., 2000; İvanova ve ark., 2001].

Sularda çok yaygın olarak bulunan hareketli *Aeromonas* türleri, bu doğal kaynaklardan gıdalara, ürün elde edilmesinin değişik aşamalarında ve özellikle de yıkama suyu ile bulaşarak insan sağlığı yönünden potansiyel tehlike oluşturur [Falcão ve ark., 1998; Fong ve Tan, 2000].

Değişik ülkelerde yapılan araştırmalarda hareketli *Aeromonas*'lar; içme suyu istasyonlarından [Araujo ve ark., 1991; İvanova ve ark., 2001], musluk sularından, kuyu sularından [Massa ve ark., 2001], lağımdan arıtılmış akıntılar, dereler ve lağım suları gibi sığ su örneklerinden, gıda yıkamada kullanılan kaynak sularından [Falcão

ve ark., 1998) ve gıda işletmeleri atık sularından [Fong ve Tan, 2000] izole edilmiştir.

Tuzlu su örnekleri tatlı sulardan, lotik çevrelerde (hızlı hareket eden) lentik çevrelerden (durağan) daha yüksek *Aeromonas* sayısına sahiptirler [Farmer ve ark., 1992].

Aeromonas'lar sucul sistemlerde bulunduklarından klorlanmış ve klorlanmamış içme sularında da bulunurlar. Birçok çalışmada klorlanmış şehir sularında *Escheriachia coli*'ye rastlanmazken *Aeromonas*'lara rastlanmıştır. Bu da şehir sularının klorlanmasının koliformları ve *E.coli*'yi elimine ettiğini; ancak *Aeromonas*'ları etkilemediğini gösterir [Abeyta ve Wekell, 1988]. *Aeromonas*'lar zorunlu denizel bir bakteri olmadığı halde, en yüksek sayı deniz ekosistemlerinin tatlı sularla etkileştiği yerlerde tespit edilmiştir [Nishikawa ve Kishi, 1988].

Sucul çevrelerdeki mezofilik *Aeromonas*'ların ayırımı su kirliliğinin derecesine bağlıdır. *A. caviae* özellikle kanalizasyon ve yüksek derecede fekal kontaminasyona uğramış sularda baskın bir türdür (Araujo ve ark., 1991; Schubert, 1975; Stecchini ve Domenis, 1994). Buna bağlı olarak daha az kirli sularda *A. hydrophila* ve *A. caviae* eşit bir dağılım gösterir. *A. sobria* kirlenmemiş sularda bulunabilir. Özellikle *A. caviae* besin değeri yüksek suların göstergesi olarak kabul edilebilir. Birkaç mezofilik *Aeromonas* türü sucul çevrelerde sezona bağlı varyasyonlar göstermektedir. Yılın daha sıcak olan aylarında *Aeromonas* popülasyonu hem tatlı su göllerinde [Rippe ve Cabelli, 1989] hem de klorlanmış içme sularında [Burke ve ark., 1984] artış göstermektedir.

Tatlı su gölleri ve nehirlerindeki *Aeromonas* yoğunluğu 1cfu/ml-10⁴cfu/ml arasındadır. Bu çevrelerdeki *Aeromonas* sayısı lağımrlarla olan kontaminasyonun derecesine bağlıdır. Yine tatlı sulardaki besin durumu da *Aeromonas* yoğunluğunu etkiler. Klorofil a ve fosfor kontaminasyonu ile *Aeromonas* yoğunluğu arasında pozitif bir bağıntı bulunmuştur. Bu da *Aeromonas*'ların besinlerini fitoplanktonlardan sağladığını göstermektedir. Bundan başka sucul bitkilerin dekompoze olmakta olan yüzeylerinde de yüksek sayıda *Aeromonas*'a rastlanmıştır.

Su sıcaklığı da *Aeromonas* yoğunluğunu etkileyen faktörler arasındadır; genellikle yükselen sıcaklıklarda daha yüksek *Aeromonas* yoğunlukları gözlenmiştir, fakat 45°C'nin üzerindeki su sıcaklığında *Aeromonas* bulunmamıştır. Dipteki çamurlarda bulunan *Aeromonas* sayısı ise 10⁷cfu/ml kadar yüksek olabilir. *Aeromonas*'ların düşük sıcaklıklardaki yüksek büyüme hızları bu organizmalara çamur ve atık sulardaki büyüme substratları için koliformlarla etkin rekabet yeteneği vermektedir [Kooij, 1988].

Türkiye'de yapılan bir araştırmada [Gürsoy, 1993], 30 şehir şebeke suyu, 30 kuyu suyunda *Aeromonas*'ların varlığını araştırılmış, 23 su örneğinden (% 38,3) *Aeromonas* spp. izole edilmiştir. İzole edilen örneklerin 18'i (% 78,3) hareketli, 5 adedi de (% 21,7) hareketsizdir. Hareketli *Aeromonas* türlerinin 17'si kuyu sularından, 1 adedi de şehir şebeke suyundan izole edilmiştir. *Aeromonas* türlerinin su örneklerindeki dağılımı incelendiğinde, *A. hydrophila*'nın kaynak sularında (% 80 pozitif), *A. caviae*'nin deniz sularında (% 60 pozitif), *A. sobria*'nın da göllerde (% 50 pozitif) daha yaygın bulundukları görülmektedir [Farmer ve ark., 1992].

Gıdalar

Aeromonas'lar çiğ balıklarda normal mikrobiyolojik floranın bir kısmını oluştururlar [Roberts ve Shepherd, 1986].

Balıkçılarda psikrofil *Aeromonas* suşları önemli ekonomik kayıplarla sonuçlanabilen ciddi enfeksiyonlara neden olurlar. [Janda ve ark., 1996] *A. hydrophila* sekonder patojen olarak suda ve balıklarda normal florada bulunabilmekte ve stres altındaki balıklarda bakteriyel hemorajik septisemi hastalığını oluşturmaktadır [Austin ve ark., 1985; Erer, 2002]. Hastalıklı balıklarda deri, yüzgeç ve kaslarda kanama ve ülserler [Mancini ve ark., 1997], yüzgeç kaybı, ağız çevresinde erozyonlar, periorbital ödem, ekzoftalmus, asites, viseral organlarda hiperemi ve yaygın kanamalar görülmektedir [Erer,2002; Roberts ve Shepherd, 1989]. Mikroskopik olarak, deri ve kaslarda kanama ve nekroz, epidermiste hiperplazi, karaciğer, böbrek ve dalakta hiperemi, kanama ve nekroz şekillenmektedir [Erer, 1983; Mancini ve ark., 1997].

Yapılan çalışmalarda, tatlı su balıklarından sıklıkla izole edilen bakterilerin *Aeromonas* türleri olduğu bildirilmiştir [Austin ve ark., 1985; Muz, ve ark., 1995, Kapetanovic ve ark., 2005].

Bir araştırmada, 9 farklı balık türüne ait 50 adet balığın mikrobiyolojik muayenesinde, balık örneklerinden sekizinde *A. caviae*, 45'inde *A. sobria*, sekizinde *A.salmonicida subsp. salmonicida*, üçünde *A. salmonicida subsp. achromogenes*, 13'ünde *A. salmonicida subsp. masoucida*'nın bulunduğunu bildirmişlerdir [Muz ve ark., 1995].

Balıkların dış yüzeyinde, solungaçlarında, mide ve barsaklarında *Aeromonas*, *Pseudomonas* ve *Cytophaga* türlerine ait birçok bakterinin bulunduğu saptanmıştır. Yapılan araştırmalarda tatlı su balıklarından izole edilen bakteriler arasında ilk sırayı *Aeromonas*'ların aldığı bildirilmektedir [Muz ve ark., 1995].

Erzurum çevresinde Gökkuşluğu Alabalığı (*Oncorhynchus mykiss* W. 1792) yetiştiriciliği yapılan 20 işletmeden 7'sinden alınan balık örneklerinin bakteriyolojik incelemelerinde (%35) *A.hydrophila* izole edilmiştir [Sağlam ve ark., 2006].

Hayvansal kaynaklı gıdalarda bozulma etmeni olarak (tavuk, biftek, domuz eti, kuzu eti, süt vb.) dominant organizma *Pseudomonas* ssp. İle birlikte *Aeromonas* da izole edilmiştir. *A. hydrophila* fakültatif anaerobik bir organizma olduğundan dolayı değiştirilmiş atmosferle paketlenen ürünlerdeki *A. hydrophila* büyümesi büyük bir ilgi çekmektedir. Yapılan çalışmalar sonucu *Aeromonas*'ların hemen hemen bütün taze etlerde bulunduğu ve modifiye edilmiş atmosfer kullanarak buzdolabı sıcaklığında saklama süresinin uzatılmasının *Aeromonas*'ların çok yüksek sayılara ulaşmasına neden olduğu bulunmuştur [Abeyta ve Wekell, 1988].

Aeromonas'ların sütlerde bulunduğuna dair yapılan çeşitli çalışmalar mevcuttur. Brezilya'da yaptıkları çalışmada pastörize süt örneklerinin %28,5'inden ve beyaz peynir örneklerinin %32'sinden *Aeromonas* izolasyonu yaptıklarını bildirmişler ve bu kontaminasyonun pastörizasyon sonrası gerçekleştiğini göstermişlerdir [Freitas ve ark., 1993].

Değişik yerlerde yapılan birçok çalışmada tavuk eti, karkası, sakatatları ve dışkılarında hareketli *Aeromonas* türlerine rastlanmıştır. Kanatlıların normal barsak florasında bulunan *Aeromonas*'ların, kesim ve diğer işlemler sırasında tavuk etine bulaştığından insanlar için potansiyel bir risk oluşturabileceğini, bu nedenle kanatlı mezbahalarında hijyenik koşullara çok dikkat edilmesi gerektiğini bildirmiştir [Erdem, 1999].

Soğukta muhafaza edilen kanatlı etleri ve kırmızı etler de hareketli *Aeromonas*'lar açısından dikkat edilmesi gereken gıdalar arasındadır. Hareketli *Aeromonas*'lar da soğukta muhafaza edilen gıdalarda rahatlıkla üreyebildikleri için, et ve et ürünlerinin soğukta muhafazası esnasında da gelişmelerine devam ederler ve çoğalmalarının ileriki safhalarında sağlık riskleri oluşturabilecek düzeylere kadar çıkabilirler [Buchann ve Palumbo, 1988; Yu ve Palumbo, 2000; Falcão ve ark., 2002].

Yapılan çalışmalarda hareketli *Aeromonas*'lar; modifiye atmosferde paketlenmiş sebzelerden [Jackxsens ve ark., 1999] ve alfaalfa, kuşkonmaz, brokoli, karnabahar, havuç, kereviz, küçük domates, kabak, salatalık, marul, mantar, biber, şalgam gibi farklı gıdalardan da izole edilmiştir [Mc Mahon ve Wilson, 2001].

İnsan

Aeromonas türlerinin bir kaynağı da besinlerin işlenmesinde çalışan asimptomatik insanlardır. *Aeromonas*'ların asimptomatik taşıyıcılardan ve besinlerden bulaşması immün sistemi baskılanmış insanlar için en büyük tehlikeyi oluşturur [Abeyta Wekell, 1988].

A. hydrophila insan gaitalarından diğer bağırsak patojenleri ile beraber izole edilirken bazı durumlarda da tek enterik patojen olarak izole edilmiştir [Koehler ve Ashdown, 1992].

2.1.4. *Aeromonas*'ların patojenitesi

İnsanlarda sağlık problemlerine yol açan başlıca hareketli *Aeromonas* türleri, *A. hydrophila*, *A. caviae* ve *A. veronii* biovar *sobria*'dır. Fakat *A. jandaei*, *A. veronii* biovar *veronii* ve *A. schuberti* gibi türlerde patojenite yönünden önemlidir [Janda ve

Abbot, 1990]. Hareketli *Aeromonas*'ların patojenitesi üretmiş oldukları sitotoksik (β -hemolysine, aerolysine, lipaz, leukosidin, endotoksin, proteazlar, hemagglütininer) ve sitotonik (kolera benzeri) enterotoksinler ile adhezyon yetenekleri ve S-layer olarak adlandırılan yapıya sahip olmalarından kaynaklanmaktadır [Falcão ve ark., 1998; Galindo ve ark., 2006].

Aeromonas'ların değişik virulans faktörleri ve toksijenik mekanizmaları vardır. Bunlar arasında; enterotoksinler, hemoliziner (α , β), hemagglutininler, endotoksinler, yüzey adezinleri (fimbria, flagella ve pili) ve çeşitli proteazlar sayılabilir.

Hareketli *Aeromonas* türlerinin patojenitesinde etkili olan bu iki grup enterotoksinin birbirinden fizyokimyasal, immunolojik ve biyolojik farklılıklara sahip oldukları bildirilmiştir *Aeromonas* türlerinin potansiyel bağırsak patojeni olmaları sitotoksik enterotoksinleri ile ilişkilidir ve bu enterotoksinin üretiminin hemolizin üretimi ile bağlantılı olduğu düşünülmektedir [Brenden ve Janda, 1987; Montfort ve Baleux, 1990]. Çeşitli hastalık vakalarından izole edilen hareketli *Aeromonas* türlerinin hemolitik olması, hemolizinin bir virulans faktörü olduğunu düşündürmüştür. Hemoliziner, alfa hemolizin ve beta hemolizin (sitolitik toksin, aerolizin) olmak üzere iki grup altında incelenmektedir [Bloch ve Monteil, 1989].

Alfa hemolizin eritrositler üzerinde zayıf hemolitik etki gösteren 45-50 kD molekül ağırlığında bir proteindir [Von Gravenitz, 1987]. Alfa hemolizin, tripsin ve pronaz gibi proteolitik enzimlerle yıkılır. Bu madde fareler için letaldir, tavşan derisinde ödeme neden olur [Scheffer ve ark., 1988] ve vero hücrelerinde sitotoksik etki gösterir [Von Gravenitz, 1991]. Beta hemolizin eritrositler üzerinde tam bir lizise sebep olan 50-51 kD molekül ağırlığında bir moleküldür [Moyer, 1987]. Bu tip hemolizinerde proteolitik enzimlerin etkisi yoktur. Tavşan ve fareler için letal olup, tavşan derisinde ödem oluşturur [Abeyta ve ark., 1986].

Proteazlar, direkt doku hasarı oluşturarak veya invaze olmayı arttırarak patojenitede rol alırlar. Hareketli *Aeromonas* türlerinde ısıya duyarlı ve ısıya dirençli olmak üzere olmak üzere iki tip proteaz saptanmıştır [Kanai, 1981; Chabot, 1991].

Fosfolipaz, DNase ve stafilolitik enzimler, özellikle klinik vakalardan izole edilen hareketli *Aeromonas* türlerinde saptanmıştır.

Hareketli *Aeromonas* türlerinde hemolizinler inaktif olarak sentezlenip hücre dışına çıkarılır ve proteazlar tarafından ekstraselüler olarak aktif forma sokulur. Proteaz aktivitesindeki olumsuz değişimler, hemolizin ve diğer toksinlerin aktivitesine ve indirekt olarak da virulansı etkiler.

Proteazın balıklarda letal etkisi ile ilgili olarak [Kanai ve ark., 1981] yılanbalığının barsaklarından izole ettikleri *A. hydrophila* suşundan ısıya dirençli bir proteaz ekstrakte ve pürifiye materyalin sazanlara letal olduğunu ve kobay derisi içine enjekte edildiğinde dermonekrotik aktivite gösterdiğini saptamışlardır. Atlantik küçük alabalıklarına letal olan *A. hydrophila* ve *A. sobria*'nın ekstraselüler ürünlerinden farklı proteazlar saflaştırılmıştır [Shieh, 1992].

A. hydrophila suşlarında balıklar için letal etkiye sahip üç toksin gösterilmiştir. Bunlar ısı duyarlı hemolizin, ısı duyarlı proteaz ve ısı dirençli proteazdır. Balıklardan izole edilen 19 *A. hydrophila* suşu üzerinde yapılan bir çalışmada, bu suşların ekstraselüler ürünleri saflaştırılıp ayrıştırılmıştır. Sonuçta kanal kedibalıklarına letal etkiye sahip birisi ısı duyarlı, diğeri ise ısı dirençli iki tip proteaz ve hemolizin saptanmıştır [Wretling ve ark., 1981].

A. hydrophila, *A. sobria* ve *A. caviae*, çeşitli yara, göz ve üriner sistem enfeksiyonları, yumuşak doku enfeksiyonları, jinekolojik enfeksiyonlar, gangren, miyosit, septisemi, artrit, peritonit, menenjit, septisemi, endokardit, pnemoni ve osteomiyelit gibi bağırsak dışı hastalıklara neden olabildiğinden patojen kabul edilmekte ve gastrointestinal belirtilere de yol açabilmektedirler [Falcão ve ark., 2002; Popoff, 1984].

Aeromonas'ların enteroinvazivite (Hep-2 hücrelerine invaziflik) ve yapışma (yüzey adhezinleri ile) özellikleri de bulunmaktadır. Mezofilik *Aeromonas*'larda yüzme hareketinden sorumlu polar flagella insan ve balık hücre dizilerine invaziv olma ve tutunmadan sorumluyken [Gryllos ve ark., 2001; Merino ve ark., 1999; Rabaan ve ark., 2001; Thornley ve ark., 1996], *Aeromonas*'ların %50 ile %60' na yakın kısmı

tarafından üretilen lateral flagella ise biyofilm oluşumundan sorumludur [Gavin ve ark., 2002]. Ayrıca *Aeromonas*'larda tip IV pili de hücre tutunmasından sorumlu bir virulans faktördür. Özellikle hemolitik üremik sendromla ilişkili (HUS) *Aeromonas*'larda virulans faktörler tip IV pili [Ivanaga ve Hokama, 1992; Kirov ve Sanderson, 1996] ve aerolizin toksini üretimidir [Howard ve Buckley, 1987; Van Der Goot ve ark., 1994].

2.1.5. *Aeromonas*'ların enfeksiyonları

İnsanlarda intestinal ve ekstra intestinal enfeksiyonlar yapabilen *Aeromonas* cinsi bakterilerin bulaş kaynakları genellikle su ve su ürünleridir [Midilli ve ark., 2000]

Ayrıca *Aeromonas*'ların insanlarda fırsatçı patojen olduğu göz önünde bulundurulmalıdır. Genellikle; gastroenteritli, *Aeromonas* sepsisli, yara ve göz enfeksiyonlu hastalardan ve peritonit ve menenjit gibi çeşitli enfeksiyonlardan izole edilmektedirler. *Aeromonas*'lar gastrointestinal enfeksiyon etkeni olmakla beraber, çocuklarda akut ishale [Albert ve ark., 2000; Vivekanandhan ve ark., 2006] ve Afrika, Latin Amerika ve Asya gibi gelişmekte olan ülkelerde ise seyahat ishaline neden olmaktadır. İntestinal enfeksiyonların yanı sıra *Aeromonas*'lar özellikle immun sistemi baskılanmış kişilerde hepatobilyer enfeksiyonlara neden olmaktadır [Vila ve ark., 2003].

Gastroenteritis:

Gastroenteritler özellikle çocukluk çağında görülmekle beraber tüm yaş gruplarını etkilemekte ve ölüm nedeni olarak bazı ülkelerde kalp damar hastalıklarından sonra ikinci sırada yer almaktadır. Gelişmekte olan ülkelerde gastroenterite bağlı mortalite yüksek oranlarda görülebilmekte, gelişmiş ülkelerde mortalite sınırlandırılmış olmakla birlikte, gastroenteritlerin ekonomik ve sosyal açıdan getirdiği yük oldukça fazladır [Wit ve ark., 2000].

Gastroenterit etkenlerinin çok sayıda olması, etkenlerin tümünün günümüz koşullarında bile rutin laboratuvar testleri ile belirlenememesi, ampirik antibiyotik kullanımında artışa yol açmaktadır. Endikasyon olmayan durumlarda gereksiz

antibiyotik kullanımı hem ekonomik kayba hem de dirençli kökenlerin seçilmesine yol açmaktadır. Bu nedenle gastroenteritlerde etkenin belirlenmesi tedaviye yön vermesinin, mortalite ve morbiditeyi azaltmasının yanı sıra antibiyotik kullanım politikasını belirleyeceğinden önem taşımaktadır [Ulutan, 2004].

Özellikle *A. caviae*, *A. hydrophila* ve *A. veronii biovar sobria* gastroenteritle en sık ilişkili olan *Aeromonas* türleridir [Joseph, 1996].

Aeromonas'ların iki tip gastroenteritise neden olduğu saptanmıştır. Bunlardan birincisi olan kolera tipinde diyare ve hafif ateş görüldüğü, ikincisi olan dizanteri tipinin ise; kanlı ve mukuslu ishallerle seyrettiği bildirilmektedir. En sık görülen enfeksiyon tipi birincisidir. *A. caviae* ise daha sıklıkla 3 yaş altındaki çocuklarda gastroenterite neden olmaktadır [Falcão ve ark., 2002; Kirov, 1993; Popoff, 1984].

2004 yılında Hindistan'daki bir hastanede yatan diyareli hastalar üzerinde yapılan geniş kapsamlı bir çalışmada yedi farklı *Aeromonas* türü saptanmış, en sık *A. caviae* izole edilirken bunu *A. hydrophila* ve *A. veronii bv. sobria* izlemiştir [Sinha ve ark., 2004].

Aeromonas türlerinin neden olduğu diyarelerde komplikasyon olarak hemolitik üremik sendrom [Bogdanovic ve ark., 1991] ya da böbrek transplantasyonuna gidebilen böbrek hastalığı görülebilmektedir [Filler ve ark., 2000]. Bu ciddi komplikasyonlara neden olan enfeksiyonlar genellikle *A. hydrophila* ya da *A. veronii bv. sobria* ile ilişkilidirler. Ayrıca enfeksiyonlardan aylar sonra iyileşmeyen ve yıllarca sürebilen aralıklı ishaller de gelişebilmektedir [Murray, 2009].

Ekstra intestinal enfeksiyonlar:

Aeromonas'lar genellikle immun sistemi baskılanmış olan insanlarda septisemiye neden olur. *Aeromonas* septisemisi görülen insanların çoğunda genellikle karaciğer hastalıkları, kanser veya lösemi sonucu oluşan bozuk konakçı savunması vardır.

Septisemi, bazen çevresel bir suyla kontamine olmuş bir yara enfeksiyonunu takip eder, bazen de cerrahi bir yara *Aeromonas* ile enfekte olur. Septisemi intestinal bölge kolonizasyonunun bir sonucu olarak da oluşabilir.

Septisemili olgulardan en fazla izole edilen türler *A. hydrophila* ve *A. veronii* bv. *sobria*'dır. Son dönemlerde sapatlanan septisemi olgularında ölüm oranı %30- 50 arasında değişmektedir [Martinez ve ark., 2003].

Yara enfeksiyonları genellikle *Aeromonas* ile kontamine olmuş sulara maruz kalan yaralarda meydana gelmektedir. Yara enfeksiyonlarına *A. hydrophila* ve *A. Veronii* gibi türler sıklıkla neden olmaktadır [Huys ve ark., 1997]. Yara enfeksiyonları çabuk ilerlemekte ve eğer enfeksiyon sistemik hale gelirse ölümcül olabilmektedir. Yara enfeksiyonunun sonucunda selulitis, miyonekrozis ve eritem gangrenozumlar oluşur.

Biri çamur futbolu [Vally ve ark., 2004] ile ilişkili yara enfeksiyonu salgını, diğeri 2004 yılındaki Asya tsunamisinde [Maegele ve ark., 2005] sağ kalanlar arasında gelişen yara enfeksiyonları olmak üzere bu şekilde gelişen iki senaryoda *A. hydrophila* etken olarak soyutlanmıştır. Araştırmalar yara enfeksiyonlarının %17-52 sinde *Aeromonas*'ların tek etken olarak soyutlandıklarını göstermiştir [Janda ve ark., 1995].

Motil *Aeromonas*'lar özellikle tatlı su balıklarında doğal mikrofloranın dominant unsurlarından olup, fırsatçı patojen karakterleriyle balıklarda; hareketli *Aeromonas* septisemisi (MAS), hemorajik septisemi, asemptomatik septisemi, ülser enfeksiyonları, kuyruk ve yüzgeçlerde çürüme ve pullarda kabarma, isimleriyle bilinen hastalıkları meydana getirmektedirler [Arda ve ark., 2002; Rehulka 2002; Austin ve Austin, 1993].

Balık sindirim sisteminin normal florasının bir parçası olan hareketli *Aeromonas*'ların bazı suşları bile stres durumlarında patojenik olurlar [Cipriano, 2001]. *Aeromonas* septisemileri genellikle stres kökenlidir. Yüksek su sıcaklığı, düşük oksijen, yüksek amonyak ve karbondioksit konsantrasyonu balıkta stresi arttırmakta, *Aeromonas* enfeksiyonlarını tetiklemektedir [Walters ve Plumb, 1980].

2.2.Pseudomonas

2.2.1.Pseudomonas'ların sınıflandırılması

Pseudomonas 'lar *Pseudomonadaceae* familyası içerisinde yer alırlar. *Pseudomonas* büyük ve kompleks bir gram-negatif bakteri cinsi olup, klinik ve çevresel açılardan dikkate alınması gereken pek çok tür içerdiğinden önemli bir bakteri grubudur [Murray, 2009].

Pseudomonas cinsinin, 1970'lerin başında gerçekleştirilen ribozomal RNA-DNA hibridizasyon çalışmaları sonucunda, 1973 yılında Palleroni ve arkadaşları, nükleik asit hibridizasyon çalışmalarını genişleterek *Pseudomonas* 'ları rRNA homolojilerine göre 5 gruba ayırmışlardır. *Pseudomonas*, *Proteobacteria*'ların gama alt sınıfında olup, rRNA homoloji grup I'dir [De Vos, 1983].

Günümüzde *Pseudomonas* genusu içinde 160 tür olup, bunlar içinde sadece 12 tür klinik önem sahiptir.

Pseudomonas türlerinin çoğu ekstrasellüler pigment sentezler ve üredikleri ortamı bu renklere boyarlar. Pigment özelliğinin tanısal önemi vardır. *Pseudomonas*'lar fluoresans pigment oluşturan; *P. aeruginosa*, *P. fluorescens*, *P. chlororaphis*, *P. aurefaciens*, *P. putida*, *P. syringae*, *P. viridiflava*, *P. cichorii* ve fluoresans pigment oluşturmayan; *P. stutzeri*, *P. mendocina*, *P. alcaligenes*, *P. pseudoalkaligenes* olarak iki grupta incelenir [Murray, 2009].

2.2.2. Pseudomonas'ların genel özellikleri

Pseudomonas türleri aerob, sporsuz, düz veya hafif kıvrımlı, 0,5-1,0µm'e 1,5-5,0µm boyutlarında gram negatif çomaklardır [Murray, 2009]. Tek veya çoklu polar flagellaları ile genellikle hareketlidirler. Son oksijen alıcısının oksijen olduğu zorunlu aerob solunuma dayalı bir metabolizmaları olmakla birlikte, bazı durumlarda nitratin son elektron alıcısı olarak kullanılmasına bağlı olarak anaerob olarak da üreyebilirler. Klinik öneme sahip çoğu tür oksidaz pozitifdir. Türler katalaz pozitif olup kemolitotrofturlar.

Pseudomonas'ların bazıları oksidaz negatif, bazıları ise oksidaz pozitifdir. *Pseudomonas* türleri karbonhidratları fermente etmez. Glikoz, ksiloz gibi şekerlere oksidatif etki gösterirken; maltoz ve laktozu fermente etmezler. L-arjinin dihidrolaz ve sitrat pozitifdir. L-lizin dekarboksilaz ve L-ornitin dekarboksilaz negatifdir. Nitrattan gaz oluştururlar. Bazı non fermentatif bakteriler glikozu okside ederek parçalarlar. Bazı non fermentatifler ise oksidatif özellik göstermezler. Bu bakteriler peptonu parçalayarak oluşturdukları alkali ürünlerle asidi nötralize ederek pH değişikliğini göstermezler.

Pseudomonas türlerinin besin gereksinimleri çok basit olup standart buyyon veya %5 koyun kanlı tryptic soy broth veya Columbia agar, çikolata agar ve MacConcey agar gibi besiyerlerinde kolaylıkla üreyebilirler [Murray, 2009]

Pseudomonas'ların mezofil, psikrofil veya psikrotrof türleri vardır. Bu bakteriler en yüksek 31- 43°C' de, en düşük -7°C ile -4°C' de yaşayabilirler. Çok az da olsa, 10°C' de üremelerine karşın optimum üreme sıcaklıkları 25-30°C' dir. *Pseudomonas aeruginosa* ve diğer bazı türler mezofiliktir ve 42°C' de üremelerine rağmen 4°C' de üremezler. *Pseudomonas*'larda -5°C ile 5°C' de yaşayan psikrofil türler vardır. En önemli türleri, *P. fluorescens*, *P. putida*, *P. putrefaciens*'dir [Palleroni, 1984; Koneman, 1997; Erdem, 1999].

Çizelge 2.2. Bazı *Pseudomonas* türlerinin çeşitli biyokimyasal özellikleri [Murray, 2009].

Biyokimyasal özellikler	<i>P.aeruginosa</i>	<i>P.fluorescens</i>	<i>P.putida</i>	<i>P. stutzeri</i>
Nitrat redüksiyonu	98	19	0	100
Nitrattan gaz oluşumu	93	3	0	100
Pyoverdin	65	96	93	0
Arjinin dihidrolaz	100	97	100	0
Lizin dekarboksilaz	0	0	0	0
Ornitin dekarboksilaz	0	0	0	0
Hidroliz				
Üre	49 (9)	21 (31)	31 (44)	33 (22)
Jelatin ^g	82	100	0	0
Asetamid	100	6 (12)	0	0
Eskülin	0	0	0	0

Çizelge 2.2. (Devam) Bazı *Pseudomonas* türlerinin çeşitli biyokimyasal özellikleri [Murray, 2009].

Biyokimyasal özellikler	<i>P.aeruginosa</i>	<i>P.fluorescens</i>	<i>P. putida</i>	<i>P. stutzeri</i>
Niştasta	0	0	0	100
Asit Oluşumu				
Glukoz	97	100	100	96 (4)
Fruktoz	ND	ND	ND	ND
Ksiloz	90	100	100	93 (7)
Laktoz	<1	24	25(13)	0
Sukroz	0	48	0	0
Maltoz	<1	2	31	100
Mannitol	70	53	25	89 (4)
Simmons sitrat	95	93	94 (6)	82 (14)

2.2.3. *Pseudomonas*'ların potansiyel kaynakları

Pseudomonas türlerinin çoğu farklı çevresel yerleşimler gösterebilir. Isı gereksinimlerinin genişliği ve çok çeşitli türde besin maddelerini kullanabilmeleri nedeniyle nemli ortamlar başta olmak üzere, doğada yaygın olarak bulunurlar[Murray, 2009]. Uygun çevre sıcaklığı koşullarında sularda aylarca canlı kalırlar. Özellikle hastane ortamında cerrahi ve yanık servislerinde organik kalıntıların bulunmasına bağlı olarak uzun süre canlı kalabilirler Diğer patojenlere göre kimyasal dezenfektanlara daha dirençlidirler. Dörtlü amonyum bileşiklerinde, heksaklorofenli sabunlarda, iyotlu solüsyonlar içinde bile üreyebilirler, hatta dörtlü amonyum bileşiklerini besin kaynağı olarak kullanabilirler. Fenoller ve glutaraldehit genellikle *Pseudomonas*'lara etkili olan dezenfektanlardır [Tortora ve ark.,1992; Aydın, 2001].

Pseudomonas cinsi bakterilerden en sık izole edilen insan patojeni *P. aeruginosa*'dır. Hastane ortamında sık bulunurlar. Bu nedenle birçok hastane infeksiyonu etkeni arasında ön sıralarda yer alırlar [Şengöz ve ark.,2005].

P.aeruginosa çevrede yaygın olarak bulunmaktadır. Topraktan, sudan, bitkilerden, hayvanlardan ve insanlardan izole edilebilir. Hayvanlarda patojenik olmasının yanı sıra bitkilerde de patojendir.

Pseudomonas'lar nemli ve güneş ışından uzak yerlerde, toprakta yiyeceklerde barınmakta ve buralarda uzun süre canlı kalmaktadır. Sebzelerde, gıda mikserlerinde, dezenfektanlarda, ilaçlarda, temizlik solüsyonlarında, solunum cihazlarında, küvez, mesane yıkama aracı, diyalizör, diyaliz seti ve solüsyonu, lavabolarda ve paspaslarda bulunabilirler [Pollack, 2000].

Çevre

P. aeruginosa, doğada oldukça yaygın olarak bulunur. Toprakta, sulara, insanlarda, bitkilerde ve hayvanlarda yaşayabilir. Çevre koşullarına çok kolay uyum sağlayabilir ve yeterli nemin olduğu ortamlarda çok az miktarda besin maddesinin bulunması ile ortamda uzun süre varlıklarını sürdürebilirler [Pollack, 1995; Erdem, 1999; Bilgehan, 1995].

P. fluorescens, suda, toprakta ve bitki yüzeylerinde yaşayabilir. Özellikle bitkilerde ve çevrede çok sık rastlanan bir bakteridir. Çevre kirliliğine neden olan kimyasal pestisitleri metabolizmaları sayesinde degrade edebilirler. Bitki patojenlerine karşı ürettikleri antimikrobiyal maddelerle toksik etki gösterirler. *P. putida*, saprofitik, toprak ve sulara yaşayabilen, zorunlu aerob bir türdür [Palleroni, 2005].

Su ürünlerine maruz kalma sonucunda bu organizma ile bildirilmiş olgu bulunmamasına karşın, bağışıklık sistemi baskılanmış hastalarda enfeksiyona neden olabilme potansiyele sahip olduğu bildirilmiştir [Bean ve ark., 1997].

Balıkların dış yüzeyinde, solungaçlarında, mide ve barsaklarında *Aeromonas*, *Pseudomonas* ve *Cytophaga* türlerine ait birçok bakterinin bulunduğu saptanmıştır [Muz ve ark., 1995].

Balıklarda patojenik mikroorganizmaların vücuda giriş yapabilme noktaları arasında deri, solungaçlar ve sindirim kanalı yer almaktadır [Ringo ve ark., 2004]. Bu giriş noktalarından biri olan, sindirim kanalının mikroflorası çeşitli araştırmacılar tarafından çalışılarak, tatlı su balıklarının türüne göre kendi barsak kanallarında *Aeromonas*, *Vibrio*, *Pseudomonas* türleri ile *Enterobacteriaceae*, *Bacteroidaceae* familyası üyelerini içerdiği bildirilmiştir [Asfie ve ark., 2003; Sakata, 1989].

Gıda

Pseudomonas cinsi bakteriler buzdolabı sıcaklığında depolanan gıdalardaki bozulmaların birçoğundan sorumludurlar. Buzdolabında birkaç gün depolanmış taze etlerde hakim florayı oluştururlar. Raf ömrünün başlangıcında toplam mikroflorada az bir yer kaplarlar ancak yüksek su aktivitesi, nötr pH, uygun sıcaklık ve O₂ kaynağının bulunması gibi şartların sağlanması durumunda hızlı bir gelişme gösterirler. *Pseudomonas*' lar lipolitik ve proteolitik aktiviteleri sonucunda gıdalarda istenmeyen tat, renk ve koku oluştururlar. Taze etlerde ve diğer gıdalarda kalite kriterlerini belirlemede *Pseudomonas*' ların izolasyonu ve sayımı önemlidir [Jeppesen, 1995].

1988 yılında Walker, yaptığı çalışmada psikrofil bakterilerden özellikle *Pseudomonas* türlerinin ekstrasellüler enzim salgılarından dolayı et, süt ve süt ürünlerinin bozulmalarına sebep olduğunu belirtmiştir [Walker, 1988].

Pseudomonas türleri soğukta saklanan gıdalarda bozulma nedeni olan önemli organizmalardır. Özellikle süt, tavuk, balık, et ve sebzenin bozulmasından sorumludurlar [Gram, 1993].

Sağlıklı deniz balıkları florasında en yaygın olarak *Vibrio* spp., *Pseudomonas* spp. ve *Actinobacter* spp. bulunurken sağlıklı tatlı su balıklarının sindirim kanalı mikroflorası özellikle *Aeromonas* spp., *Pseudomonas* spp. ve *Plesiomonas* spp. olmak üzere *Enterobacteriaceae* ailesi tarafından oluşturulmaktadır [Işıdan, 2009].

Ülkemizde Gökkuşáğı alabalığı kuluçkahanelerinde görülen yavru ölümlerinin nedeni olarak Sapanca'da *P. fluorescens* [Akaylı ve Timur, 2004].

İnsan

Hastane infeksiyonları, günümüzde modern tıbbın en önemli problemleri arasına girmiş olup hastaneye yatan hastaların % 5-15' inde gelişmektedir. Hastalarda ciddi mortalite, morbiditeye neden olmakta ve getirdikleri ekonomik kayıplar sonucunda tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de tıbbi ve farmakoeconomik bir sorun olmaya devam etmektedir [Yüce, 2003].

Ülkemizde son yıllarda yapılan çok merkezli çalışmalarda yoğun bakım ünitelerinde yatan hastalarda izole edilen mikroorganizmalar arasında *Pseudomonas*'ların ilk sırayı aldığı öne sürülmüştür. Bu bakteriler, gerekli sterilizasyon ve dezenfeksiyonun yapılmadığı hastane ortamında, ameliyathane ve yoğun bakım ünitelerinde kullanılan araç ve gereçlerde kolonize olarak antibiyotiklere dirençli ciddi hastane enfeksiyonlarına neden olabilirler [Özsoy ve ark.,2001].

Kullanılan sabunlar, göz damlaları, diyaliz sıvıları, solunum cihazları, ilaçlar, uygun koşullarda bekletilmeyen ağız açık dezenfektanlar, kullanılan temizlik bezleri ve fırçalar, havalandırma cihazları, lavabolar, duş başlıkları, hasta odalarındaki çiçekler önemli bulaşma kaynaklarıdır. Hastane enfeksiyonlarının % 10-25' inden *P. aeruginosa* sorumlu tutulmaktadır [Bilgehan, 2000; Kayse ve ark., 1997; Erdem, 1999].

2.2.4.*Pseudomonas*'ların patojenitesi

P. aeruginosa sağlıklı kişilerin florasında bulunabilir ve nadiren hastalık oluşturur. İnsanların normal florasındaki *P.aeruginosa* oranları; deride % 0-2, burun mukozasında % 0-3,3, boğazda % 0-0,6, dışkıda % 2,6 - 24 arasındadır [Koneman ve ark., 2006; Erdem,1999].

Doğada oldukça yaygın olan *Pseudomonas* türleri, sağlıklı insanlarda hastalık oluşturmamasına rağmen, konak savunma sisteminin bozulduğu durumlarda, hümmoral bağışıklık sistemini aşarak çeşitli virölans faktörlerinin de yardımıyla ciddi enfeksiyonlara sebep olabilmektedir. *Pseudomonas*'lar, enfeksiyonlarından sorumlu olan çeşitli yapısal ve hücre dışı maddeler sahiptir [Delden ve İglewski, 1998].

Pseudomonas bakterilerinin invaziv ve toksijenik olması enfeksiyonlarının patogenezinin oldukça farklı ve karmaşık olmasına sebep olmaktadır. Bunun yanında *Pseudomonas* enfeksiyonları; bakteriyel yapışma ve kolonizasyon, lokal invazyon, yayılma ve sistemik hastalıklar olarak üç aşamalı olarak gerçekleşir. Her basamak öncekinin devamı olmasına rağmen hastalık aşamalarının birinde kesintiye uğrayabilir. Mikroorganizmaya ait virölans faktörleri enfeksiyonun belirli

aşamalarında rol alır, düzenler ve karakteristik bulguların ortaya çıkmasına sebep olurlar [Pollack, 1995; Erdem, 1999].

Pili ve fimbrialar, konak epitel hücrelerinin yüzeyinde bulunan GM-1gangliosid reseptörlerine tutunmayı sağlar. Pililer en önemli adherans faktörüdür [Bergagne, 2004].

Polisakkarid kapsül, glikokaliks, eksopolisakkarid ya da alginate olarak da adlandırılan bu kapsüler yapı, monnuronik ve glukronik asitten oluşur. Özellikle mukoid suşlarda bulunur. Müsin salgılanması, bakterinin fagositozdan korunması, aminoglikozidler başta olmak üzere antibiyotiklerin bakterisidal aktivitesinin azalması ve biyofilm tabakanın oluşması gibi işlevleri vardır [Bergagne, 2004].

Nörominidaz, *Pseudomonas* cinsi bakteriler sialik asidin olmadığı gangliozid reseptörlerine öncelikli bağlanırlar. Nöraminidaz da sialik asidi uzaklaştırarak pilinin GM-1 reseptörlerine bağlanmasını kolaylaştırır [Erdem, 1999; Bergagne, 2004].

Endotoksin, lipopolisakkarit yapıda olup, araşidonik asid metabolitlerinin üretimini stimüle ederek ateş, şok, dissemine intravasküler koagülasyon ve metabolik değişikliklerle karakterize septik şok sendromuna neden olur.

Ekzotoksin A (Lipid A), *P. aeruginosa*'nın en önemli virulan faktörüdür. Memeli hücrelerinde nikotinamid adenin dinukleotid (NAD)'in elongasyon faktör 2 (EF2)'ye bağlanmasını sağlayarak protein sentezinin inhibisyonuna sebep olur.

Enterotoksin, normal gastrointestinal aktivitenin kesintiye uğramasına neden olarak diyareye yol açar.

Pyosyanin, solunum yolları siliyer aktivitesinin kesintiye uğramasından ve akciğerde oksidatif ve nötrofil bağlantılı doku hasarından sorumludur.

Ekzoenzim S-T (ExoS), ekstrasellüler toksinler olup, bakterilerin yayılmasını ve invazyonunu kolaylaştırıcı etkisi vardır. Virulansı yüksek suşlarda güçlü nekrotik etkisi deneysel olarak gösterilmiştir.

Ekstrasellüler proteazlar (Elastaz-alkalin proteaz), elastaz enzimi elastin içeren doku hasarından sorumludur. Akciğer parenkim hasarına ve hemorajik deri lezyonları olan ektima gangrenozuma neden olur. Nötrofil kemotaksisini engeller, bakterilerin yayılımını artırır. Kronik *Pseudomonas* infeksiyonlarının çoğunda elastaza karşı antikor saptanmıştır.

Hemolizinlerden fosfolipaz C ısı değişken, ramnolipid ısı değişken olmayan hemolizin özelliğinde olup siliyer aktivitenin azalması ve alt solunum yolu infeksiyonlarının oluşmasından sorumludur.

Sitotoksin (lökositin), lökosit fonksiyonlarını bozar, deney hayvanlarında pulmoner mikrovasküler hasar yaptığı gösterilmiştir [Erdem, 1999; Bergagne, 2004].

2.2.5.*Pseudomonas*'ların enfeksiyonları

Bakteriyemi

Pseudomonas cinsi bakteriler, hemotolojik malinite, nütropeni, ektima gangrenozum (deri lezyonu), diyabetes mellitus, immünoglobülin eksikliği, transplantasyon, yanık ve AİDS hastalarında önemli faktörlerdir. Hastane enfeksiyonları arasında *P. aeruginosa* bakteriyemileri, diğer gram negatif bakteriyemiler içerisinde dördüncü sırada etkindir.

Pnömoni

P. aeruginosa, konak savunma sisteminde yetersizlik olan kişilerde ölümcül pnömoniye sebep olabilirler. Hastane ortamında bulunmak, solunum cihazlarının kullanılması pnömoni riskini arttırmaktadır. *Pseudomonas* pnömonisi daha çok kanser tedavisi görenlerde ve AİDS hastalarında görülür.

Endokardit

Pseudomonas 'lar hastaların doğal ve yapay kalp kapakçıklarında endokardite sebep olabilir.

Göz Enfeksiyonları

Pseudomonas'lar endoftalmit ve bakteriyel keratitin en sık etkenlerinden biridir. Ayrıca kontakt lens kullananlar, yanıklı yoğun bakımda yatanlar ve AIDS hastalarında da görülebilir.

Kulak Enfeksiyonları

Pseudomonas sağlıklı kişilerde nadiren bulunmasına rağmen, yaralanma, inflamasyon ve nem varsa dış kulakta kolaylıkla yerleşir. Dış kulak enfeksiyonlu hastalardan sıklıkla izole edilebilir. Ayrıca yeni doğanlarda orta kulak enfeksiyonlarına da sebep olabilir. Bağışıklık sistemi zayıf ya da diyabetes mellitus hastalarında orta kulak veya dış kulak enfeksiyonlarından sonra mastoidit görülebilir.

Gastrointestinal Enfeksiyonlar

Pseudomonas'lar tüm gastrointestinal sistemde veya herhangi bir yerinde hastalık yapabilir. Özellikle yeni doğanlarda öldürücü enterokolit ve çocuklarda diyare etkenidir.

Santral Sinir Sistemi Enfeksiyonları

Pseudomonas enfeksiyonları; kulak, sinüsler, kafadan cerrahi etkilerle ya da invaziv girişimler bakteriyemi, kanserli hastalarda, menenjit ve beyin apsesi olanlarda sıklıkla görülür. Ayrıca kanserli hastalarda, menenjit etkeni olarak, *Listeria monositogenes*'den sonra ikinci sıklıkta, beyin absesi etkeni olarak ise *E. coli*'den sonra ikinci sıklıkta görülür.

Kemik ve Eklem Enfeksiyonları

Hastalık kemik ve eklemlerle başlar veya kan yoluyla vücuda yayılır. İlaç bağımlılarında kan yoluyla enfeksiyon daha sık görülür. Travma, cerrahi girişim, yumuşak doku enfeksiyonları, üriner sistem enfeksiyonlarında komşuluk yolu ile geçebilmektedir.

Üriner Sistem Enfeksiyonları

Çoğunlukla hastanede yatan hastalarda böbrek transplantasyonu, cerrahi gelişim sonrası ya da sonda kullanılması ile oluşabileceği gibi bakteriyemi ile de oluşabilir. Hastane ortamından alınan enfeksiyonların da, *Pseudomonas*'lar üçüncü sıklıkta bulunmuştur.

Deri ve Yumuşak Doku Enfeksiyonları

Pseudomonas etkenli deri hastalıkları lokal ya da yaygın görülebilir. En önemli deri hastalığı ektima gangrenosumdur. Ayrıca deri altı nodülleri, selülit, büller, lezyonlar, derin apseler görülür. Yanık, dermatit, ülser, travma ayrıca yüzücülerde perineal bölgelerde ve nemli ortamlarda bulunanlarda sıklıkla görülebilir [Todar, 2004; Erdem, 1999; Baltch ve Smith, 1994].

2.3. Enterobacteriaceae

2.3.1. Enterobacteriaceae familyasının sınıflandırılması

Enterobacteriaceae cinsleri, türleri, alt türleri, biogrupları ve serotiplerinin isimlendirilmesi ve sınıflandırılması her zaman hararetli tartışmalara ve farklı görüşlere konu olmuştur. Yakın zamana kadar cins ve türler, biyokimyasal ve antijenik analizler ile tanımlanırdı. Günümüzde evrimsel yakınlığı ölçen, nükleik asit hibridizasyon ve dizi analizi gibi yeni teknikler, familya içindeki organizmaların evrimsel ilişkisinin saptanmasını olanaklı kılmıştır. Bu moleküler tekniklerin kullanılması birçok yeni türün keşfine yol açmış ve diğerlerinin yeniden sınıflandırılmasının önerilmesiyle sonuçlanmıştır [Murray, 2009].

En sık kullanılan ve yapılan son çalışmaların da göz önünde bulundurulduğu güncel sınıflandırmaya göre familya; *Averyella*, *Budvicia*, *Buttiauxella*, *Cedecea*, *Strobacter*, *Edwardsiella*, *Enterobacter*, *Escherichia* ve *Shigella*, *Ewingella*, *Hafnia*, *Klebsiella*, *Kluyvera*, *Leclercia*, *Leminorella*, *Moellerella*, *Morganella*, *Obesumbacterium*, *Pantoea*, *Photorhabdus*, *Pleisomonas*, *Pragia*, *Providencia*, *Proteus*, *Rahnella*, *Salmonella*, *Serratia*, *Tatumella*, *Trabulsiella*, *Xenorhabdus*, *Yersinia* ve *Yorgenella* cinslerini içermektedir [Murray, 2009].

2.3.2. *Enterobacteriaceae* familyası genel özellikleri

Enterobacteriaceae familyası içerisinde; insan ve hayvan bağırsak florasında sürekli olarak bulunanlar, bağırsak florasında bazen bulunanlar ve bir kısmı bitkilerde patojen olan bakteriler yer almaktadır [Bilgehan, 1993].

Enterobacteriaceae familyasının üyeleri gram negatif, sporsuz, çubuk şeklinde bakterilerdir. Bazısı hareketsiz olmakla beraber çoğu hareketli olup peritriş flagellaya sahiptir. Aerop ve fakültatif anaeropturlar. Tümü glikozu aerobik ve anaerobik ortamda hem asit hem de gaz oluşturarak fermente ederler. Nitratları nitrite indirgerler. Hepsi oksidaz negatif ve katalaz pozitifdir. Genel kullanım besiyerlerinde rahatlıkla ürerler [Murray, 2009].

Familya içerisinde koliform mikroorganizmalar olarak gruplandırılan bakteriler vardır. Bu grup içinde bulunan önemli türler; *E. coli*, *Enterobacter aerogenes*, *Enterobacter cloacae*, *Klebsiella pneumoniae*, *Citrobacter freundii*'dir [Gürgün, 1988].

Fekal koliform olarak ayrımı yapılan grup ise, insanların da dahil olduğu sıcak kanlı hayvanların sindirim sistemlerinde yaşayan mikroorganizmalardır. Bu bakteriler dışkı, gübre gibi kaynaklardan doğrudan veya dolaylı yoldan gıdalara bulaşabilir. *Klebsiella* ve *Citrobacter* cinsleri de fekal koliform olarak kabul edilse de, fekal koliformlar yüksek oranda *E. coli*'den oluşmaktadır [Kalafatoğlu, 1995].

2.3.3. *Enterobacteriaceae* familyası kaynaklar

Enterobacteriaceae familyası içerisindeki bakterilerin bitki, böcek, hayvan ve insanlar olmak üzere çok geniş bir konak alanları vardır. Bu familyaya ait türlerden bir kısmı insan ve hayvanların normal bağırsak florasında bulunurken bir kısmı organizma üzerinde patojen etkiye sahiptir [Bilgehan, 1993].

Bazı türler çok kısıtlı ekolojik nişlerde yer alır. *Salmonella serotip Typhi* tifoya neden olur ve sadece insanlarda bulunur. Buna karşın *Klebsiella pneumoniae* suşları çevrede yaygın olarak bulunur, biyokimyasal ve jeolojik süreçlere katılırken insanlarda birçok enfeksiyona neden olur [Murray, 2009].

Enterobacteriaceae familyası içinde büyük önem taşıyan koliform grubu bakteriler insanlarda gıda zehirlenmeleri ve enfeksiyonlara neden olmaktadır. İşlenmemiş veya yüksek düzeyde fekal bulaşmaya maruz kalmış topraklarda bulunan bakteriler toprağın doğal ortamında genellikle ölme eğilimindedirler. Ancak uygun besin maddeleri ve yeterli nemin bulunduğu ortamlarda yaşamlarını devam ettirebilir ve sayılarını arttırabilirler [Splittstoesser, 1993].

Doğaya dışkı yoluyla dahil olan fekal koliformlar, doğal çevrede yaşamaları zor olduğundan genellikle ölürlür. Güneş, çevredeki diğer mikroorganizmalar, protozoa, toksik endüstriyel atıklar gibi etkenler fekal koliformların hayatta kalmasını engellemektedir. Fakat bu mikroorganizmalar suda birkaç saatten, birkaç güne kadar canlı kalabilirler [Şansever, 2001].

Enterobacteriaceae familyası üyelerinden olan; *Escherichia*, *Klebsiella*, *Entreobacter*, *Citrobacter* ve *Proteus* araştırmamızda bulunan cinslerdir.

2.3.4.Escherichia

Escherichia cinsinin en önemli türü *Escherichia coli*'dir. Diğer *Escherichia* türleri; *E. coli*(inactive), *E. fergusonii*, *E. hermannii*, *E. vulneris*, *E. blattae*'dir.

Escherichia coli

E.coli insanda doğal bağırsak florası elemanlarından biridir. *E.coli* fiziksel ve kimyasal etkenlere karşı oldukça dayanıklıdır. Doğal ortamlarda aylarca canlılığını yitirmeden kalabilir. Genel olarak dezenfektanlara, bazı boya maddelerine, safra ve safra tuzlarına ve %7 NaCl'ye karşı duyarlı fakat ısı ve soğuğa karşı dirençlidirler. Fenol ve kreosol gibi dezenfektanlara karşı dirençlidir ve 55°C' de 1 saatlik ısıtma ile inaktive olmaz [Arda, 1997].

E.coli, 1,1-1,5 x 2,0-6,0µm boyutlarında çomak şeklinde, sporsuz, hareketli, fakültatif anaerobik bir bakteridir. Hareketsiz suşları da vardır. Birçok karbonhidratı asit ve gaz oluşturarak fermente eder. Nitratları nitrite indirger.

Nutrient agar, kanlı agar ve enterobakterilerin diferensiyel ve selektif besiyerlerinde (EMB, MacConkey agar) kolayca ürerler.

Çizelge 2.3. Escherichia türlerinin bazı biyokimyasal özellikleri [Murray, 2009].

Özellikler		<i>E. coli</i>	<i>E. coli (inaktive)</i>	<i>E. fergusonii</i>	<i>E. hermannii</i>	<i>E. vulneris</i>	<i>E. blattae</i>
İndol		+	+	+	+	-	-
Metil Red		+	+	+	+	+	+
Voges Proskauer		-	-	-	-	-	-
Sitrat		-	-	-	-	-	D
H ₂ S		-	-	-	-	-	-
Lizin dekarboksilasyonu		+	-	+	-	+	+
Ornitin dekarboksilasyonu		+	-	+	+	-	+
Glikoz	Asit	+	+	+	+	+	+
	Gaz	+	-	+	+	+	+
Üre		-	-	-	-	-	-
Jelatin Hidrolizi		-	-	-	-	-	-
Hareket		+	+	+	+	+	-
Arjinin Hidrolizi		-	-	-	-	-	-
Sorbitol		+	+	-	-	-	-
Ramnoz		+	+	+	+	+	+
Sükroz		D	-	-	D	-	-

Çizelge 2.3. (Devam) *Escherichia* türlerinin bazı biyokimyasal özellikleri [Murray, 2009].

Mannitol	+	+	+	+	+	-
Laktoz	+	-	-	D	-	-
Ksiloz	+	+	+	+	+	+
Arabinoz	+	+	+	+	+	+
Adonitol	+	+	-	+	+	+
Rafinoz	D	-	-	-	+	-
Salisin	-	-	-	-	-	-
Malonat	-	-	-	-	-	+

D: Değişken

Escherichia coli'nin Patojenitesi ve Enfeksiyonları

E.coli; yenidoğan bebeklerde, nötrojenik kanser hastalarında ve altta yatan hastalığı olan çocuklarda ciddi enfeksiyonlara neden olmaktadır [Kim ve ark.,2002].

Yapılan bir çalışmada, *E.coli* enfeksiyonlarının, %62.5'i üriner enfeksiyon, %22'si kan akımı enfeksiyonu, %6.5'i ventilasyonla ilişkili pnömoni, %6'sı peritonit ve %3'ü yumuşak doku enfeksiyonu olup, %68'i hastaneden edinilmiş enfeksiyon olduğu gösterilmiş [Çelebi ve ark., 2009].

E.coli çeşitli enfeksiyonlara ve evcil hayvanlarda intestinal hastalıklara neden olur. Bu enfeksiyonlar özellikle yeni doğmuş ve genç hayvanların enfeksiyonlarıdır. Evcil hayvanlarda ürogenital sistem enfeksiyonları, meme bezi enfeksiyonları, akciğer yangıları(pnömoni) ve yara enfeksiyonları gibi ekstra intestinal hastalıklara da neden olmaktadır [Arda, 1997].

E.coli'ler sahip oldukları virulans faktörleri(epitelyum hücrelerine yapışmaları, serum bakterisidal aktivitesine direnç, yüksek K antijeni miktarı, hemolizin ve aerobaktin oluşturmaları) ile üriner sistem epitelyum hücrelerine tutunmakta,

kolonizasyon ve invazyon göstererek hastalık oluşturmaktadır [Baykan ve ark., 2001].

E.coli virulans faktörlerine göre;

1.Enterotoksinogen *E. coli* (ETEC): bağırsakta enterotoksinler oluşturan ve bu toksinlerin etkisi ile hafiften ağır koleriform sürgünlere kadar sürgünler oluşturan bağırsak patojeni *E.coli*'ler bu grupta toplanır.

2.Enteroinvasif *E. coli* (EIEC): Daha çok çocuklarda fakat aynı zamanda erişkinlerde de dizanteriform sürgünler oluşturan *E.coli*'ler bu grup altında toplanır. Enterotoksin yapmaz, bağırsak mukozasının içinde yayılarak ülserli ve pürülan salgılı lezyonlara ve kolit biçimindeki klinik tablolara yol açar.

3.Enteropatojenik *E. coli* (EPEC): Daha çok süt çocuklarında görülür. Bu grup içinde çoğu antibiyotiklere çoklu direnç gösteren serovarlar yer almaktadır.

4.Enterohemorajik *E. coli*(EHEC): En yaygın serotipi *E. coli* O157:H7'dir. Çocuklarda akut diyareyi takip eden ve akut böbrek yetmezliği, trombositopeni, hemolitik anemi ile seyreden hemolitik üremik sendrom (HUS)'un etkeninin de *E.coli* O157:H7'nin olabileceği konusunda bilgiler vardır.

2.3.5.Klebsiella

İnsan ve hayvanlarda bağırsak ve üst solunum yolları ile toprak ve sularda bulunan *Klebsiella* cinsi bakteriler familyanın genel karakterlerini gösterirler [Bilgehan, 1993; Koneman ve ark., 1992].

0,3-1 x 0,6-6µm boyutlarındaki bu bakteriler tek tek, çiftler halinde veya kısa zincirler şeklinde görülürler. Hareketsiz ve sporsuzdurlar. Başta laktoz ve sükroz olmak üzere birçok karbonhidratı fermantatif olarak parçalayabilirler. Polisakkarit yapıda kapsüle sahiptirler [Bilgehan,1993; Holt J.G. ve ark., 1994].

Sıcaklığa dayanıklı değildir, nemli ortamlarda 55°C' de 30 dakikada ölürler. Oda sıcaklığında haftalarca, +4°C' de aylarca canlılıklarını yitirmezler. Susuz ortamlara,

özellikle organik maddenin bulunduğu susuz ortamlarda aylarca canlı kalırlar. Üremek için özel besin maddelerine ihtiyaç duymazlar. EMB, MacConkey ve Endo gibi genel besiyerlerinde kolaylıkla ürerler. Kapsül yapısına sahip olmalarından dolayı besiyerinde büyük, düzgün ve mukozid koloniler oluştururlar [Bilgehan, 1993].

Çizelge 2.4. *Klebsiella* türlerinin bazı biyokimyasal özellikleri [Murray, 2009].

Özellikler		<i>Klebsiella pneumoniae</i> subsp.			<i>K. oxytoca</i>	<i>K. terrigena</i>	<i>K. planticola</i>	<i>K. ornithinolytica</i>
		<i>pneumoniae</i>	<i>ozoneae</i>	<i>rheinoscleromatis</i>				
İndol		-	-	-	+	+	-	-
Metil Red		-	+	+	-	+	+	+
Voges Proskauer		+	-	-	+	+	+	+
Sitrat		+	-	-	+	-	+	+
H ₂ S		-	-	-	-	-	-	-
Lizin dekarboksilasyonu		+	-	-	+	+	+	+
Ornitin dekarboksilasyonu		-	-	-	-	-	-	+
Glikoz	Asit	+	+	+	+	+	+	+
	Gaz	+	D	-	+	+	+	+
Üre		+	-	-	+	-	+	+
Jelatin Hidrolizi		-	-	-	-	-	-	-
Hareket		-	-	-	-	-	-	-
Arjinin Hidrolizi		-	-	-	-	-	-	-
Sorbitol		+	+	+	+	+	+	+

Çizelge 2.4. (Devam) *Klebsiella* türlerinin bazı biyokimyasal özellikleri [Murray, 2009].

Ramnoz	+	D	+	+	+	+	+
Sükroz	+	-	+	+	+	+	+
Mannitol	+	+	+	+	+	+	+
Laktoz	+	-	-	+	+	+	+
Ksiloz	+	+	+	+	+	+	+
Arabinoz	+	+	+	+	+	+	+
Adonitol	+	+	+	+	+	+	+
Rafinoz	+	+	+	+	+	+	+
Salisin	+	+	+	+	+	+	+

D: Değişken

Klebsiella'ların Patojenitesi ve Enfeksiyonları

Klebsiella'lar fırsatçı patojenler olup septisemi, pnömoni, üriner sistem ve yumuşak doku enfeksiyonları gibi ciddi enfeksiyonlara neden olurlar. *Klebsiella* enfeksiyonları tipik olarak nozokomiyal enfeksiyonlardır. Bu bakterilerin hedefi hospitalize edilmiş, altta yatan başka bir hastalığı olan immün yetmezliği olan hastalardır. Enfeksiyonları yeni doğan yoğun bakım ünitelerinde septisemi ve menenjitlere neden olabilmektedir [Ulman, 1998].

Klebsiella türlerinin patojenitesinin belirlenmesinde; kapsül antijenleri, lipopolisakkaritler, fimbria, serum direnci ve siderofor üretiminden faydalanılmaktadır. Bunların dışında patojeniteyi etkileyen diğer faktörler ise bakteriyosin üretimi, hemolitik aktivite ve geniş spektrumlu beta-laktamaz varlığıdır [Yakar, 2006].

Kapsül bakteriyi çevrenin olumsuz etkilerinden, fagositozdan ve serumun bakteriyosit etkisinden korur ve bununla birlikte *Klebsiella* kapsül polisakkariti

makrofajların fonksiyonel kapasitesini de azaltır [Sahly ve ark., 2000; Bonte ve Joly, 1999].

Klebsiella türleri polisakkarit yapıdaki O ve K antijenlerine göre tiplendirilirler. Bu serotipler içerisinde K1 ve K2 en yüksek virulansa sahip serotiplerdir ve yapılarında mannoz bulunmaz. Yapısında mannoz bulunduran serotipler makrofajlar tarafından tanınıp fagosite edilirken, bulundurmayan tipler makrofajlarca tanınmadığından fagosite edilemezler [Podschun ve Ulman, 1998; Yakar, 2006].

Klebsiella'lar iki tip fimbria bulundurur; tip 1 ve tip 3. Tip 1 fimbrialar eritrositleri aglütine etme yeteneğine sahiptirler ve uçlarında lektin yapısındaki yüksek yapışma kapasiteli adezin molekülleri bulunur. Tip 1 fimbrialar konak hücreye kolonizasyonda önemli rol oynarlar. Tip 3 ise sadece tanin muamelesine maruz kalmış eritrositleri aglütine etme yeteneğine sahiptir [Bilgehan, 1995; Tunçkanat, 1993].

Lipopolisakkaritler, insanlar ve hayvanlar için oldukça toksiktir ve gram negatif bakterilerin endotoksini olarak isimlendirilir. Bu madde organizmaların neden olduğu hastalığın ateş ve şok gibi pek çok niteliğinden sorumludur [Yakar, 2006].

K. pneumoniae sağlıklı bireylerin solunum yollarında ve dışkılarında %5-10 oranında bulunmakla beraber doğada da yaygın olarak görülmektedir [Kandemir ve ark., 1999; Moland ve ark., 1999]. Tipik olarak pnömoni oluşturur. Pnömoni fırsatçı bir enfeksiyon olarak değerlendirilmektedir. Solunum yollarının savunma sistemi bozuk olan alkolizm, kronik tıkalı akciğer hastalığı gibi ağır problemi olan kişilerde görülür. Bu hastalık oldukça ağır seyreder ve ölüm oranı oldukça yüksektir. *K. pneumoniae* pnömoni ile birlikte üriner sistem enfeksiyonlarına ve bakteriyemiye yol açar. *K. pneumoniae Klebsiella* türleri arasında en fazla hastane enfeksiyonuna neden olan türdür [Erdem, 1999].

2.3.6. *Enterobacter*

Enterobacter'lere doğada, toprak ve sularda bulunur ve seyrek olarak insan ve hayvanların bağırsak floralarında rastlanılır. Yaklaşık olarak 0,6 – 1,0µm'ye 1,2 –

3,0µm boyutlarında, peritriş flagellalarıyla hareketli düzgün çomakçıklardır. Sporsuz çoğu kez kapsülsüz, kapsüllü olmaları halinde de ince bir kapsüle sahip olan bakterilerdir. Başta glikoz olmak üzere şekerleri asit ve gaz oluşturarak parçalarlar. Genel kullanım besiyerlerinde kolayca üreyebilirler. Klinik suşlar genellikle 37°C 'de, çevreden izole edilen suşlar ise 20-30°C 'de üreme gösterirler [Bilgehan, 1993].

Cins içindeki genetik heterojeniteden dolayı *Enterobacter* içindeki sınıflandırma ile ilgili değişiklikler sıklıkla görülür. Başlangıç olarak iki yeni tür(*E. radicincitans* ve *E. ludwigii*) eklenmiştir[Murray, 2009]. *Enterbacter agglomerans* artık *Pantoea* cinsi içinde *Pantoea agglomerans* olarak yer almaktadır. *E. cloacae* içinde yer alan 2 organizma günümüzde *E. hormaechei*'nin alt türleridir. Daha önce *E. hormaechei* olarak bilinen suşlar günümüzde *subsp. Hormaechei*'dir ve yeni oluşturulan iki tür, *subsp. oharae* ve *subsp. steigerwaltii*'dir. Her üç alt tür birçok bölgeden insan klinik örneklerinden ve bitkilerden izole edilirler. Daha önce *E. cloacae*'ye ait olduğundan şüphelenilen *E. dissolvens* artık *E. cloacae subsp.dissolvens*'tir. daha önce *E. cloacae* olarak bilinen suşlar ise *E. cloacae subsp.cloacae*'dir. *E. cloacae*, içinde *P.agglomerans* grubu gibi çok sayıda DNA grubu barındıran heterojen bir grup olarak kalmıştır ve isimlendirilememiştir [Murray, 2009].

Çizelge 2.5. Bazı *Enterobacter* türlerinin çeşitli biyokimyasal özellikleri [Murray, 2009].

Özellikler	<i>E. aerogenes</i>	<i>E. cloacae</i>	<i>E. sakazakii</i>
İndol	-	-	-
Metil Red	-	-	-
Voges Proskauer	+	+	+
Sitrat	+	+	+
H₂S	-	-	-
Lizin dekarboksilasyonu	-	-	-

Çizelge 2.5. (Devam) Bazı *Enterobacter* türlerinin çeşitli biyokimyasal özellikleri [Murray, 2009].

Ornitin dekarboksilasyonu		+	+	+
Glikoz	Asit	+	+	+
	Gaz	+	+	+
Üre		-	+	-
Jelatin Hidrolizi		-	-	-
Hareket		+	+	+
Arjinin Hidrolizi		-	+	+
Sorbitol		+	+	-
Ramnoz		+	+	+
Sükroz		+	+	+
Mannitol		+	+	+
Laktoz		+	+	+
Ksiloz		+	+	+
Arabinoz		+	+	+
Adonitol		+	-	-
Rafinoz		+	+	+
Salisin		+	+	+
Malonat		+	+	-

D: Değişken

Enterobacter'in patojenitesi ve enfeksiyonları

Enterobacter cinsinin hastane enfeksiyonu etkeni olarak önemi son yıllarda gittikçe artmaktadır [Yazıcı ve ark., 2004].

Enterobacter'ler insan ve hayvan bağırsak florasında bulunabilir ve fırsatçı patojen özelliği gösterirler. Yenidoğan ve prematüre çocuklarda, immün yetmezlikli ve immün süpresifli, yanıklı kimselerde, başta idrar yolları, üst solunum yolları, yara ve yanık enfeksiyonları olmak üzere, menenjit ve sepsisler olarak çeşitli hastalıklara neden olurlar [Bilgehan, 1993].

Enterobacter kan dolaşımı enfeksiyonlarının 5. Sırada yer alır. Diğer birçok etiyolojik ajandan daha az yaygın olmasına rağmen ciddi enfeksiyonlara neden olur. Bir çalışmada yara enfeksiyonlarına %100 neden olduğu belirtilmiştir. Bu oran ameliyat sırasında enfeksiyona neden olan *E. coli* ve *Staphylococcus*'dan 3 kat daha fazladır [Twum-Danso ve ark., 1992; Wisplinghoff ve ark., 2004].

Nozokomiyal enterobacter enfeksiyonu ve kolonizasyonu sıklıkla kontamine tıbbi alet ve enstrumentasyon ile ilişkilidir fakat *Enterobacter* spp. yaygın olarak gıda yoluyla alınır [Janda ve Abbott, 2005].

2.3.7.Citrobacter

Genellikle insan dışkısında bulunurlar. Bu cinste en çok rastlanan tür *Citrobacter freundii*'dir. Görünüm bakımından *E. coli*'ye benzer. Hareketlidir. Laktoza geç etki eder ve bazı kökenleri hiç etkilemez. Glikozu asit ve gaz oluşturarak parçalar [Bilgehan, 1993].

Çizelge 2.6. Bazı *Citrobacter* türlerinin çeşitli biyokimyasal özellikleri [Murray, 2009].

Özellikler	<i>C. freundii</i>	<i>C. youngae</i>	<i>C. gillenii</i>	<i>C. koseri (C. diversus)</i>
İndol	-	-	-	+
Metil Red	+	+	+	+
Voges Proskauer	-	-	-	-
Sitrat	+	+	-	-

Çizelge 2.6. Bazı *Citrobacter* türlerinin çeşitli biyokimyasal özellikleri [Murray, 2009].

H₂S		+	+	+	-
Lizin dekarboksilasyonu		-	-	-	-
Ornitin dekarboksilasyonu		-	-	-	+
Glikoz	Asit	+	+	+	+
	Gaz	+	+	+	+
Üre		D	+	-	D
Jelatin Hidrolizi		-	-	-	-
Hareket		+	+	+	+
Arjinin Hidrolizi		+	D	-	+
Sorbitol		+	+	+	+
Ramnoz		+	+	+	+
Sükroz		+	-	-	+
Mannitol		+	+	+	+
Laktoz		+	-	+	-
Ksiloz		+	+	+	+
Arabinoz		+	+	+	+
Adonitol		-	-	-	-
Rafinoz		D	-	-	+
Salisin		-	-	-	-
Malonat		-	-	+	-

D: Değişken

Citrobacter'in Patojenitesi ve Enfeksiyonları

Citrobacter'ler primer olarak intestinal sistemde bulunurlar ve onların çevrede bulunması insan ve hayvanlar tarafından fekal çıkartıyı yansıtabilir. Fakat yeni *Citrobacter* türlerinin doğal yerleşim yerleri bilinmemektedir.

Citrobacter'i içeren sepsislerde mortalite oranı %48-50'ye kadar çıkabilir.

Citrobacter menenjitisi hemen hemen yalnızca *Citrobacter koseri* ile ilişkilidir ve iki ayıktan küçük çocuklarda görülür. En yüksek başlangıç ortalama 7 günlük bebeklerdedir. Bu yenidoğanların %75'inden fazlasında beyin absesi gelişir ve ölüm gerçekleşmese bile nörolojik hasar kalır [Janda ve Abbott,2005].

Hastane personeli tarafından bulaş ve daha az sıklıkla anneden yeni doğana geçiş muhtemel bulaş yollarıdır. Hastanelerde çevresel rezervuardan veya cansız ortamdan örnek olmak *Citrobacter* için faydalı değildir. *Citrobacter* türleri klinik örneklerden, hayvanlardan, yiyeceklerden ve çevresel örneklerden saptanmaktadır [Brenner ve ark., 1999].

Citrobacter türlerinin çoğunun insanlardaki enfeksiyonlardaki rolü açık değildir. Elde edilen suş sayısı klinik önemi olup olmadığını veya enfeksiyon için rezervuar olup olmadığını saptamada yetersiz kalır [Murray, 2009].

Citrobacter türleri kan yolu enfeksiyonlarının %1'ini oluşturmaktadır ve kan dolaşımı enfeksiyonları arasında 7. Sırada yer almıştır [Gordon ve ark., 2000].

Gıda ile ilgili yapılan bir çalışmada izole edilen *Citrobacter* suşlarının %24,19 oranında bulunduğu belirtilmiş ve tüketime sunulan gıdaların fekal bulaşa maruz kaldığı belirtilmiş [Patır ve ark., 2006].

Yapılan bir çalışmada, bir yıllık sürede 4200 idrar kültüründen 895'inde (%21.3) üreme saptanmış ve 344 (%8.1) idrar kültürü kontaminasyon olarak değerlendirilmiş. Üreyen mikroorganizmaların %1,4'ünün *Citrobacter* spp. olduğu belirtilmiş [Yurtsever ve ark., 2006].

2.3.8. *Proteus*

Bu bakteriler pleomorfik gram negatif, sporsuz, kapsülsüz, çok hareketli ve familyanın genel özelliklerini gösteren bakterilerdir. Çok hareketli olmaları nedeniyle özellikle *P. mirabilis* ve *P. vulgaris* katı besiyerlerindeki ekimlerde plağın tamamını bir buğu şeklinde ve halkalar yaparak kaplar.

Proteus'lar 1-3µm x 0,4- 0,6µ boyutlarında bazen daha uzun, bazense kokobasil denecek kadar kısa ve bazen de Flamanlı çomaklardır. Hepsi çok hareketli ve peritriş kirpiklere sahiptirler. Kirpikleri çok uzun ve kıvrımlıdır. Sporsuz ve kapsülsüzdürler. Genellikle laktoza etki etmezler.

Genel kullanım besiyerlerinde iyi ürerler. Kültürler lağım ve kokmuş balık kokusu yayar. Isı ve dezenfektanlara karşı dirençsiz olup yeterli organik maddenin bulunduğu ve nemli, gün ışığından uzak ortamlarda uzun süre yaşamlarını sürdürebilirler [Bilgehan, 1993].

Çizelge 2.7. *Proteus* türlerinin bazı biyokimyasal özellikleri [Murray, 2009].

Özellikler		<i>P.vulgaris</i>	<i>P. mirabilis</i>
İndol		+	-
Metil Red		+	+
Voges Proskauer		-	D
Sitrat		-	+
H₂S		+	+
Lizin dekarboksilasyonu		-	-
Ornitin dekarboksilasyonu		-	+
Glikoz	Asit	+	+
	Gaz	+	+

Çizelge 2.7. (Devam) *Proteus* türlerinin bazı biyokimyasal özellikleri [Murray, 2009].

Biyokimyasal Özellikler	<i>P.vulgaris</i>	<i>P. mirabilis</i>
Üre	+	+
Jelatin Hidrolizi	+	+
Hareket	+	+
Arjinin Hidrolizi	-	-
Sorbitol	-	-
Ramnoz	-	-
Sükroz	+	-
Mannitol	-	-
Laktoz	-	-
Ksiloz	+	+
Arabinoz	-	-
Adonitol	-	-
Rafinoz	-	-
Salisin	D	-
Malonat	-	-

D: Değişken

Proteus'un Patojenitesi ve Enfeksiyonları

Proteus'lar insan dışkısında, lağım sularında, kokuşmuş organik atıklarda yaygın olarak bulunurlar. Uygun koşullarda çeşitli enfeksiyonlara yol açarlar. Özellikle insanlarda hastalık etkeni olan patojen türler hayvanlarda da patojen etki gösterirler.

Proteus bakterileri özellikle hastane ortamında gelişen çeşitli enfeksiyonlar meydana getirirler. Bu enfeksiyonlarda tek başlarına bulunabildikleri gibi diğer organizmalarla birlikte de enfeksiyon etkeni olarak görülebilirler.

İdrar yolu enfeksiyonlarını, genellikle diyabetli ve idrar yollarında anomalileri bulunan ve böbreğinde taş olan insanlarda yapar. Hastane içi enfeksiyonlar ise genellikle ameliyatlı hastalarda, ya kendi dışkısından ya da başka hasta ve personelden bulaşarak oluşur.

Menenjit, sepsis ve bazı organ apselerinde *Proteus* bakterileri primer enfeksiyon etkeni olarak izole edilebilir. Özellikle yenidoğan çocuklarda göbek kordonu enfeksiyonundan kaynak bulan sepsis ve menenjitler bazen epidemiler halinde görülebilir. Küçük çocuklarda göbek bağına yerleşip enfeksiyon yapan *Proteus*'ların oluşturduğu sepsisler ölümcül seyreder [Bilgehan, 1993].

2.4.Antibiyotik Duyarlılıkları

Tarih boyunca insanlar ve enfeksiyon veya hastalığa sebep olan çok sayıda mikroorganizma arasında sürekli bir savaş olmuştur. 20. yy ortalarında antibakteriyel ilaçlarla ilgili gelişmeler ve enfeksiyon kontrolünde yardımcı olan diğer araçların katkısı ile bu savaş insanların lehine donmuştur. Bakteriyel enfeksiyonlar açısından 1940'ların başlarında penisilinin bulunması durumu dramatik olarak düzeltmiştir. Ancak bu iyilik hali kısa süreli olmuştur. Antibakteriyel ajanların yaygın kullanılmaya başlanmasından hemen sonra bakteri çeşitli direnç formları ile karşılık vermiştir. Antimikrobiyallerin kullanımı arttıkça bakteriyel patojenler tarafından ortaya konan direnç mekanizmaları daha da artmış ve karmaşık bir hal almıştır. Bununla birlikte insanların enfeksiyonlara karşı galip gelme çabası bu güne kadar devam etmiştir. Günümüzde yeni antibakteriyel ajan geliştirilmesi ile ilgili çalışmalar azalmakla birlikte bakterilerin çok daha zekice direnç geliştirme çabaları devam etmektedir [journal of pediatric infection- çocuk enfeksiyon dergisi Cilt:1 Özel Sayı:1 Haziran 2007 sy 33-38]

Bakteriyel enfeksiyonların tedavisi bakterilerin antibiyotiklere direnç geliştirebilme yetenekleri nedeniyle gittikçe daha komplike olmaya başlamıştır. Bakteriler

interensek olarak bir veya daha fazla antibiyotiğe dirençli olabilir ya da yeni mutasyonlar veya diğer organizmalardan direnç genlerini kazanması ile sonradan dirençli hale gelebilir. Kazanılan direnç genleri bakteriye antibakteriyel ilaçları yıkan enzimleri üretme, ilacın intraselüler hedefine ulaşmayı engelleyen effluks sistemini geliştirme, ilacın hedef yerinde modifikasyon yapma veya ilacın etkisini bypass eden alternatif metabolik yol üretebilme yeteneği kazandırabilir. Antibiyotiğe dirençli bakteriden antibiyotiğe duyarlı bakterilere yeni genetik materyalin geçişi konjugasyon, transformasyon veya transdüksiyon yolu ile konakçı genomuna veya plazmide multiple dirençli genlerin inkorporasyonunu sağlayan transpozonlar aracılığıyla gerçekleşir. [Çocuk Enf Derg 2007; 1: Özel Sayı 1; 33-8]

Aeromonas'ların başta plazmitleri aracılığıyla direnç geliştirdikleri bilinmektedir [Altwegg ve Geiss, 1989].

Hareketli *Aeromonas* türlerinin antimikrobiyal maddelere karşı duyarlılıklarını belirlemek amacıyla çeşitli araştırmalar yapılmıştır [Gray, 1984; Carnahan ve ark., 1991]. Bu grup mikroorganizmaların ampisiline doğal dirençli oldukları bulunmuştur [Burgos ve ark., 1990; Joseph ve Carnahan, 1994].

Hareketli *Aeromonas* türlerine ilgi gösterilmesinin nedeni; balık yetiştiricilik ortamlarında kayıplara yol açmaları, balık, deniz kabukluları, kurbağa ve insan dahil olmak üzere geniş bir konak dağılımına sahip olmalarıdır [Austin ve Adams, 1996; Janda ve Abbott, 1996; Uzel ve Uçar, 2000].

Yapılan bir araştırmada, alabalık işletmelerinden toplanan 73 adet balık örneği ile 22 adet su örneğinden izole edilen 52 hareketli *Aeromonas* izolatının %90'ından fazlasının amikacin, ciprofloksacin, enrofloxacin'e duyarlı oldukları, %80'inden fazlasının ise oxytetracycline, streptomycin ve carbenicillin'e dirençli oldukları tespit edildi [Durmaz ve Türk, 2009].

Şanlıurfa Balıklıgöl balıklarından izole edilen *A.hydrophila* suşlarının tamamı (%100) sefoperazon/sulbaktam, Sefuroksim ve kanamisin/sefaleksim'e duyarlı bulundu. Tüm suşların ise kloksasilin, ampisilin, streptomisin, amoksisilin/klavulanik asit, danofloksasin, ampisilin/sulbaktam, amikain, eritromisin ve oksitetrasikline dirençli olduğu saptandı [Tel ve ark., 2007].

Japon balıkları ile yapılan bir çalışmada, *A. hydrophila*'nın Asya izolatlarının Avustralyadan izole edilenlere göre tetracycline'e daha yüksek oranlarda dirençli olduklarını bulmuştur[Korun ve Toprak, 2004]. Bu durum, antibiyotik ilave edilmiş yemlerin sürekli kullanımlarının doğal ortamlardaki dirençli bakteriyel patojenlerin daha fazla yayılmasını teşvikle sonuçlanabilmektedir [Hatha ve ark., 2005; Redmayne, 1989].

Pseudomonas'lar hücre duvarında bariyer bir mekanizmanın varlığından ve antibiyotiklere etkili enzimler (beta-laktamaz ve aminoglikozitleri modifiye eden enzimler) ürettiğinden dolayı yaygın olarak kullanılan birçok antibiyotiğe dirençlidirler [İnan ve ark.,2000].

Walker ve ark. (2002) tavuklardan izole edilen *P. aeruginosa* izolatlarının antibiyotik duyarlılığını çalışmışlardır. *P. aeruginosa* izolatlarının sülfisoksazol, seftiofur, penisilin, linkomisin, basitrasin, oksitetrasiklin, eritromisin, naladiksik asit ve tetrasikline karşı dirençli olarak bulmuşlardır.

Jensen ve ark. (2001) Danimarka'da 4 domuz çiftliğinde topraktan fluoresens *Pseudomonas* türlerinden *P. fluorescens*, *P. putida*, *P. aeruginosa* türlerini ve *Bacillus cereus* izole etmişlerdir. Yapılan antibiyotik duyarlılık test sonuçlarına göre kloramfenikol, nalidiksik asit, nitrofurantoin, streptomisin ve tetrasikline dirençli bulurlarken, siprofloksasin, gentamisin ve kanamisin'e duyarlı bulmuşlardır.

P. aeruginosa nonfermentatif Gram negatif çomaklar içinde infeksiyonlara en sık neden olan etkidir. Değişik çalışmalarda, hastane infeksiyonlarının % 8-25'inden *P. aeruginosa*'nın sorumlu olduğu gösterilmiştir. Özellikle yoğun bakım ünitesi ve nütropenik hastaların izlendiği bölümlerde bu bakterinin etken olduğu hastane infeksiyonları ön plana çıkmaktadır [Aydın ve ark.,2000].

P.aeruginosa pek çok antibiyotiğe karşı intrinsek direnç sahiptir ve farklı kromozomal mutasyonlarla veya plazmidler, transpozonlar veya integronlar

aracılığıyla taşınan direnç genlerinin horizontal kazanımı yoluyla direnç geliştirebilme yeteneğine sahiptir [Murray, 2009].

P. aeruginosa kökenlerinde uzun süreli tedavi sırasında antibiyotiklere direnç gelişebileceği, başlangıçta duyarlı bulunan kökenlerin tedavinin başlangıcından 3-4 gün sonra dirençli hale gelebileceği, bu nedenle tekrarlanan kültürlerde aynı bakterinin izole edilmesi halinde antibiyogram yapılmasının uygun olacağı belirtilmektedir.

Üriner sistem infeksiyonları(ÜSİ) her yıl milyonlarca insanı etkileyen ciddi bir sağlık problemidir. Bununla birlikte bu infeksiyonların büyük bir kısmından sorumlu olan *Escherichia coli* ve *Enterobacteriaceae* üyelerinde antibiyotik direncinin hızla gelişmesi tedavide büyük sorun oluşturmaktadır [Türkmen, 2002].

ÜSİ'nin yaklaşık %90'ından Gram-negatif bakteriler, özellikle de *Enterobacteriaceae* familyasına ait infeksiyöz etkenler sorumludur. Bu etkenler arasında, *E.coli*, ürolojik anomalisi olmayan kişilerin akut infeksiyonlarında yaklaşık %90 oranı ile en çok karşılaşılan bakteridir. Daha az olarak *Proteus*, *Klebsiella*, *Enterobacter*, *Serratia* ve *P.aeruginosa* etkindir. Bunlar daha çok yineleyen infeksiyonlar ile idrar yollarının taş ve tıkanmalarında ve nozokomiyal infeksiyonlar gibi komplike olgulardan izole edilirler [Plorde,1994].

Besi hayvanları için antimikrobiyal ajanların kullanımı hayvanlar için patojenik olan bakteriler arasında direncin seleksiyonu ile hayvanlardaki infeksiyonların tedavisinde problemlere neden olabilmektedir. Bu zoonotik bakterilerde direnç gelişimi primer olarak tedavi başarısızlığı ile giden bir halk sağlığı problemi oluşturmaktadır. İnsanlarda olduğu gibi hayvanlarda da antibiyotiklerin kullanımı sadece patojenik bakterilerde direncin artmasına yol açmaz ayrıca bunların endojen floralarına da dirençli suşların yerleşmesine neden olur. Hayvanlardaki bu dirençli zoonotik veya flora bakterileri insanlara sadece direkt yolla bulaşmaz, ayrıca hayvansal besin maddeleri ile de bulaşabilir. Bu suşların insanlara bulaşması sonucu oluşabilecek enfeksiyonlarda tedavi oldukça güçleşecektir. Son yıllarda hayvanlardan insanlara bulaşan infeksiyon ajanlarında antimikrobiyal ajanlara gittikçe artan direnç

görölmeye başlanmıştır. Hayvanlarda hem büyümeyi desteklemek amacıyla, hem de insanlarda olduğu gibi infeksiyonların tedavisinde antimikrobiai ajanların kullanımının artışı söz konusudur. Bunun sonucunda ortaya çıkan dirençli genler, antibiyotik dirençli suşların seçilmesine neden olmuştur [Van den Bogaard ve ark., 2000].

Gram negatif çomaklar antibiyotiklere karşı artan oranlarda direnç geliştirmekte, bu nedenle de tedavi seçimi ve etkinliğinde sorunlar ortaya çıkmaktadır. *Enterobacter* türlerinde antibiyotiklere karşı hem kromozomal kodlanan hem de plazmidlerle taşınan ve türler arasında aktarılabilen direnç saptanmıştır [Stock ve ark., 2001].

Yapılan bir çalışmada; 4200 idrar kültüründen 895'inde (%21.3) üreme saptanmış ve 344 (%8.1) idrar kültürü kontaminasyon olarak değerlendirilmiştir. Üreyen mikroorganizmaların 800'ü (%89.3); üreme sıklığına göre *E.coli* %64.0, *Klebsiella* spp. %9.4, *Proteus* spp. %5.6, *P. aeruginosa* %5.0, *Acinetobacter* spp. %2.9, *Citrobacter* spp. %1.4 olarak bulunmuş. *E. coli*, *Klebsiella* spp. izolatlarında en etkili antibiyotikler karbapenemler olarak bulunmuş [Yurtsever ve ark., 2006].

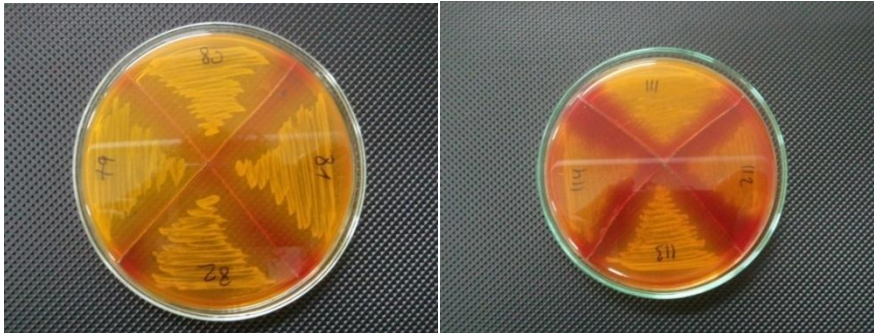
3. MATERYAL VE METOD

Bu araştırmada *Enterobacteriaceae* familyasının bazı üyeleri, hareketli *Aeromonas* ve *Pseudomonas* türlerinin izolasyonu için Kirmir (Sakarya) ve Devres (Kızılırmak) çaylarından toplam 47 adet tatlı su balığı (15 adet *Barbus plebejus*-Bıyıklı Balık, 32 adet *Capoeta tinca*-Siraz), 4 adet sediment ve 4 adet su (2 adet dip suyu, 2 adet yüzey suyu) örneği ile çalışılmıştır. Çalışılan örneklerden elde edilen bakteriler, çeşitli biyokimyasal testler ile tanımlanmış ve antibiyotik duyarlılıkları araştırılmıştır.

3.1. *Aeromonas*'ların İzolasyonu

Çalışmada ön zenginleştirme amacıyla Alkali Peptonlu Su (APS), izolasyon için ise Ampisilinli Glutamate Starch Phenol Red Agar (GSP Agar) kullanılmıştır.

Balık, su ve sediment örnekleri steril bir şekilde laboratuvara getirilmiş ve kısa süre (yaklaşık 2 saat) içerisinde çalışılmaya başlanmıştır. Balık deri, solungaç ve bağırsaklardan bisturi yardımı ile alınıp parçalanmış 1'er gramlık örnekler ile su ve sedimentlerden alınan 1'er gramlık örnekler 1/10 oranında APS'ye alınmıştır. Hazırlanan karışımlar vortekslenerek homojenize edildikten sonra APS ile 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} oranlarında dilusyonları yapılmıştır. Her bir örneğin 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} oranlarındaki dilusyonlarından 0,1 ml alınarak GSP Agara steril drigalski ile ekimleri yapılmış ve plaklar 30°C'de 24 saat inkubasyona bırakılmıştır. Bu besiyerinde üreyen sarı ve bal rengi koloniler muhtemel *Aeromonas* kolonileri olarak değerlendirilmiş ve GSP Agara tek koloni ekimleri yapılmıştır.



Resim 3.1. GSP Agarda üreyen *Aeromonas* spp.

3.2.Örneklerden *Aeromonas* İzolasyonu İçin Kullanılan Besiyerleri ve İçerikleri

Alkali Peptonlu Su (APS)

Bileşimi;	g/L
Pepton	:10,0
Sodyum klorür	:5,0
Potasyum nitrat(KNO)	:1,0
Sodyum karbonat(NaCO ₃)	:2,0

pH: 8,6

Besiyerinden erlenlere 90 ml alınır ve besiyeri 121°C’de 15 dakika steril edilir. +4°C’de muhafaza edilir.

Ampicilinli GSP (Glutamate Starch Phenol Red) Agar (Merck 1.102300500)

Bileşimi;	g/L
Sodyum-L(+) glutamat	:10,0
Nişasta eriyiği	:2,0
Magnezyum sülfat	:0,5
Fenol kırmızısı	:0,36
Agar-agar	:12,0

pH 7,2 ±0,2

GSP Agar besiyerinden 45 gram tartılıp 1000 ml distile su içinde çözdürüldükten sonra, besiyeri 121°C’de 15 dakika steril edilir. Besiyeri 55°C’ye soğutularak ampisilin (20 µg/ml) steril koşullarda ilave edilir. İyiye karıştırıldıktan sonra petrilere dökülür. +4°C’de muhafaza edilir.

TSB (Tryptic Soy Broth) (Merck 1.05459.0500)

Bileşimi; gr/L

Enzymatic Digest of casein :17,0

Enzymatic Digest of soybean meal :3,0

Sodyum klorür :5,0

Dipotasyum fosfat :2,5

Dextrose :2,5

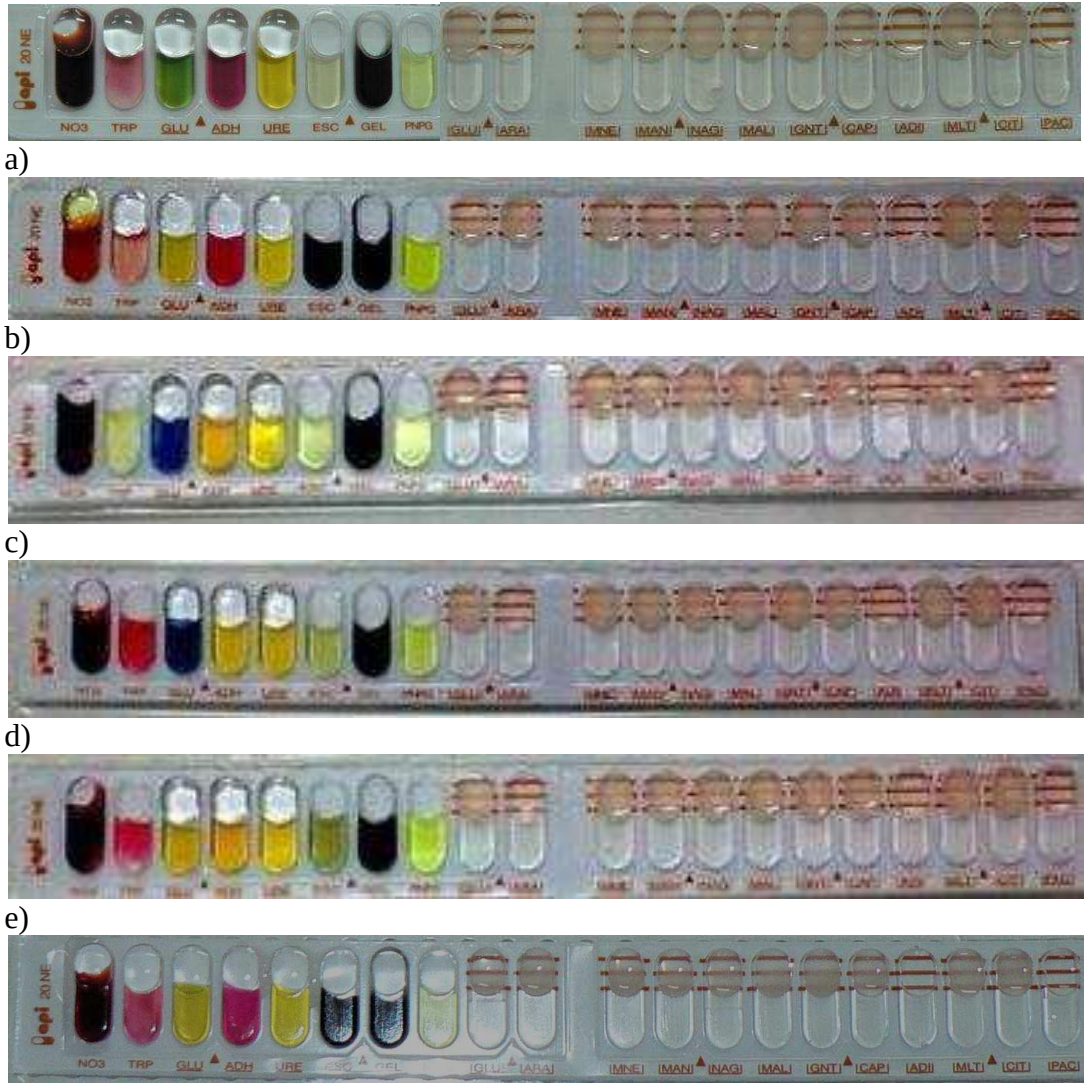
pH 7,3 ±0,2

Tryptic Soy Broth besiyerinden 30 gram tartılıp 1000 ml distile su içerisinde çözdürüldükten sonra 121°C’de 15 dakika steril edilir.

3.3.Aeromonas’ların İdentifikasyonu İçin Yapılan Testler

İzolatların tür düzeyindeki tanımlamalarında çeşitli biyokimyasal ve fizyolojik testlerden yararlanılmıştır. İdentifikasyon amacıyla Ampisilinli GSP Agar’da üreyen sarı ve bal renkli koloniler Aeromonas şüpheli koloniler olarak seçilmiş ve Gram boyama ile boyanmıştır. Gram negatif olan çomakçıklar, Tryptic Soy Broth (TSB)’a inokule edilmiş ve 30°C’de 24 saat inkubasyona bırakılmıştır. Gr (-) çomakçıklara hareket, oksidaz, katalaz, tuzlu (% 6,5) ve tuzsuz buyyonda üreme, O/129 (2,4-diamino-6,7-d-iso-propyl-pteridine) dirençlilik ve mannitol fermentasyonu testi yapılmıştır. Daha sonra izolasyonu yapılmış hareketli Aeromonas’lara tür düzeyinde identifikasyon yapılmıştır. Tür düzeyinde ayrımları için de glikozdan gaz oluşturma, eskulin hidrolizasyonu, salisin fermentasyonu, KCN’li besiyerinde üreme, Voges Proskauer (VP) ve sisteinden H₂S oluşumu testleri yapılmıştır.

Yapılan tür ve cins düzeyindeki biyokimyasal testlerden sonra suşların doğruluğunu tespit etmek için API 20 NE (Biomérieux, France) bakteri tanımlama kiti kullanılmıştır.



Resim 3.2. *Aeromonas* spp. tanımlanmış kitler. (API 20 NE/Biomuerux-France)
 a) *Aeromonas veronii* biovar *sobria* b) *Aeromonas hydrophila/caviae*
 c) *Aeromonas veronii* biovar *sobria* d) *Aeromonas veronii* biovar *sobria*
 e) *Aeromonas veronii* biovar *sobria* f) *Aeromonas hydrophila/caviae*

3.4. *Pseudomonas*'ların İzolasyonu

Çalışmada ön zenginleştirme amacıyla Ringer Solüsyonu, izolasyon için ise *Pseudomonas* Agar Base -CFC besiyeri kullanılmıştır.

Balık, su ve sediment örnekleri steril bir şekilde laboratuvara getirilmiş ve kısa süre (yaklaşık 2 saat) içerisinde çalışılmaya başlanmıştır. Balık deri, solungaç ve bağırsaklardan bisturi yardımı ile alınıp parçalanmış 1'er gramlık örnekler ile su ve

sedimentlerden alınan 1'er gramlık örnekler 1/10 oranında Ringer Solüsyonuna alınmıştır. Hazırlanan karışımlar vortekslenerek homojenize edildikten sonra Ringer Solüsyonu ile 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} oranlarında dilusyonları yapılmıştır. Her bir örneğin 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} oranlarındaki dilusyonlarından 0,1 ml alınarak *Pseudomonas* CFC agara steril drigalski ile ekimleri yapılmış ve plaklar 30-35°C'de 24-48 saat inkübasyona bırakılmıştır.

Pseudomonas CFC agar besiyerinde 24-48 saat inkübasyon sonucunda üreyen koloniler 354 nm dalga boyundaki ultra viyole ışık altında incelenerek floresan pigment gösteren koloniler muhtemel *Pseudomonas* kolonileri olarak değerlendirilmiş ve MacConcey agara tek koloni ekimleri yapılmıştır.

3.5. Örneklerden *Pseudomonas* İzolasyonu İçin Kullanılan Besiyerleri ve İçerikleri

Pseudomonas Agar Base (Oxoid CM 0559)

Bileşimi;	g/L
Jelatin pepton (Gelatin peptone)	: 16,0
Kazein hidrolaz (Cazein hydrolysate)	: 10,0
Potasyum sülfat (Potassium sulphate)	: 10,0
Magnezyum klorid (Magnesium chloride)	: 1,4
Agar	: 11,0

pH 7,1 ± 0,2

Besiyerinden 24,2 g tartılıp 500 ml distile su içinde çözündürülür. 5 ml glycerol ilave edilir ve 121°C'de 15 dakika steril edilir. 50°C'ye kadar soğutulan bu besiyerine, 2 ml steril distile su ile karıştırılmış *Pseudomonas* CFC Suppleменти ilave edilir.

Pseudomonas CFC Suplementi (Oxoid SR 103)

Bileşimi;	g/L
Cetrimide	: 0,005
Fucidin	: 0,005
Cephaloridine	: 0,025

Ringer Solüsyon Tabletleri (Merck TP923425)

25°C’de pH 7,0 ± 0,2 koşullarında 500 ml distile su içerisinde 1 adet tablet homojen olarak çözündürülür.

MacConkey Agar (Merck 1.05465.0500)

Bileşimi;	g/L
Peptone from gelatine	: 17,0
Peptone from casein	:1,5
Peptone from meat	:1,5
Sodium chloride	:5,0
Lactose	:10,0
Bile salt mixture	:1,5
Neutralred	:0,03
Crystal violet	:0,001
Agar	:13,5
pH 7,1 ± 0,2	

Besiyerinden 50 g tartılıp 1000 ml distile su içerisinde çözdürülerek, 121°C’de 15 dakika steril edilir.

3.6.*Pseudomonas*’ların İdentifikasyonu İçin Yapılan Testler

MacConcey besiyerinde Laktoz (-) karakterde üreme gösteren koloniler Gram boyama yöntemine göre boyanmış ve Gram (-), basil özellik gösteren koloniler seçilmiştir. Bu izolatlara; katalaz, oksidaz, sitrat, indol, Metil-Red (MR), Voges-Proskauer(VP), oksidasyon-fermentasyon (O/F), hareket ve Triple sugar iron (TSI) testleri uygulamıştır.

3.7.*Enterobacteriaceae* Üyelerinin İzolasyonu

Çalışmamızda ön zenginleştirme amacıyla *Enterobacteriaceae* Enrichment Broth(EEB), izolasyon için ise MacConcey Agar besiyerleri kullanılmıştır.

Balık, su ve sediment örnekleri steril bir şekilde laboratuvara getirilmiş ve kısa süre (yaklaşık 2 saat) içerisinde çalışılmaya başlanmıştır. Balık deri, solungaç ve bağırsaklardan bisturi yardımı ile alınıp parçalanmış 1'er gramlık örnekler ile su ve sedimentlerden alınan 1'er gramlık örnekler 1/10 oranında EE Broth'a alınmıştır. Hazırlanan karışımlar vortekslenerek homojenize edildikten sonra EE Broth ile 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} oranlarında dilusyonları yapılmıştır. Her bir örneğin 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} oranlarındaki dilusyonlarından 0,1 ml alınarak MacConcey agara steril drigalski ile ekimleri yapılmış ve plaklar 37°C’de 24-48 saat inkübasyona bırakılmıştır.

İnkübasyon sonrasında üreyen koloniler arasından farklı şekil ve renklerde olanlardan koloniler alınıp tek koloni ekimi yapılmıştır.



Resim 3.3. MacConcey Agarda üreyen *Enterobacteriaceae* familyası üyeleri

3.8. Örneklerden *Enterobacteriaceae* Üyelerinin İzolasyonu İçin Kullanılan Besiyerleri ve İçerikleri

Enterobacteriaceae Enrichment (EE) Broth (Merck 1.05394)

Bileşimi;	g/L
Peptone	:10,0
D(+) Glucose	:5,0
Ox bile, dried	:20,0
Brilliant green	:0,0135
Na ₂ HPO ₄	:8,0
KH ₂ PO ₄	:2,0
pH 7,2±0,2	

Besiyerinden 45 g tartılıp 1000 ml distile su içerisinde çözdürülerek, otoklavda 121°C’de 15 dakika steril edilir.

MacConkey Agar (Merck 1.05465.0500)

Bileşimi;	g/L
Peptone from gelatine	: 17,0
Peptone from casein	:1,5
Peptone from meat	:1,5
Sodium chloride	:5,0
Lactose	:10,0
Bile salt mixture	:1,5

Neutralred	:0,03
Crystal violet	:0,001
Agar	:13,5

pH 7,1 ± 0,2

Besiyerinden 50 g tartılıp 1000 ml distile su içerisinde çözdürülerek, 121°C’de 15 dakika steril edilir.

3.9. *Enterobacteriaceae* Üyelerinin İdentifikasyonu İçin Yapılan Testler

MacConcey Agar besiyerinde üreme gösteren koloniler Gram boyama yöntemine göre boyanmış ve Gram (-) özellik gösteren koloniler seçilmiştir. Bu izolatlara; oksidaz, katalaz, hareket, indol üretimi, Metil-Red (MR), Voges-Proskauer(VP), sitrat, H₂S(Hidrojen sülfat), Lizin ve ornitin dekarboksilasyonu, glikoz(asit ve gaz), üre, jelatin hidrolizi, malonat kullanımı, arjinin hidrolizi, inositol, sorbitol, ramnoz, sükroz, mannitol, laktoz, ksiloz, arabinoz, adonitol, rafinoz ve salisin fermentasyon testleri uygulanmıştır.

3.10.İdentifikasyonda Kullanılan Besiyerleri, İçerikleri ve Testlerin Yapılışı

3.10.1.Gram boyama

Klasik Gram boyama yöntemindeki Kristal Viyole, Lugol, Alkol ve Bazik Fuksin hazırlanarak gram boyama yapılmıştır. Mikroskopik olarak Gr (-) görülen koloniler şüpheli olarak düşünülmüştür.

3.10.2.Oksidaz testi

Tetrametil p-fenilendiamin dihidrokloridin (% 1’lik) çözeltisi hazırlanarak Whatman No.1 kurutma kağıdına emdirilir. Bu kurutma kağıdının üzerine şüpheli koloniler öze ile alınarak reaksiyona sokulur. 5-10 saniye içinde pembe renk oluşturan koloniler oksidaz negatif, mavi renk oluşturan koloniler oksidaz pozitif olarak değerlendirilmiştir.



Resim 3.4. Oksidaz (+), oksidaz(-)

3.10.3.Katalaz testi

Lam üzerine bir öze dolusu % 3'lük H_2O_2 ile mikroorganizmaların 24 saatlik katı kültüründen öze ile bir koloni alınarak karıştırılır. Hava kabarcıklarının çıkması pozitif olarak değerlendirilmiştir.



Resim 3.5. Katalaz(+), katalaz(-)

3.10.4.Hareket testi

TSA besiyerindeki stok kültürden alınan koloniler iğne öze ile SIM besiyerinin dip kısmına kadar dik bir şekilde batırılarak ekilmiştir. 30-35°C'de 48 saatlik inkübasyon sonucunda ekim çizgisi boyunca ters çam ağacı biçiminde üreme gösteren koloniler hareket pozitif olarak değerlendirilmiştir.

SIM Besiyeri (Oxoid CM:435)

Bileşimi;	g/L
Trypton (Tryptone)	:20,0
Pepton (Peptone)	:60,1
Ferroz amonyum sülfat(Ferrous ammonium sulphate)	:0,2
Sodyum trisülfat (Sodium thiosulphate)	:0,2

Agar :3,5

pH 7,3 ± 0,2

Besiyerinden 30 g tartılarak 1000 ml distile su içerisinde çözdürülür, 121°C’de 15 dakika steril edilir.

3.10.5.İndol testi

TSA besiyerindeki stok kültürden öze ile alınarak tryptone water bulunan tüplere ekim yapılarak 30-35°C’de 2 gün inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyon sonunda kültüre 0,5 ml Kovak’s indol ayırıcı (Merck 109293) aktarılıp, tüp çalkalanmıştır. Tüpün üst kısmında kiraz kırmızısı renkte bir tabakanın oluşması testin pozitif, sarı bir tabakanın oluşması ise negatif olduğunu gösterir.

Tryptone water (LAB M lab 129)

Bileşimi;	g/L
Tripton (Tryptone)	: 10,0
Sodyum Klorid (Sodium chloride)	: 5,0

pH 7,5±0,2

Besiyerinden 15 g tartılıp 1000 ml distile su içerisinde çözdürülür, 121°C’de 15 dakika steril edilir.

3.10.6.Metil Red (MR) - Voges-Proskauer (VP) testi

Her izolat için 2 ayrı Metil red- Voges Proskauer(MR-VP) besiyeri içeren tüp hazırlanmıştır. İzolatlar MR-VP sıvı besiyerine ekilip, 37 °C’de 2-7 gün inkübasyona bırakılmıştır. Metil Red testi için, 5 ml kültüre 5 damla metil red indikatörü eklenmiştir. Rengin kırmızı-pembeye dönmesi testin pozitif, sarı kalması ise negatif olarak değerlendirilmiştir. Voges-Proskauer testi için, inkübasyon sonucunda besiyerine 0,6 ml α-naphtol + etil alkol karışımı olan VP indikatörü ve 0,2 ml

%40'lık KOH ilave edilmiştir. Test sonucunda pembe renk oluşumu (+), sarı renk oluşumu ise (-) olarak değerlendirilmiştir(Merck, 2005).

Metil Red- Voges Proskauer (MR-VP) Broth (Merck 1.05712.0500)

Bileşimi;	g/L
Pepton (etten)(Peptone from meat)	: 7,0
D(+) Glikoz (D(+))Glukoz)	: 5,0
Fosfat tamponu (Phosphate buffer)	: 5,0

pH 6,9 ± 0,1

Besiyerinden 17 g tartılıp 1000 ml distile su içerisinde çözdürülür, 121°C'de 15 dakika steril edilir.

MR indikatörü

Metil red	: 0,2 g
%95'lik etil alkol	: 50 ml
Damıtık su	: 50 ml

Metil red 50 ml etil alkol içerisinde homojen hale getirildikten sonra çözeltiye 50 ml distile su eklenerek 100 ml'lik indikatör solüsyon hazırlanır.

VP indikatörü

Alfa naftol (α -naphtol)	: 5 g
Etil alkol	: 100 ml.

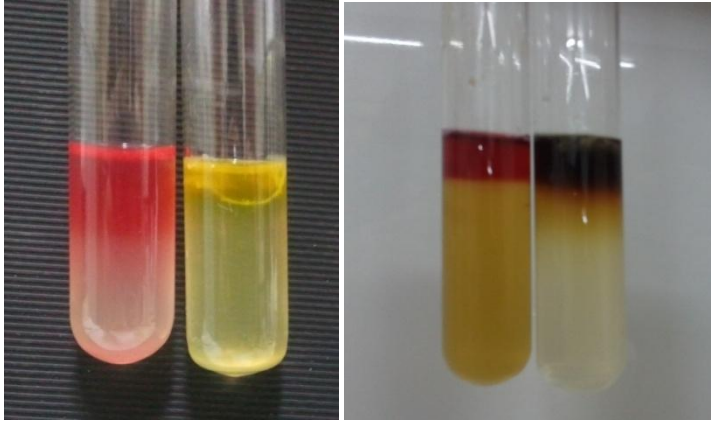
5 gr α -naphtol 100 ml etil alkol içerisinde homojen hale getirilerek indikatör solüsyon hazırlanır.

%40 KOH

Potasyum hidroksit : 40 g

Distile su : 100 ml.

40 gr potasyum hidroksit 100 ml distile su içerisinde homojen hale getirilerek %40'lık KOH solüsyonu hazırlanır.



Resim 3.6. MR(+), MR(-) Resim 3.7. VP(+), VP(-)

3.10.7.Sitrat testi

Stok kültürden bir öze dolusu koloni simmon sitrat agar besiyeri olan tüplerdeki yatık yüzeye sürülerek ekim yapmıştır. Yeşil renkli besiyerinin maviye dönmesi sitrat (+) olarak değerlendirilmiştir(Merck, 2005).

Simmons Sitrat Agar (Oxoid CM 155)

Bileşimi;	g/L
Magnezyum sülfat	:0,2
Amonyum dihidrojen fosfat	:0,2
Sodyum amonyum fosfat	:0,8
Sodyum Sitrat	:2,0
Sodyum Klorid	:5,0

Brom timol mavisi

:0,08

Agar

:15,0



Resim 3.8. Sitrat(-), sitrat(+)

3.10.8.Hidrojen Sülfid (H_2S) testi

Nutrient Broth hazırlanıp üzerine 0,0025gr/ml sistein ilave edilir. Hazırlanan besiyeri tüplere dağıtılır ve $121^{\circ}C$ 'de 15 dakika steril edilir. Tüplerin içine besiyerine temas etmeyecek şekilde kurşun asetat emdirilmiş steril şerit süzgeç kağıtları (Kağıt şeritler % 5 kurşun asetat solüsyonuna batırılır, havada kurutulur ve uygun bir kapta $121^{\circ}C$ 'de 15 dakika steril edilir.) sarkıtılır ve tüplerin ağzı sıkıca kapatılır. Tüpler $30^{\circ}C$ 'de inkübe edilir. Kurşun asetat emdirilmiş kağıdın ucundaki siyahlaşma pozitif, rengin değişmemesi negatif olarak değerlendirilmiştir.

Nutrient Broth (Merck 1.05443.0500)

Bileşimi; g/L

Beef extract :5,0

Pepton :3,0

pH $7,0 \pm 0,2$



Resim3.9. Hidrojen sülfid(+)

3.10.9.Oksidasyon-Fermentasyon (O/F-Glukoz) testi

Oksidasyon-Fermentasyon (O/F-Glukoz) testi için stok kültürden 2 ayrı tüpe daldırma şeklinde ekim yapılmıştır. Tüplerden birinin ağzı steril sıvı parafinle kapatılmıştır. 37°C’de 48 saatlik inkübasyon sonucunda her 2 tüpte yeşil rengin sarıya dönüşmesi fermentatif, yalnız parafinsiz tüpün sarıya dönüşmesi oksidatif, her 2 tüpte de hiçbir renk değişikliğinin olmaması non-oksidatif fermentasyon olarak değerlendirilmiştir.

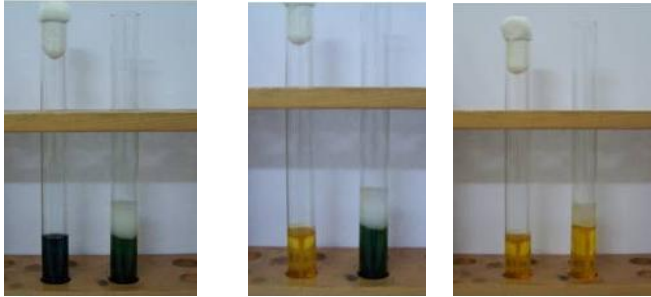
Oksidasyon-Fermentasyon (O/F-Glukoz) Besiyeri

Bileşimi;	g/L
Trypton	: 2,0
Sodyum klorid	: 5,0
Dipotasyum fosfat	: 0,3
Brom timol mavisi	: 0,08
Agar	: 2,0

pH 6,8 ± 0,2

Toz halindeki maddeler 25°C’de, 1000 ml distile su içerisinde çözündürülür, 121°C’de 15 dakika steril edilir. Sterilizasyon sonrasında 50°C’ye kadar soğutulan besiyerine

% 10'luk steril glukoz solüsyonundan 100 ml ilave edilerek steril tüplere 4 ml taksim edilir.



Resim 3.10. Oksidasyon-Fermantasyon Testi
Non-oksidatif Oksidatif Fermantatif

3.10.10. TSI testi

TSA besiyerindeki stok kültürden iğne öze ile yoğun miktarda örnek alınıp, yatık agar yüzeyine sürme ekim yapılmış ve öze bu işlem sonunda besiyerinin dip kısmına batırılıp çıkarılmıştır. 37°C'de 24 saat inkübasyon sonunda sonuçlar aşağıdaki şekilde değerlendirilmiştir.

<u>Dip Kısım</u>	<u>Yatık yüzey</u>	<u>Sonuç</u>
Değişme yok veya kırmızı	kırmızı	alkali
Sarı	sarı	asit
Sarı	kırmızı	asit-alkali

Triple Sugar Iron Agar (Merck 1.03915)

Bileşimi;	g/L
Peptone from casein	:15,0
Peptone from meat	:5,0
Meat extract	:3,0
Yeast extract	:3,0

NaCl	:5,0
Lactose	:10,0
Sucrose	:10,0
D(+) glucose	:1,0
Amonium iron (III) citrate	:0,5
Sodium thiosulfate	:0,5
Phenol red	:0,024
Agar	: 12,0

7,4 ± 0,2

Besiyerinden 65 g tartılıp 1000 ml distile su içinde çözündürülür, 121°C’de 15 dakika steril edilir.

3.10.11.Tuzsuz ve tuzlu(%6,5) buyyonda üreme

Tuz içermeyen ve % 6,5 tuz içeren nutrient buyyonlara ekimler yapılmış ve 30 °C’de 24 saat inkübe edilmiştir. Buyyonlardaki üreme durumu bulanıklığa göre değerlendirilmiştir.

Nutrient Broth (Merck 1.05443.0500)

Bileşimi;	gr/L
Beef extract	:5,0
Pepton	:3,0

pH 7,0 ± 0,2

Nutrient Broth besiyerinden 8 gram tartılıp 1000ml distile su içinde çözdürülür, 121°C’de 15 dakika steril edilir.

3.10.12.O/129 dirençliliği

Nutrient Broth hazırlanır. Litreye 10 mg O/129 (2,4-diamino-6,7-d-iso-propyl-pteridine) ilave edilir. Mikroorganizmaların taze kültürlerinden O/129 içeren buyyonlara ekim yapılarak 30°C’de 24 saat inkübe edilmiştir. Sonuçlar bulanıklığa göre değerlendirilmiştir.

3.10.13.Eskülin testi

Eskülin hidrolizasyonu için hazırlanan besiyerine mikroorganizmanın taze kültüründen ekim yapılmış ve 30°C’de 24 saatte inkübasyona bırakılmıştır. Tüplerde gözlenen siyah renk pozitif, renksiz üreyenler negatif olarak değerlendirilmiştir.

Eskülin hidrolizi besiyeri:

Bileşimi;	g/L
Pepton	:10,0
Sodyum sitrat	:1,0
Eskulin	:1,0
Demir (III) sitrat	:0,05
pH’sı	7,0

Ortam içeriği 1000 ml distile su içinde çözdürülür, 121°C’de 15 dakika steril edilir.



Resim 3.11. Eskülin(+), eskülin(-)

3.10.14.Siyanürlü (KCN) besiyerinde üreme

Distile su ile % 0,5'lik KCN solüsyonu hazırlanır ve oda sıcaklığına kadar soğutulur. Steril bir pipet ile her 100 ml bazal ortama 1,5 ml KCN solüsyonu ilave edilir. Ortam tüplere dağıtılır. Steril olarak hazırlanmış besiyerine suşlardan inokülasyon yapıp, 30°C'de 24 saatte inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyon sonucunda üreme olanlar pozitif, üreme olamayanlar negatif olarak değerlendirilmiştir.

KCN Broth

Bileşimi;	g/L
Proteaz pepton	:3,0
Disodyum fosfat	:5,64
Monopotasyum fosfat	:0,225
NaCl	:5,0
% 0,5 KCN solüsyonu	
pH 7,6	

Ortam içeriği 1000 ml distile suda çözünür ve ortam 121°C’de 15 dakika steril edilir.

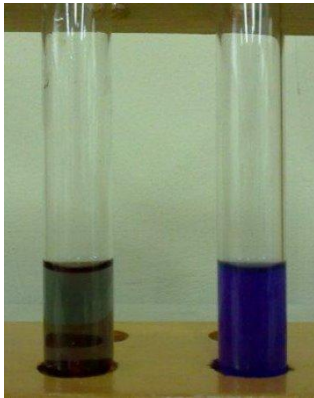
3.10.15.Lizin ve ornithin dekarboksilaz testi

Tek koloniden alınan bakteri örneği besiyerine inoküle edilir. Üzerine steril mineral yağ örtülür. Tüpler 30°C’de inkübe edilir. Aminoasitlerin dekarboksilasyonu koyu mor bir rengin oluşması ile anlaşılır. Olumsuz sonuçlarda sarı renk olur.

Lizin ve Ornithin Dekarboksilaz testi besiyeri

Bileşimi	g/L
Pepton	:5 g
Yeast extract	:3 g
% 50 etanol içerisinde bromecresol purple’nin % 02 eriyiği	:5 ml
L-lysine monohydrochloride veya L-ornithine hydrochloride	:10 g

Ortam içeriği 1000 ml distile su içinde çözdürülür, 121°C’de 15 dakika steril edilir.



Resim3.12. Lizin(-), lizin(+)

3.10.16.Jelatin hidroliz testi

Tüplere kültürlerden daldırma ekim yapılmıştır. Tüpler 22 °C’ de 3-4 gün inkübasyona bırakılmış ve -4 °C’ de soğutulmuştur. Jelatin hidrolizi testinde pozitiflik besiyerinin sıvılaşması ile anlaşılmıştır.

Nutrient gelatin besiyeri (Oxoid CM 135 a)

Bileşimi;	g/L
Lab-Lemco powder	: 3,0
Pepton	: 5,0
Gelatin	: 120,0
pH 6,8 ± 0,1	

Ortam içeriği 1000 ml distile su içinde çözündürülür, 121 °C’de 15 dakika steril edilir.

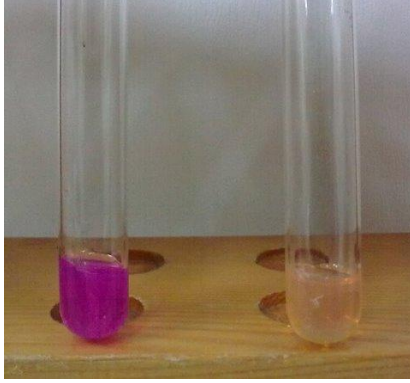
3.10.17.Üre testi

Örnekler besiyerine aşılanarak 25 °C’de 48 saat inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyon sonucunda besiyerinde pembe renk oluşumu ile reaksiyon pozitif olarak değerlendirilmiştir.

Üre agar base (Oxoid CM 53)

Bileşimi;	g/L
Pepton	: 1,0
Glucose	: 1,0
Sodium chloride (NaCl)	: 5,0
Disodium phosphate	: 1,2
Potassium dihydrogen phosphate	: 0,8
Phenol red	: 0,012
Agar	: 15,0
pH 6,8 ± 0,2	

Besiyerinden 2,4 gr tartılıp 95 ml distile suya ilave edilmiştir, 121 °C’de 15 dakika steril edilir.



Resim3.13. Üre(+), üre(-)

3.10.18.Nitrat redüksiyon testi

Test sonucunu değerlendirmek amacı ile tüpteki besiyerinin içerisine 1 ml solüsyon A, 1 ml solüsyon B’den pipetlenmiştir. Tüpte kırmızı rengin oluşumu pozitif nitrat redüksiyonunu göstermiştir.

Nitrat redüksiyonu

Bileşimi	;g/L
Pepton	: 10,0
Sodium chloride (NaCl)	: 5,0
Potasyum nitrate	: 2,0
Agar	: 3,0
pH 7,0	

Ortam içeriği 1000 ml distile su içinde çözündürülür, 121 °C’de 15 dakika steril edilir.

Solüsyon A

Sülfanilic asid : 0,8 g
 Asetik asid (5N) : 100 cc

Solüsyon B

α - : 0,5 g
 Asetik asid (5N) : 100 cc

5N asetik asid'in hazırlanışı

Asetic asid : 60 ml
 Distile Su : 140 ml

Karışım sonucunda 200 ml'lik 5N asetik asit elde edilmiştir. Bu karışımın 100 ml'si A solüsyonu için, 100 ml'si de B solüsyonu için kullanılmıştır.

3.10.19.Karbonhidrat testleriKarbonhidrat fermentasyon besiyeri- Purple broth base

Bileşim;	g/L
Protease peptone No: 3	: 10,0 g
Beef extract (Lab-Lemco powder)	: 1,0 g
Sodium chloride (NaCl)	: 5,0 g
Brom Cresol Purple	: 0,02 g
pH 6,8 $\pm$ 0,2	

Ortam içeriği 1000 ml distile su içinde çözündürülür, 121 °C’ de 15 dakika steril edilitir. Bakterilerin karbonhidrat testlerinde kullanılan temel besiyeridir. Bakterilerin karbonhidrat testlerinde kullanılan temel besiyeridir. Besiyerlerinin rengi indikatör madde (Brom Cresol Purple) den dolayı koyu menekşe rengindedir.

Karbonhidrat solüsyonu:

Çalışmamızda kullanılan karbonhidrat solüsyonları inositol, sorbitol, ramnoz, sükroz, mannitol, laktoz, ksiloz, arabinoz, adonitol, rafinoz ve salisindir.

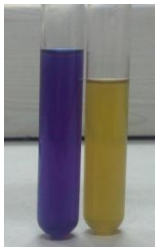
Karbonhidrat : 1,0 g

Distile Su : 10,0 ml

Hazırlanan solüsyonlar 0,2-0,45 µm’lik membran filtre ile steril edilmiştir. Bu solüsyondan steril pipet ile 1 ml alınıp önceden hazırlanmış 9 ml’lik temel besiyerine (Purple Broth Base) ilave edilmiştir. 30 °C’ de ve 37 °C’ de 1-7 gün inkübe edilmiştir. Şekeri kullanarak asit üreten türler besiyerinin rengini sarıya dönüştürmüştür. Negatif reaksiyonda ise renk değişikliği gözlenmemiştir.

3.10.20.Mannitol fermantasyon testi

Karbonhidrat temel besi yerine test edilecek mannitolden % 1 oranında ilave edilir. Mannitol içeren besi yerine mikroorganizmanın 24 saatlik taze kültüründen öze ile ekim yapılarak 30°C’de 24-72 saat inkübasyona bırakılır. Sarı renk oluşumu pozitif rengin değişmemesi ise negatif olarak değerlendirilir.



Resim3.14. Mannitol(-), mannitol(+)

3.10.21.Salisin fermentasyonu

Steril olarak hazırlanan karbonhidrat temel besiyerine % 10 oranında salisin ilave edilir. Aktif kültür ile inoküle edilir. 30°C’de 24-72 saat inkübasyon sonucunda sarı renkli tüpler pozitif, renk değiştirmeyenler negatif kabul edilmiştir.

3.10.22.Glikozdan gaz oluşturma

Karbonhidratlı temel besiyeri hazırlanarak durham tüpü ilaveli tüplere dağıtılır. % 10 olarak hazırlanan glikozdan 1/10 oranında tüplere ilave edilir. Suşlar inoküle edildikten sonra 30°C’de 24-72 saatte inkübasyona bırakılmıştır. Durham tüplerinde gaz oluşturanlar pozitif, gaz oluşturmayanlar negatif olarak kabul edilmiştir.

3.11.Antimikrobiyal Aktivitelerin Belirlenmesinde Kullanılan Yöntemler

Antimikrobiyal aktivite; difüzyon yöntemi veya dilüsyon (mikrodilüsyon veya makrodilüsyon) yöntemi ile belirlenebilir. Araştırmada disk difüzyon ve mikrodilüsyon yöntemleri kullanılmıştır.

3.11.1Kirby-Bauer disk difüzyon yöntemi

Mueller Hinton Agar (Lab 39)

Bileşimi;	g/L
Beef dehydrated infusion from	:30,0
Casein hydrolysate	:17,5
Strach	:1,5
Agar	:17,0

Besiyerinden 21 gram tartılıp, 1000 ml distile su içinde çözdürülür, 121°C’de 15 dakika steril edilir.

Test edilecek izolatın taze kültüründen birkaç koloni alınıp serum fizyolojik su 0,5 Mc Farland bulanıklığına ayarlanmış ve Mueller Hinton Agar besiyerine ekimi yapılmıştır. Ekim yapılan besiyeri üzerine antibiyotik diskleri steril pens ile yerleştirilmiş ve 37°C’de 24 saat inkübe edilmiştir. İnkübasyon sonucu plaklarda oluşan zon çapları National Committee for Clinical Laboratory Standarts (NCCLS) tarafından önerilen zon tablosu ile karşılaştırılarak değerlendirilmesi yapılmıştır.

McFarland bulanıklılık Tüpü

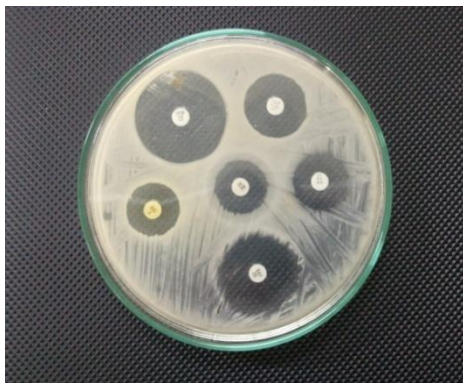
0,5 Mc Farland standardına uygun bulanıklık tüpü hazırlamak için; baryum klorür ve sülfürik asit kullanılarak hazırlanan bu solüsyon deney tüplerine 5'er ml ilave edilerek oda sıcaklığında, karanlıkta saklanmıştır.

0,048 M BaCl₂ (% 1,175 gr BaCl₂·2H₂O) 0,5 ml

+0,18 M H₂SO₄/ H₂O (% 1 v/v) 99,5 ml

0,5 Mc Farland = 10⁸ cfu/ml

Çalışmamızda kullanılan antibiyotikler; Tikarsilin (TIC, 30µg;Oxoid), Sefotaksim (CTX, 30µg;Oxoid), Aztreonam (ATM, 30µg;Oxoid), Siprofloksasin (CIP, 5µg;Oxoid), Amikasin (AK, 30µg;Oxoid), Kloramfenikol (C, 30µg;Oxoid), Tetrasiklin (TE, 30µg;Oxoid), Gentamisin (CN, 10µg;Oxoid), Seftazidim (CAZ, 30µg;Oxoid), Trimetoprim-sülfametoksazol (SXT, 25µg;Oxoid), İmipenem (IPM, 10µg;Oxoid).

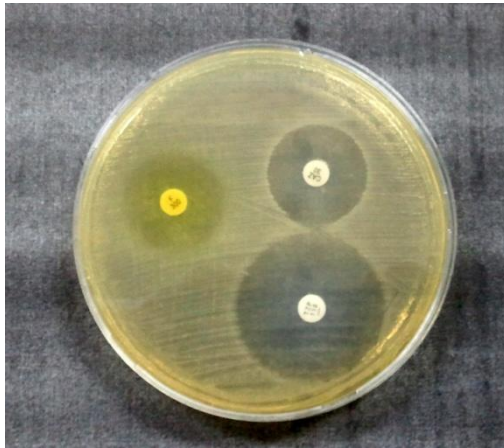


Resim 3.15. Antibiyotik duyarlılık testi(1)

Çizelge 3.1. *Aeromonas spp.* türleri için kullanılan antibiyotikler ve duyarlılık sınırları.

Antimikrobik İlaçlar	S	I	R
Ticarsilin (TIC)	20	15-19	14
Sefotaksim (CTX)	23	15-22	14
Aztreonam (ATM)	22	16-21	15
Siprofloksasin (CIP)	21	16-20	15
Amikasin (AK)	17	15-16	14
Kloramfenikol (C)	18	13-17	12
Tetrasiklin (TE)	19	15-18	14
Gentamisin (CN)	15	13-14	12
Seftazidim (CAZ)	18	15-17	14
Trimetoprim-sülfametoksazol (SXT)	16	11-15	10
İmipenem (IPM)	18	15-17	14

S:Duyarlı I: Orta duyarlı R: Dirençli

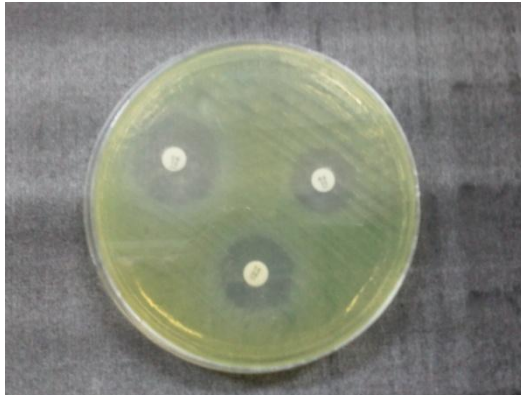


Resim 3.16. Antibiyotik Duyarlılık testi(2)

Çizelge 3.3. *Pseudomonas* spp. için kullanılan antibiyotikler ve duyarlılık sınırları.

Antimikrobik İlaçlar	S	I	R
Ticarsilin (TIC)	20	15-19	14
Sefotaksim (CTX)	23	15-22	14
Aztreonam (ATM)	22	16-21	15
Siprofloksasin (CIP)	21	16-20	15
Amikasin (AK)	17	15-16	14
Kloramfenikol (C)	18	13-17	12
Tetrasiklin (TE)	19	15-18	14
Gentamisin (CN)	15	13-14	12
Seftazidim (CAZ)	18	15-17	14
Trimetoprim-sülfametoksazol (SXT)	16	11-15	10
İmipenem (IPM)	16	14-15	13

S:Duyarlı I: Orta duyarlı R: Dirençli



Resim3.17. Antibiyotik duyarlılık testi(3)

Çizelge 3.4. *Enterobacteriaceae* familyasının türleri için kullanılan antibiyotikler ve duyarlılık sınırları.

Antimikrobik İlaçlar	S	I	R
Ticarsilin (TIC)	20	15-19	14
Sefotaksim (CTX)	23	15-22	14
Aztreonam (ATM)	22	16-21	15
Siprofloksasin (CIP)	21	16-20	15
Amikasin (AK)	17	15-16	14
Kloramfenikol (C)	18	15-16	12
Tetrasiklin (TE)	15	12-14	11
Gentamisin (CN)	15	13-14	12
Seftazidim (CAZ)	18	15-17	14
Trimetoprim-sülfametoksazol (SXT)	16	11-15	10
İmipenem (IPM)	16	14-15	13

S:Duyarlı I: Orta duyarlı R: Dirençli

3.11.2.Mikrodilüsyon yöntemi

Test maddelerinin uygun çözücüler olan; doymuş sodyum karbonat (Aztreonam, Seftazidim), %95 etanol (Kloramfenikol), steril distile su (Sefotaksim, Siprofloksasin, Gentamisin, Trimetoprim/sülfametoksazol, Amikasin), dimetilsulfoksit (Tetrasiklin), fosfat tamponu; pH: 7.2, 0.01 mol/l (İmipenem), içinde çözümleri sağlandıktan sonra steril distile su ile 512 µg/ml konsantrasyonda hazırlanmaları için stok solüsyonlar olarak Clinical Laboratory Standard Institute (CLSI) önceki adıyla; NCCLS kriterlerine göre hazırlandı.

Araştırmada; direnç ve duyarlılık oranlarının belirlenmesinde; Sefotaksim (CTX; Zentiva), Aztreonam (ATM; Fluka), Siprofloksasin (CIP; Fluka), Amikasin (AK; Sigma), Kloramfenikol (CL; Sigma), Tetrasiklin (TE; Sigma), Gentamisin (GN; İ.E. Ulagay), Seftazidim (CAZ,), Trimetoprim-sülfametoksazol (SXT; İ.E. Ulagay), İmipenem (IPM; MS&D) kullanılmıştır.

Direnç ve duyarlılığın belirlenmesinde mikrodilüsyon yönteminin kullanıldığı testte 100µl Mueller Hinton sıvı besiyeri (MHB) içeren 96-kuyulu mikroplyette (U taban) her bir antibiyotiğe ait CLSI’da belirtilen direnç ve duyarlılık sınırlarını göz önüne alınarak hazırlanmış başlangıç dilüsyon solüsyonları eklenerek çift katlı dilüsyonları ($\leq 512 \mu\text{g/ml}$) tamamlandı. Kuyulara 0,5 McFarland yoğunluğunda taze hazırlanmış kültür süspansiyonundan $2 \times 10^5 \text{cfu/ml}$ yoğunlukta tüm kuyulara 10 µl ilave edilerek 37°C ’de 16–18 saat inkübasyon sonrası makroskopik olarak üreme görülmeyen en düşük konsantrasyon Minimum İnhibisyon Konsantrasyonları olarak (MİK) belirlenmiştir. Besiyeri, kültür ve çözücü kontrolleri testte paralel denenmiştir.

Çizelge 3.5. *Aeromonas* türleri için kullanılan antibiyotikler ve duyarlılık sınırları (MİK).

Antimikrobik İlaçlar	S	I	R
Sefotaksim (CTX)	≤ 8	16–32	≥ 64
Aztreonam (ATM)	≤ 8	16	≥ 32
Siprofloksasin (CIP)	≤ 1	2	≥ 4
Amikasin (AK)	≤ 16	32	≥ 64
Kloramfenikol (C)	≤ 8	16	≥ 32
Tetrasiklin (TE)	≤ 4	8	≥ 16
Gentamisin (CN)	≤ 4	8	≥ 16
Seftazidim (CAZ)	≤ 8	16	≥ 32
Trimetoprim-sülfametoksazol (SXT)	$\leq 2/38$	-	$\geq 4/76$
İmipenem (IPM)	≤ 4	8	≥ 16

S:Duyarlı I: Orta duyarlı R: Dirençli

Çizelge 3.6. *Pseudomonas aeruginosa* türleri için kullanılan antibiyotikler ve duyarlılık sınırları (MİK).

Antimikrobik İlaçlar	S	I	R
Sefotaksim (CTX)	≤8	16-32	≥64
Aztreonam (ATM)	≤8	16	≥32
Siprofloksasin (CIP)	≤1	2	≥4
Amikasin (AK)	≤16	32	≥64
Kloramfenikol (C)	≤8	16	≥32
Tetrasiklin (TE)	≤4	8	≥16
Gentamisin (CN)	≤4	8	≥16
Seftazidim (CAZ)	≤8	16	≥32
Trimetoprim-sülfametoksazol (SXT)	≤2/38	-	≥4/76
İmipenem (IPM)	≤4	8	≥16

S:Duyarlı I: Orta duyarlı R: Dirençli

Çizelge 3.7. Diğer *Pseudomonas* spp. türleri için kullanılan antibiyotikler ve duyarlılık sınırları (MİK).

Antimikrobik İlaçlar	S	I	R
Sefotaksim (CTX)	≤8	16-32	≥64
Aztreonam (ATM)	≤8	16	≥32
Siprofloksasin (CIP)	≤1	2	≥4
Amikasin (AK)	≤16	32	≥64
Kloramfenikol (C)	≤8	16	≥ 32
Tetrasiklin (TE)	≤4	8	≥16
Gentamisin (CN)	≤4	8	≥16
Seftazidim (CAZ)	≤8	16	≥32
Trimetoprim-sülfametoksazol (SXT)	≤2/38	-	≥4/76
İmipenem (IPM)	≤4	8	≥16

S:Duyarlı I: Orta duyarlı R: Dirençli

Çizelge 3.8. *Enterobacteriaceae* familyasının türleri için kullanılan antibiyotikler ve duyarlılık sınırları (MİK).

Antimikrobik İlaçlar	S	I	R
Sefotaksim (CTX)	≤ 8	16–32	≥ 64
Aztreonam (ATM)	≤ 8	16	≥ 32
Siprofloksasin (CIP)	≤ 1	2	≥ 4
Amikasin (AK)	≤ 16	32	≥ 64
Kloramfenikol (C)	≤ 8	16	≥ 32
Tetrasiklin (TE)	≤ 4	8	≥ 16
Gentamisin (CN)	≤ 4	8	≥ 16
Seftazidim (CAZ)	≤ 8	16	≥ 32
Trimetoprim-sülfametoksazol (SXT)	$\leq 2/38$	-	$\geq 4/76$
İmipenem (IPM)	≤ 4	8	≥ 16

S:Duyarlı I: Orta duyarlı R: Dirençli

4. BULGULAR

Balık (deri, solungaç, bağırsak), su ve sediment örneklerinden izole edilen ve tanımlanan bakteri türlerinin çalışılan örnek ve izolasyon sayıları Tablo 4.1’de görülmektedir.

Çizelge 4.1. Balık (deri, solungaç, bağırsak), su ve sediment örneklerinden elde edilen izolatların çalışılan örnek sayısına göre dağılımı.

Kaynak		Çalışılan Örnek Sayısı	İzolasyon Sayısı
Balık		47	86
Su	Dip	2	5
	Yüzey	2	8
Sediment		4	17
Genel Toplam		55	116

Bu araştırmada incelenen toplam 55 örneğin 47’si balık (deri, solungaç, bağırsak), 4’ü su ve 4’ü sediment örneklerine aittir. 47 balık örneğinden 85, 4 sediment örneğinden 18, 4 su örneğinden ise 13 izolat elde edilmiştir.

Çizelge 4.2. Balık (deri, solungaç, bağırsak), su ve sediment örneklerinden elde edilen izolatların türleri ve izole edildikleri örnekler.

No	Bakteri adı (İzolat no)	İzole edildiği yer
1	<i>A. hydrophila</i> (7)	Su(Yüzey)
2	<i>A. hydrophila</i> (10)	Su(Yüzey)
3	<i>A. hydrophila</i> (75)	Solungaç
4	<i>A. hydrophila</i> (76)	Solungaç

Çizelge 4.2. (Devam) Balık (deri, solungaç, bağırsak), su ve sediment örneklerinden elde edilen izolatların türleri ve izole edildikleri örnekler.

5	<i>A. hydrophila</i> (77)	Bağırsak
6	<i>A. hydrophila</i> (78)	Bağırsak
7	<i>A. hydrophila</i> (79)	Deri
8	<i>A. veronii biovar sobria</i> (80)	Solungaç
9	<i>A. veronii biovar sobria</i> (81)	Solungaç
10	<i>A. veronii biovar sobria</i> (82)	Solungaç
11	<i>A. veronii biovar sobria</i> (83)	Solungaç
12	<i>A. veronii biovar sobria</i> (84)	Solungaç
13	<i>A. veronii biovar sobria</i> (85)	Solungaç
14	<i>A. veronii biovar sobria</i> (86)	Solungaç
15	<i>A. veronii biovar sobria</i> (87)	Solungaç
16	<i>A. veronii biovar sobria</i> (88)	Solungaç
17	<i>A. veronii biovar sobria</i> (89)	Solungaç
18	<i>A. veronii biovar sobria</i> (90)	Solungaç
19	<i>A. veronii biovar sobria</i> (91)	Solungaç
20	<i>A. veronii biovar sobria</i> (92)	Solungaç
21	<i>A. veronii biovar sobria</i> (93)	Solungaç

Çizelge 4.2. (Devam) Balık (deri, solungaç, bağırsak), su ve sediment örneklerinden elde edilen izolatların türleri ve izole edildikleri örnekler.

22	<i>A. veronii biovar sobria</i> (94)	Solungaç
23	<i>A. veronii biovar sobria</i> (95)	Solungaç
24	<i>A. veronii biovar sobria</i> (96)	Solungaç
25	<i>A. veronii biovar sobria</i> (97)	Solungaç
26	<i>A. veronii biovar sobria</i> (98)	Solungaç
27	<i>A. veronii biovar sobria</i> (99)	Solungaç
28	<i>A. veronii biovar sobria</i> (100)	Solungaç
29	<i>A. veronii biovar sobria</i> (101)	Solungaç
30	<i>A. veronii biovar sobria</i> (102)	Deri
31	<i>A. veronii biovar sobria</i> (103)	Deri
32	<i>A. veronii biovar sobria</i> (104)	Deri
33	<i>A. veronii biovar sobria</i> (105)	Bağırsak
34	<i>A. veronii biovar sobria</i> (106)	Deri
35	<i>A. veronii biovar sobria</i> (107)	Deri
36	<i>A. caviae</i> (108)	Deri
37	<i>A. caviae</i> (109)	Bağırsak
38	<i>A. caviae</i> (110)	Solungaç
39	<i>A. caviae</i> (111)	Solungaç

Çizelge 4.2. (Devam) Balık (deri, solungaç, bağırsak), su ve sediment örneklerinden elde edilen izolatların türleri ve izole edildikleri örnekler.

40	<i>A. caviae</i> (112)	Sediment
41	<i>A. caviae</i> (113)	Sediment
42	<i>A. caviae</i> (114)	Sediment
43	<i>A. caviae</i> (115)	Sediment
44	<i>A. caviae</i> (116)	Sediment
45	<i>P. aeruginosa</i> (6)	Solungaç
46	<i>P. aeruginosa</i> (9)	Solungaç
47	<i>P. aeruginosa</i> (14)	Su(Dip)
48	<i>P. aeruginosa</i> (29)	Sediment
49	<i>P. aeruginosa</i> (30)	Sediment
50	<i>P. aeruginosa</i> (41)	Deri
51	<i>P. aeruginosa</i> (13)	Su(Dip)
52	<i>P. putida</i> (1)	Sediment
53	<i>P. putida</i> (8)	Sediment
54	<i>P. putida</i> (23)	Solungaç
55	<i>P. putida</i> (45)	Solungaç
56	<i>P. fluorescens</i> (5)	Sediment
57	<i>P. fluorescens</i> (26)	Solungaç

Çizelge 4.2. (Devam) Balık (deri, solungaç, bağırsak), su ve sediment örneklerinden elde edilen izolatların türleri ve izole edildikleri örnekler.

58	<i>P. fluorescens</i> (27)	Su(Yüzey)
59	<i>P. fluorescens</i> (28)	Sediment
60	<i>P. fluorescens</i> (40)	Solungaç
61	<i>P. stutzeri</i> (12)	Solungaç
62	<i>P. stutzeri</i> (24)	Solungaç
63	<i>P. stutzeri</i> (25)	Solungaç
64	<i>P. stutzeri</i> (46)	Solungaç
65	<i>E. coli</i> (15)	Bağırsak
66	<i>E. coli</i> (47)	Bağırsak
67	<i>E. coli</i> (48)	Bağırsak
68	<i>E. coli</i> (49)	Bağırsak
69	<i>E. coli</i> (50)	Bağırsak
70	<i>E. coli</i> (51)	Bağırsak
71	<i>E. coli</i> (52)	Sediment
72	<i>E. coli</i> (53)	Sediment
73	<i>E. coli</i> (54)	Solungaç
74	<i>E. coli</i> (55)	Solungaç
75	<i>E. coli</i> (56)	Solungaç

Çizelge 4.2. (Devam) Balık (deri, solungaç, bağırsak), su ve sediment örneklerinden elde edilen izolatların türleri ve izole edildikleri örnekler.

76	<i>E. coli</i> (57)	Su(Yüzey)
77	<i>E. coli</i> (58)	Deri
78	<i>E. coli</i> (59)	Su(Dip)
79	<i>E. coli</i> (60)	Su(Dip)
80	<i>E. coli</i> (61)	Deri
81	<i>E. coli</i> (62)	Deri
82	<i>E. coli</i> (63)	Deri
83	<i>K. pneumoniae</i> (16)	Bağırsak
84	<i>K. pneumoniae</i> (64)	Su(Yüzey)
85	<i>K. pneumoniae</i> (65)	Solungaç
86	<i>K. pneumoniae</i> (66)	Solungaç
87	<i>K. pneumoniae</i> (67)	Sediment
88	<i>K. pneumoniae</i> (68)	Deri
89	<i>K. pneumoniae</i> (69)	Bağırsak
90	<i>K. pneumoniae</i> (70)	Bağırsak
91	<i>K. pneumoniae</i> (71)	Bağırsak
92	<i>K. pneumoniae</i> (72)	Bağırsak
93	<i>K. pneumoniae</i> (73)	Bağırsak

Çizelge 4.2. (Devam) Balık (deri, solungaç, bağırsak), su ve sediment örneklerinden elde edilen izolatların türleri ve izole edildikleri örnekler.

94	<i>K. pneumoniae</i> (74)	Sediment
95	<i>C. freundii</i> (4)	Bağırsak
96	<i>C. freundii</i> (11)	Deri
97	<i>C. freundii</i> (19)	Solungaç
98	<i>C. freundii</i> (20)	Deri
99	<i>C. freundii</i> (21)	Su(Yüzey)
100	<i>C. freundii</i> (22)	Su(Yüzey)
101	<i>C. freundii</i> (36)	Sediment
102	<i>C. freundii</i> (37)	Deri
103	<i>C. freundii</i> (38)	Deri
104	<i>P. vulgaris</i> (2)	Solungaç
105	<i>P. vulgaris</i> (3)	Solungaç
106	<i>P. vulgaris</i> (18)	Solungaç
107	<i>P. vulgaris</i> (31)	Solungaç
108	<i>P. vulgaris</i> (32)	Solungaç
109	<i>P. vulgaris</i> (33)	Solungaç
110	<i>P. vulgaris</i> (34)	Bağırsak
111	<i>P. vulgaris</i> (35)	Deri

Çizelge 4.2. (Devam) Balık (deri, solungaç, bağırsak), su ve sediment örneklerinden elde edilen izolatların türleri ve izole edildikleri örnekler.

112	<i>E. agglomerans</i> (17)	Bağırsak
113	<i>E. agglomerans</i> (39)	Sediment
114	<i>E. agglomerans</i> (42)	Bağırsak
115	<i>E. agglomerans</i> (43)	Su(Dip)
116	<i>E. agglomerans</i> (44)	Su(Yüzey)

Çizelge.4.3. Örneklerden izole edilen bakterilerin cinslere ve izole edildikleri yerlere göre dağılımı.

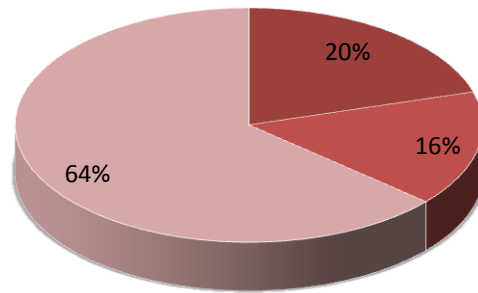
Örnekler	İzolat Sayısı	Balık			Su		Sediment
		Deri	Solungaç	Bağırsak	Yüzey	Dip	
<i>Aeromonas</i> spp	44	7	26	4	2	-	5
<i>Pseudomonas</i> spp.	20	1	9	-	1	2	7
<i>Escherichia</i> spp.	18	4	3	6	1	2	2
<i>Klebsiella</i> spp.	12	1	2	6	1	-	2
<i>Citrobacter</i> spp.	9	4	1	1	2	-	1
<i>Proteus</i> spp.	8	1	6	1	-	-	-
<i>Enterobacter</i> spp.	5	-	-	2	1	1	1
Toplam	116	18	35	32	8	5	18

Araştırmamızda izole edilen toplam 116 izolatın 44'ü *Aeromonas* spp., 20'si *Pseudomonas* spp., 18'i *Escherichia* spp., 12'si *Klebsiella* spp., 9'u *Citrobacter* spp., 8'i *Proteus* spp., 5'i de *Enterobacter* spp.'dir.

Çizelge 4.4. Örneklerden izole edilen *Aeromonas* izolatlarının türlere göre dağılımı.

<i>Aeromonas</i> spp.	Balık			Su		Sediment	Toplam
	Deri	Solungaç	Bağırsak	Yüzey	Dip		
<i>A. hydrophila</i>	1	2	2	2	-	-	7
<i>A. caviae</i>	1	2	1	-	-	5	9
<i>A. veronii biovar sobria</i>	5	22	1	-	-	-	28
Toplam	7	26	4	2	-	5	44

Araştırmamızda izole edilen toplam 44 *Aeromonas* izolatından 7'si *A. hydrophila*, 9'u *A. caviae*, 28'i ise *A. veronii biovar sobria*'dır.



■ *A. caviae* ■ *A. hydrophila* ■ *A. veronii biovar sobria*

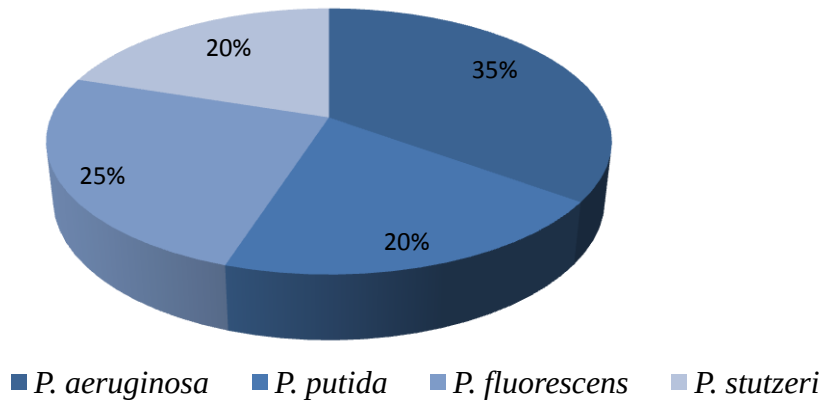
Şekil 4.1 Örneklerden izole edilen *Aeromonas* türlerinin yüzde olarak dağılımı.

İzole edilen *Aeromonas* türlerinin %64'ü *A. veronii biovar sobria*, %16'sı *A. hydrophila*, %20'si ise *A. caviae*'dir.

Çizelge 4.5. Örneklerden izole edilen *Pseudomonas* izolatlarının türlere göre dağılımı.

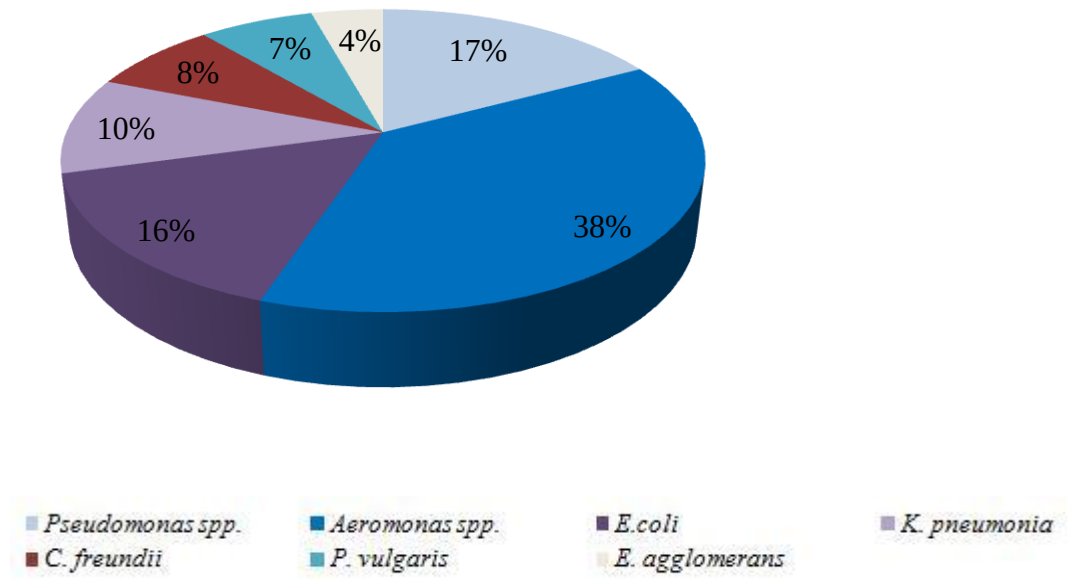
<i>Pseudomonas</i> spp.	Balık			Su		Sediment	Toplam
	Deri	Solungaç	Bağırsak	Yüzey	Dip		
<i>P. aeruginosa</i>	1	2	-	-	2	2	7
<i>P. putida</i>	-	2	-	-	-	2	4
<i>P. fluorescens</i>	-	2	-	1	-	2	5
<i>P. stutzeri</i>	-	4	-	-	-	-	4
Toplam	1	10	-	1	2	6	20

Araştırmamızda izole edilen toplam 20 *Pseudomonas* izolatından 7'si *P. aeruginosa*, 4'ü *P. putida*, 5'i *P. fluorescens* ve 4'ü *P. stutzeri*'dir.



Şekil 4.2. Örneklerden izole edilen *Pseudomonas* türlerinin yüzde olarak dağılımı.

İzole edilen *Pseudomonas* türlerinin %35'i *P. aeruginosa*, %20'si *P. putida*, %25'i *P. fluorescens*, %20'si ise *P. stutzeri*'dir.

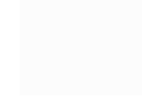


Şekil 4.3. Örneklerden izole edilen bakteri cinslerinin yüzde olarak dağılımı.

İzole edilen 116 izolatın; %38'i *Aeromonas spp.*, %17'si *Pseudomonas spp.*, %16'sı *E. coli*, %10'u *K. pneumonia*, %8'i *C. freundii*, %7'si *P. vulgaris*, %4'ü ise *E. agglomerans*'tır.

4.1. Antibiyotik Duyarlılık Testi

Araştırmamızda izole edilen 116 izolatın; tikarsilin (TIC), sefotaksim (CTX), aztreonam (ATM), siprofloksasin (CIP), amikasin (AK), kloramfenikol (C), tetrasiklin (TE), gentamisin (CN), seftazidim (CAZ), trimethoprim-sülfametoksazol (SXT) ve imipenem (IPM) duyarlılıkları disk difüzyon yöntemi ile test edilmiş ve minimal inhibasyon konantrasyonları (MİK) mikro dilüsyon yöntemiyle belirlenmiştir.



Çizelge. 4.6. Örneklerden elde edilen *Aeromonas* spp. izolatlarının çalışılan antibiyotikler için disk difüzyon yöntemiyle belirlenen duyarlılık durumları.

No	Bakteri adı (İzolat no)	İzole Edildiği Yer	Antibiyotikler										
			TIC S $\geq$ 20 I 15-19 R $\leq$ 14	CTX S $\geq$ 23 I 15-22 R $\leq$ 14	ATM S $\geq$ 22 I 16-21 R $\leq$ 15	CIP S $\geq$ 21 I 16-20 R $\leq$ 15	AK S $\geq$ 17 I 15-16 R $\leq$ 14	C S $\geq$ 18 I 13-17 R $\leq$ 12	TE S $\geq$ 19 I 15-18 R $\leq$ 14	CN S $\geq$ 15 I 13-14 R $\leq$ 12	CAZ S $\geq$ 18 I 15-17 R $\leq$ 14	SXT S $\geq$ 16 I 11-15 R $\leq$ 10	IPM S $\geq$ 16 I 14-15 R $\leq$ 13
1	<i>A. hydrophila</i> (7)	Su(Yüzey)	(R)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(R)	(S)	(S)	(S)	(S)
2	<i>A. hydrophila</i> (10)	Su(Yüzey)	(S)	(S)	(S)	(S)	(R)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)
3	<i>A. hydrophila</i> (75)	Solungaç	(R)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)
4	<i>A. hydrophila</i> (76)	Solungaç	(I)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)
5	<i>A. hydrophila</i> (77)	Bağırsak	(I)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)
6	<i>A. hydrophila</i> (78)	Bağırsak	(I)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)
7	<i>A. hydrophila</i> (79)	Deri	(I)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)
8	<i>A. veroni biovar sobria</i> (80)	Solungaç	(S)	(S)	(S)	(S)	(R)	(S)	(S)	(I)	(S)	(R)	(S)
9	<i>A. veroni biovar sobria</i> (81)	Solungaç	(S)	(S)	(S)	(S)	(I)	(S)	(S)	(S)	(S)	(I)	(S)
10	<i>A. veroni biovar sobria</i> (82)	Solungaç	(S)	(S)	(S)	(S)	(R)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)

TIC; ticarsilin, CTX; sefotaksim, ATM; aztreonam, CIP; siprofloksasin, AK; amikasin, C; kloramfenikol, TE; tetrasiklin, CN; gentamisin, CAZ; seftazidim, SXT; trimethoprim-sülfametoksazol, IPM; imipenem S: Duyarlı I: Orta duyarlı R: Dirençli



Çizelge. 4.6. (Devam) Örneklerden elde edilen *Aeromonas* spp. izolatlarının çalışılan antibiyotikler için disk difüzyon yöntemiyle belirlenen duyarlılık durumları.

No	Bakteri adı (İzolat no)	İzole Edildiği Yer	Antibiyotikler										
			TIC S $\geq$ 20 I 15-19 R $\leq$ 14	CTX S $\geq$ 23 I 15-22 R $\leq$ 14	ATM S $\geq$ 22 I 16-21 R $\leq$ 15	CIP S $\geq$ 21 I 16-20 R $\leq$ 15	AK S $\geq$ 17 I 15-16 R $\leq$ 14	C S $\geq$ 18 I 13-17 R $\leq$ 12	TE S $\geq$ 19 I 15-18 R $\leq$ 14	CN S $\geq$ 15 I 13-14 R $\leq$ 12	CAZ S $\geq$ 18 I 15-17 R $\leq$ 14	SXT S $\geq$ 16 I 11-15 R $\leq$ 10	IPM S $\geq$ 16 I 14-15 R $\leq$ 13
11	<i>A. veroni biovar sobria</i> (83)	Solungaç	(R)	(S)	(S)	(S)	(I)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)
12	<i>A. veroni biovar sobria</i> (84)	Solungaç	(I)	(S)	(S)	(S)	(R)	(S)	(S)	(R)	(S)	(S)	(S)
13	<i>A. veroni biovar sobria</i> (85)	Solungaç	(R)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)
14	<i>A. veroni biovar sobria</i> (86)	Solungaç	(R)	(S)	(S)	(S)	(I)	(S)	(S)	(R)	(S)	(R)	(S)
15	<i>A. veroni biovar sobria</i> (87)	Solungaç	(R)	(S)	(S)	(S)	(I)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)
16	<i>A. veroni biovar sobria</i> (88)	Solungaç	(R)	(S)	(S)	(S)	(R)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)
17	<i>A. veroni biovar sobria</i> (89)	Solungaç	(I)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)
18	<i>A. veroni biovar sobria</i> (90)	Solungaç	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)

TIC; ticarsilin, CTX; sefotaksim, ATM; aztreonam, CIP; siprofloksasin, AK; amikasin, C; kloramfenikol, TE; tetrasiklin, CN; gentamisin, CAZ; seftazidim, SXT; trimethoprim-sülfametoksazol, IPM; imipenem S: Duyarlı I: Orta duyarlı R: Dirençli



Çizelge. 4.6. (Devam) Örneklerden elde edilen *Aeromonas* spp. izolatlarının çalışılan antibiyotikler için disk difüzyon yöntemiyle belirlenen duyarlılık durumları.

No	Bakteri adı (İzolat no)	İzole Edildiği Yer	Antibiyotikler										
			TIC S $\geq$ 20 I 15-19 R $\leq$ 14	CTX S $\geq$ 23 I 15-22 R $\leq$ 14	ATM S $\geq$ 22 I 16-21 R $\leq$ 15	CIP S $\geq$ 21 I 16-20 R $\leq$ 15	AK S $\geq$ 17 I 15-16 R $\leq$ 14	C S $\geq$ 18 I 13-17 R $\leq$ 12	TE S $\geq$ 19 I 15-18 R $\leq$ 14	CN S $\geq$ 15 I 13-14 R $\leq$ 12	CAZ S $\geq$ 18 I 15-17 R $\leq$ 14	SXT S $\geq$ 16 I 11-15 R $\leq$ 10	IPM S $\geq$ 16 I 14-15 R $\leq$ 13
19	<i>A. veroni biovar sobria</i> (91)	Solungaç	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)
20	<i>A. veroni biovar sobria</i> (92)	Solungaç	(R)	(I)	(R)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)
21	<i>A. veroni biovar sobria</i> (93)	Solungaç	(R)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)
22	<i>A. veroni biovar sobria</i> (94)	Solungaç	(I)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)
23	<i>A. veroni biovar sobria</i> (95)	Solungaç	(R)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)
24	<i>A. veroni biovar sobria</i> (96)	Solungaç	(I)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)
25	<i>A. veroni biovar sobria</i> (97)	Solungaç	(R)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)
26	<i>A. veroni biovar sobria</i> (98)	Solungaç	(R)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(I)	(S)	(S)

TIC; ticarsilin, CTX; sefotaksim, ATM; aztreonam, CIP; siprofloksasin, AK; amikasin, C; kloramfenikol, TE; tetrasiklin, CN; gentamisin, CAZ; seftazidim, SXT; trimethoprim-sülfametoksazol, IPM; imipenem S: Duyarlı I: Orta duyarlı R: Dirençli



Çizelge. 4.6. (Devam) Örneklerden elde edilen *Aeromonas* spp. izolatlarının çalışılan antibiyotikler için disk difüzyon yöntemiyle belirlenen duyarlılık durumları.

No	Bakteri adı (İzolat no)	İzole Edildiği Yer	Antibiyotikler										
			TIC S $\geq$ 20 I 15-19 R $\leq$ 14	CTX S $\geq$ 23 I 15-22 R $\leq$ 14	ATM S $\geq$ 22 I 16-21 R $\leq$ 15	CIP S $\geq$ 21 I 16-20 R $\leq$ 15	AK S $\geq$ 17 I 15-16 R $\leq$ 14	C S $\geq$ 18 I 13-17 R $\leq$ 12	TE S $\geq$ 19 I 15-18 R $\leq$ 14	CN S $\geq$ 15 I 13-14 R $\leq$ 12	CAZ S $\geq$ 18 I 15-17 R $\leq$ 14	SXT S $\geq$ 16 I 11-15 R $\leq$ 10	IPM S $\geq$ 16 I 14-15 R $\leq$ 13
27	<i>A. veroni biovar sobria</i> (99)	Solungaç	(R)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)
28	<i>A. veroni biovar sobria</i> (100)	Solungaç	(S)	(S)	(R)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)
29	<i>A. veroni biovar sobria</i> (101)	Solungaç	(S)	(S)	(R)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)
30	<i>A. veroni biovar sobria</i> (102)	Deri	(I)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)
31	<i>A. veroni biovar sobria</i> (103)	Deri	(R)	(S)	(S)	(S)	(I)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)
32	<i>A. veroni biovar sobria</i> (104)	Deri	(R)	(S)	(S)	(S)	(R)	(S)	(S)	(I)	(S)	(S)	(S)
33	<i>A. veroni biovar sobria</i> (105)	Bağırsak	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)
34	<i>A. veroni biovar sobria</i> (106)	Deri	(I)	(S)	(S)	(S)	(R)	(S)	(S)	(I)	(S)	(S)	(S)

TIC; ticarsilin, CTX; sefotaksim, ATM; aztreonam, CIP; siprofloksasin, AK; amikasin, C; kloramfenikol, TE; tetrasiklin, CN; gentamisin, CAZ; seftazidim, SXT; trimethoprim-sülfametoksazol, IPM; imipenem S: Duyarlı I: Orta duyarlı R: Dirençli



Çizelge. 4.6. (Devam) Örneklerden elde edilen *Aeromonas* spp. izolatlarının çalışılan antibiyotikler için disk difüzyon yöntemiyle belirlenen duyarlılık durumları.

No	Bakteri adı (İzolat no)	İzole Edildiği Yer	Antibiyotikler										
			TIC S $\geq$ 20 I 15-19 R $\leq$ 14	CTX S $\geq$ 23 I 15-22 R $\leq$ 14	ATM S $\geq$ 22 I 16-21 R $\leq$ 15	CIP S $\geq$ 21 I 16-20 R $\leq$ 15	AK S $\geq$ 17 I 15-16 R $\leq$ 14	C S $\geq$ 18 I 13-17 R $\leq$ 12	TE S $\geq$ 19 I 15-18 R $\leq$ 14	CN S $\geq$ 15 I 13-14 R $\leq$ 12	CAZ S $\geq$ 18 I 15-17 R $\leq$ 14	SXT S $\geq$ 16 I 11-15 R $\leq$ 10	IPM S $\geq$ 16 I 14-15 R $\leq$ 13
35	<i>A. veroni biovar sobria</i> (107)	Deri	(R)	(S)	(S)	(S)	(I)	(S)	(S)	(I)	(S)	(S)	(S)
36	<i>A. caviae</i> (108)	Deri	(R)	(S)	(S)	(S)	(I)	(S)	(S)	(I)	(S)	(I)	(S)
38	<i>A. caviae</i> (110)	Solungaç	(R)	(S)	(S)	(S)	(I)	(S)	(I)	(I)	(S)	(I)	(S)
39	<i>A. caviae</i> (111)	Solungaç	(I)	(S)	(S)	(S)	(R)	(S)	(I)	(I)	(S)	(I)	(S)
40	<i>A. caviae</i> (112)	Sediment	(R)	(S)	(S)	(S)	(I)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)
41	<i>A. caviae</i> (113)	Sediment	(R)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)
42	<i>A. caviae</i> (114)	Sediment	(R)	(S)	(S)	(S)	(R)	(S)	(S)	(R)	(I)	(S)	(S)
43	<i>A. caviae</i> (115)	Sediment	(R)	(S)	(S)	(S)	(I)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)
44	<i>A. caviae</i> (116)	Sediment	(R)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)

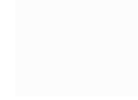
TIC; ticarsilin, CTX; sefotaksim, ATM; aztreonam, CIP; siprofloksasin, AK; amikasin, C; kloramfenikol, TE; tetrasiklin, CN; gentamisin, CAZ; seftazidim, SXT; trimethoprim-sülfametoksazol, IPM; imipenem S: Duyarlı I: Orta duyarlı R: Dirençli

Çizelge 4.7. Örneklerden elde edilen *Aeromonas* spp. izolatlarının antibiyotik duyarlılık oranları.

Antibiyotikler	S		I		R	
	%	n	%	n	%	n
Ticarsilin (TIC)	20,5	9	25	11	54,5	24
Sefotaksim (CTX)	97,7	43	2,3	1	-	-
Aztreonam (ATM)	93,2	41	-	-	6,8	3
Siprofloksasin (CIP)	100	44	-	-	-	-
Amikasin (AK)	54,4	24	22,8	10	22,8	10
Kloramfenikol (C)	100	44	-	-	-	-
Tetrasiklin (TE)	90,9	40	6,8	3	2,3	1
Gentamisin (CN)	77,2	34	15,9	7	6,9	3
Seftazidim (CAZ)	95,4	42	4,6	2	-	-
Trimethoprim-sülfametoksazol (SXT)	86,3	37	9,1	5	4,6	2
İmipenem (IPM)	100	44	-	-	-	-

S: Duyarlı I: Orta duyarlı R: Dirençli

Çizelge 4.7’de görüldüğü üzere balık (deri, solungaç, bağırsak), su ve sediment örneklerinden izole edilen toplam 44 *Aeromonas* izolatının; tikarsiline %54,4, amikasine %22,8, gentamisine %6,9 ve trimethoprim-sülfametaksazole %4,6 oranında direnç gösterdiği belirlenmişken, siprofloksasin, kloramfenikol ve imipeneme %100 oranında duyarlı oldukları görülmüştür.



Çizelge 4.8. Örneklerden elde edilen *P. aeruginosa* izolatlarının çalışılan antibiyotikler için disk difüzyon yöntemiyle belirlenen duyarlılık durumları.

No	Bakteri adı (İzolat no)	İzole Edildiği Yer	Antibiyotikler										
			TIC S $\geq$ 15 I – R $\leq$ 14	CTX S $\geq$ 23 I 15-22 R $\leq$ 14	ATM S $\geq$ 22 I 16-21 R $\leq$ 15	CIP S $\geq$ 21 I 16-20 R $\leq$ 15	AK S $\geq$ 17 I 15-16 R $\leq$ 14	C S $\geq$ 18 I 13-17 R $\leq$ 12	TE S $\geq$ 19 I 15-18 R $\leq$ 14	CN S $\geq$ 15 I 13-14 R $\leq$ 12	CAZ S $\geq$ 18 I 15-17 R $\leq$ 14	SXT S $\geq$ 16 I 11-15 R $\leq$ 10	IPM S $\geq$ 16 I 15-14 R $\leq$ 13
45	<i>P. aeruginosa</i> (6)	Solungaç	(R)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(I)	(I)	(I)	(S)	(S)
46	<i>P. aeruginosa</i> (9)	Solungaç	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(R)	(S)	(S)	(S)	(S)
47	<i>P. aeruginosa</i> (14)	Su(Dip)	(R)	(S)	(S)	(S)	(S)	(I)	(R)	(S)	(S)	(R)	(S)
48	<i>P. aeruginosa</i> (29)	Sediment	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(R)	(S)	(S)	(S)	(S)
49	<i>P. aeruginosa</i> (30)	Sediment	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(R)	(S)	(S)	(S)	(S)
50	<i>P. aeruginosa</i> (41)	Deri	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(I)	(I)	(I)	(S)	(S)
51	<i>P. aeruginosa</i> (13)	Su(Dip)	(R)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(R)	(S)	(R)	(I)	(S)

TIC; ticarsilin, CTX; sefotaksim, ATM; aztreonam, CIP; siprofloksasin, AK; amikasin, C; kloramfenikol, TE; tetrasiklin, CN; gentamisin, CAZ; seftazidim, SXT; trimethoprim-sülfametoksazol, IPM; imipenem S: Duyarlı I: Orta duyarlı R: Dirençli

Çizelge 4.9. Örneklerden elde edilen *P. aeruginosa* izolatlarının antibiyotik duyarlılık oranları.

Antibiyotikler	S		I		R	
	%	n	%	n	%	n
Ticarsilin (TIC)	57,1	4	-	-	42,9	3
Sefotaksim (CTX)	100	7	-	-	-	-
Aztreonam (ATM)	100	7	-	-	-	-
Siprofloksasin (CIP)	100	7	-	-	-	-
Amikasin (AK)	100	7	-	-	-	-
Kloramfenikol (C)	85,7	6	14,3	1	-	-
Tetrasiklin (TE)	-	-	28,6	2	71,4	5
Gentamisin (CN)	71,4	5	28,6	2	-	-
Seftazidim (CAZ)	57,1	4	28,6	2	14,3	1
Trimethoprim-sülfametoksazol (SXT)	71,4	5	14,3	1	14,3	1
İmipenem (IPM)	100	7	-	-	-	-

S: Duyarlı I: Orta duyarlı R: Dirençli

Çizelge 4.9’da görüldüğü üzere balık (deri, solungaç, bağırsak), su ve sediment örneklerinden izole edilen toplam 7 *Pseudomonas aeruginosa* izolatının; ticarsiline %42,9, kloramfenikole %14,3, tetrasikline %71,4, seftazidim ve trimethoprim-sülfametoksazole ise %14,3 oranında dirençli oldukları belirlenmişken, sefotaksim, aztreonam, siprofloksasin, amikasin ve imipeneme %100 oranında duyarlı oldukları görülmüştür.



Çizelge 4.10. Örneklerden elde edilen diğer *Pseudomonas* izolatlarının çalışılan antibiyotikler için disk difüzyon yöntemiyle belirlenen duyarlılık durumları.

No	Bakteri adı (izolat no)	İzole Edildiği Yer	Antibiyotikler										
			TIC S≥20 I 15-19 R≤14	CTX S≥23 I 15-22 R≤14	ATM S≥22 I 16-21 R≤15	CIP S≥21 I 16-20 R≤15	AK S≥17 I 15-16 R≤14	C S≥18 I 13-17 R≤12	TE S≥19 I 15-18 R≤14	CN S≥15 I 13-14 R≤12	CAZ S≥18 I 15-17 R≤14	SXT S≥16 I 11-15 R≤10	IPM S≥16 I 14-15 R≤13
52	<i>P. putida</i> (1)	Sediment	(R)	(I)	(S)	(S)	(I)	(S)	(R)	(S)	(S)	(S)	(S)
53	<i>P. putida</i> (8)	Sediment	(I)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(R)	(S)	(R)	(S)	(S)
54	<i>P. putida</i> (23)	Solungaç	(S)	(S)	(S)	(S)	(I)	(S)	(R)	(S)	(S)	(S)	(S)
55	<i>P. putida</i> (45)	Solungaç	(S)	(S)	(S)	(S)	(I)	(S)	(R)	(S)	(S)	(S)	(S)
56	<i>P. fluorescens</i> (5)	Sediment	(I)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(R)	(S)	(S)	(S)	(S)
57	<i>P. fluorescens</i> (26)	Solungaç	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(R)	(S)	(S)	(S)	(S)
58	<i>P. fluorescens</i> (27)	Su(Yüzey)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(R)	(S)	(S)	(S)	(S)
59	<i>P. fluorescens</i> (28)	Sediment	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(R)	(S)	(I)	(S)	(S)
60	<i>P. fluorescens</i> (40)	Solungaç	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(R)	(S)	(S)	(S)	(S)
61	<i>P. stutzeri</i> (12)	Solungaç	(I)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(I)	(S)

TIC; ticarsilin, CTX; sefotaksim, ATM; aztreonam, CIP; siprofloksasin, AK; amikasin, C; kloramfenikol, TE; tetrasiklin, CN; gentamisin, CAZ; seftazidim, SXT; trimethoprim-sülfametoksazol, IPM; imipenem S: Duyarlı I: Orta duyarlı R: Dirençli



Çizelge 4.10. (Devam) Örneklerden elde edilen diğer *Pseudomonas* izolatlarının çalışılan antibiyotikler için disk difüzyon yöntemiyle belirlenen duyarlılık durumları.

No	Bakteri adı (İzolat no)	İzole Edildiği Yer	Antibiyotikler											
			TIC	TIC	TIC	TIC	TIC	TIC	TIC	TIC	TIC	TIC	TIC	TIC
			S≥20 I 15-19 R≤14	S≥20 I 15-19 R≤14	S≥20 I 15-19 R≤14	S≥20 I 15-19 R≤14	S≥20 I 15-19 R≤14	S≥20 I 15-19 R≤14	S≥20 I 15-19 R≤14	S≥20 I 15-19 R≤14	S≥20 I 15-19 R≤14	S≥20 I 15-19 R≤14	S≥20 I 15-19 R≤14	S≥20 I 15-19 R≤14
62	<i>P. stutzeri</i> (24)	Solungaç	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(I)	(S)
63	<i>P. stutzeri</i> (25)	Solungaç	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(I)	(S)
64	<i>P. stutzeri</i> (46)	Solungaç	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(I)	(S)

TIC; ticarsilin, CTX; sefotaksim, ATM; aztreonam, CIP; siprofloksasin, AK; amikasin, C; kloramfenikol, TE; tetrasiklin, CN; gentamisin, CAZ; seftazidim, SXT; trimethoprim-sülfametoksazol, IPM; imipenem S: Duyarlı I: Orta duyarlı R: Dirençli

Çizelge 4.11. Örneklerden elde edilen diğer *Pseudomonas* izolatlarının (*P. putida*, *P. fluorescens*, *P. stutzeri*) antibiyotik duyarlılık oranları.

Antibiyotikler	S		I		R	
	%	n	%	n	%	n
Ticarsilin (TIC)	69,2	9	23,1	3	7,7	1
Sefotaksim (CTX)	92,3	12	7,7	1	-	-
Aztreonam (ATM)	100	13	-	-	-	-
Siprofloksasin (CIP)	100	13	-	-	-	-
Amikasin (AK)	76,9	10	23,1	3	-	-
Kloramfenikol (C)	100	13	-	-	-	-
Tetrasiklin (TE)	7,7	1	-	-	92,3	12
Gentamisin (CN)	100	13	-	-	-	-
Seftazidim (CAZ)	84,6	11	7,7	1	7,7	1
Trimethoprim-sülfametoksazol (SXT)	92,3	12	7,7	1	-	-
İmipenem (IPM)	100	13	-	-	-	-

S: Duyarlı I: Orta duyarlı R: Dirençli

Çizelge 4.11’de görüldüğü üzere balık (deri, solungaç, bağırsak), su ve sediment örneklerinden izole edilen toplam 13 *Pseudomonas* izolatı (4 *P. putida*, 5 *P. fluorescens*, 4 *P. stutzeri*) ; tikarsiline %7,8, tetrasikline %69,3 ve seftazidime %7,7 oranında dirençlidir. Bu izolatların; aztreonam, siprofloksasin, kloramfenikol, gentamisin ve imipeneme %100 oranında duyarlı oldukları belirlenmiştir.

Çizelge 4.12. Örneklerden elde edilen *E. coli* izolatlarının çalışılan antibiyotikler için disk difüzyon yöntemiyle belirlenen duyarlılık durumları.

No	Bakteri adı (İzolat no)	İzole Edildiği Yer	Antibiyotikler										
			TIC	CTX	ATM	CIP	AK	C	TE	CN	CAZ	SXT	IPM
			S $\geq$ 20 I 15-19 R $\leq$ 14	S $\geq$ 23 I 15-22 R $\leq$ 14	S $\geq$ 22 I 16-21 R $\leq$ 15	S $\geq$ 21 I 16-20 R $\leq$ 15	S $\geq$ 17 I15-16 R $\leq$ 14	S $\geq$ 18 I13-17 R $\leq$ 12	S $\geq$ 15 I12-14 R $\leq$ 11	S $\geq$ 15 I13-14 R $\leq$ 12	S $\geq$ 18 I15-17 R $\leq$ 14	S $\geq$ 16 I11-15 R $\leq$ 10	S $\geq$ 16 I14-15 R $\leq$ 13
65	<i>E. coli</i> (15)	Bağırsak	(S)	(S)	(S)	(I)	(I)	(S)	(S)	(I)	(S)	(S)	(S)
66	<i>E. coli</i> (47)	Bağırsak	(R)	(S)	(S)	(I)	(I)	(S)	(S)	(I)	(S)	(S)	(S)
67	<i>E.coli</i> (48)	Bağırsak	(R)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(R)	(S)	(S)	(S)
68	<i>E.coli</i> (49)	Bağırsak	(R)	(S)	(S)	(I)	(I)	(S)	(S)	(I)	(S)	(S)	(S)
69	<i>E.coli</i> (50)	Bağırsak	(R)	(S)	(S)	(I)	(I)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)
70	<i>E.coli</i> (51)	Bağırsak	(R)	(S)	(S)	(S)	(I)	(S)	(S)	(R)	(S)	(S)	(S)
71	<i>E. coli</i> (52)	Sediment	(R)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(R)	(S)	(S)	(S)
72	<i>E.coli</i> (53)	Sediment	(S)	(S)	(S)	(I)	(I)	(S)	(S)	(R)	(S)	(S)	(S)
73	<i>E. coli</i> (54)	Solungaç	(R)	(S)	(S)	(I)	(S)	(S)	(S)	(R)	(S)	(S)	(S)
74	<i>E. coli</i> (55)	Solungaç	(R)	(S)	(S)	(I)	(S)	(S)	(S)	(R)	(S)	(S)	(S)
75	<i>E. coli</i> (56)	Solungaç	(S)	(S)	(S)	(I)	(I)	(S)	(S)	(I)	(S)	(S)	(S)

TIC; ticarsilin, CTX; sefotaksim, ATM; aztreonam, CIP; siprofloksasin, AK; amikasin, C; kloramfenikol, TE; tetrasiklin, CN; gentamisin, CAZ; seftazidim, SXT; trimethoprim-sülfametoksazol, IPM; imipenem S: Duyarlı I: Orta duyarlı R: Dirençli



Çizelge 4.12. Örneklerden elde edilen *E. coli* izolatlarının çalışılan antibiyotikler için disk difüzyon yöntemiyle belirlenen duyarlılık durumları.

No	Bakteri adı (İzolat no)	İzole Edildiği Yer	Antibiyotikler										
			TIC S≥20 I 15-19 R≤14	CTX S≥23 I 15-22 R≤14	ATM S≥22 I 16-21 R≤15	CIP S≥21 I 16-20 R≤15	AK S≥17 I15-16 R≤14	C S≥18 I13-17 R≤12	TE S≥15 I12-14 R≤11	CN S≥15 I13-14 R≤12	CAZ S≥18 I15-17 R≤14	SXT S≥16 I11-15 R≤10	IPM S≥16 I14-15 R≤13
76	<i>E. coli</i> (57)	Su(Yüzey)	(R)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(R)	(S)	(S)	(S)
77	<i>E. coli</i> (58)	Deri	(R)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(R)	(S)	(S)	(S)
78	<i>E. coli</i> (59)	Su(Dip)	(R)	(S)	(S)	(I)	(I)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)
79	<i>E. coli</i> (60)	Su(Dip)	(R)	(S)	(S)	(I)	(R)	(S)	(S)	(I)	(S)	(S)	(S)
80	<i>E. coli</i> (61)	Deri	(R)	(S)	(S)	(I)	(I)	(S)	(S)	(I)	(S)	(S)	(S)
81	<i>E. coli</i> (62)	Deri	(R)	(S)	(S)	(I)	(I)	(S)	(S)	(I)	(S)	(S)	(S)
82	<i>E. coli</i> (63)	Deri	(R)	(S)	(S)	(I)	(I)	(S)	(S)	(R)	(S)	(S)	(S)

TIC; ticarsilin, CTX; sefotaksim, ATM; aztreonam, CIP; siprofloksasin, AK; amikasin, C; kloramfenikol, TE; tetrasiklin, CN; gentamisin, CAZ; seftazidim, SXT; trimethoprim-sülfametoksazol, IPM; imipenem S: Duyarlı I: Orta duyarlı R: Dirençli

Çizelge 4.13. Örneklerden elde edilen *E. coli* izolatlarının antibiyotik duyarlılık oranları.

Antibiyotikler	S		I		R	
	%	n	%	n	%	n
Ticarsilin (TIC)	16,6	3	-	-	83,4	15
Sefotaksim (CTX)	100	18	-	-	-	-
Aztreonam (ATM)	100	18	-	-	-	-
Siprofloksasin (CIP)	27,7	5	72,3	13	-	-
Amikasin (AK)	33,4	6	61,1	11	5,5	1
Kloramfenikol (C)	100	18	-	-	-	-
Tetrasiklin (TE)	100	18	-	-	-	-
Gentamisin (CN)	11,1	2	38,9	7	50	9
Seftazidim (CAZ)	100	18	-	-	-	-
Trimethoprim-sülfametoksazol (SXT)	100	18	-	-	-	-
İmipenem (IPM)	100	18	-	-	-	-

S: Duyarlı I: Orta duyarlı R: Dirençli

Çizelge 4.13’de görüldüğü üzere balık (deri, solungaç, bağırsak), su ve sediment örneklerinden izole edilen toplam 18 *E. coli* izolatı; tikarsiline %83,4, amikasına %5,5 ve gentamisine %50,1 oranında dirençlidir. *E. coli* izolatlarının sefotaksim, aztreonam, kloramfenikol, tetrasiklin, seftazidim, trimethoprim-sülfametoksazol ve imipeneme %100 oranında duyarlı oldukları belirlenmiştir.

Çizelge 4.14. Örneklerden elde edilen *K. pneumoniae* izolatlarının çalışılan antibiyotikler için disk difüzyon yöntemiyle belirlenen duyarlılık durumları.

No	Bakteri adı (İzolat no)	İzole Edildiği Yer	Antibiyotikler										
			TIC	CTX	ATM	CIP	AK	C	TE	CN	CAZ	SXT	IPM
			S≥20 I 15-19 R≤14	S≥23 I 15-22 R≤14	S≥22 I 16-21 R≤15	S≥21 I 16-20 R≤15	S≥17 I 15-16 R≤14	S≥18 I 13-17 R≤12	S≥15 I 12-14 R≤11	S≥15 I 13-14 R≤12	S≥18 I 15-17 R≤14	S≥16 I 11-15 R≤10	S≥16 I 14-15 R≤13
83	<i>K. pneumoniae</i> (16)	Bağırsak	(R)	(R)	(R)	(R)	(I)	(R)	(R)	(R)	(R)	(S)	(I)
84	<i>K. pneumoniae</i> (64)	Su(Yüzey)	(R)	(R)	(R)	(R)	(I)	(R)	(R)	(S)	(R)	(S)	(I)
85	<i>K. pneumoniae</i> (65)	Solungaç	(R)	(R)	(R)	(R)	(I)	(R)	(R)	(S)	(R)	(S)	(R)
86	<i>K. pneumoniae</i> (66)	Solungaç	(I)	(S)	(S)	(R)	(R)	(I)	(R)	(S)	(R)	(S)	(R)
87	<i>K. pneumoniae</i> (67)	Sediment	(R)	(R)	(R)	(R)	(I)	(R)	(R)	(S)	(R)	(S)	(I)
88	<i>K. pneumoniae</i> (68)	Deri	(R)	(R)	(R)	(R)	(I)	(R)	(R)	(S)	(R)	(S)	(I)
89	<i>K. pneumoniae</i> (69)	Bağırsak	(I)	(S)	(S)	(R)	(I)	(R)	(R)	(S)	(R)	(S)	(I)
90	<i>K. pneumoniae</i> (70)	Bağırsak	(I)	(S)	(S)	(R)	(R)	(R)	(R)	(S)	(R)	(S)	(R)
91	<i>K. pneumoniae</i> (71)	Bağırsak	(I)	(S)	(S)	(R)	(I)	(R)	(R)	(S)	(R)	(S)	(S)
92	<i>K. pneumoniae</i> (72)	Bağırsak	(I)	(S)	(S)	(I)	(R)	(R)	(R)	(S)	(R)	(S)	(I)
93	<i>K. pneumoniae</i> (73)	Bağırsak	(R)	(S)	(S)	(R)	(I)	(I)	(R)	(S)	(R)	(S)	(I)
94	<i>K. pneumoniae</i> (74)	Sediment	(I)	(S)	(S)	(R)	(I)	(R)	(R)	(S)	(R)	(S)	(I)

TIC; ticarsilin, CTX; sefotaksim, ATM; aztreonam, CIP; siprofloksasin, AK; amikasin, C; kloramfenikol, TE; tetrasiklin, CN; gentamisin, CAZ; seftazidim, SXT; trimethoprim-sülfametoksazol, IPM; imipenem S: Duyarlı I: Orta duyarlı R: Dirençli

Çizelge 4.15. Örneklerden elde edilen *K. pneumoniae* izolatlarının antibiyotik duyarlılık oranları.

Antibiyotikler	S		I		R	
	%	n	%	n	%	n
Ticarsilin (TIC)	-	-	50	6	50	6
Sefotaksim (CTX)	58,4	7	-	-	41,6	5
Aztreonam (ATM)	58,4	7	-	-	41,6	5
Siprofloksasin (CIP)	-	-	8,3	1	91,7	11
Amikasin (AK)	-	-	75	9	25	3
Kloramfenikol (C)	-	-	16,6	2	83,4	10
Tetrasiklin (TE)	-	-	-	-	100	12
Gentamisin (CN)	91,7	11	-	-	8,3	1
Seftazidim (CAZ)	-	-	-	-	100	12
Trimethoprim-sülfametoksazol (SXT)	100	12	-	-	-	-
İmipenem (IPM)	8,3	1	66,7	8	25	3

S: Duyarlı I: Orta duyarlı R: Dirençli

Çizelge 4.15’de görüldüğü üzere balık (deri, solungaç, bağırsak), su ve sediment örneklerinden izole edilen toplam 12 *K. pneumoniae* izolatı; tikarsiline %50, sefotaksime %41,6, siprofloksasine %91,7, amikasine %25, kloramfenikole %83,4, tetrasikline %100, gentamisine %8,3, seftazidime %100 ve imipeneme %25 oranında dirençlidir. Trimethoprim-sülfametoksazole ise %100 oranında duyarlı oldukları belirlenmiştir.



Çizelge 4.16. Örneklerden elde edilen *C. freundii* izolatlarının çalışılan antibiyotikler için disk difüzyon yöntemiyle belirlenen duyarlılık durumları.

No	Bakteri adı (İzolat no)	İzole Edildiği Yer	Antibiyotikler										
			TIC	CTX	ATM	CIP	AK	C	TE	CN	CAZ	SXT	IPM
			S≥20 I 15-19 R≤14	S≥23 I 15-22 R≤14	S≥22 I 16-21 R≤15	S≥21 I 16-20 R≤15	S≥17 I 15-16 R≤14	S≥18 I 13-17 R≤12	S≥15 I 12-14 R≤11	S≥15 I 13-14 R≤12	S≥18 I 15-17 R≤14	S≥16 I 11-15 R≤10	S≥16 I 14-15 R≤13
95	<i>C. freundii</i> (4)	Bağırsak	(I)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(R)	(S)	(R)	(S)	(S)
96	<i>C. freundii</i> (11)	Deri	(I)	(S)	(S)	(S)	(I)	(S)	(S)	(I)	(I)	(S)	(S)
97	<i>C. freundii</i> (19)	Solungaç	(S)	(S)	(S)	(S)	(I)	(S)	(I)	(I)	(S)	(S)	(S)
98	<i>C. freundii</i> (20)	Deri	(S)	(S)	(S)	(S)	(I)	(S)	(S)	(I)	(S)	(S)	(S)
99	<i>C. freundii</i> (21)	Su(Yüzey)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(I)	(S)	(R)	(S)	(S)
100	<i>C. freundii</i> (22)	Su(Yüzey)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(R)	(S)	(R)	(S)	(S)
101	<i>C. freundii</i> (36)	Sediment	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(R)	(S)	(R)	(S)	(S)
102	<i>C. freundii</i> (37)	Deri	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(I)	(S)	(R)	(S)	(S)
103	<i>C. freundii</i> (38)	Deri	(S)	(S)	(R)	(S)	(S)	(S)	(R)	(S)	(R)	(S)	(S)

TIC; ticarsilin, CTX; sefotaksim, ATM; aztreonam, CIP; siprofloksasin, AK; amikasin, C; kloramfenikol, TE; tetrasiklin, CN; gentamisin, CAZ; seftazidim, SXT; trimethoprim-sülfametoksazol, IPM; imipenem S: Duyarlı I: Orta duyarlı R: Dirençli

Çizelge 4.17. Örneklerden elde edilen *C. freundii* izolatlarının antibiyotik duyarlılık oranları.

Antibiyotikler	S		I		R	
	%	n	%	n	%	n
Ticarsilin (TIC)	77,8	7	22,2	2	-	-
Sefotaksim (CTX)	100	9	-	-	-	-
Aztreonam (ATM)	88,9	8	-	-	11,1	1
Siprofloksasin (CIP)	100	9	-	-	-	-
Amikasin (AK)	66,7	6	33,3	3	-	-
Kloramfenikol (C)	100	9	-	-	-	-
Tetrasiklin (TE)	22,2	2	33,3	3	44,5	4
Gentamisin (CN)	66,7	6	33,3	3	-	-
Seftazidim (CAZ)	22,2	2	11,1	1	66,7	6
Trimethoprim-sülfametoksazol (SXT)	100	9	-	-	-	-
İmipenem (IPM)	100	9	-	-	-	-

S: Duyarlı I: Orta duyarlı R: Dirençli

Çizelge 4.17’de görüldüğü üzere balık (deri, solungaç, bağırsak), su ve sediment örneklerinden izole edilen toplam 9 *C. freundii* izolatı; aztreonama %11,1, tetrasikline %44,5 ve seftazidime %66,7 oranında dirençlidir. Sefotaksim, siprofloksasin, kloramfenikol, trimethoprim-sülfametoksazol ve imipeneme ise %100 oranında duyarlı oldukları belirlenmiştir.

Çizelge 4.18. Örneklerden elde edilen *P. vulgaris* izolatlarının çalışılan antibiyotikler için disk difüzyon yöntemiyle belirlenen duyarlılık durumları.

No	Bakteri adı (İzolat no)	İzole Edildiği Yer	Antibiyotikler										
			TIC S $\geq$ 20 I 15-19 R $\leq$ 14	CTX S $\geq$ 23 I 15-22 R $\leq$ 14	ATM S $\geq$ 22 I 16-21 R $\leq$ 15	CIP S $\geq$ 21 I 16-20 R $\leq$ 15	AK S $\geq$ 17 I15-16 R $\leq$ 14	C S $\geq$ 18 I13-17 R $\leq$ 12	TE S $\geq$ 15 I12-14 R $\leq$ 11	CN S $\geq$ 15 I13-14 R $\leq$ 12	CAZ S $\geq$ 18 I15-17 R $\leq$ 14	SXT S $\geq$ 16 I11-15 R $\leq$ 10	IPM S $\geq$ 16 I14-15 R $\leq$ 13
104	<i>P. vulgaris</i> (2)	Solungaç	(R)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(R)	(S)	(I)	(S)	(S)
105	<i>P. vulgaris</i> (3)	Solungaç	(R)	(S)	(S)	(S)	(R)	(S)	(R)	(S)	(I)	(S)	(S)
106	<i>P. vulgaris</i> (18)	Solungaç	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(R)	(S)	(S)	(S)	(S)
107	<i>P. vulgaris</i> (31)	Solungaç	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(R)	(S)	(I)	(S)	(S)
108	<i>P. vulgaris</i> (32)	Solungaç	(S)	(S)	(S)	(S)	(I)	(S)	(R)	(S)	(I)	(S)	(S)
109	<i>P. vulgaris</i> (33)	Solungaç	(S)	(S)	(S)	(S)	(R)	(S)	(R)	(S)	(I)	(S)	(S)
110	<i>P. vulgaris</i> (34)	Bağırsak	(S)	(S)	(S)	(S)	(R)	(S)	(R)	(S)	(I)	(S)	(S)
111	<i>P. vulgaris</i> (35)	Deri	(S)	(S)	(S)	(S)	(R)	(S)	(R)	(S)	(I)	(S)	(S)

TIC; ticarsilin, CTX; sefotaksim, ATM; aztreonam, CIP; siprofloksasin, AK; amikasin, C; kloramfenikol, TE; tetrasiklin, CN; gentamisin, CAZ; seftazidim, SXT; trimethoprim-sülfametoksazol, IPM; imipenem S: Duyarlı I: Orta duyarlı R: Dirençli

Çizelge 4.19. Örneklerden elde edilen *P. vulgaris* izolatlarının antibiyotik duyarlılık oranları.

Antibiyotikler	S		I		R	
	%	n	%	n	%	n
Ticarsilin (TIC)	75	6	-	-	25	2
Sefotaksim (CTX)	100	8	-	-	-	-
Aztreonam (ATM)	100	8	-	-	-	-
Siprofloksasin (CIP)	100	8	-	-	-	-
Amikasin (AK)	37,5	3	12,5	1	50	4
Kloramfenikol (C)	100	8	-	-	-	-
Tetrasiklin (TE)	-	-	-	-	100	8
Gentamisin (CN)	100	8	-	-	-	-
Seftazidim (CAZ)	12,5	1	87,5	7	-	-
Trimethoprim-sülfametoksazol (SXT)	100	8	-	-	-	-
İmipenem (IPM)	100	8	-	-	-	-

S: Duyarlı I: Orta duyarlı R: Dirençli

Çizelge 4.19’da görüldüğü üzere balık (deri, solungaç, bağırsak), su ve sediment örneklerinden izole edilen toplam 8 *P. vulgaris* izolatı; tikarsiline %25, amikasına %50, tetrasikline ise %100 dirençlidir. Sefotaksim, aztreonam, siprofloksasin, kloramfenikol, gentamisin, trimethoprim-sülfametoksazol ve imipeneme %100 oranında duyarlı oldukları belirlenmiştir.

Çizelge 4.20. Örneklerden elde edilen *E. agglomerans* izolatlarının çalışılan antibiyotikler için disk difüzyon yöntemiyle belirlenen duyarlılık durumları.

No	Bakteri adı (İzolat no)	İzole Edildiği Yer	Antibiyotikler										
			TIC S $\geq$ 20 I 15-19 R $\leq$ 14	CTX S $\geq$ 23 I 15-22 R $\leq$ 14	ATM S $\geq$ 22 I 16-21 R $\leq$ 15	CIP S $\geq$ 21 I 16-20 R $\leq$ 15	AK S $\geq$ 17 I15-16 R $\leq$ 14	C S $\geq$ 18 I13-17 R $\leq$ 12	TE S $\geq$ 15 I12-14 R $\leq$ 11	CN S $\geq$ 15 I13-14 R $\leq$ 12	CAZ S $\geq$ 18 I15-17 R $\leq$ 14	SXT S $\geq$ 16 I11-15 R $\leq$ 10	IPM S $\geq$ 16 I14-15 R $\leq$ 13
112	<i>E. agglomerans</i> (17)	Bağırsak	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)
113	<i>E. agglomerans</i> (39)	Sediment	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(I)
114	<i>E. agglomerans</i> (42)	Bağırsak	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)
115	<i>E. agglomerans</i> (43)	Su(Dip)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)
116	<i>E. agglomerans</i> (44)	Su(Yüzey)	(R)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(I)

TIC; ticarsilin, CTX; sefotaksim, ATM; aztreonam, CIP; siprofloksasin, AK; amikasin, C; kloramfenikol, TE; tetrasiklin, CN; gentamisin, CAZ; seftazidim, SXT; trimethoprim-sülfametoksazol, IPM; imipenem S: Duyarlı I: Orta duyarlı R: Dirençli

Çizelge 4.21. Örneklerden elde edilen *E. agglomerans* izolatlarının antibiyotik duyarlılık oranları.

Antibiyotikler	S		I		R	
	%	n	%	n	%	n
Ticarsilin (TIC)	80	4	-		20	1
Sefotaksim (CTX)	100	5	-	-	-	-
Aztreonam (ATM)	100	5	-	-	-	-
Siprofloksasin (CIP)	100	5	-	-	-	-
Amikasin (AK)	100	5	-	-	-	-
Kloramfenikol (C)	100	5	-	-	-	-
Tetrasiklin (TE)	100	5	-	-	-	-
Gentamisin (CN)	100	5	-	-	-	-
Seftazidim (CAZ)	100	5	-	-	-	-
Trimethoprim-sülfametoksazol (SXT)	100	5	-		-	-
İmipenem (IPM)	60	3	40	2	-	

S: Duyarlı I: Orta duyarlı R: Dirençli

Çizelge 4.21’de görüldüğü üzere balık (deri, solungaç, bağırsak), su ve sediment örneklerinden izole edilen toplam 5 *E. agglomerans* izolatı yalnızca ticarsiline %20 oranında dirençli bulunmuştur.



Çizelge.4.22. Örneklerden elde edilen *Aeromonas* spp. izolatlarının çalışılan antibiyotikler için mikrodilüsyon yöntemiyle belirlenen duyarlılık durumları.

No	Bakteri adı (İzolat no)	Antibiyotikler									
		CTX	ATM	CIP	AK	C	TE	CN	CAZ	SXT	IPM
		S≤8	S≤8	S≤1	S≤16	S≤8	S≤4	S≤4	S≤8	S≤2/38	S≤4
		I 16-32 R≥64	I 16 R≥32	I 2 R≥4	I 32 R≥64	I 16 R≥ 32	I 8 R≥16	I 8 R≥16	I 16 R≥32	I - R≥4/76	I 8 R≥16
1	<i>A. hydrophila</i> (7)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)
2	<i>A. hydrophila</i> (10)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)
3	<i>A. hydrophila</i> (75)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)
4	<i>A. hydrophila</i> (76)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)
5	<i>A. hydrophila</i> (77)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)
6	<i>A. hydrophila</i> (78)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)
7	<i>A. hydrophila</i> (79)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)
8	<i>A. veroni biovar sobria</i> (80)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(R)	(S)
9	<i>A. veroni biovar sobria</i> (81)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)
10	<i>A. veroni biovar sobria</i> (82)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)

TIC;ticarsilin, CTX;sefotaksim, ATM;aztreonam, CIP;siprofloksasin, AK;amikasin, C;kloramfenikol, TE;tetrasiklin, CN;gentamisin, CAZ;seftazidim, SXT;trimethoprim-sülfametoksazol, IPM;imipenem S: Duyarlı I: Orta duyarlı R: Dirençli



Çizelge.4.22. (Devam) Örneklerden elde edilen *Aeromonas* spp. izolatlarının çalışılan antibiyotikler için mikrodilüsyon yöntemiyle belirlenen duyarlılık durumları.

No	Bakteri adı (İzolat no)	Antibiyotikler									
		CTX	ATM	CIP	AK	C	TE	CN	CAZ	SXT	IPM
		S≤8	S≤8	S≤1	S≤16	S≤8	S≤4	S≤4	S≤8	S≤2/38	S≤4
		I 16-32 R≥64	I 16 R≥32	I 2 R≥4	I 32 R≥64	I 16 R≥ 32	I 8 R≥16	I 8 R≥16	I 16 R≥32	I - R≥4/76	I 8 R≥16
11	<i>A. veroni biovar sobria</i> (83)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)
12	<i>A. veroni biovar sobria</i> (84)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)
13	<i>A. veroni biovar sobria</i> (85)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)
14	<i>A. veroni biovar sobria</i> (86)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(R)	(S)
15	<i>A. veroni biovar sobria</i> (87)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)
16	<i>A. veroni biovar sobria</i> (88)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)
17	<i>A. veroni biovar sobria</i> (89)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)
18	<i>A. veroni biovar sobria</i> (90)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)
19	<i>A. veroni biovar sobria</i> (91)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)
20	<i>A. veroni biovar sobria</i> (92)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)

TIC;ticarsilin, CTX;sefotaksim, ATM;aztreonam, CIP;siprofloksasin, AK;amikasin, C;kloramfenikol, TE;tetrasiklin, CN;gentamisin, CAZ;seftazidim, SXT;trimethoprim-sülfametoksazol, IPM;imipenem S: Duyarlı I: Orta duyarlı R: Dirençli

Çizelge.4.22. (Devam) Örneklerden elde edilen *Aeromonas* spp. izolatlarının çalışılan antibiyotikler için mikrodilüsyon yöntemiyle belirlenen duyarlılık durumları.

No	Bakteri adı (İzolat no)	Antibiyotikler									
		CTX	ATM	CIP	AK	C	TE	CN	CAZ	SXT	IPM
		S≤8	S≤8	S≤1	S≤16	S≤8	S≤4	S≤4	S≤8	S≤2/38	S≤4
		I 16-32	I 16	I 2	I 32	I 16	I 8	I 8	I 16	I -	I 8
		R≥64	R≥32	R≥4	R≥64	R≥ 32	R≥16	R≥16	R≥32	R≥4/76	R≥16
21	<i>A. veroni biovar sobria</i> (93)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)
22	<i>A. veroni biovar sobria</i> (94)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)
23	<i>A. veroni biovar sobria</i> (95)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)
24	<i>A. veroni biovar sobria</i> (96)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)
25	<i>A. veroni biovar sobria</i> (97)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)
26	<i>A. veroni biovar sobria</i> (98)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)
27	<i>A. veroni biovar sobria</i> (99)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)
28	<i>A. veroni biovar sobria</i> (100)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)
29	<i>A. veroni biovar sobria</i> (101)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)
30	<i>A. veroni biovar sobria</i> (102)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)

TIC;ticarsilin, CTX;sefotaksim, ATM;aztreonam, CIP;siprofloksasin, AK;amikasin, C;kloramfenikol, TE;tetrasiklin, CN;gentamisin, CAZ;seftazidim, SXT;trimethoprim-sülfametoksazol, IPM;imipenem S: Duyarlı I: Orta duyarlı R: Dirençli

Çizelge.4.22. (Devam) Örneklerden elde edilen *Aeromonas* spp. izolatlarının çalışılan antibiyotikler için mikrodilüsyon yöntemiyle belirlenen duyarlılık durumları.

No	Bakteri adı (İzolat no)	Antibiyotikler									
		CTX S≤8 I 16-32 R≥64	ATM S≤8 I 16 R≥32	CIP S≤1 I 2 R≥4	AK S≤16 I 32 R≥64	C S≤8 I 16 R≥ 32	TE S≤4 I 8 R≥16	CN S≤4 I 8 R≥16	CAZ S≤8 I 16 R≥32	SXT S≤2/38 I - R≥4/76	IPM S≤4 I 8 R≥16
31	<i>A. veroni biovar sobria</i> (103)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)
32	<i>A. veroni biovar sobria</i> (104)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)
33	<i>A. veroni biovar sobria</i> (105)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)
34	<i>A. veroni biovar sobria</i> (106)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(I)	(S)	(S)	(S)
35	<i>A. veroni biovar sobria</i> (107)	(S)	(S)	(S)	(I)	(S)	(S)	(I)	(S)	(S)	(S)
36	<i>A. caviae</i> (108)	(S)	(S)	(S)	(I)	(S)	(S)	(S)	(S)	(I)	(S)
37	<i>A. caviae</i> (109)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(I)	(S)	(S)	(I)	(S)
38	<i>A. caviae</i> (110)	(S)	(S)	(S)	(I)	(S)	(I)	(S)	(S)	(I)	(S)
39	<i>A. caviae</i> (111)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(I)	(S)	(S)	(I)	(S)
40	<i>A. caviae</i> (112)	(S)	(S)	(S)	(I)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)

TIC;ticarsilin, CTX;sefotaksim, ATM;aztreonam, CIP;siprofloksasin, AK;amikasin, C;kloramfenikol, TE;tetrasiklin, CN;gentamisin, CAZ;seftazidim, SXT;trimethoprim-sülfametoksazol, IPM;imipenem S: Duyarlı I: Orta duyarlı R: Dirençli



Çizelge.4.22. (Devam) Örneklerden elde edilen *Aeromonas* spp. izolatlarının çalışılan antibiyotikler için mikrodilüsyon yöntemiyle belirlenen duyarlılık durumları.

No	Bakteri adı (İzolat no)	Antibiyotikler									
		CTX	ATM	CIP	AK	C	TE	CN	CAZ	SXT	IPM
		S≤8	S≤8	S≤1	S≤16	S≤8	S≤4	S≤4	S≤8	S≤2/38	S≤4
		I 16-32	I 16	I 2	I 32	I 16	I 8	I 8	I 16	I -	I 8
		R≥64	R≥32	R≥4	R≥64	R≥ 32	R≥16	R≥16	R≥32	R≥4/76	R≥16
41	<i>A. caviae</i> (113)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)
42	<i>A. caviae</i> (114)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)
43	<i>A. caviae</i> (115)	(S)	(S)	(S)	(I)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)
44	<i>A. caviae</i> (116)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)

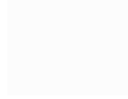
TIC;ticarsilin, CTX;sefotaksim, ATM;aztreonam, CIP;siprofloksasin, AK;amikasin, C;kloramfenikol, TE;tetrasiklin, CN;gentamisin, CAZ;seftazidim, SXT;trimethoprim-sülfametoksazol, IPM;imipenem S: Duyarlı I: Orta duyarlı R: Dirençli

Çizelge 4.23. Örneklerden elde edilen *Aeromonas* spp. izolatlarının MİK oranları ve dağılımı.

Antibiyotikler	S		I		R	
	%	n	%	n	%	n
Sefotaksim (CTX)	100	44	-	-	-	-
Aztreonam (ATM)	100	44	-	-	-	-
Siprofloksasin (CIP)	100	44	-	-	-	-
Amikasin (AK)	88,6	39	11,4	5	-	-
Kloramfenikol (C)	100	44	-	-	-	-
Tetrasiklin (TE)	93,2	41	6,8	3	-	-
Gentamisin (CN)	95,5	42	4,5	2	-	-
Seftazidim (CAZ)	100	44	-	-	-	-
Trimethoprim-sülfametoksazol (SXT)	86,4	38	9,1	4	4,5	2
İmipenem (IPM)	100	44	-	-	-	-

S: Duyarlı I: Orta duyarlı R: Dirençli

Çizelge 4.23’de görüldüğü üzere balık (deri, solungaç, bağırsak), su ve sediment örneklerinden izole edilen toplam 44 *Aeromonas* izolatının trimethoprim-sülfametoksazole %4,5 oranında direnç gösterdiği, sefotaksim, aztreonam, siprofloksasin, kloramfenikol, seftazidim ve imipeneme duyarlı oldukları belirlenmiştir.



Çizelge.4.24. Örneklerden elde edilen *P. aeruginosa* izolatlarının çalışılan antibiyotikler için mikrodilüsyon yöntemiyle belirlenen duyarlılık durumları.

No	Bakteri adı (İzolat no)	Antibiyotikler									
		CTX S≤8 I 16-32 R≥64	ATM S≤8 I 16 R≥32	CIP S≤1 I 2 R≥4	AK S≤16 I 32 R≥64	C S≤8 I 16 R≥32	TE S≤4 I 8 R≥16	CN S≤4 I 8 R≥16	CAZ S≤8 I 16 R≥32	SXT S≤2/38 I - R≥4/76	IPM S≤4 I 8 R≥16
45	<i>P. aeruginosa</i> (6)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(I)	(I)	(R)	(S)
46	<i>P. aeruginosa</i> (9)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(R)	(S)	(S)	(S)	(S)
47	<i>P. aeruginosa</i> (14)	(S)	(S)	(S)	(S)	(I)	(R)	(S)	(S)	(R)	(S)
48	<i>P. aeruginosa</i> (29)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(R)	(S)	(S)	(S)	(S)
49	<i>P. aeruginosa</i> (30)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(R)	(S)	(S)	(S)	(S)
50	<i>P. aeruginosa</i> (41)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(I)	(I)	(I)	(S)	(S)
51	<i>P. aeruginosa</i> (13)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(I)	(S)

TIC;ticarsilin, CTX;sefotaksim, ATM;aztreonam, CIP;siprofloksasin, AK;amikasin, C;kloramfenikol, TE;tetrasiklin, CN;gentamisin, CAZ;seftazidim, SXT;trimethoprim-sülfametoksazol, IPM;imipenem S: Duyarlı I: Orta duyarlı R: Dirençli

Çizelge 4.25. Örneklerden elde edilen *Pseudomonas aeruginosa* izolatlarının MİK oranları ve dağılımı.

Antibiyotikler	S		I		R	
	%	n	%	n	%	n
Sefotaksim (CTX)	100	7	-	-	-	-
Aztreonam (ATM)	100	7	-	-	-	-
Siprofloksasin (CIP)	100	7	-	-	-	-
Amikasin (AK)	100	7	-	-	-	-
Kloramfenikol (C)	85,7	6	14,3	1	-	-
Tetrasiklin (TE)	28,6	2	14,3	1	57,1	4
Gentamisin (CN)	71,4	5	28,6	2	-	-
Seftazidim (CAZ)	71,4	5	28,6	2	-	-
Trimethoprim-sülfametoksazol (SXT)	57,1	4	14,3	1	28,6	2
İmipenem (IPM)	100	7	-	-	-	-

S: Duyarlı I: Orta duyarlı R: Dirençli

Çizelge 4.25’de görüldüğü üzere balık (deri, solungaç, bağırsak), su ve sediment örneklerinden izole edilen toplam 7 *Pseudomonas* izolatının %57,1 oranında tetrasikline ve %28,6 oranında trimethoprim-sülfametoksazole direnç gösterdiği, sefotaksim, aztreonam, siprofloksasin, amikasin ve imipeneme duyarlı oldukları belirlenmiştir.



Çizelge.4.26. Örneklerden elde edilen diğer *Pseudomonas* spp. izolatlarının çalışılan antibiyotikler için mikrodilüsyon yöntemiyle belirlenen duyarlılık durumları.

No	Bakteri adı (İzolat no)	Antibiyotikler									
		CTX	ATM	CIP	AK	C	TE	CN	CAZ	SXT	IPM
		S≤8	S≤8	S≤1	S≤16	S≤8	S≤4	S≤4	S≤8	S≤2/38	S≤4
		I 16-32 R≥64	I 16 R≥32	I 2 R≥4	I 32 R≥64	I 16 R≥ 32	I 8 R≥16	I 8 R≥16	I 16 R≥32	I - R≥4/76	I 8 R≥16
52	<i>P. putida</i> (1)	(I)	(S)	(S)	(I)	(S)	(R)	(S)	(S)	(S)	(S)
53	<i>P. putida</i> (8)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(R)	(S)	(R)	(S)	(S)
54	<i>P. putida</i> (23)	(S)	(S)	(S)	(I)	(S)	(R)	(S)	(S)	(S)	(S)
55	<i>P. putida</i> (45)	(S)	(S)	(S)	(I)	(S)	(R)	(S)	(S)	(S)	(S)
56	<i>P. fluorescens</i> (5)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)
57	<i>P. fluorescens</i> (26)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)
58	<i>P. fluorescens</i> (27)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)
59	<i>P. fluorescens</i> (28)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(I)	(S)	(S)
60	<i>P. fluorescens</i> (40)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)

TIC;ticarsilin, CTX;sefotaksim, ATM;aztreonam, CIP;siprofloksasin, AK;amikasin, C;kloramfenikol, TE;tetrasiklin, CN;gentamisin, CAZ;seftazidim, SXT;trimethoprim-sülfametoksazol, IPM;imipenem S: Duyarlı I: Orta duyarlı R: Dirençli



Çizelge.4.26. (Devam) Örneklerden elde edilen diğer *Pseudomonas* spp. izolatlarının çalışılan antibiyotikler için mikrodilüsyon yöntemiyle belirlenen duyarlılık durumları.

No	Bakteri adı (İzolat no)	Antibiyotikler									
		CTX	ATM	CIP	AK	C	TE	CN	CAZ	SXT	IPM
		S≤8	S≤8	S≤1	S≤16	S≤8	S≤4	S≤4	S≤8	S≤2/38	S≤4
		I 16-32 R≥64	I 16 R≥32	I 2 R≥4	I 32 R≥64	I 16 R≥ 32	I 8 R≥16	I 8 R≥16	I 16 R≥32	I - R≥4/76	I 8 R≥16
61	<i>P. stutzeri</i> (12)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)
62	<i>P. stutzeri</i> (24)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)
63	<i>P. stutzeri</i> (25)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)
64	<i>P. stutzeri</i> (46)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(R)

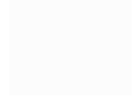
TIC;ticarsilin, CTX;sefotaksim, ATM;aztreonam, CIP;siprofloksasin, AK;amikasin, C;kloramfenikol, TE;tetrasiklin, CN;gentamisin, CAZ;seftazidim, SXT;trimethoprim-sülfametoksazol, IPM;imipenem S: Duyarlı I: Orta duyarlı R: Dirençli

Çizelge 4.27. Örneklerden elde edilen diğer *Pseudomonas* spp. (*P. putida*, *P. fluorescens*, *P. stutzeri*) izolatlarının MİK oranları ve dağılımı.

Antibiyotikler	S		I		R	
	%	n	%	n	%	n
Sefotaksim (CTX)	92,3	12	7,7	1	-	-
Aztreonam (ATM)	100	13	-	-	-	-
Siprofloksasin (CIP)	100	13	-	-	-	-
Amikasin (AK)	77	10	23	3	-	-
Kloramfenikol (C)	100	13	-	-	-	-
Tetrasiklin (TE)	69,3	9	-	-	30,7	4
Gentamisin (CN)	100	13	-	-	-	-
Seftazidim (CAZ)	86,6	11	7,7	1	7,7	1
Trimethoprim-sülfametoksazol (SXT)	100	13	-	-	-	-
İmipenem (IPM)	92,3	12	-	-	7,7	1

S: Duyarlı I: Orta duyarlı R: Dirençli

Çizelge 4.27’de görüldüğü üzere balık (deri, solungaç, bağırsak), su ve sediment örneklerinden izole edilen toplam 13 *Pseudomonas* spp. izolatının tetrasikline %30,7, seftazidim ve imipeneme %7,7 oranında direnç gösterdiği, aztreonam, siprofloksasin, kloramfenikol, gentamisin ve trimethoprim-sülfametoksazole duyarlı oldukları belirlenmiştir.



Çizelge.4.28. Örneklerden elde edilen *E.coli*. izolatlarının çalışılan antibiyotikler için mikrodilüsyon yöntemiyle belirlenen duyarlılık durumları.

No	Bakteri adı (İzolat no)	Antibiyotikler									
		CTX S≤ 8 I 16-32 R≥ 64	ATM S≤ 8 I 16 R≥ 32	CIP S≤ 1 I 2 R≥ 4	AK S≤ 16 I 32 R≥ 64	C S≤ 8 I 16 R ≥32	TE S≤ 4 I 8 R≥ 16	CN S≤ 4 I 8 R≥ 16	CAZ S≤ 8 I 16 R≥ 32	SXT S≤ 2/38 I - R≥ 4/76	IPM S≤ 4 I 8 R≥ 16
65	<i>E. coli</i> (15)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)
66	<i>E. coli</i> (47)	(S)	(S)	(S)	(I)	(S)	(R)	(I)	(S)	(R)	(S)
67	<i>E. coli</i> (48)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(R)	(S)	(S)	(S)
68	<i>E. coli</i> (49)	(S)	(S)	(S)	(I)	(S)	(S)	(I)	(S)	(S)	(S)
69	<i>E. coli</i> (50)	(S)	(S)	(S)	(I)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)
70	<i>E. coli</i> (51)	(S)	(S)	(S)	(I)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)
71	<i>E. coli</i> (52)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)
72	<i>E. coli</i> (53)	(S)	(S)	(I)	(I)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)
73	<i>E. coli</i> (54)	(S)	(S)	(I)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)
74	<i>E. coli</i> (55)	(S)	(S)	(I)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)

TIC;ticarsilin, CTX;sefotaksim, ATM;aztreonam, CIP;siprofloksasin, AK;amikasin, C;kloramfenikol, TE;tetrasiklin, CN;gentamisin, CAZ;seftazidim, SXT;trimethoprim-sülfametoksazol, IPM;imipenem S: Duyarlı I: Orta duyarlı R: Dirençli



Çizelge.4.28. (Devam) Örneklerden elde edilen *E.coli*. izolatlarının çalışılan antibiyotikler için mikrodilüsyon yöntemiyle belirlenen duyarlılık durumları.

No	Bakteri adı (İzolat no)	Antibiyotikler									
		CTX	ATM	CIP	AK	C	TE	CN	CAZ	SXT	IPM
		S≤ 8	S≤ 8	S≤ 1	S≤ 16	S≤ 8	S≤ 4	S≤ 4	S≤ 8	S≤ 2/38	S≤ 4
		I 16-32 R≥ 64	I 16 R≥ 32	I 2 R≥ 4	I 32 R≥ 64	I 16 R ≥32	I 8 R≥ 16	I 8 R≥ 16	I 16 R≥ 32	I - R≥ 4/76	I 8 R≥ 16
75	<i>E. coli</i> (56)	(S)	(S)	(I)	(I)	(S)	(S)	(I)	(S)	(S)	(S)
76	<i>E. coli</i> (57)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(I)	(S)	(S)	(I)	(S)
77	<i>E. coli</i> (58)	(S)	(S)	(S)	(S)	(R)	(I)	(S)	(S)	(I)	(S)
78	<i>E. coli</i> (59)	(S)	(S)	(I)	(I)	(R)	(I)	(S)	(S)	(I)	(S)
79	<i>E. coli</i> (60)	(S)	(S)	(I)	(I)	(S)	(I)	(I)	(S)	(S)	(S)
80	<i>E. coli</i> (61)	(S)	(S)	(I)	(I)	(S)	(I)	(I)	(S)	(S)	(S)
81	<i>E. coli</i> (62)	(S)	(S)	(I)	(S)	(S)	(I)	(I)	(S)	(S)	(S)
82	<i>E. coli</i> (63)	(S)	(S)	(I)	(S)	(S)	(I)	(R)	(S)	(S)	(S)

TIC;ticarsilin, CTX;sefotaksim, ATM;aztreonam, CIP;siprofloksasin, AK;amikasin, C;kloramfenikol, TE;tetrasiklin, CN;gentamisin, CAZ;seftazidim, SXT;trimethoprim-sülfametoksazol, IPM;imipenem S: Duyarlı I: Orta duyarlı R: Dirençli

Çizelge 4.29. Örneklerden elde edilen *E. coli* izolatlarının MİK oranları ve dağılımı.

Antibiyotikler	S		I		R	
	%	n	%	n	%	n
Sefotaksim (CTX)	100	18	-	-	-	-
Aztreonam (ATM)	100	18	-	-	-	-
Siprofloksasin (CIP)	50	9	50	9	-	-
Amikasin (AK)	50	9	50	9	-	-
Kloramfenikol (C)	88,9	16	-	-	11,1	2
Tetrasiklin (TE)	55,5	10	38,8	7	5,7	1
Gentamisin (CN)	55,5	10	33,4	6	11,1	2
Seftazidim (CAZ)	100	18	-	-	-	-
Trimethoprim-sülfametoksazol (SXT)	77,7	14	16,6	3	5,7	1
İmipenem (IPM)	100	18	-	-	-	-

S: Duyarlı I: Orta duyarlı R: Dirençli

Çizelge 4.29’de görüldüğü üzere balık (deri, solungaç, bağırsak), su ve sediment örneklerinden izole edilen toplam 18 *E. coli* izolatının kloramfenikol ve gentamisine %11,1, tetrasiklin ve trimethoprim-sülfametoksazole %5,7 oranında direnç gösterdiği, sefotaksim, aztreonam, seftazidim ve imipeneme duyarlı olduğu belirlenmiştir.



Çizelge.4.30. Örneklerden elde edilen *K. pneumoniae*. izolatlarının çalışılan antibiyotikler için mikrodilüsyon yöntemiyle belirlenen duyarlılık durumları.

No	Bakteri adı (İzolat no)	Antibiyotikler									
		CTX S≤ 8 I 16-32 R≥ 64	ATM S≤ 8 I 16 R≥ 32	CIP S≤ 1 I 2 R≥ 4	AK S≤ 16 I 32 R≥ 64	C S≤ 8 I 16 R ≥32	TE S≤ 4 I 8 R≥ 16	CN S≤ 4 I 8 R≥ 16	CAZ S≤ 8 I 16 R≥ 32	SXT S≤ 2/38 I - R≥ 4/76	IPM S≤ 4 I 8 R≥ 16
83	<i>K. pneumoniae</i> (16)	(I)	(I)	(I)	(I)	(I)	(R)	(S)	(I)	(S)	(I)
84	<i>K. pneumoniae</i> (64)	(I)	(I)	(I)	(I)	(I)	(R)	(S)	(I)	(S)	(I)
85	<i>K. pneumoniae</i> (65)	(I)	(I)	(I)	(I)	(I)	(R)	(S)	(I)	(S)	(I)
86	<i>K. pneumoniae</i> (66)	(S)	(S)	(I)	(S)	(I)	(R)	(S)	(I)	(S)	(I)
87	<i>K. pneumoniae</i> (67)	(R)	(R)	(R)	(I)	(R)	(R)	(S)	(I)	(S)	(I)
88	<i>K. pneumoniae</i> (68)	(R)	(R)	(R)	(I)	(R)	(R)	(S)	(I)	(S)	(I)
89	<i>K. pneumoniae</i> (69)	(S)	(S)	(S)	(I)	(S)	(R)	(S)	(S)	(S)	(I)
90	<i>K. pneumoniae</i> (70)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(R)	(S)	(S)	(S)	(S)
91	<i>K. pneumoniae</i> (71)	(S)	(S)	(I)	(I)	(I)	(R)	(S)	(I)	(S)	(S)
92	<i>K. pneumoniae</i> (72)	(S)	(S)	(I)	(R)	(I)	(R)	(S)	(I)	(S)	(I)

TIC;ticarsilin, CTX;sefotaksim, ATM;aztreonam, CIP;siprofloksasin, AK;amikasin, C;kloramfenikol, TE;tetrasiklin, CN;gentamisin, CAZ;seftazidim, SXT;trimethoprim-sülfametoksazol, IPM;imipenem S: Duyarlı I: Orta duyarlı R: Dirençli



Çizelge.4.30. (Devam) Örneklerden elde edilen *K. pneumoniae*. izolatlarının çalışılan antibiyotikler için mikrodilüsyon yöntemiyle belirlenen duyarlılık durumları.

No	Bakteri adı (İzolat no)	Antibiyotikler									
		CTX	ATM	CIP	AK	C	TE	CN	CAZ	SXT	IPM
		S≤ 8	S≤ 8	S≤ 1	S≤ 16	S≤ 8	S≤ 4	S≤ 4	S≤ 8	S≤ 2/38	S≤ 4
		I 16-32	I 16	I 2	I 32	I 16	I 8	I 8	I 16	I -	I 8
		R≥ 64	R≥ 32	R≥ 4	R≥ 64	R ≥32	R≥ 16	R≥ 16	R≥ 32	R≥ 4/76	R≥ 16
93	<i>K. pneumoniae</i> (73)	(S)	(S)	(I)	(I)	(I)	(R)	(S)	(I)	(S)	(I)
94	<i>K. pneumoniae</i> (74)	(S)	(S)	(I)	(I)	(I)	(R)	(S)	(I)	(S)	(I)

TIC;ticarsilin, CTX;sefotaksim, ATM;aztreonam, CIP;siprofloksasin, AK;amikasin, C;kloramfenikol, TE;tetrasiklin, CN;gentamisin, CAZ;seftazidim, SXT;trimethoprim-sülfametoksazol, IPM;imipenem S: Duyarlı I: Orta duyarlı R: Dirençli

Çizelge 4.31. Örneklerden elde edilen *K. pneumoniae* izolatlarının MİK oranları ve dağılımı.

Antibiyotikler	S		I		R	
	%	n	%	n	%	n
Sefotaksim (CTX)	58,3	7	25	3	16,7	2
Aztreonam (ATM)	58,3	7	25	3	16,7	2
Siprofloksasin (CIP)	16,7	2	66,6	8	16,7	2
Amikasin (AK)	16,7	2	75	9	8,3	1
Kloramfenikol (C)	16,7	2	66,6	8	16,7	2
Tetrasiklin (TE)	-	-	-	-	100	12
Gentamisin (CN)	100	12	-	-	-	-
Seftazidim (CAZ)	16,7	2	83,3	10	-	-
Trimethoprim-sülfametoksazol (SXT)	100	12	-	-	-	-
İmipenem (IPM)	16,7	2	83,3	10	-	-

S: Duyarlı I: Orta duyarlı R: Dirençli

Çizelge 4.31’de görüldüğü üzere balık (deri, solungaç, bağırsak), su ve sediment örneklerinden izole edilen toplam 12 *K. pneumoniae* izolatının tetrasikline %100, sefotaksim, aztreonam, siprofloksasin ve kloramfenikole %16,7, amikasinine %8,3 oranında direnç gösterdiği, gentamisin ve trimethoprim-sülfametoksazole ise duyarlı olduğu belirlenmiştir.



Çizelge.4.32. Örneklerden elde edilen *C. freundii*. izolatlarının çalışılan antibiyotikler için mikrodilüsyon yöntemiyle belirlenen duyarlılık durumları.

No	Bakteri adı (İzolat no)	Antibiyotikler									
		CTX	ATM	CIP	AK	C	TE	CN	CAZ	SXT	IPM
		S≤ 8	S≤ 8	S≤ 1	S≤ 16	S≤ 8	S≤ 4	S≤ 4	S≤ 8	S≤ 2/38	S≤ 4
		I 16-32 R≥ 64	I 16 R≥ 32	I 2 R≥ 4	I 32 R≥ 64	I 16 R ≥32	I 8 R≥ 16	I 8 R≥ 16	I 16 R≥ 32	I - R≥ 4/76	I 8 R≥ 16
95	<i>C.freundii</i> (4)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(R)	(S)	(R)	(S)	(S)
96	<i>C. freundii</i> (11)	(S)	(S)	(S)	(I)	(S)	(S)	(I)	(I)	(S)	(S)
97	<i>C. freundii</i> (19)	(S)	(S)	(S)	(I)	(S)	(I)	(I)	(S)	(S)	(S)
98	<i>C. freundii</i> (20)	(S)	(S)	(S)	(I)	(S)	(S)	(I)	(S)	(S)	(S)
99	<i>C. freundii</i> (21)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(I)	(S)	(S)	(S)	(S)
100	<i>C. freundii</i> (22)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(I)	(S)	(S)	(S)	(S)
101	<i>C. freundii</i> (36)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(I)	(S)	(S)	(S)	(S)
102	<i>C. freundii</i> (37)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(I)	(S)	(S)	(S)	(S)
103	<i>C. freundii</i> (38)	(S)	(R)	(S)	(S)	(S)	(I)	(S)	(S)	(S)	(S)

TIC;ticarsilin, CTX;sefotaksim, ATM;aztreonam, CIP;siprofloksasin, AK;amikasin, C;kloramfenikol, TE;tetrasiklin, CN;gentamisin, CAZ;seftazidim, SXT;trimethoprim-sülfametoksazol, IPM;imipenem S: Duyarlı I: Orta duyarlı R: Dirençli

Çizelge 4.33. Örneklerden elde edilen *C. freundii* izolatlarının MİK oranları ve dağılımı.

Antibiyotikler	S		I		R	
	%	n	%	n	%	n
Sefotaksim (CTX)	100	9	-	-	-	-
Aztreonam (ATM)	88,9	8	-	-	11,1	1
Siprofloksasin (CIP)	100	9	-	-	-	-
Amikasin (AK)	66,7	6	33,3	3	-	-
Kloramfenikol (C)	100	9	-	-	-	-
Tetrasiklin (TE)	22,2	2	77,8	5	-	-
Gentamisin (CN)	66,7	6	33,3	3	-	-
Seftazidim (CAZ)	77,8	7	11,1	1	11,1	1
Trimethoprim-sülfametoksazol (SXT)	100	9	-	-	-	-
İmipenem (IPM)	100	9	-	-	-	-

S: Duyarlı I: Orta duyarlı R: Dirençli

Çizelge 4.33’de görüldüğü üzere balık (deri, solungaç, bağırsak), su ve sediment örneklerinden izole edilen toplam 9 *C. freundii* izolatının aztreonam ve seftazidime %11,1 oranında direnç gösterdiği, sefotaksim, siprofloksasin, kloramfenikol, trimethoprim-sülfametoksazole ve imipenem duyarlı olduğu belirlenmiştir.

Çizelge.4.34. Örneklerden elde edilen *P. vulgaris* izolatlarının çalışılan antibiyotikler için mikrodilüsyon yöntemiyle belirlenen duyarlılık durumları.

No	Bakteri adı (İzolat no)	Antibiyotikler									
		CTX S≤ 8 I 16-32 R≥ 64	ATM S≤ 8 I 16 R≥ 32	CIP S≤ 1 I 2 R≥ 4	AK S≤ 16 I 32 R≥ 64	C S≤ 8 I 16 R ≥32	TE S≤ 4 I 8 R≥ 16	CN S≤ 4 I 8 R≥ 16	CAZ S≤ 8 I 16 R≥ 32	SXT S≤ 2/38 I - R≥ 4/76	IPM S≤ 4 I 8 R≥ 16
104	<i>P. vulgaris</i> (2)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(R)	(S)	(I)	(S)	(S)
105	<i>P. vulgaris</i> (3)	(S)	(S)	(S)	(R)	(S)	(R)	(S)	(I)	(S)	(S)
106	<i>P. vulgaris</i> (18)	(S)	(S)	(S)	(I)	(S)	(R)	(S)	(S)	(S)	(S)
107	<i>P. vulgaris</i> (31)	(S)	(S)	(S)	(I)	(S)	(R)	(S)	(I)	(S)	(S)
108	<i>P. vulgaris</i> (32)	(S)	(S)	(S)	(I)	(S)	(R)	(S)	(I)	(S)	(S)
109	<i>P. vulgaris</i> (33)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(R)	(S)	(I)	(I)	(S)
110	<i>P. vulgaris</i> (34)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(R)	(S)	(I)	(I)	(S)
111	<i>P. vulgaris</i> (35)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(R)	(S)	(I)	(I)	(S)

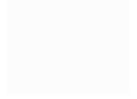
TIC;ticarsilin, CTX;sefotaksim, ATM;aztreonam, CIP;siprofloksasin, AK;amikasin, C;kloramfenikol, TE;tetrasiklin, CN;gentamisin, CAZ;seftazidim, SXT;trimethoprim-sülfametoksazol, IPM;imipenem S: Duyarlı I: Orta duyarlı R: Dirençli

Çizelge 4.35. Örneklerden elde edilen *P. vulgaris* izolatlarının MİK oranları ve dağılımı.

Antibiyotikler	S		I		R	
	%	n	%	n	%	n
Sefotaksim (CTX)	100	8	-	-	-	-
Aztreonam (ATM)	100	8	-	-	-	-
Siprofloksasin (CIP)	100	8	-	-	-	-
Amikasin (AK)	50	4	37,5	3	12,5	1
Kloramfenikol (C)	100	8	-	-	-	-
Tetrasiklin (TE)	-	-	-	-	100	8
Gentamisin (CN)	100	8	-	-	-	-
Seftazidim (CAZ)	12,5	1	87,5	7	-	-
Trimethoprim-sülfametoksazol (SXT)	62,5	5	37,5	3	-	-
İmipenem (IPM)	100	8	-	-	-	-

S: Duyarlı I: Orta duyarlı R: Dirençli

Çizelge 4.35’de görüldüğü üzere balık (deri, solungaç, bağırsak), su ve sediment örneklerinden izole edilen toplam 8 *P. vulgaris* izolatının tetrasikline %100, amikaseine ise %12,5 direnç gösterirken, sefotaksim, aztreonam, siprofloksasin, kloramfenikol, gentamisin ve imipeneme duyarlı olduğu belirlenmiştir.



Çizelge.4.36. Örneklerden elde edilen *E. agglomerans*. izolatlarının çalışılan antibiyotikler için mikrodilüsyon yöntemiyle belirlenen duyarlılık durumları.

No	Bakteri adı (İzolat no)	Antibiyotikler									
		CTX	ATM	CIP	AK	C	TE	CN	CAZ	SXT	IPM
		S ≤ 8	S ≤ 8	S ≤ 1	S ≤ 16	S ≤ 8	S ≤ 4	S ≤ 4	S ≤ 8	S ≤ 2/38	S ≤ 4
		I 16-32	I 16	I 2	I 32	I 16	I 8	I 8	I 16	I -	I 8
No	Bakteri adı (İzolat no)	R ≥ 64	R ≥ 32	R ≥ 4	R ≥ 64	R ≥ 32	R ≥ 16	R ≥ 16	R ≥ 32	R ≥ 4/76	R ≥ 16
		(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)
		(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)
		(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)
No	Bakteri adı (İzolat no)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)
		(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)
		(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)
		(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)

TIC;ticarsilin, CTX;sefotaksim, ATM;aztreonam, CIP;siprofloksasin, AK;amikasin, C;kloramfenikol, TE;tetrasiklin, CN;gentamisin, CAZ;seftazidim, SXT;trimethoprim-sulfametaksazol, IPM;imipenem S: Duyarlı I: Orta duyarlı R: Dirençli

Çizelge 4.37. Örneklerden elde edilen *E. agglomerans* izolatlarının MİK oranları ve dağılımı.

Antibiyotikler	S		I		R	
	%	n	%	n	%	n
Sefotaksim (CTX)	100	5	-	-	-	-
Aztreonam (ATM)	100	5	-	-	-	-
Siprofloksasin (CIP)	100	5	-	-	-	-
Amikasin (AK)	100	5	-	-	-	-
Kloramfenikol (C)	100	5	-	-	-	-
Tetrasiklin (TE)	100	5	-	-	-	-
Gentamisin (CN)	100	5	-	-	-	-
Seftazidim (CAZ)	100	5	-	-	-	-
Trimethoprim-sülfametoksazol (SXT)	100	5	-	-	-	-
İmipenem (IPM)	100	5	-	-	-	-

S: Duyarlı I: Orta duyarlı R: Dirençli

Çizelge 4.37’de görüldüğü üzere balık (deri, solungaç, bağırsak), su ve sediment örneklerinden izole edilen toplam 5 *E. agglomerans* izolatının çalışılan tüm antibiyotiklere duyarlı olduğu belirlenmiştir.

5.TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu araştırmada Ankara (Türkiye) ili çevresindeki Kızılırmak ve Sakarya akarsularından alınan balık (deri, solungaç, bağırsak), su ve sediment örneklerinden *Aeromonas* ve *Pseudomonas* cinsi bakterilerin ve *Enterobacteriaceae* familyasından *E. coli*, *K. pneumoniae*, *C. freundii*, *P. vulgaris* ve *E. agglomerans*'ın izolasyonu, identifikasyonu ve antibiyotik duyarlılık testleri yapılmıştır. Toplam 116 gram negatif bakterinin 44'ü (%37,9) *Aeromonas* spp., 20'si (%17,2) *Pseudomonas* spp., 18'i (%15,5) *E. coli*, 12'si (%10,3) *K.pneumoniae*, 9'u (%7,7) *C. freundii*, 8'i (%6,8) *P. vulgaris* ve 5'i (%4,3) *E. agglomerans* olarak tanımlanmıştır (Çizelge.4.3.).

Araştırmamızda incelenen tüm örneklerden elde edilen 44 *Aeromonas* cinsi bakterinin türlere göre dağılımı değerlendirildiğinde; 7'si (%) *A.hydrophila*, 9'u (%) *A.caviae* ve 28'i (%) *A. veroni biovar sobria* olarak bulunmuştur. Bu türler incelendikleri örneklerle göre değerlendirildiklerinde: balık deri örneklerinden elde edilen izolatların 1'i (%14,2) *A.hydrophila*, 1'i (%14,2) *A. caviae* ve 5'i (%71,6) *A. veroni biovar sobria*; balık solungaç örneklerinden elde edilen izolatların 2'si (%7,7) *A.hydrophila*, 2'si (%7,7) *A. caviae* ve 22'si (%84,6) *A. veroni biovar sobria*; balık bağırsak örneklerinden elde edilen izolatların 2'si (%50) *A. hydrophila*, 1'i (%25) *A.caviae* ve 1'ü (%25) *A. veroni biovar sobria*'dır. Yüzey suyu örneklerinden elde edilen izolatların 2'si (%100) *A. hydrophila* iken dip suyu örneklerinden *Aeromonas* cinsi bakteri izolasyonu olmamıştır. İncelenen sediment örneklerinden elde edilen izolatların 5'i (%100) *A.caviae*'dir (Çizelge 4.4.).

Çalışmamızda balık (deri, solungaç, bağırsak), su ve sediment örneklerinden izole edilen *Aeromonas* izolatları, disk difüzyon yöntemi ile elde edilen antibiyotik duyarlılıklarına göre değerlendirildiğinde, toplam 44 *Aeromonas* izolatının; tikarsiline %54,4, amikasin %22,8, aztreonam %6,8, gentamisine %6,9 ve trimetoprim-sülfametaksazole %4,6 oranında direnç gösterdiği belirlenmişken, siprofloksasin, kloramfenikol ve imipenem %100 oranında duyarlı oldukları görülmüştür (Çizelge 4.7.). Mikrodilüsyon yöntemi ile elde edilen antibiyotik duyarlılıklarına göre değerlendirildiğinde, izolatların trimetoprim-sülfametaksazole %4,5 oranında direnç gösterdiği belirlenmişken, siprofloksasin, kloramfenikol,

sefotaksim, aztreonam, siprofloksasin ve imipeneme %100 oranında duyarlı oldukları görülmüştür (Çizelge 4.23.).

Akşit ve Kum (2008), Muğla, Aydın ve Denizlide bulunan 4 farklı işletmeden seçilen 96 adet balığın iç organları ve solungaçlarından izole ettikleri 6 *Aeromonas* spp. izolatının siprofloksasine %16,7 ve trimetoprim-sülfametaksazole %33,3 oranında dirençli olduğunu, gentamisin ve kloramfenikole ise duyarlı olduğunu bulmuşlardır. Bu sonuçlar çalışmamızdaki kloramfenikol duyarlılığıyla paralellik gösterirken, siprofloksasine direnç gözlenmemiştir. Bununla birlikte çalışmamızda gentamisine direnç belirlenmiş iken, trimetoprim-sülfametaksazol için gözlenen direnç daha düşük orandadır.

Akinbowale ve ark. (2007), alabalık çiftliklerinden; 69'u *A. hydrophila*, 10'u *A. veronii* biovar *sobria*, 2'si *A. veronii* biovar *veronii* ve 2'si *A. caviae* olmak üzere izole ettikleri 90 *Aeromonas* izolatının (42 sediment, 48 balık) tamamının sefotaksim, siprofloksasin ve gentamisine duyarlı olduğunu, ayrıca sediment örneklerinden izole edilen tüm izolatların kloramfenikole de duyarlı olduğunu ve tüm izolatların %31 oranında tikarsiline dirençli olduğunu bulmuşlardır. Akinbowale ve ark. (2005), su ürünleri yetiştiren çiftliklerdeki balıklardan izole ettikleri 22 *Aeromonas* izolatının 9'unun (%41) tetrasikline, 2'sinin (%9) kloramfenikole ve 1'inin (%4,5) trimetoprim-sülfametaksazole dirençli olduğunu bulmuşlarken, tüm izolatların siprofloksasin ve gentamise duyarlı olduğunu bulmuşlardır. Akinbowale'in iki çalışmasında da gözlenen siprofloksasin duyarlılığı, sefotaksim duyarlılığı ve trimetoprim-sülfametaksazol dirençliliği çalışmamızla paralellik göstermektedir. Tikarsiline karşı gözlenen direnç oranı da çalışmamızdaki ile benzerdir. Akinbowale'in sonuçlarının aksine çalışmamızda gentamisine direnç gözlenirken, tetrasiklin direnci daha düşük çıkmıştır. Çalışmamızda tüm izolatlar kloramfenikole duyarlı bulunmuştur.

Yücel ve ark. (2005), balıklardan elde ettikleri *Aeromonas* izolatlarının % 10-54 oranında gentamisin ve tetrasikline dirençli olduğunu bulmuşlardır. Çalışmamızda tespit edilen direnç oranları daha düşüktür.

Hatha ve ark (2005), balık çiftliklerinden elde edilen balıkların bağırsaklarından izole ettikleri 55 *A. hydrophila* izolatının %5,5'i kloramfenikole dirençli iken, izolatların tamamının siprofloksasin ve gentamisine duyarlı olduğunu bulmuşlardır. İzole edilen 27 *A. caviae* izolatının %18,5'i kloramfenikole ve %3,7'si siprofloksasine dirençli iken, izolatların tamamının gentamisine duyarlı olduğunu bulmuşlardır. Çalışmamızda siprofloksasin ve kloramfenikol dirençliliği gözlemlenmemişken, gentamisine direnç gözlenmiştir.

Vivekanandhan ve ark. (2002), satışa sunulan 536 balıktan izole ettikleri 268 *A. hydrophila* izolatının %4,4'ünün kloramfenikole, %8,2'sinin gentamisine ve %53,3'ünün tetrasikline dirençli olduğunu bulmuşlardır. Çalışmamızda kloramfenikole direnç gözlenmemiş ve gentamisine benzer bir direnç gözlenmiş olup tetrasiklin direnci daha düşük oranda belirlenmiştir.

Durmaz ve Türk (2009), alabalık işletmelerinden 73 adet balık örneğinin solungaçlarından 34 *Aeromonas* (15 *A. hydrophila*, 14 *A. caviae* ve 5 *A. sobria*) ve 22 adet su örneğinden 18 *Aeromonas* (6 *A. hydrophila*, 10 *A. caviae* ve 2 *A. sobria*) izole etmişlerdir. 21 *A. hydrophila* izolatının 2'si (%9,5) sefotaksime, 7'si (%33,3) imipeneme ve 2'si (%9,5) amikasinine dirençli, 24 *A. caviae* izolatının 2'si (%8,3) amikasinine, 9'u (%37,5) sefotaksime ve 2'si (%8,3) imipeneme dirençli bulunmuştur. Tüm izolatların siprofloksasine duyarlı olduğunu bulmuşlardır. Çalışmamızda sefotaksim ve imipeneme direnç gözlenmezken, amikasin direnci daha yüksek oranda çıkmış olup siprofloksasin duyarlılığı paralellik göstermektedir.

Saavendra ve ark. (2004), 20 renkli alabalıktan(deri ve böbrek) izole ettikleri 51 *A. hydrophila* izolatının tikarsiline %76, sefotaksime %12, aztreonama %29 ve imipeneme %19 oranında dirençli olduğunu bulmuşlardır. Tikarsilin dirençliliği çalışmamızdaki ile benzer oranda iken aztreonam direnci daha düşük bulunmuş ve sefotaksim ve imipenem dirençliliği gözlenmemiştir.

Popovic ve ark. (2000), Vrana gölündeki (Hırvatistan) 339 balıktan izole ettikleri 26 *A. hydrophila* izolatının tamamı tetrasiklin, kloramfenikol ve trimetoprim-sülfametazksazole duyarlı olduğunu bulmuşlardır. Kloramfenikol duyarlılığı

çalışmamızla paralellik gösterirken, tetrasiklin ve trimetoprim-sülfametaksazole düşük oranda direnç gözlenmiştir.

Özbek ve ark. (1997), toplam 550 su ve su ürünlerinden izole edilen 152 *Aeromonas* izolatının mikrodilüsyon yöntemi ile; sefotaksim, imipenem, aztreonam, amikasin, gentamisin, siprofloksasin, trimetoprim-sülfametaksazol ve kloramfenikole duyarlı olduğunu, tetrasiklin ve seftazidime ise orta derecede duyarlı olduğunu belirlemişlerdir. Siprofloksasin, kloramfenikol, sefotaksim, aztreonam, siprofloksasin ve imipenem duyarlılığı çalışmamızla paralellik göstermektedir.

Scoaris ve ark. (2007), sulardan izole ettikleri 23 *Aeromonas* izolatının %52'sinin kloramfenikole, %30'unun sefotaksime, %26'sının gentamisin ve tetrasikline dirençli olduğunu bulmuştur. Sharma ve ark. (2005), sudan izole ettikleri 30 *Aeromonas* izolatının tamamının gentamisine duyarlı olduğunu bulmuşlardır. Ayrıca bu suşların 13'ünün (%43) de sefotaksime dirençli olduğunu bulmuşlardır. Ghenghesh ve ark. (2001), sudan izole ettikleri 40 *Aeromonas* izolatının %5'inin tetrasikline dirençli olduğunu bulmuşlardır. Çalışmamızda sefotaksim ve kloramfenikole direnç bulunmamışken, gentamisin ve tetrasikline daha düşük oranlarda direnç gözlenmiştir.

Midilli ve ark. (2000), 32'si arıtılmadan içme ya da kullanıma sunulan 43 çevre suyu ve 50'si şebeke suyu olmak üzere toplam 93 su örneğinden 57 *Aeromonas* izolatı elde etmişlerdir. Bu izolatlardan 5'ini *A. hydrophila*, 6'sını *A. veronii* ve 11'ini *A. caviae* olarak tanımlamışlardır. İzolatların tamamının amikasin %5, aztreonama %61, sefotaksime %7, seftazidime %16, siprofloksasine %7, gentamisine %7, imipeneme %14, tetrasikline %14, tikarsiline %56 ve trimetoprim-sülfametaksazole %9 oranında dirençli olduğunu bulmuşlardır. Tikarsilin ve gentamisin dirençliliği çalışmamızdaki ile paralellik gösterirken, amikasin direnci çalışmamızda daha yüksek oranda gözlenmiştir. Çalışmamızda sefotaksim, seftazidim, siprofloksasin ve imipeneme direnç gözlemlenmemişken, aztreonam, tetrasiklin ve trimetoprim-sülfametaksazole daha düşük oranlarda direnç belirlenmiştir.

Miranda ve Castillo (1998), işlenmemiş içme sularından, sulama sularından ve kanalizasyon atığı içeren sulardan izole ettikleri 172 hareketli *Aeromonas* izolatının,

işlenmemiş içme sularından izole edilen; 37 *A. hydrophila* izolatının 2'sinin (%5,4) kloramfenikole, 1'inin (%2,7) gentamisine, 5'inin (%15,5) tetrasikline ve 2'sinin (%5,4) trimetoprim-sülfametaksazole dirençli olduğunu bulmuşken, amikasin dirençli izolat bulmamışlardır; izole edilen 5 *A. caviae* izolatının ise kloramfenikol, gentamisin, tetrasiklin, trimetoprim-sülfametaksazol ve amikasin duyarlı olduğunu bulmuşlardır. Sulama sularından izole edilen 37 *A. hydrophila* izolatının 1'inin kloramfenikole, 4'ünün (%10,8) tetrasikline ve 2'sinin (%5,4) trimetoprim-sülfametaksazole dirençli olduğunu bulmuşken, amikasin ve gentamisine dirençli izolat bulmamışlardır; izole edilen 3 *A. caviae* izolatının kloramfenikol, gentamisin, tetrasiklin, trimetoprim-sülfametaksazol ve amikasin duyarlı olduğunu bulmuşlardır. Kanalizasyon atığı içeren sulardan izole edilen 48 *A. hydrophila* izolatının 4'ünün (%8,3) kloramfenikole, 1'inin (%2) gentamisine, 5'inin (%10,4) tetrasikline ve 4'ünün (%8,3) trimetoprim-sülfametaksazole dirençli olduğu bulunmuşken, amikasin duyarlı izolat bulunmamıştır; izole edilen 3 *A. caviae* izolatının kloramfenikol, gentamisin, tetrasiklin, trimetoprim-sülfametaksazol ve amikasin duyarlı olduğunu bulmuşlardır.

Araştırmamızda incelenen tüm örneklerden elde edilen 20 *Pseudomonas* cinsi bakterinin türlere göre dağılımı değerlendirildiğinde; 7'si (%35) *P. aeruginosa*, 4'ü (%20) *P. stutzeri*, 5'i (%25) *P. fluorescens* ve 4'ü (%20) *P. putida* olarak bulunmuştur. Bu türler incelendikleri örneklere göre değerlendirildiklerinde: balık deri örneklerinden elde edilen 1 izolat (%100) *P. aeruginosa*; balık solungaç örneklerinden elde edilen izolatların 2'si (%22,2) *P. aeruginosa*, 3'ü (%33,3) *P. stutzeri*, 2'si (%22,2) *P. fluorescens*, 2'si (%22,2) *P. putida* iken balık bağırsak örneklerinden *Pseudomonas* cinsi bakteri izolasyonu olmamıştır. Yüzey suyu örneklerinden elde edilen 1 izolat *P. fluorescens* iken, dip suyu örneklerinden elde edilen 2 izolat *P. aeruginosa*'dır. İncelenen sediment örneklerinden elde edilen izolatların 2'si (%) *P. aeruginosa*, 1'i (%) *P. stutzeri*, 2'si (%) *P. fluorescens*, 2'si (%) *P. putida*'dır (Çizelge 4.5.).

Çalışmamızda balık (deri, solungaç, bağırsak), su ve sediment örneklerinden izole edilen *Pseudomonas* izolatları antibiyotik duyarlılıklarına göre incelendiğinde, izole

edilen toplam 7 *Pseudomonas aeruginosa* izolatının; tikarsiline %42,9, kloramfenikole %14,3, tetrasikline %71,4, seftazidim ve trimetoprim-sülfametoksazole ise %14,3 oranında dirençli oldukları belirlenmişken, sefotaksim, aztreonam, siprofloksasin, amikasin ve imipeneme %100 oranında duyarlı oldukları görülmüştür (Çizelge 4.9.). İzole edilen toplam 13 *Pseudomonas* izolatının ise (4 *P. putida*, 5 *P. fluorescens*, 4 *P. stutzeri*) ; tikarsiline %7,8, tetrasikline %69,3 ve seftazidime %7,7 oranında dirençli olduğu, bu izolatların; aztreonam, siprofloksasin, kloramfenikol, gentamisin ve imipeneme %100 oranında duyarlı oldukları belirlenmiştir (Çizelge 4.11.). Mikrodilüsyon yöntemi ile elde edilen antibiyotik duyarlılıklarına göre değerlendirildiğinde, izole edilen toplam 7 *Pseudomonas aeruginosa* izolatının, trimetoprim-sülfametoksazole %28,6 oranında dirençli olduğu belirlenmişken, sefotaksim, aztreonam, siprofloksasin, amikasin, ve imipeneme %100 oranında duyarlılığı olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.25.). İzole edilen toplam 13 *Pseudomonas* izolatının ise (4 *P. putida*, 5 *P. fluorescens*, 4 *P. stutzeri*) ; tetrasikline %30,7, seftazidime %7,7 ve imipeneme 7,7 oranında dirençli olduğu, bu izolatların; aztreonam, siprofloksasin, kloramfenikol, gentamisin ve trimetoprim-sülfametoksazole %100 duyarlı oldukları belirlenmiştir (Çizelge 4.27.).

Akinbowale ve ark. (2007), alabalık çiftliklerinden; 58'i *P. aeruginosa*, 26'sı *P. fluorescens*, 37'si *P. stutzeri* ve 8'i *Burkholderia pseudomellaei* olmak üzere izole ettikleri toplam 129 *Pseudomonas* izolatının (85 sediment, 44 balık) tamamının siprofloksasin ve gentamisine duyarlı olduğunu bulmuşlardır. Tüm izolatların tikarsiline %88,2, sefotaksime %10,6 ve kloramfenikole %78,8 oranında dirençli olduğunu bulmuşlardır. Tetrasiklin direnci ise sedimentten izole edilen 1 izolatta görülmüştür. Siprofloksasin ve gentamisin duyarlılığı çalışmamızla paralelliklik göstermektedir. Çalışmamızda tikarsilin ve kloramfenikole daha düşük oranlarda direnç gözlenirken, sefotaksim direnci gözlenmemiştir. Tetrasiklin direnci ise Akinwale'in sonuçlarına göre yüksek oranda belirlenmiştir.

Akinbowale ve ark. (2005), su ürünleri yetiştiren çiftliklerden izole ettikleri 4 *Pseudomonas* izolatının 2'sinin (%50) kloramfenikol ve trimetoprim-sülfametoksazole, 1'inin (%25) tetrasikline dirençli olduğunu bulmuşlarken, tüm

izolatların siprofloksasin ve gentamisine duyarlı olduğunu bulmuşlardır. Çalışmamızda kloramfenikole daha düşük oranda direnç belirlenmişken, tetrasiklin ve trimetoprim-sülfametaksazole direnç gözlenmemiştir. Siprofloksasin ve gentamisin duyarlılığı çalışmamızla paralellik göstermektedir.

Malik ve Aleem (2010), Yamuna nehri sularından, atık su ve yer altı suyu ile sulama yapılmış toprak örneklerinin her birinden izole ettikleri 48'er *Pseudomonas* spp. izolatının nehir sularından elde edilenlerin kloramfenikole %56,2, siprofloksasine %12,5 ve gentamisine %29,1 oranında dirençli olduğunu, atık su ile sulanan topraklardan elde edilenlerin kloramfenikole %45,8, siprofloksasine %37,5 ve gentamisine %25,0 oranında dirençli olduğunu ve yer altı suyu ile sulama yapılan toprak örneklerinden elde edilenlerin kloramfenikole %68,7 ve gentamisine %8,3 oranında dirençli olduğunu bulmuşlarken siprofloksasine dirençli izolat bulunmamıştır. Çalışmamızda kloramfenikol direnci daha düşük oranda belirlenmişken, siprofloksasin ve gentamisine direnç belirlenmemiştir.

Patra ve ark. (2009), balık yetiştirilen havuzların çeşitli kademelerinden alınan su, tortu ve balık bağırsak örneklerinden izole ettikleri *Pseudomonas* izolatlarının fakültatif ortamdan ve olgunlaştırma havuzlarından alınan örneklerinde izolatların amikasin, gentamisin, tikarsilin, imipenem, tetrasiklin ve siprofloksasine duyarlı olduğunu bulmuşlardır. Amikasin, gentamisin, imipenem ve siprofloksasin duyarlılığı çalışmamız ile paralellik gösterirken, çalışmamızda tikarsiline direnç belirlenmiştir.

Ash ve ark. (2002), Amerika'daki 16 nehrin 22 farklı bölgesinden topladıkları su örneklerinin mikrobiyolojik olarak incelemesini yapmış ve *Pseudomonas* cinsi bakterilerin izolasyonunu gerçekleştirmişlerdir. Bu izolatlarda; sefotaksim, seftazidim ve imipenem dirençliliği belirlemişlerdir.

Toroğlu ve ark. (2005), Kahramanmaraş Aksu nehrinin 5 farklı bölgesinden aldıkları su örneklerinden izole ettikleri 1 *Pseudomonas* izolatının aztreonam ve seftazidime %100 direnç gösterirken iken, sefotaksim ve imipeneme direnç bulmamışlardır. Sefotaksim ve imipenem duyarlılığı çalışmamız ile paralellik gösterirken,

çalışmamızda aztreonama direnç belirlenmemiştir. Seftazidim direnci ise daha düşük oranda belirlenmiştir.

Filali ve ark. (2000), kanalizasyon karışmış atık sulardan izole ettikleri *P. fluorescens* ve *P. aeruginosa* izolatlarının minimal inhibisyon konsantrasyonlarını araştırmış ve siproflokaşisine 2 µg/ml, kloramfenikole 400 µg/ml ve tetrasikline; *P. fluorescens* izolatlarının 12,5 µg/ml ve *P. aeruginosa* izolatlarının 100 µg/ml oranlarında olduğunu bulmuşlardır.

Araştırmamızda incelenen tüm örneklerden toplam 52 *Enterobacteriaceae* üyesi elde edilmiştir.

Araştırmamızda incelenen tüm örneklerden elde edilen 18 *Escherichia* cinsi bakteri, *E.coli* olarak tanımlanmıştır. İncelenen örneklere göre değerlendirme yapıldığında; balık deri örneklerinden 4 (%22,2), balık solungaç örneklerinden 3 (%16,6), balık bağırsak örneklerinden 6 (%33,3) izolat elde edilmiştir. Yüzey suyu örneklerinden 1 (%5,5) izolat elde edilmişken, dip suyu örneklerinden 2 (%11,1) izolat elde edilmiştir. İncelenen sediment örneklerinden 2 (%) izolat elde edilmiştir.

Çalışmamızda balık (deri, solungaç, bağırsak), su ve sediment örneklerinden izole edilen *E.coli* izolatları antibiyotik duyarlılıklarına göre incelendiğinde, izole edilen toplam 18 *E. coli* izolatının; tikarsiline %83,4, amikasinine %5,5 ve gentamisine %50 oranında dirençli olduğu, sefotaksim, aztreonam, kloramfenikol, tetrasiklin, seftazidim, trimetoprim-sülfametoksazol ve imipenem %100 oranında duyarlı oldukları belirlenmiştir (Çizelge 4.13.). Mikrodilüsyon yöntemi ile elde edilen antibiyotik duyarlılıklarına göre değerlendirildiğinde izolatların, kloramfenikol ve gentamisine %11,1, tetrasiklin ve trimetoprim-sülfametoksazole %5,7 oranında dirençli olduğu belirlenmişken, sefotaksim, aztreonam, seftazidim ve imipenem %100 oranında duyarlı oldukları belirlenmiştir (Çizelge 4.29.).

Araştırmamızda incelenen tüm örneklerden elde edilen 12 *Klebsiella* cinsi bakteri, *Klebsiella pneumoniae* olarak tanımlanmıştır. İncelenen örneklere göre değerlendirme yapıldığında; balık deri örneklerinden 1 (%8,3), balık solungaç örneklerinden 2 (%16,6), balık bağırsak örneklerinden 6 (%50) izolat elde edilmiştir.

Yüzey suyu örneklerinden 1 (%8,3) izolat elde edilmişken, dip suyu örneklerinden *Klebsiella* cinsi bakteri izolasyonu olmamıştır. İncelenen sediment örneklerinden 2 (%16,6) izolat elde edilmiştir.

Çalışmamızda balık (deri, solungaç, bağırsak), su ve sediment örneklerinden izole edilen *K. pneumoniae* izolatları antibiyotik duyarlılıklarına göre incelendiğinde, izole edilen toplam 12 *K. pneumoniae* izolatının; tikarsiline %50, sefotaksim ve aztreonam %41,6, siprofloksasine %91,7, amikasin %25, kloramfenikole %83,4, tetrasikline %100, gentamisine %8,3, seftazidime %100 ve imipenem %25 oranında dirençli olduğu, trimetoprim-sülfametoksazole ise %100 oranında duyarlı olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.15.). Mikrodilüsyon yöntemi ile elde edilen antibiyotik duyarlılıklarına göre değerlendirildiğinde izolatların sefotaksim, aztreonam, siprofloksasin ve kloramfenikole %16,7, tetrasikline %100 ve amikasin %8,3 oranında dirençli olduğu belirlenmişken, gentamisin ve trimetoprim-sülfametoksazole ise %100 oranında duyarlı olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.31.).

Araştırmamızda incelenen tüm örneklerden elde edilen 9 *Citrobacter* cinsi bakteri, *Citrobacter freundii* olarak tanımlanmıştır. İncelenen örneklere göre değerlendirme yapıldığında; balık deri örneklerinden 4 (%44,4), balık solungaç örneklerinden 1 (%11,1), balık bağırsak örneklerinden 1 (%11,1) izolat elde edilmiştir. Yüzey suyu örneklerinden 2 (%22,2) izolat elde edilmişken, dip suyu örneklerinden *Citrobacter* cinsi bakteri izolasyonu olmamıştır. İncelenen sediment örneklerinden 1 (%11,1) izolat elde edilmiştir.

Çalışmamızda balık (deri, solungaç, bağırsak), su ve sediment örneklerinden izole edilen *C. freundii* izolatları antibiyotik duyarlılıklarına göre incelendiğinde, izole edilen toplam 9 *C. freundii* izolatının; aztreonam %11,1, tetrasikline %44,5 ve seftazidime %66,7 oranında dirençli olduğu, sefotaksim, siprofloksasin, kloramfenikol, trimetoprim-sülfametoksazol ve imipenem ise %100 oranında duyarlı olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.17.). Mikrodilüsyon yöntemi ile elde edilen antibiyotik duyarlılıklarına göre değerlendirildiğinde izolatların aztreonam ve seftazidime %11,1 oranında dirençli olduğu belirlenmişken, sefotaksim,

siprofloksasin, kloramfenikol, trimetoprim-sülfametoksazol ve imipeneme ise %100 oranında duyarlı olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.33.).

Araştırmamızda incelenen tüm örneklerden elde edilen 8 *Proteus* cinsi bakteri, *Proteus vulgaris* olarak tanımlanmıştır. İncelenen örneklerle göre değerlendirme yapıldığında; balık deri örneklerinden 1 (%12,5), balık solungaç örneklerinden 6 (%75), balık bağırsak örneklerinden 1 (%12,5) izolat elde edilmiştir. Yüzey suyu, dip suyu ve sediment örneklerinden *Proteus* cinsi bakteri izolasyonu olmamıştır.

Çalışmamızda balık (deri, solungaç, bağırsak), su ve sediment örneklerinden izole edilen *P. vulgaris* izolatları antibiyotik duyarlılıklarına göre incelendiğinde, izole edilen toplam 8 *P. vulgaris* izolatının; tikarsiline %25, amikasine %50, tetrasikline ise %100 dirençli, sefotaksim, aztreonam, siprofloksasin, kloramfenikol, gentamisin, trimetoprim-sülfametoksazol ve imipeneme %100 oranında duyarlı oldukları belirlenmiştir (Çizelge 4.19.). Mikrodilüsyon yöntemi ile elde edilen antibiyotik duyarlılıklarına göre değerlendirildiğinde izolatların amikasine %12,5 ve tetrasikline %100 oranında dirençli olduğu belirlenmişken, sefotaksim, aztreonam, siprofloksasin, kloramfenikol, gentamisin, ve imipeneme %100 oranında duyarlı oldukları belirlenmiştir (Çizelge 4.35.).

Araştırmamızda incelenen tüm örneklerden elde edilen 5 *Enterobacter* cinsi bakteri, *Enterobacter agglomerans* olarak tanımlanmıştır. İncelenen örneklerle göre değerlendirme yapıldığında balık deri ve solungaçlarından *Enterobacter* cinsi bakteri izolasyonu olmamışken, balık bağırsak örneklerinden 2 (%40) izolat elde edilmiştir. Yüzey suyu örneklerinden 1 (%20) izolat, dip suyu örneklerinden 1 (%20) izolat elde edilmiştir. İncelenen sediment örneklerinden 1 (%20) izolat elde edilmiştir.

Çalışmamızda balık (deri, solungaç, bağırsak), su ve sediment örneklerinden izole edilen *E. agglomerans* izolatları antibiyotik duyarlılıklarına göre incelendiğinde, izole edilen toplam 5 *E. agglomerans* izolatının yalnızca tikarsiline %20 oranında dirençli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.21.). Mikrodilüsyon yöntemi ile elde edilen antibiyotik duyarlılıklarına göre değerlendirildiğinde izolatlarda direnç belirlenmemiştir (Çizelge 4.37.).

Aktürk ve ark. (2010), Adana-Turfanbeyli yol hattındaki 15 çeşmeden aldıkları içme suyu örneklerinden izole ettikleri 269 gram negatif izolatın (69 *E. coli*, 28 *Citrobacter* spp., 121 *P. vulgaris* ve 51 *P. aeruginosa*); amikasin'e (% 0.95) gentamisin'e (% 1.2) oranında dirençli olduğunu bulmuşlardır.

Ash ve ark. (2002), Amerika'daki 16 nehirin 22 farklı bölgesinden topladıkları su örneklerinin mikrobiyolojik olarak incelemesini yapmış ve *Citrobacter*, *Enterobacter*, *Klebsiella* ve *Proteus* cinsi bakterilerin izolasyonunu gerçekleştirmişlerdir. Bu izolatlarda; sefotaksim, seftazidim ve imipenem dirençliliği belirlemişlerdir.

Pathak ve Gopthal (2008), işlem görmüş içme sularından izole ettikleri 34 Enterobacteriaceae üyesinin kloramfenikol, siprofloksasin, gentamisin ve tetrasiklin de dahil olmak üzere 10 antibiyotiğe karşı dirençliliklerini incelemişler; izolatların toplamda sekiz antibiyotiğe direnç gösterdiklerini, izolatların içinde tetrasiklinin de bulunduğu en az dört antibiyotiğe çoklu direnç gösterdiğini belirlemişlerdir.

Habi ve Daba (2009), Cezayir'de Ouricia, Bousselam, Echouk ve El-Mallah akarsularının yüzey sularından 340 Enterobacteriaceae izolatı elde etmişler. Ouricia akarsuyundan izole ettikleri 95 izolatın %50,53'ünü *E. coli*, %13,68'ini *Klebsiella* spp., %22,11'ini *Citrobacter* spp. ve %3,16'sını *Enterobacter* spp. olarak; Bousselam akarsuyundan izole ettikleri 96 izolatın %33,30'unu *E. coli*, %27,10'unu *Klebsiella* spp., %17,70'ini *Citrobacter* spp. ve %8,33'ünü *Enterobacter* spp. olarak; Echouk akarsuyundan izole ettikleri 98 izolatın %45,90'ını *E. coli*, %26,50'sini *Klebsiella* spp., %9,18'ini *Citrobacter* spp. ve %5,10'unu *Enterobacter* spp. olarak ve El-Mallah akarsuyundan izole ettikleri 84 izolatın %53,57'sini *E. coli*, %19,05'ini *Klebsiella* spp., %13,10'unu *Citrobacter* spp. ve %3,57'sini *Enterobacter* spp. olarak tanımlamışlardır. Bu izolatların %14-61,11 oranında tetrasikline, %8-14,9 oranında trimetoprim-sülfametaksazole, %2-12,24 oranında kloramfenikole direnç bulmuşken, amikaseine direnç bulmamışlardır. Çalışmamızda tetrasikline %0-100 oranında, kloramfenikole %0- 83,4 oranında, amikaseine %0-50 oranında direnç gözlenirken, trimetoprim-sülfametaksazole direnç belirlenmemiştir.

Tao ve ark. (2010), Güney Çin’de 3 farklı nehir ve akarsuyun toplam 15 farklı bölgesinden izole edilen 361 Enterobacteriaceae izolatının kloramfenikole %0-43, siprofloksasine %0-25, %0-62 trimetoprim-sülfametaksazole ve %0-58 oranlarında tetrasikline dirençli olduklarını bulmuşlardır. Çalışmamızda tetrasikline %0-100 oranında, kloramfenikole %0-83,4 oranında, siprofloksasine %0-91,7 oranında direnç gözlenirken, trimetoprim-sülfametaksazole direnç belirlenmemiştir.

Sarter ve ark. (2007), 3 farklı yayın balığı çiftliğinden izole ettikleri 11 *E. coli* izolatının 10’unun (%90) trimetoprim-sülfametaksazole ve 6’sının (%54) kloramfenikole dirençli olduğunu bulmuşlardır. Çalışmamızla paralellik göstermemektedir.

Silva ve ark. (2006), işlenmemiş atıksulardan izole ettikleri 159 *E. coli* izolatının %2,5’inin siprofloksasin, %22,2’sinin trimetoprim-sülfametoksazole ve %32,1’inin tetrasikline dirençli olduğunu bulmuşlarken, işlenmiş atıksulardan izole ettikleri 115 *E.coli* izolatının %9,7’sinin siprofloksasine, %22,5’inin trimetoprim-sülfametoksazole ve %36,8’inin tetrasikline dirençli olduğunu bulmuşlardır. Çalışmamızla paralellik göstermemektedir.

Toroğlu ve Toroğlu (2008), Adıyaman Gölbaşı gölünün 4 farklı derinliğinden alınan su örneklerden izole ettikleri 13 *E. coli* izolatının 1’inin (%7,6) gentamisine dirençli olduğunu bulmuşlarken, tetrasiklin ve kloramfenikole duyarlı olduğunu bulmuşlardır. Çalışmamızda gentamisin direnci daha yüksek oranda belirlenmişken, tetrasiklin ve kloramfenikol duyarlılığı paralellik göstermektedir.

Özgümüş ve ark. (2007), Türkiye’nin kıyı bölgelerindeki çeşmelerden ve kaynak sularından izole ettikleri 107 *E. coli* izolatının %17,9’unun amikasin, %19,6’unun trimetoprim-sülfametaksazole, %13,6’sının gentamisine, %12,8’inin tetrasikline ve %2,5’inin kloramfenikole dirençli olduğunu bulmuşlardır. Çalışmamızda gentamisin direnci daha yüksek oranda belirlenmişken, amikasin direnci daha düşük oranda gözlemlenmiştir. Çalışmamızda Özgümüş’ün sonuçlarının aksine trimetoprim-sülfametaksazol, tetrasiklin ve kloramfenikol direnci belirlenmemiştir.

Figueira ve ark. (2011), işlenmiş sulardan 139, işlenmemiş sulardan 204 ve şehir su sistemlerinden izole edilen 117 *E. coli* izolatının yüksek oranda (%77,6) trimetoprim-sülfametaksazole, %26,3 oranında tetrasiklin, %22,8 oranında tikarsiline dirençli olduğunu bulmuşlardır. Bununla birlikte işlenmemiş sularda siprofloksasine dirençli olan izolatların, %66,7-%91,3 oranında tetrasikline, %66,7-%87,0 oranlarında tikarsiline, %52,8-%60,9 oranında trimetoprim-sülfametaksazole ve %9,3-%21,7 oranında gentamisine de dirençli olduğunu bulmuşlardır. Çalışmamızda tikarsilin direnci çok daha yüksek oranda belirlenmişken, siprofloksasine dirençli izolat gözlemlenmemiştir. Gentamisin direnci çalışmamızda daha yüksek oranda belirlenmiştir.

Boon ve Cattanach (1999), Yarra nehrinin 7 farklı bölgesinden aldıkları su örneklerinden izole ettikleri *E. coli* izolatlarının; %1-3 oranında kloramfenikole ve %0-15 oranında tetrasikline dirençli olduğunu bulmuşlardır. Bittencourt ve ark. (2007), Brezilya'da bir akarsu ve bir nehirden aldıkları su örneklerinden izole edilen 8 *Escherichia* spp. izolatının kloramfenikole ve tetrasikline %100 dirençli olduğunu bulmuşlardır. Çalışmamızda kloramfenikol ve tetrasikline direnç belirlenmemiştir.

Toroğlu ve ark. (2005), Kahramanmaraş Aksu nehrinin 5 farklı bölgesinden aldıkları su örneklerinden 45 *E. coli* izolatı elde etmişlerdir. 1. bölgeden izole ettikleri 7 izolatın %71'i aztreonama ve %14'ü imipeneme dirençli iken, seftazidim ve sefotaksime direnç bulmamışlardır. 2. bölgeden izole ettikleri 9 izolatın %67'si aztreonama, %11'i seftazidime ve %44'ü imipeneme dirençli iken, sefotaksime direnç bulmamışlardır. 3. bölgeden izole ettikleri 11 izolatın %45'i aztreonama ve %27'si imipeneme dirençli iken seftazidim ve sefotaksime direnç bulmamışlardır. 4. bölgeden izole edilen 13 izolatın %62'si aztreonama, %15'i seftazidime ve %46'sı imipeneme dirençli iken, sefotaksime direnç bulmamışlardır. 5. Bölgeden izole ettikleri 5 izolatın %40'ı aztreonama ve %20'si imipeneme dirençli iken, seftazidim ve sefotaksime direnç bulmamışlardır. Seftazidim ve sefotaksime direnç belirlenmemesi çalışmamızla paralellik gösterirken aztreonam ve imipeneme direnç belirlenmemiştir.

Silva ve ark. (2006), işlenmemiş atıksulardan izole ettikleri 20 *Klebsiella* izolatının %5'inin tetrasikline dirençli olduğunu bulmuşlarken, izolatların siprofloksasin ve trimetoprim-sülfametaksazole duyarlı olduklarını bulmuşlardır. İşlenmiş atıksulardan izole ettikleri 23 *Klebsiella* izolatının %4,4'ünün siprofloksasine, %8,7'sinin trimetoprim-sülfametoksazole ve %13'ünün tetrasikline dirençli olduğunu bulmuşlardır. Çalışmamızda daha yüksek direnç oranları belirlenmiştir.

Toroğlu ve ark. (2005), Kahramanmaraş Aksu nehrinin 5 farklı bölgesinden adlıları su örneklerinden 20 *Klebsiella* izolatı elde etmişlerdir. 1. bölgeden izole ettikleri 4 izolatın %100'ü aztreonama, %75'i seftazidime ve %25'i imipeneme dirençli iken, sefotaksime direnç bulmamışlardır. 2. bölgeden izole ettikleri 5 izolatın %100'ü aztreonama, %60'ı seftazidime ve %20'si imipeneme dirençli iken, sefotaksime direnç bulmamışlardır. 3. bölgeden izole ettikleri 4 izolatın %25'i aztreonama ve %12'si imipeneme dirençli iken seftazidim ve sefotaksime direnç bulmamışlardır. 4. bölgeden izole edilen 1 izolatın %100'ü seftazidime dirençli iken, aztreonama, imipeneme ve sefotaksime direnç bulmamışlardır. 5. Bölgeden izole ettikleri 6 izolatın %50'si aztreonama, %17'si seftazidime ve %35'i imipeneme dirençli iken, sefotaksime direnç bulmamışlardır. Çalışmamızda aztreonam direnci daha düşük oranda belirlenmişken, seftazidim, imipenem ve sefotaksime direnç oranları benzerlik göstermektedir.

Bittencourt ve ark. (2007), Brezilya'da bir akarsu ve bir nehirden aldıkları su örneklerinden izole edilen 52 *Klebsiella* spp. izolatının kloramfenikole ve tetrasikline %50 dirençli olduğunu bulmuşlardır. Çalışmamızda kloramfenikol ve tetrasiklin direnci daha yüksek oranlarda belirlenmiştir.

Filali ve ark. (2000), kanalizasyon karışmış atık sulardan izole ettikleri *K. pneumoniae* izolatlarının minimal inhibisyon konsantrasyonlarını araştırmış ve siprofloksasine 0,125 µg/ml, kloramfenikole 400 µg/ml ve tetrasikline 100 µg/ml oranlarında olduğunu bulmuşlardır.

Toroğlu ve ark. (2005), Kahramanmaraş Aksu nehrinin 5 farklı bölgesinden izole ettikleri 1 *Citrobacter* izolatı aztreonama %100 dirençli iken, seftazidim, sefotaksim

ve imipeneme direnç bulmamışlardır. Çalışmamızda aztreonam direnci daha düşük oranda belirlenmişken seftazidime yüksek oranda direnç belirlenmiştir. Sefotaksim ve imipenem sonuçları çalışmamızla paralellik göstermektedir.

Bittencourt ve ark. (2007), Brezilya’da bir akarsu ve bir nehirden aldıkları su örneklerinden izole edilen 5 *Proteus* spp. izolatının kloramfenikole ve tetrasikline %80, amikasin ve gentamisine %20 oranında dirençli olduğunu bulmuşlardır. Çalışmamızda tetrasiklin ve amikasin direnci daha yüksek oranlarda belirlenmiştir. Kloramfenikol ve gentamisine ise direnç gözlemlenmemiştir.

Bittencourt ve ark. (2007), Brezilya’da bir akarsu ve bir nehirden aldıkları su örneklerinden izole edilen 9 *Enterobacter* spp. izolatının amikasin, kloramfenikole ve gentamisine %17, tetrasikline %33 oranında dirençli olduğunu bulmuşlardır. Çalışmamızla paralellik göstermemektedir.

Sonuç olarak, antibiyotik dirençliliği olan bakterilerin ülkemiz ve dünyada çeşitli sucul ortamlarda varlığını sürdürdüğü araştırmalarla gösterilmiştir. Dirençli bakterilerin neden olduğu enfeksiyonlar göz önünde bulundurularak sucul ortamdan izole edilen dirençli bakteriler halk sağlığını tehdit etmekle birlikte ekolojiyi de etkilemektedir.

Günümüzde yeni antimikrobiyal ajan geliştirme çalışmaları giderek azalmaktadır. Bunun yanında antibiyotik kullanımı hızla devam etmekte ve bakteriler direnç kazanmaktadır. Antibiyotik direncinin azaltılması için henüz uygulamaya geçirilebilir bir yol bulunmamıştır. Bu nedenle antibiyotiklerin yanlış ve aşırı kullanımının önlenmesi, erken tanı ile gereksiz antibiyotik kullanımının önüne geçilmesi ve toplumun antibiyotik kullanımıyla ilgili bilinçlendirilmesi, dirençli bakteri kökenlerinin gelişiminin engellenmesi için etkili olabilecek yollar arasındadır.

KAYNAKLAR

Abeyta, C. Jr., Wekell, M. M., “ Potantial sources of *Aeromonas hydrophila* ”, **J. Food Safety**, 9: 11-22 (1988).

Akinbowale, O.L., Peng, H., “Antimicrobial resistance in bacteria isolated from aquaculture sources in Australia”, **Journal of Applied Microbiology** , 82(3):1103–1113 (2006).

Akinbowale, O.L., Peng, H., “Antibiotic and heavy metal resistance in motile aeromonads and pseudomonads from rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) farms in Australia”, **International Journal of Antimicrobial Agents** , 30:177–182 (2007).

Akşit, D., C. K., “Gökkuşığı Alabalıkları (*Oncorhynchus mykiss*, Walbaum 1792)’nda Sık Görülen Patojen Mikroorganizmaların Tespiti ve Antibiyotik Duyarlılık Düzeylerinin Belirlenmesi”, **Yyü. Vet. Fak. Derg.**, 19(1):1-7 (2008).

Aktürk, S., Matyar, F., Dinçer, S., “Adana-Tufanbeyli Yol Hattındaki Çeşme Sularından İzole Edilen Gram Negatif Bakterilerin Antibiyotik Dirençlerinin incelenmesi”, **Türk Mikrobiyol. Cem. Derg.** 40 (1): 54 – 59, (2010).

Albert, M. J. M., Ansaruzzaman, K. A., Talukder, A. K., Chopra, A.K., Kuhn, I., Rahman, M., Faruque, A. S., Islam, M. S., Sack, R. B., Mollby, R., “Prevalence of enterotoxin genes in *Aeromonas* spp. isolated from children with diarrhea, healthym controls, and the environment”, **J. Clin. Microbiol.**, 38: 3785-3790 (2000).

Alem, A. M., “Incidence of metal and antibiotic resistance in *Pseudomonas* spp. from the river water, agricultural soil irrigated with wastewater and groundwater”, **Environ Monit Assess** 389-401 (2010).

Anthony E. van den Bogaard, E. E., “Epidemiology of resistance to antibiotics links between animals and humans”, **Int. J. Antimic. Agents**,14: 327–335 (2000).

Araujo, R. M., R. M. Arribas, and R. Pares., “Distribution of *Aeromonas* species in waters with different levels of pollution”, **J. Appl.Bacteriol.**, 71: 182-186 (1991).

Ash, R.J., Mauck, B., Morgan, M., “Antibiotic Resistance of Gram-Negative Bacteria in Rivers, United States”, **Emerging Infectious Diseases**, 8: 713-716 (2002).

Asfie, M., Y. T., “Characterization of the goldfish fecal microflora by the fluorescent in situ hybridization method” ,**Fish. Sci.** , 69:21-26 (2003).

Austin, B.and Austin Allen, D., “Bacterial pathogens of fish”, **J.Apl. Bacteriol.**, 58,483-506 (1985).

Aydın, F., “Çeşitli Klinik Örneklerden İzole Edilen *Pseudomonas aeruginosa* Suşlarının Değişik Yöntemlerle Çeşitli Antimikrobiyellere Duyarlılıklarının Araştırılması” *A.Ü.Tıp Fak. Mikrobiyoloji ve Klinik Mikrobiyoloji Ana Bilim Dalı Uzmanlık Tezi*, Ankara, 38-45 (2001).

Aydın, K. Ç., “*Pseudomonas aeruginosa* suşlarının yıllara göre antibiyotik duyarlılığı”, *Hast. İnf. Derg.*, 92 (2000).

Baykan, M. K., “İdrar örneklerinden izole edilen *E. coli* suşlarının antibiyotiklere duyarlılıklarının değerlendirilmesi”, *İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi*, 15-17 (2001).

Bean NH, G. J., “Surveillance of foodborne disease outbreaks-United States”, *J. Food Prot.*, 60:1266-86 (1997).

Bergagne, E., *Pseudomonas* and Miscelaneus Gram Negative Bacilli In: Infectious Diseases 2nd ed. Toronto: Colman J., Powerdyly Gw. ed. 234-245 (2004).

Bilgehan, H., “Klinik Mikrobiyoloji-Özel Bakteriyoloji ve Bakteri Enfeksiyonları”, *Barış Yayınları*, İzmir, 90-98 (2000).

Biscardi, D., Castaldo, A., Gualillo, O. and de Fusco, R., “The occurrence of cytotoxic *Aeromonas hydrophila* strains in Italian mineral and thermal waters”, *Sci. Total Environ.*, 292: 255–263 (2002).

Bloch S., Monteil, H., “Purification and characterization of *Aeromonas hydrophila* β -haemolysin” *Toxicon*, 27 12:1279–1287 (1989).

Bogdanovic, R. M., “Haemolytic-uremic syndrome associated with *Aeromonas hydrophila* enterocolitis”, *Pediatr. Nephrol.*, 5:293-470 (1991).

Boon, P.I. , Cattanach, M., “Antibiotic resistance of native and faecal bacteria isolated from rivers, reservoirs and sewage treatment facilities in Victoria, South-eastern Australia” *Letters in Applies Microbiology*, 28: 164-168, (1999).

Buchann RL, Palumbo SA, “*Aeromonas hydrophila* and *Aeromonas sobria* as potential food poisoning species. A Review”, *J Food Safety*, 7: 15-29 (1988).

Burke, V., Robinson, J., Cooper, M., Beoman, J., Partridge, K., Peterson, D., Gracey, M., “Biotyping and virulence factors in clinical and environmental isobites of *Aeromonas* spp. ”, *Appl. Environ. Microbiol.*, 47: 1146-1149 (1984).

Carnahan, A. M., Behram S. and Joseph, W. S., “ Aerokey II: a flexible key for identifying clinical *Aeromonas* species ”, *J. Clin Microbiol.*, 29: 2843-2849 (1991).

Chabot, D. J., Thune, R. L., “Proteases of the *Aeromonas hydrophila* complex: identification, characterization and relation to virulence in channel catfish, *Ictalurus punctatus* (Rafinesque)”, *Journal of Fish Diseases*, 14:171–183, (1991).

Claudio D.Miranda, R. Z., “Antimicrobial multiresistance in bacteria isolated from freshwater Chilean salmon farms”, ***The Science of the Total Environment***, 47(3):207-218 (2002).

Colwell, R. R., Macdonell, M. T., De Ley, J., “Proposal to Recognize the Family *Aeromonadaceae* fam. nov.”, ***Int J Syst Bacteriol*** 36:473-477 (1986).

De Vos, P., De Ley, J., “Intra and Intergeneric similarities of *Pseudomonas* and *Xanthomonas* Ribosomal Ribonucleic and cistrons”, ***Int. J. Syst. Bacteriol.***, 33: 487-509, (1983).

Denise de Oliveira Scoaris, J. C.-N., “Virulence and antibiotic susceptibility of *Aeromonas* spp. isolated from drinking water”, ***Antonie van Leeuwenhoek***, 93:111-122 (2008).

Durmaz, Y., Türk, N., “Alabalık İşletmelerinden Motil *Aeromonas*ların İzolasyonu ve Antibiyotiklere Duyarlılıklarının Saptanması”, ***Kafkas Üniv. Vet. Fak. Derg.*** , 15(3):357-361 (2009).

Erer, H., “Balık Hastalıkları. 2. Baskı”, ***Selçuk Üniv. Basimevi***, Konya 38-47 (2002).

Erdem, B., “Temel ve Klinik Mikrobiyoloji: *Pseudomonas*’lar”, Ankara: ***Güneş Kitabevi*** 92-96 (1999).

Falcão, D. P., Gibotti, a., Saridakis, H. O., Pelayo, J. S., Tagliari, K. C., Prevalence and virulence properties of *Vibrio cholerae* non-O1, *Aeromonas* spp. and *Plesiomonas shigelloides* isolated from Cambé Stream (State of Paraná, Brazil)”, ***Journal of Applied Microbiology***, 89:70-75, (2000).

Farmer III, J. J., Arduino, M. J., Hickman-Brenner, F. W., “ The Genera *Aeromonas* and *Plesiomonas*”, In a Balows et al. (Ed). *The Prokaryotes*, ***Springer-Verlag***, New York, 3: 889 (1992).

Fernandez, M.C., Giampaola B.N., Ibanez S.B., “*Aeromonas hydrophila* and its relation with drinking water indicators of microbiological quality in Argentina” ***Genetica***, 108, 35-40 (2000).

Figueira, E. S., “Differential patterns of antimicrobial resistance in population subsets of *Escherichia*”, ***Science of the Total Environment*** , 409:1017-1023 (2011).

Filali, B.K., J. T., “Waste Water Bacterial Isolates Resistant to Heavy Metals and Antibiotics”, ***Curr. Micr.***, 41:151–156 (2000).

Filler, G. J., “Acute renal failure in an infant associated with cytotoxic *Aeromonas sobria* isolated from patient’s stool and from aquarium water as suspected source of infection”, ***J. Clin. Microbiol.*** , 38(1):469-470 (2000).

Fong, K.P.Y., Tan, H.M., “Isolation of a microbial consortium from activated sludge for the biological treatment of food waste”, *World J Microbiology&Biotechnology*, 16, 441-443 (2000).

Freitas, A.C., Nunes, M.P., Milhomem, A.M., Ricciardi, I.D., “Occurrence and characterization of *Aeromonas* species in pasteurized milk and white cheese in Rio de Janeiro, Brazil”, *Journal of food protection*, 56:62-65 (1993).

Galindo, C.L., Sha J, Fadl AA, Pillai LL, Chopra AK, “Host immune responses to *Aeromonas* virulence factor” *Current Immunology Reviews*, 2, 13-26 (2006).

Gram, L., “Inhibitory effect of against of *Salmonella* pathogenic and spoilage bacteria of *Pseudomonas* strains isolated from spoiled and fresh fish”, *Appl. Environ. Microbiol.*, 59(7): 2197-2203, (1993).

Grillo, S, Ziino, G., Giuffrida, A., Pennisi, L., “Bacteriological investigations on Ciprinidae and Ictaluridae from a lake used for sporting purposes [Sicily]”, *Atti della Societa' Italiana delle Scienze Veterinarie*, 56:375-376 (2001).

Gürsoy, T. K., “Ankara’daki askeri birliklerin su kaynaklarında *Aeromonas*’ların bulunuşu”, Doktora Tezi, *AÜ Sağlık Bilimleri Enstitüsü*, 26-35 (1993).

Habi, S., Daba, H., “Plasmid Incidence, Antibiotic and Metal Resistance among Enterobacteriaceae Isolated from Algerian Streams”, *Pakistan Journal of Biological Sciences* , 12:1474-1482 (2009).

Halkman, A. K. “Merck Gıda Mikrobiyolojisi Uygulamaları”, Ankara: *Başak Matbaacılık Ltd şti*, 228-335 (2005).

Harikrishnana, R., Balasundaram, C., “Modern trends in *Aeromonas hydrophila* Disease Management with fish”, *Reviews in Fisheries Science* , 13:281-320 (2005).

Hatha, M., A. V., “Antibiotic resistance pattern of motile aeromonas from farm raised fresh water fish”, *International Journal of Food Microbiology* , 13:131-134 (2005).

Hirsch, R., Ternes, T., Haberer, K., Kratz, K.L., “Occurrence of antibiotics in the aquatic environment”, *The Science of the Total Environment* , 225:109-118 (1999).

Howard, S. P. , Garland, W. J. , Green, M. J. , Buckley, J. T., “Nucleotide sequence of the gene for the hole-forming toxin aerolysin of *Aeromonas hydrophila*”, *J Bacteriol*, 169(6): 2869-2871 (1987).

Huys, G., P. Kampfer, M., Altwegg, I., Kersters, A., Lamb, R., Coopman, J., Luthy-Hottenstein, M., Vancanneyt, P., Janssen, K., Kersters., “*Aeromonas popoffii* sp. nov., a mesophilic bacterium isolated from drinking water production plants and reservoirs”, *Int. J. Syst. Bacteriol.*, 47: 1165-1171 (1997).

İnan, D. Ö., “Pseudomonas aeruginosa suşlarının çeşitli antibiyotiklere karşı direnci”, **Mikrobiyoloji Bülteni** , 255-260 (2000).

İşleyici, Ö., Sancak, Yakup “Can, Gıdalarda Hareketli Aeromonas’lardan Kaynaklanan Sağlık Riskleri”, **YYU Veteriner Fakültesi Dergisi**, 20 (2), 69 – 74, (2009).

Ivanova E.P., Zhukova N.V., Gorshkova N.M., “Chaikina EL Characterization of Aeromonas and Vibrio species isolated from a drinking water reservoir”, **J Appl Microbiol**, 90:919-927 (2001).

Jacxsens L., Devlieghere F., Falcato P., Debevere J., “Behavior of Listeria monocytogenes and Aeromonas spp. on fresh-cut produce packaged under equilibrium-modified atmosphere”, **J Food Prot**, 62(10):1128-1135(1999).

Janda, J. M., Abbott, S. L., “Human pathogens”, Austin B et al. (eds.). The genus Aeromonas. **Wiley**, London 151-173 (1996).

Jeppesen, C., “Media for Aeromonas spp., Plesiomonas shigelloides, Pseudomonas spp. From Food and Environment”, **International Journal of Food Microbiology**, 26: 25-41, (1995).

Joseph, S. W.. “Aeromonas gastrointestinal disease: a case study in causation?”, Austin B et al. (eds.). The genus Aeromonas, **Wiley**, London, 311–335 (1996).

Joseph, S. W., Carnahan, A. M., “ Update on the genus Aeromonas ”, **ASM News**, 66: 218-223 (2000).

Joseph., S. W., “Major spoilage microorganisms in milk and dairy products”, **Journal of Society for Dairy Technology**., 91-92 (1988).

Jensen, L. B., “Antimicrobial resistance among Pseudomonas spp. and the Bacillus cereus group isolated from Danish agricultural soil”, **Environment International**, 26:581-587 (2001).

Jensen, L. H., “Vancomycin-resistant Enterococcus faecium strains with highly similar pulsed field gel electrophoresis patterns containing similar Tn-1546-like elements isolated from a hospitalized patient and pigs in Denmark”, **Antimicrob Agents Chemother** , 26:724-729 (1999).

Kapetanovic, D., Kurtovic, B., Teskeredzic, E., “Differences in Bacterial Population in Rainbow Trout (Oncorhynchus mykiss Walbaum), Fry after Transfer from Incubator to Pools” **Food Technol. Biotechnol.**, 43(2), 189-193 (2005).

Khalifa Sifaw Ghenghesh, A. E.-G., “Prevalence, Species Differentiation, Haemolytic Activity, and Antibiotic Susceptibility of Aeromonads in Untreated Well Water”, **Mem Inst Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro** , 96(2):169-173 (2001).

Kim, Y.K., P. H., “Bloodstream infections by extended-spectrum beta-lactamase-producing *Escherichia coli* and *Klebsiella pneumoniae* in children: epidemiology and clinical outcome”, ***Antimicrobial Agents Chemother*** , 46:1481-91 (2002).

Kirov, S. M., Hui, D. S., Hayward, L. J., “ Milk as a Potential Source of *Aeromonas* gastrointestinal infection ”, ***J. Food. Protect.***, 56 (4): 306-312 (1993).

Koehler, J. M. and Ashdown, L. R., “ Comparision of Transport Media for Recovery of *Aeromonas* from Clinical Specimens ”, ***Lett. Appl. Microbiol.***, 16: 91-93 (1992).

Kooij, D. V. D., Hijnen, W. A. M., “ Nutritional versatility and growth kinetics of an *Aeromonas hydrophila* strain isolated from drinking water”, ***Appl. Environ. Microbiol.***, Netherlands, 10: 10 (1988).

Lima-Bittencourt, C.I., “Multiple antimicrobial resistance in Enterobacteriaceae isolates from pristine freshwater”, ***Genet. Mol. Res.***, 6(3):510-521 (2007).

Maegle, M. ,S., “The longdistance tertiary air transfer and care of tsunami victims: injury pattern and microbiological and psychological aspects”, ***Crit. Care Med.*** , 1178-1180 (2005).

Mandell, G., Bennett, J. E., Dolin, R., “Principles and Practice of Infectious Diseases, 5th ed.” Churchill Livingstone Inc. , 230-239 (2000).

Martínez-Murcia, A. J. , Yáñez, M. A. , Catalán, V., Apráiz, D., Figueras, M. J., “Phylogenetic analysis of members of the genus *Aeromonas* based on *gyrB* gene sequences”, ***Int J Syst Evol Microbiol***, 53:875-883 (2003).

Mancini, MA., Galetto, M., Gonzalez Quintana, H., “Identification, clinical signs and histopathological lesions of *Aeromonas hydrophila* in fishes (*Odontesthes bonariensis*)” ***Revista de Medicina Veterinaria Buenos Aires.***, 78: 1, 65-68 (1997).

Marisol Goni-Urriza, M. C., “Impact of an Urban Effluent on Antibiotic Resistance of Riverine Enterobacteriaceae and *Aeromonas* spp.”, ***Applied and Environmental Microbiology*** , 66:125-132 (2000).

Massa, S., Altieri, D., D’Angela, A.,” The occurence of *Aeromonas* spp. in natural mineral water and well water”, ***Int J.Food Mic***, 63, 169-173 (2001).

Matyar, F., S. D., “Prevalence and resistance to antibiotics in Gram negative bacteria isolated from retail fish in Turkey”, ***Annals of Microbiology.***, 167:151-160 (2004).

McMahon, M., Wilson, I.G., “The Occurence of enteric pathogens and *Aeromonas* species in organic vegetables”, ***Int J Food Microbiol***, 70,155-162 (2001).

Merino, S., Aguilar, A., Nogueras, A.M., Regue, M., Swift, S., Tomás, J. M., “Cloning, Sequencing, and Role in Virulence of Two Phospholipases (A1 and C) from Mesophilic *Aeromonas* spp. Serogroup O:34”, ***Infection and Immunity***, 67:4008-4013 (1997).

Midilli, B. K., “Dışkı ve çevre örneklerinden izole edilmiş aeromonas suşlarının antimikrobiklere duyarlılıkları ve indüklenebilir beta laktamaz araştırması”, **Ankem Dergi** , 14(4): 542-546 (2000).

Miranda, C. D., “G. C., Resistance to antibiotic and heavy metals of motile aeromonads from Chilean freshwater”, **The Science of the Total Environment.**, 224:167-176 (1998).

Monfort P., Baleux B., “Dynamics of *Aeromonas hydrophila*, *Aeromonas sobria* and *Aeromonas caviae* in a sewage treatment pond” **Appl Environ Microbiol** 56:1999–2006 (1990).

Moyer, N. P., “Clinical significance of *Aeromonas* species isolated from patients with diarrhea”, **J Clin Microbiol.**, 25(11): 2044-2048 (1987).

Murray, P. R., Baron, E. J., Jorgensen, J. H., Landry, M. L., Pfaller, M. A., “Klinik Mikrobiyoloji”, **Atlas Kitapçılık**, 1: 734-748, Ankara, (2009).

Muz, A. S., “Keban Baraj Gölünden Yakalanan Bazı Balıkların Çeşitli Organlarının Aerobik ve Mikroaerofilik Bakteriler Yönünden İncelenmesi”, **F.Ü.Sağlık Bilimleri Dergisi** , 9:212-219 (1995).

“National Committee for Clinical Laboratory Standards: Performance Standards for Antimicrobial Disk Susceptibility Testing; Eleventh Informational Supplement”, **NCCLS Document**, M100-S11-6, Wayne, (2001).

Nishikawa Y., Kishi T., “İsolation and characterization of motile *Aeromonas* from human, food and environmental specimens ”, **Epidem. Inf.**, 101: 213-233 (1988).

Özgümüş, O. B., E. Ç.-S.-K., “Molecular Characterization of Antibiotic Resistant *Escherichia coli* Strains Isolated from Tap and Spring Waters in a Coastal Region in Turkey”, **The Journal of Microbiology** , 45:379-387 (2007).

Özsoy, M. Ö., “Etil alkol, Povidon İyot ve Benzalkonyum Klorürün *Pseudomonas aeruginosa* Suşlarına Karşı Etkinliği”, **Klimik Dergisi** , 14(1):30-32 (2001).

Patır, B., G. A., “Elazığ’da tüketime Sunulan Kaymaklı ve Meyve Aromalı Dondurmalarda Koliform Bakterilerin Dağılımı”, **Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Veteriner Dergisi.**, 20:1-7 (2006).

Patra, S., Das, T. K., Ghosh, S.C., Sardar, D., Jana, B.B., “Cadmium tolerance and antibiotic resistance of *Pseudomonas* sp. isolated from wateri sludge and fish raised in wastewater-fed tropical ponds”, **Indian Journal of Exprimental Biology** , 48:383-393 (2010).

Pathak, S. P., Gopal, K., “Prevalence of Bacterial Contamination with Antibiotic Resistant and Enterotoxigenic Fecal Coliforms in Treated Drinking Water”, **Journal of Toxicology and Environmental Health, Part A** 71: 427–433, (2008).

“Performance standards for antimicrobial disk susceptibility tests” **CLSI(Clinical and Laboratory Standards Institute)**, Chicago, (2006).

“Performance standards for antimicrobial disk susceptibility tests” **CLSI(Clinical and Laboratory Standards Institute)**, Chicago, (2009).

Pollack, M., Mandell G. L., Bennett, J. E., Dolin R.(eds),. “*Pseudomonas aeruginosa*: Principles and Practice of Infectious Diseases 4th ed.”, **Churchill Livingstone**, NewYork, 322-333 (1995).

Popovic, N.T., Teskeredžić, E., Strunjak-Perovic', I., Čož-Rakovac, R., “*Aeromonas hydrophila* Isolated from Wild Freshwater Fish in Croatia”, **Veterinary Research Communications** , 24:371-377 (2000).

Poppof, M., Genus III. *Aeromonas* Kluver, Van Niel A.D., In: “Bergey’s Manuel of Systematic Bacteriology”, vol 1. Ed: Krieg, N.R., Holt,J.G. Baltimore, **Williams and Wilkins.**, 545-548 (1984).

Rabaan, A. , Gryllos, I., Tomás, J. M., Shaw, J. G., “Motility and the Polar Flagellum Are Required for *Aeromonas caviae* Adherence to HEp-2 Cells”, **Infection and Immunity**, 69: 4257-4267 (2001).

Richmond, M., “Some environmental consequences of the use of antibiotics: ‘Or whts up most come down’”, **Journal of Applied Bacteriology** , 35:155-176 (1972).

Rippey, S. R., V. J. Cabelli., “Use of thermotolerant *Aeromonas* group for the trophic classification of freshwaters”, **Water Res.**, 23:1107-1114 (1989).

Roberts, R.J., Shepherd, C.J., “Bacterial Diseases. Handbook of Troutand Salmon Diseases” 2nd Ed, **Great Britain At The Alden Press**, Oxford, 116-119 (1986).

Ruimy, A., Saugier, B., and G. Dedieu, “Methodology for the estimation of terrestrial net primary production from remotely sensed data” **J. Geophys. Res.**, 99, D3, 5263-5283, (1994).

Saavedra, M. J., “Resistance to β -lactam antibiotics in *Aeromonas hydrophila* isolated from rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*)” **International Microbiology**, 207-211 (2004).

Sağlam, Y. S., Işık, N., Arslan, A., Erer, H., “ Erzurum Bölgesindeki Gökkuşığı Alabalıklarında (*Oncorhynchus mykiss* W. 1792) *Aeromonas hydrophila* ve *Yersinia Ruckeri* İzolasyonu ve Patolojik İncelemeler”, **Atatürk Üniversitesi Vet. Bil. Derg.**, 1 (1-2) 6-10(2006).

Sarter, S., Nguyen, H. N. K., Hung, L.T., Lazard, J., “Antibiotic resistance in Gram-negative bacteria isolated from farmed catfish”, **Food Control** , 18(11):1391–1396 (2007).

Schwartz, T., Konen, W. Jansen, B., “Detection of antibiotic-resistant bacteria and their resistance genes in wastewater, surface water, and drinking water biofilms”, **FEMS Microbiology Ecology**, 43:325-335 (2003).

Scheffer, J., König, W., Braun, V., Goebel, W., “Comparison of four hemolysin-producing organisms (*Escherichia coli*, *Serratia marcescens*, *Aeromonas hydrophila*, and *Listeria monocytogenes*) for release of inflammatory mediators from various cells”, **J Clin Microbiol.**, 26(3): 544-551 (1988).

Schubert, R. H. W “The relationship of aerogenic to anaerogenic aeromonads of the ‘*hydrophila-punctata*-group’ in river water depending on the load of waste” **Zentralbl. Bakteriол. Hyg. 1 Abt. Orig. B.**, 160:237-245 (1975).

Shieh, W.R., Wong, H.C., Ting, S.H., “Incidence of toxigenic vibrios in foods available in Taiwan”, **Journal of Applied Microbiology**, 73:197–202 (1992).

Silva, M. F., Moreira, O.V., Pajuelo, M.G., Nunes, O.C., Manaia, C.M., “Antimicrobial resistance patterns in *Enterobacteriaceae* isolated from an urban wastewater treatment plant”, **FEMS Microbiol Ecol**, 60:166-176 (2007).

Stecchini, M. L., Domenis, C., “Incidence of *Aeromonas* species in influent and effluent of urban wastewater purification plants”, **Lett. Appl. Microbiol.**, 19:237-239 (1994).

Stock, I., Gruger, T., “Natural antibiotic susceptibility of strains of the *Enterobacter cloacae* complex”, **Inter Antimicrobial Agents**, 18:537 (2001).

Şengöz, G. K., “*Pseudomonas* cinsi bakterilerde İsepanisin Direncinin Araştırılması ve Diğer Aminoglikozid Dirençleriyle Karşılaştırılması”, **Klimik Dergisi**, 56(2):141-144 (2005).

Tao, R., Yin, G.G., “Detection of antibiotic resistance and tetracycline resistance genes in *Enterobacteriaceae* isolated from the Pearl rivers in South China”, **Environmental Pollution**, 158:2101-2109 (2010).

Teuber, M., “Veterinary use and antibiotic resistance”, **Current Opinion in Microbiology**, 4:493–499 (2001).

Toroğlu, E., S. T., “Microbial pollution of water in Golbasi lake in Adiyaman, Turkey”, **J. Environ. Biol.**, 30(1):33-38 (2009).

Toroğlu, S., Dinçer, S., Korkmaz, H., “Antibiotic resistance in Gram negative bacteria isolated from Aksu River in (Kahramanmaraş) Turkey”, **Annals of Microbiology**, 55(3):229-233 (2005).

Tortora, J. G., “Microbiology” California: The Benjamin/Cummings Publishing Company Inc. (1992).

Türk, N. Y., Balık, “Balıkçılık Ürünleri ve İnsan Sağlığı. I. Türkiye Zoonotik Hastalıkları Sempozyumu”, **Bornova Veteriner Kontrol ve Araştırma Enstitüsü, Bornova, İzmir** , 151-161 (2006).

Türkmen, L., “İdrar Örneklerinden İzole Edilen Gram Negatif Bakterilerin Değişik Antibiyotiklere Duyarlılığı”, **İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi** , 10(2):185-189 (2002).

Ulutun, F., Akut ishaller hastaya yaklaşım, “Topçu WA, Söyletir G, Doğanay M (eds): İnfeksiyon Hastalıkları ve Mikrobiyolojisi, 2. baskı” kitabında s.745-50, **Nobel Tıp Kitapevleri**, İstanbul (2004).

Urakawa, H., Kita-Tsukamoto, K., Owada, K., “16S rDNA restriction fragment length polymorphism analysis of psychrotrophic vibrios from Japanese coastal water”, **Canadian Journal of Microbiology**, 45:1001-1007, (1999).

Vally, H. A., “Outbreak of *Aeromonas hydrophila* wound infections associated with mud football”, **Clin. Infect. Dis.** , 38:1084-1089 (2004).

Van der Goot, F. G., Pattus, F., Parker, M., Buckley, J. T., “The cytolytic toxin aerolysin: from the soluble form to the transmembrane channel”, **Toxicology** 87: 19-28 (1994).

Vivekanandhan, G., Savithamani, K., “Antibiotic resistance of *Aeromonas hydrophila* isolated from marketed fish and prawn of South India” **International Journal of Food Microbiology** , 76:165-168 (2002).

Vila, J., Ruiz, J., Gallardo, F., Vargas, M., Soler, L., Figueras, M. J., Gascon, J., “*Aeromonas* spp. and traveler's diarrhea: clinical features and antimicrobial resistance”, **Emerg. Infect. Dis.**, 9 :552-555 (2003).

Von Gravenitz, A., “ Research on *Aeromonas* and *Plesiomonas* ”, **Experientia**, 47: 402-444 (1991).

Walker, S. E., “Characterization of *Pseudomonas aeruginosa* isolates associated with mortality in broiler chicks”, **Avian Diseases** , 46:1045-1050 (2002).

Wegener, H. C., Frimodt-Miller, N., “Reducing the use of antimicrobial agents in animals and man”, **Journal of Medical Microbiology** , 49:11-113 (2000).

Wit M.A.S., Verdegaal, H., Goosen, E.S.M., Sprenger, M.J.W., Borgdorff, M.W., “A population-based longitudinal study on the incidence and disease of gastroenteritis and *Campylobacter* and *Salmonella* infection in four regions of the Netherlands”, **European Journal of Epidemiology** , 16:713-8 (2000).

Witte, W., Ecological impact of antibiotics use in animals on different complex microflora: environment. **International Journal of Antimicrobial Agents** , 321-325 (2000).

Woo, P. T., Bruno, D. W., “Fish Diseases and Disorders: Viral, Bacterial and Fungal Infections”, First Ed., **CABI Publishing**, New York, 341-385 (1999).

Wretling, B., Ljungh A., Mollby, R., “Seperation and Characterization of Enterotoxin and two haemolysins from *Aeromonas hydrophila*”, **Acta Pathologica Microbiologica Scandinavica Section B Microbiology**, 89B:378-397 (1981).

Yaşar, O., İrgare, G., Karahan, M., “Şanlıurfa Balıklıgöl balıklarından *Aeromonas hydrophila* izolasyonu ve antibiyotik duyarlılıklarının saptanması”, **Etlik Veteriner Mikrobiyoloji Derg** , 18:1-4 (2007).

Yelda Yazıcı, F. A., “Klinik Örneklerden İzole Edilen *Enterobacter* Suşlarının Çeşitli Antibiyotiklere Direnç Oranları”, **Türk Mikrobiyoloji Cemiyeti Dergisi** , 34:29-32 (2004).

Yurtsever, S.G., Baran, N., “İdrar Örneklerinden İzole Edilen Mikroorganizmalar ve Antibiyotiklere Duyarlılıkları” **Klimik Dergisi** , 60-62 (2006).

Yücel, N., Balcı, Ş., “Prevalence of *Listeria*, *Aeromonas*, and *Vibrio* Species in Fish Used for Human Consumption in Turkey”, **J. Food Prot.**, 73(2): 380-384 (2010).

Yu, S.L., Palumbo, S.A., “Enumeration of *Aeromonas* for verification of the hygienic adequacy of swine carcass dressing processes”, **J Food Safety**, 20(1): 43-52 (2000).

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, Adı : ÇERÇİ, Nebahat Aytuna

Uyruğu : T.C.

Doğum tarihi ve yeri : 19.08.1986 Ankara

Medeni hali : Bekar

Telefon : 0 (535) 2366160

e-mail : nebahataytuna@gazi.edu.tr

Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet tarihi
Yüksek lisans	Gazi Üniversitesi / Biyoloji Bölümü	2011
Lisans	Gazi Üniversitesi/ Biyoloji Bölümü	2008
Lise	Ankara Anadolu Lisesi	2004

Yabancı Dil

İngilizce, Fransızca

Hobiler

Kitap okumak, Sinema, Müzik, Bilgisayar teknolojileri, Maket yapımı