

**GIDALARDAN İZOLE EDİLEN *ENTEROBACTERIACEAE*
TÜRLERİNDE GENİŞLETİLMİŞ SPEKTRUMLU BETA LAKTAMAZ
ÜRETİMİ VE ANTİBİYOTİK DİRENÇLİLİKLERİNİN
BELİRLENMESİ**

Ebru AVCI

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİYOLOJİ**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

HAZİRAN 2012

ANKARA

Ebru AVCI tarafından hazırlanan “GIDALARDAN İZOLE EDİLEN *ENTEROBACTERIACEAE* TÜRLERİNDE GENİŞLETİLMİŞ SPEKTRUMLU BETA LAKTAMAZ ÜRETİMİ VE ANTİBİYOTİK DİRENÇLİLİKLERİNİN BELİRLENMESİ”adlı bu tezin Yüksek Lisans tezi olarak uygun olduğunu onaylarım.

Doç. Dr. Neslihan GÜNDOĞAN

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. Nilüfer CİHANGİR

Biyoloji Anabilim Dalı, H. Ü.

Prof. Dr. Sumur ÇITAK

Biyoloji Anabilim Dalı, G. Ü.

Doç. Dr. Neslihan GÜNDOĞAN

Biyoloji Anabilim Dalı, G.Ü.

Tarih: 19/06/2012

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.

Ebru AVCI

**GIDALARDAN İZOLE EDİLEN *ENTEROBACTERIACEAE* TÜRLERİNDE
GENİŞLETİLMİŞ SPEKTRUMLU BETA LAKTAMAZ ÜRETİMİ VE
ANTİBİYOTİK DİRENÇLİLİKLERİNİN BELİRLENMESİ**
(Yüksek Lisans Tezi)

Ebru AVCI

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
Haziran 2012**

ÖZET

Bu çalışmada, Ankara tüketime sunulan 90 gıda örneği (15 süt, 15 peynir, 15 dondurma, 15 kıyma, 15 tavuk ve 15 balık) materyal olarak kullanılmıştır. Örneklerin toplam aerobik mezofilik ve toplam koliform bakteri sayıları belirlenmiş, *Enterobacteriaceae* izolasyonu ve tür tanımlaması yapılmıştır. *Enterobacteriaceae* izolatlarının çift disk sinerji testi ile Genişlemiş Spektrumlu Beta-Laktamaz (GSBL) aktiviteleri, Kirby-Bauer disk difüzyon yöntemi ile antibiyotik dirençlilikleri araştırılmıştır. Süt, peynir, dondurma, kıyma, tavuk, balık bağırsağı, balık solungacı örneklerinin ortalama toplam aerobik mezofilik bakteri sayıları sırasıyla $1,42 \times 10^7$ kob/ml, $2,04 \times 10^6$ kob/g, $2,29 \times 10^5$ kob/g, $1,85 \times 10^8$ kob/g, $7,25 \times 10^6$ kob/g, $2,13 \times 10^6$ kob/g ve $1,67 \times 10^6$ kob/g; ortalama koliform bakteri sayıları sırasıyla $8,8 \times 10^4$ kob/g, $1,87 \times 10^4$ kob/g, $2,94 \times 10^6$ kob/g, $5,51 \times 10^5$ kob/g, $4,14 \times 10^5$ kob/g ve $1,28 \times 10^5$ kob/g olarak saptanmıştır. Gıda örneklerinden izole edilen 410 *Enterobacteriaceae* izolatının; %20,8'i *Klebsiella* spp., %15,8'i *Enterobacter* spp., %14,4 *Escherichia* spp., %12,2 *Citrobacter* spp., %10,2 *Serratia* spp., %8,3 *Hafnia* spp., %4,9 *Proteus* spp., %4,4 *Pantoea* spp., %4,1 *Providencia* spp., %3,9 *Morganella* spp., %0,9 *Kluyvera* spp. olarak belirlenmiştir. *Enterobacteriaceae* türleri en fazla amoksisilin-klavulanik asite (%30,7), tetrasikline (%20,5), ampisilin-sulbaktama (%18,5), sefoksitine (%18,3) dirençli tespit edilmiştir. Tanımlanan 410 *Enterobacteriaceae* izolatının

94'ü (%22,9) GSBL pozitif özellik göstermiştir. GSBL(+) 94 *Enterobacteriaceae* izolatının %21,3'ü *E. coli*, %14,9'u *K. oxytoca*, %13,8'i *E. cloacae*, %12,8'i *C. freundii*, %7,4'ü *H. alvei*, %5,3'ü *P. agglomerans*, %5,3'ü *K. pneumoniae*, %4,3'ü *S. marcescens*, %4,3'ü *M. morgani*, %4,3'ü *P. rettgeri*, %4,3'ü *P. vulgaris*, %2,1'i *P. mirabilis* olarak belirlenmiştir. GSBL (+) *Enterobacteriaceae* izolatları en fazla amoksisilin-klavulanik asit (%60,6), aztreonam (%42,6), ampisilin-sulbaktam (%37,2), sefoksitin (%29,8) dirençli tespit edilmiştir.

Bilim Kodu : 203.1.010
Anahtar Kelimeler : *Enterobacteriaceae*, antibiyotik dirençliliği, et ve süt ürünleri, genişlemiş spektrumlu beta-laktamaz
Sayfa Adeti : 161
Tez Yöneticisi : Doç. Dr. Neslihan GÜNDOĞAN

**DETERMINING THE EXTENDED SPECTRUM BETA LACTAMASE AND
THE ANTIBIOTIC RESISTANCE IN THE *ENTEROBACTERIACEAE*
ISOLATES FROM FOODS**

(M. Sc. Thesis)

Ebru AVCI

**GAZI UNIVERSITY
INSTITUTE OF SCIENCE**

June 2012

ABSTRACT

In this study, 90 samples taken from foods (15 milk, 15 white cheese, 15 ice-cream, 15 minced meat, 15 chicken, 15 fish), which are provided for consumption in Ankara, were used as material. The total number of the aerobic mesophilic bacteria and the coliform group bacteria present in the samples was determined and after that *Enterobacteriaceae* has been isolated and identified. The research, to determine the extended spectrum beta-lactamase activities and the antibiotic resistances of the *Enterobacteriaceae* isolates, was conducted by using double disk synergy and Kirby-Bauer disk diffusion method respectively. The total average number of aerobic mesophilic bacteria from milk, white cheese, minced meat, chicken, intestine of fish, gill of fish was $1,42 \times 10^7$ cfu/ml, $2,04 \times 10^6$ cfu/g, $2,29 \times 10^5$ cfu/g, $1,85 \times 10^8$ cfu/g, $7,25 \times 10^6$ cfu/g, $2,13 \times 10^6$ cfu/g and $1,67 \times 10^6$ cfu/g; the total average number of coliform group bacteria was $8,8 \times 10^4$ cfu/g, $1,87 \times 10^4$ cfu/g, $2,94 \times 10^6$ cfu/g, $5,51 \times 10^5$ cfu/g, $4,14 \times 10^5$ cfu/g and $1,28 \times 10^5$ cfu/g respectively. The distribution rates among 410 *Enterobacteriaceae* strains isolated from foods were 20,8% *Klebsiella* spp., 15,8% *Enterobacter* spp., 14,4% *Escherichia* spp., 12,2% *Citrobacter* spp., 10,2% *Serratia* spp., 8,3% *Hafnia* spp., 4,9% *Proteus* spp., 4,4% *Pantoea* spp., 4,1% *Providencia* spp., 3,9% *Morganella* spp. and 0,9% *Kluyvera* spp. The highest resistance rates of *Enterobacteriaceae* strains were against amoxicillin-clavulanic acid (30,7%), tetracycline (20,5%), ampicillin-sulbactam (18,5%) and cefoxitin (18,3%). 94

(22,9%) of 410 identified *Enterobacteriaceae* isolates were displayed extended spectrum beta lactamase (ESBL) positive. The distribution rates of 94 ESBL (+) *Enterobacteriaceae* strains were 21,3% *E. coli*, 14,9% *K. oxytoca*, 13,8% *E. cloacae*, 12,8% *C. freundii*, 7,4% *H. alvei*, 5,3% *P. agglomerans*, 5,3% *K. pneumoniae*, 4,3 % *S. marcescens*, 4,3% *M. morgani*, 4,3% *P. rettgeri*, 4,3% *P. vulgaris*, 2,1% *P. mirabilis*. The highest resistance rates of ESBL (+) *Enterobacteriaceae* strains were against amoxicillin-clavulanic acid (60,6%), aztreonam (42,6%), ampicillin-sulbactam (37,2%) and cefoxitin (29,8%).

Science Code : 203.1.010

Key Words : *Enterobacteriaceae*, antibiotic resistance, meat and dairy products, extended spectrum beta-lactamase

Page Number : 161

Adviser : Assoc. Prof. Dr. Neslihan GÜNDOĞAN

TEŞEKKÜR

Çalıőmalarım boyunca değerli yardım ve katkılarıyla beni yönlendiren, her türlü bilgi ve desteğini benden esirgemeyen saygı değer hocam Doç. Dr. Neslihan GÜNDOĞAN'a, yine çalıőmalarım boyunca yardımlarını ve desteklerini yanımda hissettiğim Prof. Dr. Sumru ÇITAK, Prof. Dr. Nihal YÜCEL ve Yrd. Doç. Dr. Ebru YILMAZ'a, her zaman yanımda olan aileme ve tüm laboratuvar arkadaşlarıma teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	iv
ABSTRACT	vi
TEŞEKKÜR	viii
İÇİNDEKİLER	ix
ÇİZELGELERİN LİSTESİ	xiii
RESİMLERİN LİSTESİ	xvi
SİMGELER VE KISALTMALAR	xvii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI	4
2.1. Süt ve Süt Ürünlerinin Mikroflorası	4
2.2. Et ve Et Ürünlerinin Mikroflorası	12
2.3. <i>Enterobacteriaceae</i> Familyasının Genel Özellikleri	21
2.3.1. <i>Enterobacteriaceae</i> üyelerinin virülans faktörleri	21
2.3.2. <i>Enterobacteriaceae</i> familyasının sınıflandırılması	22
2.3.3. Koliform grubu bakterilerinin genel özellikleri	23
2.3.4. <i>Escherichia</i>	25
2.3.5. <i>Klebsiella</i>	29
2.3.6. <i>Enterobacter</i>	31

Sayfa

2.3.7. <i>Citrobacter</i>	34
2.3.8. <i>Proteus</i>	35
2.3.9. <i>Serratia</i>	36
2.3.10. <i>Hafnia</i>	37
2.3.11. <i>Providencia</i>	38
2.3.12. <i>Morganella</i>	39
2.4. Antibiyotik Direnci	39
2.4.1. Beta-laktam antibiyotiklerine direnç gelişimi.....	41
2.4.2. Beta-laktamazların genel özellikleri	42
2.5. Genişlemiş Spektrumlu Beta Laktamazların Genel Özellikleri.....	43
2.5.1. Genişlemiş spektrumlu beta-laktamaz tipleri.....	45
2.5.2. GSBL doğrulama testleri	47
3. MATERYAL VE METOD	50
3.1. Toplam Aerobik Mezofilik Bakteri ve Toplam Koliform Bakteri Sayısının Belirlenmesi.....	50
3.1.1. Örnek alma ve örneklerin analize hazırlanması	50
3.1.2. Toplam aerobik mezofilik bakteri sayımı	51
3.1.3. Toplam koliform bakteri sayımı	51
3.2. Gıda Örneklerinin Toplam Aerobik Mezofilik ve Toplam Koliform Bakteri Sayısının Belirlenmesinde Kullanılan Besiyerleri	51

Sayfa

3.3. Gıda Örneklerinden <i>Enterobacteriaceae</i> Üyelerinin İzolasyonu.....	53
3.4. Gıda Örneklerinden <i>Enterobacteriaceae</i> Üyelerinin İzolasyonu İçin Kullanılan Besiyerleri	53
3.5. <i>Enterobacteriaceae</i> Üyelerinin İzolasyonu İçin Yapılan Testler.....	55
3.5.1. Gram boyama	55
3.5.2. Oksidaz testi	55
3.5.3. Katalaz testi	56
3.5.4. İndol testi.....	56
3.5.5. Metil Red (MR) - Voges-Proskauer (VP) testi	57
3.5.6. Sitrat testi	59
3.5.7. TSI testi	60
3.5.8. Lizin dekarboksilaz testi	61
3.5.9. Eskülin testi	62
3.5.10. Üre testi	63
3.5.11. Karbonhidrat fermentasyon testleri.....	64
3.6. <i>Enterobacteriaceae</i> Türlerinin BBL Crystal Enteric/Nonfermenter (E/NF) Identification (ID) System ile Doğrulanması	65
3.6.1. BBL Crystal E/NF ID kitin içerdiği testler	66
3.7. <i>Enterobacteriaceae</i> Türlerinin Antibiyotik Dirençliliklerinin ve Genişlemiş Spektrumlu Beta-Laktamaz (GSBL) Aktivitelerinin Belirlenmesi	66

	Sayfa
3.7.1.Kirby-Bauer disk difüzyon yöntemi.....	67
3.7.2. Çift disk sinerji yöntemi.....	69
4.BULGULAR.....	71
5.TARTIŞMA VE SONUÇ	124
KAYNAKLAR	147
ÖZGEÇMİŞ	161

ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge		Sayfa
Çizelge 2.1.	Çiğ süt örnekleri için mikrobiyolojik değerler	5
Çizelge 2.2.	Peynir örnekleri için mikrobiyolojik değerler	7
Çizelge 2.3.	Dondurma örnekleri için mikrobiyolojik değerler	8
Çizelge 2.4.	Et ürünleri için mikrobiyolojik değerler.....	14
Çizelge 3.1.	Araştırmamızda kullanılan antibiyotik diskleri ve duyarlılık sınırları	68
Çizelge 3.2.	Çift disk sinerji yönteminde kullanılan antibiyotik diskleri ve duyarlılık sınırları	70
Çizelge 4.1.	Gıda örneklerindeki toplam aerobik mezofilik ve toplam koliform bakteri sayıları	72
Çizelge 4.2.	Gıda örneklerindeki en yüksek, en düşük, ortalama toplam aerobik mezofilik ve toplam koliform bakteri sayıları	73
Çizelge 4.3.	Gıda örneklerinden izole edilen <i>Enterobacteriaceae</i> izolatlarının dağılımı	74
Çizelge 4.4.	Gıda örneklerinden izolen edilen <i>Enterobacteriaceae</i> cinslerinin gıda örneklerine göre dağılımı.....	75
Çizelge 4.5.	Gıda örneklerinden izole edilen <i>Enterobacteriaceae</i> türlerinin gıda örneklerine göre dağılımı.....	78
Çizelge 4.6.	Gıdalardan izole edilen GSBL (+) ve GSBL(-) <i>Enterobacteriaceae</i> izolatlarının dağılımları.....	81
Çizelge 4.7.	Gıdaörneklerinden izole edilen GSBL (+) <i>Enterobacteriaceae</i> türlerinin gıda örneklerine göre dağılımları.....	82
Çizelge 4.8.	<i>Klebsiella</i> türlerinin gıda örneklerine göre GSBL aktiviteleri.....	84

Çizelge	Sayfa
Çizelge 4.9. <i>E. coli</i> izolatlarının gıda örneklerine göre GSBL aktiviteleri.....	86
Çizelge 4.10. <i>E. cloacae</i> izolatlarının gıda örneklerine göre GSBL aktiviteleri.....	87
Çizelge 4.11. <i>C. freundii</i> izolatlarının gıda örneklerine göre GSBL aktiviteleri.....	88
Çizelge 4.12. <i>H. alvei</i> izolatlarının gıda örneklerine göre GSBL aktiviteleri.....	89
Çizelge 4.13. <i>S. marcescens</i> izolatlarının gıda örneklerine göre GSBL aktiviteleri.....	90
Çizelge 4.14. <i>Proteus</i> türlerinin gıda örneklerine göre GSBL aktiviteleri.....	91
Çizelge 4.15. <i>P. agglomerans</i> izolatlarının gıda örneklerine göre GSBL aktiviteleri.....	92
Çizelge 4.16. <i>P. rettgeri</i> izolatlarının gıda örneklerine göre GSBL aktiviteleri.....	93
Çizelge 4.17. <i>M. morganii</i> izolatlarının gıda örneklerine göre GSBL aktiviteleri.....	93
Çizelge 4.18. Gıda örneklerinden izole edilen <i>Enterobacteriaceae</i> türlerinin antibiyotik dirençlilikleri	95
Çizelge 4.19. Süt örneklerinden izole edilen <i>Enterobacteriaceae</i> izolatlarının antibiyotik dirençlilikleri.....	100
Çizelge 4.20. Peynir örneklerinden izole edilen <i>Enterobacteriaceae</i> izolatlarının antibiyotik dirençlilikleri.....	103
Çizelge 4.21. Dondurma örneklerinden izole edilen <i>Enterobacteriaceae</i> izolatlarının antibiyotik dirençlilikleri	106
Çizelge 4.22. Kıyma örneklerinden izole edilen <i>Enterobacteriaceae</i> izolatlarının antibiyotik dirençlilikleri.....	109
Çizelge 4.23. Tavuk örneklerinden izole edilen <i>Enterobacteriaceae</i> izolatlarının antibiyotik dirençlilikleri.....	112

Çizelge	Sayfa
Çizelge 4.24. Balık bağırsak örneklerinden izole edilen <i>Enterobacteriaceae</i> izolatlarının antibiyotik dirençlilikleri	115
Çizelge 4.25. Balık solungaç örneklerinden izole edilen <i>Enterobacteriaceae</i> izolatlarının antibiyotik dirençlilikleri	118
Çizelge 4.26. Gıda örneklerinden izole edilen GSBL (+) <i>Enterobacteriaceae</i> türlerinin antibiyotik dirençlilikleri	121

RESİMLERİN LİSTESİ

Resim	Sayfa
Resim3.1. Oksidaz Testi	56
Resim 3.2. Katalaz Testi	56
Resim 3.3. İndol Testi	57
Resim 3.4. Metil Red Testi	59
Resim 3.5. Voges Proskauer Testi	59
Resim 3.6. Sitrat Testi.....	60
Resim 3.7. Lizin Dekarboksizlaz Testi	62
Resim 3.8. Eskülin Testi	63
Resim 3.9. Üre Testi	64
Resim 3.10. Karbonhidrat Fermentasyon Testi	65
Resim 3.11. Antibiyotik Duyarlılık Testi.....	69
Resim 3.12. Çift Disk Sinerji Testi GSBL Pozitif Sonuç	70
Resim 3.13. Çift Disk Sinerji Testi GSBL Negatif Sonuç.....	70

SİMGELER VE KISALTMALAR

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

Simgeler	Açıklama
Kob	Koloni oluşturan birim
°	Derece
g	Gram
H₂O₂	Hidrojen peroksit
HCl	Hidroklorik asit
Lt	Litre
ml	Mililitre
mm	Milimetre
μ	Mikron
μg	Mikrogram
N	Normal
°C	Derece Santigrat
NaCl	Sodyum klorür
%	Yüzde
pH	Asitlik değeri

Simgeler	Açıklama
α	Alfa
β	Beta
dk	Dakika
Kısaltmalar	Açıklama
ATM	Atmosfer Basıncı
CLSI	Clinical and Laboratory Standart İnstitute
DNase	Deoksiribonükleaz
DNA	Deoksiribonükleik Asit
EEB	Enterobacteriaceae Enrichment Broth
EMB	Eosin Methylene Blue Agar
EMS	En Muhtemel Sayı Yöntemi
GSBL	Genişlemiş Spektrumlu Beta-Laktamaz
H ₂ S	HidrojenSülfür
HCl	Hidroklorik Asit
K ₂ HPO ₄	Dipotasyum Hidrojen Fosfat
KOH	Potasyum Hidroksit
MR	Metil Red
PBP	Penisilin Bağlayan Protein
PCA	Plate Count Agar
PW	Pepton Water
TSA	Trypticase Soy Agar
ÜSİ	Üriner Sistem Enfeksiyonu
VP	Voges Proskauer

1. GİRİŞ

Gıdaların mikrobiyolojik kontrollerinde başta koliform grubu bakteriler olmak üzere *Enterobacteriaceae* familyası üyelerinin varlığının araştırılması ve sayılarının belirlenmesi oldukça önemlidir [Noveir ve ark., 2000]. Gıdalarda toplam *Enterobacteriaceae* sayısı ile fekal kontaminasyon arasında yakın bir korelasyon olduğu saptanmıştır. *Enterobacteriaceae* ve koliform grubu bakteri analizleri ile gıdaların hijyenik koşullarda işlenip işlenmediği konusunda değerlendirme yapılabilmektedir [Halkman, 2005].

Enterobacteriaceae familyası içerisindeki bakteri türlerinin bitki, böcek, hayvan ve insanlar olmak üzere çok geniş konak alanları vardır. Bu familyaya ait türlerden bir kısmı insan ve hayvanların normal bağırsak florasında bulunur [Bilgehan, 2000].

Koliform grup bakteriler, *Enterobacteriaceae* familyası içinde yer alan, fakültatif anaerob, gram negatif, spor oluşturmeyen, 35°C' de 48 saat içinde laktozdan gaz ve asit oluşturan, çubuk şeklindeki bakterilerdir. Bu grupta yer alan ve gıda mikrobiyolojisi açısından önemli olan mikroorganizmalar; *Citrobacter freundii*, *Enterobacter aerogenes*, *Enterobacter cloacae*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*'dir [Özçelik, 1998].

Gıdalarda koliform mikroorganizmaların bulunması; kötü sanitasyon koşullarının, yetersiz veya yanlış pastörizasyon uygulamalarının, pişirme ve pastörizasyon sonrası tekrar bulaşma olduğunun bir göstergesidir. Koliform mikroorganizmaların varlığı fekal kaynaklı bir kirlenmenin indikatörü olarak kabul edilmektedir. Bu nedenle hiçbir gıda maddesinde, içme ve kullanma sularında, denizlerde ve göllerde *E.coli* ve fekal koliform bulunmasına izin verilmezken, bazı gıdalarda belirli sayıda koliform bakteri bulunmasına izin verilebilmektedir [Halkman, 2005].

Gıdalarda bulunan *Enterobacteriaceae* familyası üyesi mikroorganizmalardan *E. coli* insan ve hayvanların normal bağırsak flora üyesi olup gıdalarda fekal kontaminasyonun bir göstergesidir [Bilgehan, 2000].

Klebsiella türleri insan dışkı, klinik örnekler, toprak, su, tahıl, meyve ve sebze örneklerinde bulunur. *K. pneumoniae* ve *K. oxytoca* bakteriyemi, pnömoni, idrar yolları enfeksiyonu ve diğer enfeksiyonlara neden olur. *Enterobacter* türleri doğada yaygın olarak bulunur. Su, toprak, lağım, bitkiler, insan ve hayvanların dışkılarında bulunabilen bu bakteriler insanlarda yara, iltihap, idrar yolları enfeksiyonlarına neden olurlar. *C. freundii* koliform grup üyesi olup, insan ve hayvanların doğal bağırsak florasında bulunur. Diğer koliform bakteriler gibi bitki ve toprak kökenli olabilir [Noveir ve ark., 2000].

Hafnia alvei özellikle buzdolabı sıcaklığında saklanan et ve et ürünlerinde bozulmaya neden olur. Toprak, su, süt ürünleri, kanalizasyon suları, insan ve hayvan dışkısında bulunur. Önceden *Enterobacter* cinsi içerisinde bulunan daha sonra *Pantoea* cinsine dahil edilen *Pantoea agglomerans*; bitkiler, toprak, su ve insan dışkısında yaygın olarak bulunur. Bazıları bitki patojenidirler. *Proteus* türleri toprak, su, çürümekte olan maddelerin üzerinde, insan ve hayvan bağırsak sistemlerinde bulunur. Bu bakteriler yüksek proteolitik aktiviteye sahiptir ve buzdolabı sıcaklığının üzerinde saklanan et, deniz ürünleri ve yumurta gibi protein içeren gıdaların bozulmasına neden olurlar. *Proteus vulgaris* ve *Proteus mirabilis* et ürünlerinde ürediklerinde bu ürünlerin tüketilmesi sonucunda bağırsak bozulmalarına neden olabilir. *Serratia* türleri bazı gıdalarda ve agar yüzeyinde genellikle kırmızı pigment oluşturur. *Serratia liquefaciens* ve *Serratia marcescens* en önemli türlerindedir. *Serratia marcescens* ette ve sütte gelişerek kırmızı pigment oluşturur [Ayhan, 2000].

Morganella insan ve başta köpek olmak üzere diğer memeli hayvanların dışkılarında bulunur. Solunum yolları, yara ve idrar yolları enfeksiyonlarına neden olabilen fırsatçı patojendir. *Providencia* üriner sistem enfeksiyonlarına sebep olan insan patojenidir [Noveir ve ark., 2000].

Son zamanlarda yapılan çalışmalarda hayvansal gıdalardan ve çevreden izole edilen bakteriler arasında antimikrobiyal direncin oldukça yüksek seviyede olduğu bildirilmiştir. Antibiyotik dirençli bakterilerin ve dirençli genlerin insanlara hayvansal gıdalardan veya hayvan dışkılarında geçtiği iddia edilmektedir [Jensen ve ark., 1999]. 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 [Krause, 1992].

Beta-laktam antibiyotikler enfeksiyonlarının tedavisinde en sık kullanılan antibakteriyel ajanlardır. Ancak bu durum bu gruba karşı gelişen direnci de arttırmaktadır. Gram negatif bakterilerin beta-laktam direncinde önde gelen mekanizma beta-laktamaz üretimidir. Beta-laktamazlar; beta-laktam antibiyotiklerin beta-laktam halkasındaki amid bağlarını parçalayarak antibakteriyel etkisini ortadan kaldıran enzimlerdir [Sanders., 1992].

Beta-laktamazlar arasında klinik açıdan en önemli grup genişlemiş spektrumlu beta-laktamazlardır (GSBL). Genişlemiş spektrumlu beta-laktamazlar, mikrobiyolojik olarak oksiminio sefalosporinleri hidrolize edebilen, klavulanik asit tarafından inhibe olabilen enzimler olarak tanımlanmaktadır. GSBL' ler basta *K.pneumoniae* olmak üzere, *Escherichia coli*, *Enterobacter* spp., *Salmonella* spp., *Proteus* spp., *Citrobacter* spp., *Morganella morganii*, *Shigella dysenteriae*, *Serratia marcescens*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Burkholderia cepacia* gibi birçok gram negatif bakteride bulunabilmektedir [Bradford, 2001].

Bu çalışmada süt, peynir, dondurma, kıyma, tavuk ve balık örneklerinin toplam aerobik mezofilik ve toplam koliform bakteri sayılarının tespit edilmesi, örneklerden *Enterobacteriaceae* üyelerinin izolasyonu, bu izolatların çeşitli antibiyotiklere dirençliliklerinin araştırılması ve GSBL aktivitelerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2.KAYNAK ARAŞTIRMASI

2.1.Süt ve Süt Ürünlerinin Mikroflorası

İnsanların büyümesi, gelişmesi, sağlıklı ve uzun bir hayat sürebilmesi için gerekli besin maddelerinin başında süt ve süt ürünleri gelir. Süt, insan sağlığı için gerekli olan protein, kalsiyum, vitamin, mineral ve enzim gibi çok önemli maddeler içerir [Doyle ve ark., 1997].

Süt beslenmede büyük öneme sahip olan temel besin maddesi olmasına karşın birçok mikroorganizmanın üremesi için de mükemmel bir ortam oluşturmaktadır. Süt memede bulunduğu dönemde sterildir, ancak sağım sırasında ve sağımdan sonra çeşitli aşamalarda süte mikroorganizmalar bulaşabilir. Son yıllarda yapılan çalışmalarda sütün memede bulunduğu dönemde bile az sayıda ancak insanda hastalık etmeni olmayan mikroorganizma içerdiği gösterilmiştir. Sütün sağımdan sonra tüketiciye ulaşana kadar mikroorganizmalar için iyi bir üreme ortamı olduğu sürekli göz önünde bulundurulmalıdır. Aksi takdirde sütün içinde bulunabilecek çok az sayıdaki mikroorganizma dahi hızlı bir şekilde çoğalarak, sütün doğal özelliklerinin (görünüm, tat, besin değeri vb.) bozulmasına neden olur. Bu sütlerin tüketilmesi ise, insan sağlığını çok ciddi boyutlarda tehdit edebilmektedir [Altun ve ark., 2002].

Sütte çoğalan mikroorganizmaların enzimatik aktiviteleri sütün bileşiminin değişmesine ve sütün bozulmasına neden olmaktadır. Sütün uygunsuz şartlarda muhafazası süte doğal olarak bulunan ve mikroorganizma gelişimine karşı inhibitör özelliğe sahip maddelerin etkinliğini de azaltmaktadır. Mikroorganizmaların süte salgıladıkları proteazlar sütteki kazeini hidrolize etmekte ve bunun neticesinde asit-peptidlerin salgılanmasına neden olmaktadır. Lipaz enzimi etkisiyle ekşi tat ve koku ortaya çıkmakta olup bu durum yağ asitlerinin serbest kalmasına neden olmaktadır. Laktik asit üreten bakterilerin esas etkisi ise sütün tadını asitleştirme safhasında olmakta, ancak bu bakteriler süte kokuya neden olmamaktadırlar [Doyle ve ark., 1997].

Çiğ süt içerisinde hastalık oluşturan mikroorganizmaların hiçbir koşulda bulunmaması gerekmektedir. *B. abortus*, *Enterococcus*' lar, *M. tuberculosis*, A grubu *Streptococcus*' lar, *S. aureus*, *Salmonella* ve *Riketsiya*' lar enfekte sütle bulaşabilen mikroorganizmalardır. Çizelge 2.1'de sütün mililitresinde kabul edilen mikroorganizma sayıları gösterilmektedir [Altun ve ark., 2002].

Çizelge 2.1.Çiğ sütünnekleri için mikrobiyolojik değerler[Altun ve ark., 2002].

	Kabul Edilen	Şüpheli	Kabul Edilmeyen
Toplam	500	5000-50000	50000 ve üzeri
Termofilik	100	100-1000	1000 ve üzeri
<i>E. coli</i>	1	1-10	100 ve üzeri
<i>S. aureus</i>	10	10-100	100 ve üzeri
Sporlar	1	1-10	10 ve üzeri
<i>B. cereus</i>	0.1	0.1-1	1 ve üzeri
Patojen mikroorg.	Hiç bulunmamalı		

Koliform, *Salmonella* ve *Enterococcus*'ların, çiğ sütün yapısında bulunması o sütün bağırsak orjinli bir kaynakla temas ettiğinin ve söz konusu bu süt içerisinde her türlü hastalığın nedeni olabilecek mikroorganizmaların bulunabileceğinin ifadesi olarak gösterilmektedir. Bazı araştırmacılar, süte koliform ya da *Enterococcus*' ların bulaşma nedenini, sağım aletlerinin yetersiz temizliğine ve uygun olmayan hijyenik koşullarda gerçekleştirilen sağım işlemine bağlamakta ve besin maddelerinin üretiminde ve işlenmesinde genellikle temizlik ölçüsü ve indikatörü olarak göstermektedir [Altun ve ark., 2002].

Süt ürünlerinden dondurma ve peynir de besleyici gıdalar olmalarının yanı sıra kontaminasyon riski yüksek gıdalar arasındadır. Hijyenik yönden uygun olmayan hammaddelerin kullanılması, personel hijyeninin sağlanamaması ve üretim teknolojisinin yetersizliği gibi nedenlerle patojen mikroorganizmalar tarafından kontamine edilebilen bu gıdalar halk sağlığı açısından önemli sorunlara yol açabilmektedirler [Bramley ve ark., 1990].

Peynir, taşıdığı yeterli oranda yağ ve karbonhidrat bakımından kalori verici bir süt ürünüdür. İçerdiği esansiyel aminoasitleriyle dengeli beslenmeye katkıda bulunan besin maddelerindedir. Yüksek değerli proteinleri içermesi, peynire ayrı bir önem

kazandırır. Ayrıca protein ve yağlar sindirim yolunda karbonhidratlara oranla daha uzun süre kaldıklarından peynirin doyuruculuk kabiliyeti vardır. Peynirin yüksek oranda kalsiyum içermesi de insan sağlığı açısından çok önemlidir [İnal, 1990]. Bu özelliklerinden dolayı çok önemli bir gıda olan peynirin hijyeni de çok önemli olmak durumundadır. Zira peynirlerde bulunması istenmeyen mikroorganizmalar ya peynirde bozulmaya neden olur yada insan sağlığını tehdit eder. Peynirin hammaddesi olan süt nötral pH'ı, içerdiği laktoz, süt yağı, azot kaynağı, mineral maddeler ve yüksek su oranı nedeniyle birçok mikroorganizmanın gelişmesi için mükemmel bir besi ortamıdır. Bu nedenle peynirlerde küflenme, gaz oluşumu, kabukta bozulmalar gibi bozulmalara neden olan mikroorganizmalar üreyebilir. Ayrıca bütün mikroorganizmalar için olduğu gibi, hastalık etmeni olan patojenlerin gelişmesi için de son derece uygun bir ortamdır [Ünlütürk ve Turantaş, 1998].

Protein ve kalsiyum bakımından oldukça zengin bir besin maddesi olan peynirde, farklı kaynaklardan bulaşan birçok mikroorganizma grubu çok hızlı bir çoğalma gösterirler. Bu mikroorganizmalardan bazıları saprofit olup peynirde bulunan protein, yağ ve karbonhidrat gibi besin kaynaklarını kullanarak kötü tat ve aromaya sebep olan metabolitleri üretirler. Bunun sonucu olarak peynirlerde acılaşıma, kokuşma, ekşime gibi bozulmalar oluşur ve bu durum ekonomik kayıplara yol açar [Kaptan, 1979].

Peynirlere çeşitli kaynaklardan bulaşan bu mikroorganizmalar içerisinde, en zararlı grubu koliform bakteriler oluşturmaktadır. Bu bakteriler, süt şekerini asit ve gazla çevirmekte ve oluşan gaz peynirinin iç kısmında toplanarak gözeneklerin oluşmasına neden olmaktadır [Yaygın ve Kılıç, 1980; Kıvanç, 1990]. Bununla birlikte, koliform grubu bakteriler peynirin tat ve aromasını da değiştirmektedirler. Peynirde sirke asidi oluşturmaları, *Citrobacter*'in H₂S meydana getirmesi ve *Escherichia coli*'nin proteinlerden pis kokulu indol oluşturmaları peynirde arzu edilmeyen durumların açığa çıkmasına sebep olmaktadır [Yaygın ve Demiryol, 1982; Kılıç ve Gönç, 1990]. Diğer yandan, koliform grubu bakterilerin mevcudiyeti besin kaynağının insan ve sıcak kanlı hayvanlar tarafından kirletilmiş olduğunu göstermektedir [Petczar ve ark., 1993].

Çizelge 2.2. Peynir örnekleri için mikrobiyolojik değerler [Türk Gıda Kodeksi, 2010]

Mikroorganizma Türü	n	c	m	M
Toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı	5	2	10 ³	10 ⁴
<i>Enterobacteriaceae</i>	5	2	10 ²	10 ³
<i>S. aureus</i>	5	2	10 ²	10 ³
<i>Salmonella</i> spp.	5	0	0/25 g-ml	
<i>L. monocytogenes</i>	5	0	0/25 g-ml	
<i>E. coli</i> O157:H7	5	0	0/25 g-ml	

n: deney numune sayısı

c: m ile M arasındaki mikroorganizma içeren kabul edilebilir en fazla deney numune sayısı

m: (n-c) sayıdaki deney numunesinin 1 g' da bulunabilecek kabul edilebilir en fazla mikroorganizma sayısı

M: c sayıdaki deney numunesinin 1 g' da bulunabilecek kabul edilebilir en fazla mikroorganizma sayısı

Dondurma, ferahlatıcı özelliği ve besin değerinin yüksekliği yanında hoşça giden tat ve aroması nedeniyle özellikle yaz aylarında çok tüketilen bir süt ürünüdür. Dondurma, sütte bulunan bütün besin öğelerini içermektedir. Hatta süte göre üç veya dört kat daha fazla yağ, %12-16 oranında da protein bulundurmaktadır. Kalsiyum, fosfor ve diğer mineraller yönünden de çok zengindir [Tekinşen, 1993]. Ayrıca meyve, fındık, yumurta gibi katkıların ilavesi de dondurmanın besin değerini arttırmaktadır [Demirci ve ark., 1998; Tamsut, 1989]. Ancak dondurmanın besin maddelerince zengin bir gıda maddesi olması, mikroorganizmalar için de uygun bir ortam sağlamaktadır [Tunail ve Köşker, 1989].

Dondurmanın mikroflorası dondurmanın kalitesini belirler. Mikroorganizmaların büyük bir kısmı dondurmaya hammadde ve katkı maddeleri yoluyla bulaşmaktadır. Ancak dondurma yapımı sırasında uygulanan ısı işlem, sporlar hariç bakteri florasının büyük bir kısmının yok olmasını sağlamaktadır. Patojen mikroorganizmaların bulaşması; alet ve ekipman, kullanma suyu, çevre, çalışan işçiler, ambalaj materyalleri vasıtasıyla ve dağıtım sırasında meydana gelmektedir. Dondurmada koliform grubu bakteriler ve *Pseudomonas*'ların bulunması, imalathanenin temiz olmadığına göstergesidir. *Salmonella* ve *Staphylococcus aureus*'un bulunması ise, üretimin hijyenik koşullarda yapılmadığının işaretidir [Özçelik, 1998].

Dondurma, üretimi ve muhafazası sırasında mikrobiyolojik kontaminasyona çok elverişlidir. Gerekli hijyen kurallarına uyulmadan yapılan üründe, her türlü mikroorganizmanın gelişip çoğalabilmesi mümkün olabilmektedir. Yapılan araştırmalarda, çeşitli mikroorganizmaların, özellikle patojenlerin, dondurmada canlılıklarını uzun süre devam ettirdikleri saptanmıştır[Akbulut ve ark., 1994].

Çizelge 2.3. Dondurma örnekleri için mikrobiyolojik değerler [Türk Gıda Kodeksi, 2010]

Mikroorganizma Türü	n	c	m	M
Toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı	5	3	10 ⁴	10 ⁵
<i>E.coli</i>	5	0	<3	
<i>S. aureus</i>	5	2	10 ²	10 ³
<i>Salmonella</i> spp.	5	0	0/25 g-ml	
<i>L. monocytogenes</i>	5	0	0/25 g-ml	

n: deney numune sayısı

c: m ile M arasındaki mikroorganizma içeren kabul edilebilir en fazla deney numune sayısı

m: (n-c) sayıdaki deney numunesinin 1 g'da bulunabilecek kabul edilebilir en fazla mikroorganizma sayısı

M: c sayıdaki deney numunesinin 1 g' da bulunabilecek kabul edilebilir en fazla mikroorganizma sayısı

Erzurum'a yakın köylerden gelen 48 süt örneği ile yapılan bir çalışmada süt örneklerinde ortalama $5,4 \times 10^5$ kob/ml koliform grubu mikroorganizma bulunduğu, koliform grubu bakteri sayısının ocak-şubat aylarında en düşük, nisan ayında daha yüksek olduğunu belirlenmiştir [Yalçın ve ark., 1991].

Eskişehir'de satılan sokak sütleri ile yapılan bir çalışmada toplam aerobik mezofilik bakteri sayısının ortalama $1,79 \times 10^7$ kob/ml, en düşük $7,94 \times 10^5$ kob/ml, en yüksek ise $2,51 \times 10^9$ kob/ml olarak bulunmuştur [Kıvanç ve ark., 1992].

Ankara' da yapılan bir çalışmada 150 sokak sütü, 109 UHT süt, 41 pastörize süt olmak üzere toplam 300 örnek ile çalışılmış, tüm sokak sütü örneklerinde (ml'de 100.000 ve üzeri) kabul edilmeyen değerlerde toplam bakteri sayısı saptanmıştır. UHT sütlerde izole edilen mikroorganizma sayısı ise en fazla ml'de 10 koloni olarak bulunmuş, pastörize sütlerin tümünde ise gram pozitif sporlu basil ml'de en fazla 200 koloni belirlenmiştir [Altun ve ark., 2002].

Şanlıurfa'da 19 süt örneği ile gerçekleştirilen çalışmada incelenen süt örneklerinde en düşük, en yüksek ve ortalama aerobik mezofilik bakteri sayılarının sırasıyla $1,48 \times 10^6$ kob/ml, $2,08 \times 10^8$ kob/ml ve $4,32 \times 10^7$ kob/ml olduğu belirlenmiştir. Aynı çalışmada süt örneklerinin koliform grubu bakteri sayıları $8,5 \times 10^2$ kob/ml ile $2,25 \times 10^5$ kob/ml arasında değişmiş, ortalama $3,83 \times 10^3$ kob/ml bulunmuştur [Atasoy ve ark., 2003].

Kars ilinde tüketime sunulan 100 çiğ süt ve 100 taze beyaz peynir örneğinin koliform grubu bakteri, *E. coli*, *E. coli* O157:H7 yönünden incelendiği çalışmada, incelenen süt örneklerinin tamamında koliform grubu bakteri, %96' sında *E. coli* tespit edilmiştir. İncelenen peynir örneklerinin ise tamamından koliform grubu bakteri ve *E. coli* izole edilmiş, örneklerin hiç birinde *E. coli* O157' ye rastlanmamıştır [Baz ve ark., 2003].

Kayseri' de yapılan bir çalışmada 500 süt örneğinin 107' sinde *E. coli* tespit edilmiş, bunların 1 tanesi *E. coli* O157 olarak identifiye edilmiş, H7 antijenine rastlanmamıştır [Aydın ve ark., 2010].

Ankara'da marketlerden satın alınan 50 adet beyaz peynir örneği ile yapılan çalışmada örneklerin %22'sinde *E. coli* ve %6'sında *K. pneumoniae* izole edilmiştir. Ortalama koliform bakteri sayısı $1,3 \times 10^5$ kob/gr olarak bulunmuştur [Kalkan ve ark., 1991].

Palmita tipi beyaz peynirlerde yapılan bir araştırmada örneklerin tümünde *E. coli*, %62,5'inde *E. cloacae*, %50'sinde *K. pneumoniae*, %37,5'inde ise *E. aerogenes* bulunduğu saptanmıştır [Ocando ve ark., 1991] Yapılan bir başka çalışmada ise, İtalya ve İsviçre'de imal edilen taze peynirlerden 99 örnek incelenmiş, *Enterobacteriaceae* ve *E. coli* sayısının 10^3 - 10^5 kob/g olduğu saptanmıştır [Jermini ve ark., 1991].

Bursa'da satışa sunulan 20 taze beyaz peynir ile yapılan çalışmada 264 koliform grubu baktereye izole edilmiş, bunlardan 72'si *Escherichia coli* Tip I, 34'ü *Escherichia coli* Tip II, 57'si *Enterobacter aerogenes*, 37'si *Enterobacter cloacae*, 31'i *Citrobacter*, 10'u *Klebsiella aerogenes* ve 8'i *Klebsiella pneumoniae* olarak

tanımlanmıştır. Peynir örneklerinde toplam 15 suş ise tanımlanamamıştır [Dülger ve Gücin, 1999].

Muğla Halk Pazarında satışa sunulan ev yapımı 26 peynir ile yapılan bir çalışmada peynir örneklerinde ortalama toplam aerob mezofil bakteri sayısı $1,0 \times 10^8$ kob/g, koliform grubu bakterilerin sayısı $3,2 \times 10^5$ kob/g olarak saptanmıştır [Uğur, 2001].

İstanbul'dan temin edilen 42 kaşar peyniri ile yapılan bir çalışmada 42 peynir örneğinin %21,4'ünün *E. coli*, %90,5'inin *S. aureus*, %30,9'unun *C. perfringens* ve %7,1'inin *L. monocytogenes* açısından Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Tebliğine uygun olmadığı bildirilmiştir [Oktay ve ark., 2006].

Burdur ilinde tüketime sunulan 50 adet dondurma örneği ile yapılan bir araştırmada, toplam aerobik mezofil bakteri sayısının $<10 - 3 \times 10^5$ kob/g, koliform grubu bakteri sayısının da $4 - 2,4 \times 10^3$ kob/g arasında değiştiği belirlenmiştir [Kırdar, 2003].

Yapılan bir çalışmada üretimden tüketime kadar olan aşamalarda dondurmada kritik kontrol noktalarında tehlike analizini belirlemek için 7 farklı işletme seçilmiş ve her bir işletmeden haziran-temmuz ve ağustos-eylül dönemleri olmak üzere iki ay ara ile örnek almışlardır. İşletmelerden alınan dondurma yapımında kullanılan çiğ süt, pastörize edilmiş miks, dinlendirilmiş miks, dondurma makinesinden çıkan yarı-sert dondurma ve tüketiciye sunulan dondurma örnekleri, toplam aerobik mezofilik bakteri, koliform, *E. coli*, *S. aureus* ve maya-küf sayısı açısından incelenmiş, maya-küf ve koliform kontaminasyonunun işletmelerin %28,6'sında miksin dinlendirildiği aşamadan, %50'sinde ise dondurma makinasından kaynaklandığı tespit edilmiştir. *E. coli* bulaşma noktasının, işletmelerin %35,7'sinde miksin dinlendirildiği aşama, %14,3'ünde dondurma makinası ve %14,3'ünde satış aşaması olduğu belirlenmiştir. *S. aureus* bulaşma noktalarının ise işletmelerin %42,9'unda miksin dinlendirildiği, %35,7'sinde dondurulduğu ve %7,1'inde satışa sunulduğu aşama olduğunu belirlenmiş, ayrıca incelenen işletmelerin %42,9'unda toplam mezofilik aerobik bakteri bulaşma kaynağının miksin dinlendirildiği aşama olduğu saptanmış, %57,1'inde ise mikse uygulanan ısıl işlemin, söz konusu mikroorganizma

grubunu ortadan kaldırmak için yeterli olmadığı belirlenmiştir [Milci ve Yaygın, 2003].

Van'da tüketime sunulan toplam 75 adet sade, çikolatalı ve meyveli dondurma örneği ile yapılan bir çalışmada dondurma örneklerinin %8'inde *L.monocytogenes*, %25,3'ünde *K. pneumoniae*, %17,3'ünde *Salmonella* spp.,%13,3'ünde *E. coli* ve %13,3'ünde *S. aureus* tespit edilmiş, örneklerin %34,7'sinde (26 örnek) patojen bakteriye rastlanmadığını bildirilmiştir [Ağaoğlu ve Alemdar, 2004].

Elazığ'da açık olarak satışa sunulan 50 adet kaymaklı ve 50 adet meyve aromalı olmak üzere toplam 100 adet dondurma örneği ile yapılan bir çalışmada kaymaklı dondurmalarından izole edilen 186 suşun 41'inin (%22,04) *E. coli*, 89'unun *Escherichia* cinsi (%47,85), 45'inin *Citrobacter*cinsi (%24,19), 32'sinin *Enterobacter* cinsi (%17,20) ve 20'sinin *Klebsiella oxytoca* (%10,75) olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, meyve aromalı dondurmalarından izole edilen 446 suşun 26'sının (%5,83) *E. coli* olduğu belirlenerek, 190'ının (%42,60) *Enterobacter* cinsi, 103'ünün (%23,09) *Escherichia* cinsi, 96'sının (%21,52) *Citrobacter* cinsi ve 57'sinin de (%12,78) *Klebsiella oxytoca* olduğunu saptanmıştır [Patır ve ark.,2004].

Kahramanmaraş piyasasında satılmakta olan Maraş usulü sade dondurmalar ile yapılan bir çalışmada dondurmalarda toplam mezofilik aerobik bakteri, koliform, *E.coli*, lipolitik bakteri, maya-küf sayılarını sırasıyla $6,3 \times 10^1$ - $1,4 \times 10^5$ kob/g, 3-740 EMS/g, $1,2 \times 10^2$ - $8,7 \times 10^3$ kob/g, 10 - $6,3 \times 10^3$ kob/g, $0,6 \times 10^2$ - $2,3 \times 10^2$ kob/g olarak saptamıştır [Or, 2009].

Tekirdağ' da satışa sunulan 30 adet sade ve 30 adet çilekli dondurma ile yapılan bir çalışmada sade dondurmalarda, toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı $4,0 \times 10^3$ - $1,8 \times 10^6$ kob/g, *Enterobacteriaceae* sayısı $<1-7,0 \times 10^5$ kob/g, koliform sayısı $<1-3,0 \times 10^5$ kob/g, küf-maya sayısı $<1-3,2 \times 10^4$ kob/g olarak bulunmuştur. Ayrıca örneklerin tamamında *S. aureus* bulunurken, 5 örnekte (%16,6) *E. coli*, 2 örnekte (%6,7) *Salmonella* tespit edilmiştir. Araştırılan çilekli dondurmalarda toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı $2,4 \times 10^2$ - $7,0 \times 10^6$ kob/g, *Enterobacteriaceae* sayısı $<1-4,5 \times 10^5$

kob/g, koliform sayısı $<1-2,5 \times 10^5$ kob/g, küf-maya sayısı $<1-4,2 \times 10^4$ kob/g olarak bulunmuş, *Salmonella* tespit edilememiştir. Ayrıca örneklerin tamamında *S. aureus* bulunurken, 3 örnekte (%10) *E. coli* tespit edilmiştir [Çınar, 2010].

Ankara'da satışa sunulan 20 çiğ süt, 20 pastörize süt, 20 beyaz peynir, 20 dondurma olmak üzere 80 örnek ile yapılan ve *Klebsiella* izolatlarının virulans faktörlerinin incelendiği bir çalışmada 43 *Klebsiella* izolatın %58'i *K. pneumoniae*, %26'sı *K. oxytoca*, %16'sı *K. rhinoscleromatis* olarak tanımlanmıştır [Yakar, 2006].

2.2.Et ve Et Ürünlerinin Mikroflorası

Et, kasaplık hayvanların iskelet kaslarından elde edilen bir gıda maddesi olup, gerek besin değeri gerekse özel tat ve kokusu ile insan beslenmesinde önemli bir yer tutar. Karkastan tam ayrılmayan yağ, bağ doku, kan, kan damarı, lenf sistemi, sinir doku, epitel doku, kemik doku ve kıkırdak doku et sayılmaktaysa da, iç organlardan tüketime uygun olanlar sakatat olarak belirlenmekte, et tanımı dışında bırakılmakta ancak et gibi işlem görmektedir. Ete dayanıklılığını arttırmak üzere soğutma ve dondurma işlemi dışında uygulanacak fiziksel ve kimyasal işlemler sonucu oluşan yeni ürün, et ürünü olarak adlandırılmaktadır [Öztaş, 1993].

Taze et fiziksel ve kimyasal özellikleri nedeni ile mikrobiyolojik bozulmalara karşı en duyarlı gıdalardan biri olarak bilinmektedir [Soyutemiz, 2000]. Gıdaların neden olduğu hastalıklar arasında et ve et ürünleri %70 ile en büyük payı almaktadır [Mbandi ve Shelef, 2002].

Sağlıklı hayvanların etlerinin iç kısımları steril kabul edilmektedir. Fakat etler; kesim, yüzme, parçalama ve depolama sırasında kontaminasyona maruz kalmaktadırlar. Bu kontaminasyon oranları %5 mezbaha havasından, %35 deri ve iç organlardan, %2 karkas bölünmesinden, %8 alet ve personelden, %50 nakliye ve muhafazadan ileri gelmektedir. Özellikle ülkemizdeki hijyenik sorunlar dikkate alındığında et, et ürünlerine işlenirken sağlık açısından riski azalmak yerine daha da artmaktadır. Amerika Birleşik Devletleri'ndeki hastalık kontrol merkezi raporlarına

göre, gıda maddelerinden kaynaklanan hastalıklar arasında et ve et ürünleri grubu %70 ile en büyük payı almaktadır [Mbandi ve Shelef, 2002; Tunçel ve Tiryaki, 2001].

Et, heterojen özellik gösterdiğinden (bağ, epitel, sinir doku) dolayı ete bulaşan mikroorganizmaların gelişimi bulaştığı yere göre değişmektedir. İç kısımlara giren mikroorganizmalar daha çabuk bozulmaya neden olmaktadır. Taze ette bulunan en önemli bozulma etmeni bakteriler olarak, gram (-) aerobik ve psikrotrofik *Pseudomonas*, *Moraxella*, *Acinetobacter*, *Aeromonas* ve fakültatif anaerobik *Alteromonas putrafaciens* gösterilirken, gram (+) *Lactobacillus* spp. ve *Brochotrix thermosphacta*'nın da taze ette yüksek oranda bulunduğu bilinmektedir. Et ve et ürünlerinin tüketimi sonucu insanlarda gıda enfeksiyonları ve zehirlenmelerine neden olan, halk sağlığı açısından önemli patojen mikroorganizmalar olarak *Salmonella enteritidis*, *L. monocytogenes*, *Salmonella typhimurium*, *Escherichia coli O157:H7*, *Staphylococcus aureus*, *Yersinia enterocolitica*, *Lactobacillus plantarum*, *Pseudomonas*, *Bacillus* ve *Micrococcus* spp. sayılabilir. [Soyutemiz, 2000; Fung ve Thompson, 2001; Tunçel ve Tiryaki,2001].

Genel olarak bir ülkedeki et endüstrisinin durumu, o ülkenin sosyo-ekonomik gelişmişliğinin bir göstergesidir. Ülkemizde et, parça et ve kıyma şeklinde tüketime sunulmaktadır. Günlük kullanımda kıyma oldukça yüksek miktarlarda tercih edildiği gibi, günümüzde kıymadan yapılan et ürünlerinin tüketimi de büyük ölçüde artmıştır. Taze et fiziksel ve kimyasal özellikleri nedeniyle mikrobiyolojik bozulmalara en duyarlı gıdaların başında gelmektedir. Hazır satılan çiğ kıymaların toplam aerobik mezofilik bakteri, koliform, *E. coli* ve *Staphylococcus* gibi mikroorganizmaları yüksek oranda taşıdığı ve halk sağlığı açısından büyük bir potansiyel risk oluşturduğu belirtilmektedir [Ünlütürk ve Turantaş, 1998].

Çizelge 2.4. Et ürünleri için mikrobiyolojik değerler [Türk Gıda Koteksi, 2010]

Mikroorganizma Türü	n	c	m	M
Toplam Aerobik Mezofilik Bakteri Sayısı	5	2	5×10^5	5×10^6
<i>S. aureus</i>	5	2	10^3	10^4
<i>Salmonella</i> spp.	5	0	0/25 g-ml	
<i>L. monocytogenes</i>	5	0	0/25 g-ml	
<i>E. coli</i> O157:H7	5	0	0/25 g-ml	

n: deney numune sayısı

c: m ile M arasındaki mikroorganizma içeren kabul edilebilir en fazla deney numune sayısı

m: (n-c) sayıdaki deney numunesinin 1 g'da bulunabilecek kabul edilebilir en fazla mikroorganizma sayısı

M: c sayıdaki deney numunesinin 1 g'da bulunabilecek kabul edilebilir en fazla mikroorganizma sayısı

Son yıllarda tavuk eti sağlıklı, besleyici ve ucuz olmasıyla vazgeçilmez bir gıda ürünü haline gelmiştir. Tavuk eti yüksek kalitedeki protein ve insan beslenmesinde gerekli tüm aminoasitleri de içermektedir. B vitaminleri açısından iyi bir kaynak olan tavuk eti, demir ve fosfor bakımından da zengindir ve önemli düzeylerde niasin, riboflavin, tiamin ve askorbik asit içermektedir. Özellikle fiyat açısından uygun olması, diğer et ürünlerine oranla içerik (protein, temel aminoasitler vs.) bakımından zengin oluşu, bunun yanı sıra kolay sindirilir, düşük kalorili ve yağ oranının az oluşu nedeniyle hasta diyetlerinde de kullanılması tavuk eti ürünlerinin, tüketimi en fazla gıda grubu içerisinde yer almasına sebep olmaktadır [İnal, 1992].

Tavuk eti zengin bileşimi nedeniyle pek çok mikroorganizma için çok uygun bir besiyeridir. Yapılan pek çok araştırma sonucunda tavuk etinin insanda gıda kaynaklı enfeksiyonlar ve intoksikasyonlar bakımından; *Salmonella* spp., *Staphylococcus* spp.; özellikle *S. aureus*, *Enterobacter* spp., *Shigella* spp., *Corynebacterium* spp., *Bacillus* spp., *E. coli*, *Pseudomonas* spp., koliform grubu bakteriler, *Listeria monocytogenes*, *Campylobacter* spp. ve sülfid indirgeyen anerob bakteriler açısından sıklıkla kontamine olduğunu göstermektedir [Efe ve Gümüşsoy, 2005; Ös ve Karaboz, 2005; Tang ve ark., 2009].

Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Tebliğ verilerine göre 25 gram et ve et ürünleri içerisinde (karkasta, parça ette ve kıymada) *L. monocytogenes*, *Salmonella spp.* ve *E. coli* O157:H7 hiç bulunmamalıdır [Türk Gıda Kodeksi, 2010].

Besleyici değeri yüksek olan balık etinin nötre yakın pH değeri, kanının iyi akıtılmaması, iç organlarının hemen çıkarılmaması, bağdoku bakımından zayıf ve deri yüzeyinin ıslak olması gibi nedenlerle kasaplık hayvanlara göre daha fazla bozulma ve sağlık için tehlike oluşturması olasıdır [Arslan, 2002].

Balıkların mikroflorası balığın cinsi, yaşadığı sular, mevsim ve gelişim dönemine göre farklılık gösterir. Balıkların derisinde, solungaçlarında, barsak içeriğinde ve çevrede bulunan mikroorganizmalar primer kontaminasyonlara neden olurken; işleme, taşıma ve pazarlama aşamalarında ise sekonder kontaminasyonlar oluşabilir. Bu mikroorganizmalar ise balıklarda bozulmalara ve gıda kaynaklı zehirlenmelere neden olmaktadır [İnal, 1992].

Balıklarda mikrobiyolojik gelişmeye etki eden birçok dış ve iç faktörler vardır. Dış faktörler; balıkların su ortamında ve çok çeşitli sıcaklıklarda yaşamaları, canlı iken ve işlenmesi esnasındaki çevreden olan kontaminasyon ve mikroorganizmaların gelişmesini sağlayan sıcaklıktır. İç faktörler ise; yüksek su aktivitesine (a_w) sahip olması, post mortem pH'sının çok yüksek olması (genellikle $pH > 6$), çok fazla miktarda trimetil aminoksit (TMA-O) ve protein tabiatında olmayan azotlu bileşiklerin (NPN) mevcudiyeti, oksidasyon/redüksiyon potansiyeli (Eh) ve mikrobiyal interaksiyon gibi etmenlerdir [Gram ve Huss, 1996; Koutsomanis ve Nychas, 2000].

Mikroorganizmalar doğal olarak balıkların dış yüzeylerinde özellikle solungaçlarında, derisinde ve gastrointestinal sisteminde bulunur. Balıklar ile ilişkili olan mikroorganizmalar balıkların yaşadıkları akuatik çevreyi yansıtmaktadır. Sıcak sulardan taze olarak yakalanan balıklar genellikle *Micrococcus*, *Corynebacterium* ve *Bacillus* gibi gram (+) mezofilik bakterileri taşırlar. Diğer taraftan soğuk su türlerinde *Moraxella*, *Flavobacterium* ve *Vibrio* cinsi psikrofilik gram (-) bakteriler

dominant florayı oluşturur. Ilık sulardan yakalanan balıkların mikroflorasında ise psikrotrofik, aerobik ya da fakültatif anaerobik gram (-) çubuk şekilli bakteriler ve özellikle *Pseudomonas*, *Moraxella*, *Acinetobacter*, *Photobacterium* ve *Aeromonas* bulunur [Stammen ve ark., 1990].

Taze olarak depolanan balıklarda iç bakteriyel populasyon oldukça heterojendir. Zamanla psikrotrofik bakteriler, özellikle *Pseudomonas*, *Moraxella/Acinetobacter* cinsleri doğal rekabetin bir sonucu olarak dominant florayı oluşturur. Depolama ile 1-2 hafta içinde mikroflorada değişiklikler meydana gelir. Soğukta muhafazada psikrotrofik *Pseudomonas* ve *Shewanella* dominant hale geçer. Daha yüksek sıcaklıklarda (25°C gibi) bozulmaya neden olan mezofilik *Vibrionaceae* ve özellikle kirli sulardan yakalanmışsa *Enterobacteriaceae* dominant hale geçer. Aerobik olarak depolanan balıklarda bozulma ile ilgili gelişme tipik olarak gram (-) psikrotrofik çubuklardan ibarettir. Bu nedenle aerobik olarak buzda depolamada flora hemen hemen yalnızca *Pseudomonas* ve *S. putrefaciens*' ten oluşur. Anaerob şartlarda ise bozulmaya, CO₂'e dayanıklı gram (+) bakteriler neden olmaktadır [Gram, 1992].

Genellikle temiz sularda avlanılan balık ve yenilebilen diğer su ürünleri oldukça düşük oranda bakteri taşımaktadır. Ancak avlama sırasında ve sonrasında yüzeysel bakteri sayısı önemli ölçüde artar [Patır ve ark., 2002].

Kaliteli balıklarda total bakteri sayısı 20° C'de 10⁵/g, fekal koliform 10/g, *Staphylococcus* ve *V.parahaemolyticus* sayısı 10² kob/g'dan az olmalıdır. Balıkların dış yüzeyinde total psikrofil sayısı 10⁴-10⁵cm²'den düşük olmalı ve *Salmonella* spp. bulunmamalıdır [Varlık ve ark., 1993].

Ankara'da satışa sunulan kıymaların mikrobiyolojik karakterlerinin araştırıldığı bir çalışmada et ve balık kurumu bayileri, ordu pazarı ve süper marketlerden alınan 20 kıyma örneğinde; psikrofilik fekal streptokok, koliform, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, sülfidi indirgeyen anaerob ve *Clostridium perfringens* mikroorganizma sayıları ile *Salmonella* varlıkları araştırılmış, et ve balık kurumu ile

ordu pazarına ait örneklerin süper marketlerden alınanlara göre daha iyi kalitede oldukları saptanmıştır [Tekinşen ve ark., 1980].

Mısır'ın Assuit şehrinden toplanan 60 adet köftelik çiğ kıyma örneklerinin bakteriyolojik yükünün inceleği bir çalışmada; örneklerin %88,3'ünde *Enterococcus*, %51,7'sinde *Staphylococcus aureus*, %21,7'sinde *Morganella morgani*, %13,3'ünde *Proteus vulgaris*, %10 'unda *Escherichia coli*, %3,3'ünde *Shigella dysanteriae* ve %17'sinde *Pseudomonas aeruginosa*'ya rastlanmıştır [Youssef ve ark., 1984].

Ankara'da tüketime sunulan kıymaların mikrobiyolojik kalitesinin incelendiği bir çalışmada, kıyma örneklerinin biri dışında tamamının 10^2 kob/g veya daha fazla toplam aerob bakteri içerdiği ve 10^7 kob/g dan daha fazla toplam aerob bakteri saptanan örneklerin, tüm örneklerin %52'sini oluşturduğu belirtilmiştir. Koliform gurubu bakteriler, örneklerin %88 inde 300 kob/g' dan daha fazla, %8'inde ise 50 kob/g dan daha fazla bulunmuş, incelenen kıyma örneklerinin hiçbirinde *Salmonella*'ya rastlanmamıştır [Kaya, 1987].

Van ilinde yapılan bir çalışmada incelenen kıyma örneklerinin %74'ünde toplam aerobik mezofilik bakteri sayısının 10^7 kob/g' dan, %82'sinde *Staphylococcus* spp. sayısının 10^3 kob/g' dan, %94' ünde ise koliform bakteri sayısının 10^3 kob/g' dan fazla olduğu belirlenmiştir [Sancak ve ark., 1993].

Ankara'da kasap dükkanlarında ve süpermarketlerde satışa sunulan kıyma örneklerinin *Enterobacteriaceae* familyası yönünden incelendiği bir çalışmada kasap dükkanlarından temin edilen 108 kıyma örneğinin %88'inden *Escherichia* spp., %70'inden *Citrobacter* spp., %57'sinden *Serratia* spp., %53'ünden *Enterobacter* spp., %37'sinden *Klebsiella* spp., %18'inden *Proteus* spp., %16'sından *Edwardsiella* spp., %5'inden *Erwinia* spp., %4'ünden *Providencia* spp., *Cedecea* spp. ve *Hafnia* spp., %2'sinden *Morganella* spp. izole ederken, süpermarketlerden çalışılan 42 kıyma örneğinin %93'ünden *Escherichia* spp., %76'sından *Citrobacter* spp., %50'sinden *Enterobacter* spp. ve *Klebsiella* spp., %45'inden *Serratia* spp., %9'undan *Erwinia*

spp., %7'sinden *Proteus* spp., *Edwardsiella* spp. ve *Providencia* spp. ve %5'inden de *Cedecea* spp. izole edilmiştir [Tireng, 2003].

Kayseri ilinde marketlerden toplanan kıymalar üzerinde yapılan mikrobiyolojik çalışmalarda toplam aerobik mezofilik, toplam koliform, *E. coli* ve koagulaz pozitif *Staphylococcus* değerleri sırasıyla 6×10^8 ; $1,8 \times 10^7$; $1,0 \times 10^5$ ve $1,7 \times 10^6$ kob/g olarak tespit edilmiştir [Gönülalan ve Köse, 2003]. Van'da perakende satılan 150 adeti dana ve 150 adeti koyun olmak üzere toplam 300 adet kıyma örneği ile yapılan bir çalışmada ise dana kıyma örneklerinde %4,66 (7/150) oranında, koyun kıymalarında ise %2 (3/150) oranında *E. coli* O157 belirlenmiştir [Alişarlı ve Akman, 2004].

Mersin' de 86 kıyma örneği ile yapılan bir çalışmada örneklerdeki toplam aerobik mezofilik bakteri, toplam koliform bakteri, *E. coli*, *Staphylococcus* spp., *S. aureus*, maya ve küf sayılarının ortalamaları sırasıyla $4,7 \times 10^4$ kob/g, 6×10^2 kob/g, $2,8 \times 10^3$ kob/g, $3,2 \times 10^5$ kob/g, $5,8 \times 10^4$ kob/g, $4,8 \times 10^4$ kob/g ve $2,3 \times 10^3$ kob/g olarak bulunmuştur. Örneklerin 6'sında (%6,9) *E. coli* O157:H7 pozitif olarak bulunmuşken, *Salmonella* spp. hiçbir örnekte tespit edilememiştir [Direkel ve ark., 2010].

Tavuk butları üzerine yapılan bir araştırmada koliform grubu bakteri sayısı en düşük $6,0 \times 10^1$ kob/g, en yüksek 3×10^5 kob/g, ortalama $1,9 \times 10^5$ kob/g olarak bulunmuş ve örneklerin %17,5'inde koliform grubu bakteriye rastlanmadığı bildirilmiştir. Aynı çalışmada incelenen örneklerin %32' sinde *E. coli* Tip 1 saptanmıştır [Anar ve ark., 1992].

Van'da çeşitli satış yerlerinden temin edilen 20 piliç but ve 20 piliç göğüs olmak üzere toplam 40 örnekle yapılan bir çalışmada %75 oranında (15'er örnekte) *E. coli* saptanmıştır [Sağun ve ark., 1996].

Ankara Garnizonu'nda tüketime sunulan tavuk etleri üzerine yapılan bir araştırmada; 50 adet örneğin but, deri ve göğüs kısımlarında toplam aerobik mezofilik genel canlı; psikrofilik bakteri; *Pseudomonas* spp.; *S. aureus*; koagulaz (+) *S. aureus*;

Enterobacter; koliform grubu bakteri, *E. coli* ve *Salmonella spp.* yönünden kontaminasyon düzeyleri tespit edilmiş, analiz edilen tavuk but, deri ve göğüs örneklerinde sırasıyla; toplam aerobik mezofilik genel canlı tüm örneklerin %100'ünde, psikrofilik bakteri; %100, %98 ve %100'ünde, *Pseudomonas spp.*; %96, %98 ve %96'sında, *S. aureus*; %66, %100 ve %74'ünde, koagülaz (+) *S. aureus*; %28, %82 ve %38'inde, *Enterobacter*; %62, %98 ve %58'inde, koliform grubu bakteri; %26, %96 ve %22'sinde, *E. coli*; %12, %64 ve %4'ünde ve *Salmonella spp.*; %18, %26 ve %16'sında saptanmıştır [Efe ve Gümüşsoy, 2005].

Ankara'da satışa sunulan 57 adet tavuk eti örneğinin, klasik kültürel yöntem kullanılarak *Yersinia enterocolitica* ve klasik kültürel yöntem ile birlikte immunomanyetik ayırma yöntemi kullanılarak *Escherichia coli* O157 varlığı açısından değerlendirildiği bir çalışmada 57 adet tavuk eti örneğinin 2 tanesi (%3,5) *Y. enterocolitica* açısından pozitif olarak belirlenmiş, aynı örneklerle yapılan *E.coli* O157 analiz sonuçlarına göre ise; klasik kültürel yöntem kullanıldığında 1 adet (%1,8), immunomanyetik ayırma yöntemi kullanıldığında ise 2 adet (%3,5) örnekte *E. coli* O157 saptanmıştır [Mercanoğlu ve Aytaç, 2006].

Hırvatistan marketlerinde satılan kanatlı etlerinin mikrobiyolojik kalitelerinin incelediği bir çalışmada toplam 66 tavuk eti örneğinde *Salmonella spp.* (%10,60), *S. aureus* (%30,30), *L. monocytogenes* (%3,03), *Enterobacter* (%34,84) ve sülfid indirgeyen *Clostridia* (%1,5) varlığı tespit edilmiştir [Kozacınski ve ark., 2006].

İstanbul piyasasında ambalajlı olarak satışa sunulan, çeşitli firmalara ait 50 adet piliç but, 50 adet piliç kanat, 50 adet kuşbaşı hindi eti ve 25 adet bıldırcın eti olmak üzere toplam 175 adet taze kanatlı etinin son kullanma tarihlerinde duyuusal, kimyasal ve mikrobiyolojik analizlerinin yapıldığı bir çalışmada mikrobiyolojik analizler sonucunda 175 adet örneğin 118'inde toplam aerobik mezofilik bakteri varlığı tespit edilmiş, but örneklerindeki sayım sonuçları $2,1 \times 10^5$ - $5,4 \times 10^8$ kob/g, kanat numunelerindeki sayım sonuçlarını 1×10^5 - $7,6 \times 10^8$ kob/g, hindi kuşbaşı numunelerinde $4,5 \times 10^5$ - 5×10^8 kob/g ve bıldırcın numunelerinde ise $3,8 \times 10^5$ - $4,2 \times 10^7$ kob/g aralığında bulunmuştur [Sezen, 2009].

Ankara’da satışı sunulan toplam 60 et ürünü ile gerçekleştirilen ve *Klebsiella* izolatlarının virulans faktörlerinin araştırıldığı bir çalışmada izole edilen 45 *Klebsiella* izolatının %53’ü *K. oxytoca*, %47’si *K. pneumoniae* olarak tanımlanmıştır [Gündoğan ve ark., 2011].

Yapılan bir çalışmada İtalya’nın kuzeydoğusunda yaz ve sonbahar aylarında pazarlama boyuna ulaşmış gökkuşağı alabalıklarında (*Onchorynchus mykiss*) rastlanan toplu ölümlerin nedeninin *Enterobacteriaceae*’ye ait bakteriler olduğu belirlenmiş olup, enfeksiyonun evsel ve endüstriyel atıkların su kalitesini bozmasına bağlı olarak ortaya çıktığını belirtilmiştir [Ceschia ve ark., 1992].

Keban Baraj Gölü aynalı sazanlarının (*Cyprinus carpio* L.) mikrobiyolojik, kimyasal kalitesinin incelendiği çalışmada aerob genel canlı sayıların, 10⁰C de deride 8,7x10⁴ kob/g, kasta 2,1x10² kob/g; 25⁰C de deride 1,8x10⁵ kob/g, kasta 5x10² kob/g; 37⁰C de deride 3,6x10⁴ kob/g, kasta 5,2x10¹ kob/g olduğu ve 30⁰C de deride 1,1x10⁴ kob/g koliform tespit edildiği kasta ise üreme görülmediği bildirilmiştir [Arslan, 1993].

Amerika Birleşik Devletleri’nin farklı bölgelerinde yapılan çalışmalarda Nil tilapyası (*Oreochromis niloticus*) ve kanal yayın balıkları (*Ictalurus punctatus*)’ndan izole edilen bakterilerin *Enterobacteriaceae* üyelerine ait olduğunu belirlenmiştir [Chang ve Plumb, 1996].

Eğirdir gölü sudak balıklarının (*Stizostedion lucioperca*) mide-barsak mikroflorasının incelediği bir çalışmada toplam aerobik bakteri sayısının midede 5,5x10³-5x10⁴ kob/g, bağırsakta ise 1x10⁴- 1x10⁶ kob/g olduğu saptanmış ve elde edilen toplam bakteriler içerisinde *Aeromonas*, *Acinetobacter* ve *Enterobacteriaceae* üyelerinin daha az sayıda olduğunu belirlenmiştir [Diler, 1998].

Brazilya’nın Congonhas nehrinden alınan su ve balık örneklerinin incelendiği bir çalışmada izole edilen bakterilerin %44 nün *Enterobacteriaceae* üyelerine ait bakteriler olduğunu bildirilmiş ve su örneklerinin her 1ml’de oluşan bakteri koloni

sayılarının $3,1 \times 10^2$ ile 1×10^3 arasında değişim gösterdiğini saptanmıştır [Sousa ve Silva, 2001].

Yapılan bir çalışmada Mersin Balıkçı Barınağından avlanan *Sparusaurata*'dan izole edilen *Enterobacteriaceae* üyelerinden *Escherichia coli*, *Klebsiella* spp.ve *Proteus* spp. bakterileri olduğu ve bu bakterilerin bazı 3.kuşak sefalosporinlere karşı doğal dirençlilik gösterdiğini belirlenmiştir [Karayakar ve Ay, 2006].

2.3. *Enterobacteriaceae* Familyasının 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].

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].

2.3.1. *Enterobacteriaceae* üyelerinin virülans faktörleri

Endotoksin: Tüm gram negatif bakterilerin virülansından sorumludur. *Enterobacteriaceae* familyasındaki bakterilerin lipopolisakarit yapısının lipid A bölümü endotoksin aktivitesi gösterir. Endotoksinin vücuttaki etkileri; ateş, lökopeni, ardından lökositoz, kompleman sistemi aktivasyonu, trombositopeni, dissemine intravasküler koagülasyon, dolaşım ve organlarda perfüzyon bozuklukları, şok ve ölüm şeklindedir.

Kapsül: Antifagositer özellik gösterir. Kapsüle karşı antikorlar gelişirse, kapsülün bu özelliği ortadan kalkar.

Ekzotoksin: Bazı *E. coli* suşları ve *S. dysenteriae* ekzotoksin salgırlarlar.

Adezyon faktörleri: *E.coli*'deki kolonizasyon faktör antijen fimbriaları gastroenteritlerden sorumludur. P fimbriaları üropatojen *E. coli* suşlarında bulunur. S fimbriaları ise insan eritrositlerine bağlanma özelliğindedir ve *E. coli*'nin neonatal sepsis oluşturmamasından sorumludur.

Hücre içi yaşayabilme özelliği: *Shigella*, *Salmonella*, enteroinvaziv *E. coli* (EIEC) ve *Yersinia* fakültatif intrasellüler mikroorganizmalardır.

Antibiyotik direnci: Birçok *Enterobacteriaceae* üyesinde antibiyotiklere direnç gelişmektedir. Bu konudaki asıl tehlikeli nokta ise, direnç genlerinin bakteriden bakteriye aktarılabilir plazmidlerde yer alması ve ortaya çıkan direncin hızla diğer suşlara, türlere, cinslere, hatta familyalara aktarılarak yayılmasıdır.

2.3.2. *Enterobacteriaceae* familyasının sınıflandırılması

Enterobacteriaceae cinsleri, türleri, alt türleri, biogruları 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*, *Citrobacter*, *Edwardsiella*, *Enterobacter*, *Escherichia* ve *Shigella*, *Ewingella*, *Hafnia*, *Klebsiella*, *Kluyvera*, *Leclercia*, *Leminorella*, *Moellerella*, *Morganella*, *Obesumbacterium*, *Pantoea*, *Photobacterium*, *Plesiomonas*, *Pragia*, *Providencia*,

Proteus, Rahnella, Salmonella, Serratia, Tatumella, Trabulsiella, Xenorhabdus, Yersinia ve *Yorakenella* cinslerini içermektedir [Murray,2009].

Familya içerisinde koliform mikroorganizmalar olarak gruplandırılan bakteriler vardır. Koliform bakteriler içine genelde *Escherichia, Enterobacter, Klebsiella* ve *Citrobacter* cinsleri dahil edilmektedir. Ancak diğer bazı laktoz pozitif bakteriler de koliformlar içinde incelenebilmektedir. *Coli-aerogenes* olarak da isimlendirilebilen koliformlar içinde en tipik iki bakteri *Escherichia coli* ve *Enterobacter aerogenes*'tir. Önemli olan diğer türler arasında *Enterobacter cloacae, Klebsiella pneumoniae, Citrobacter freundii* gelmektedir [Temiz, 1998].

2.3.3. Koliform grubu bakterilerin genel özellikleri

Koliformlar *Enterobacteriaceae* familyası içinde yer alan ve laktozdan 35 °C'de 48 saat içinde gaz oluşturma yeteneğine sahip bakteriler olarak tanımlanabilmektedirler. Bu bakteriler gram negatif, sporsuz çubuklar olup aerobik veya fakültatif anaerobiktirler. EMB (Eosin Methylene Blue) Agar ve Endo Agar besiyerlerinde metalik pırıltı, koyu koloniler oluşturarak gelişirler [Temiz, 1998].

Koliform bakterilerden indikatör olarak ilk defa suların güvenliği açısından, daha sonraları ise diğer gıdalarda olası bir fekal kontaminasyon ve gıda sanayinde sanitasyon göstergesi olarak yararlanılmıştır [Temiz, 1998].

Tanner (1944) tarih süreci içinde isimlendirmeden gelen karışıklığa dikkat çekerek, koliform bakteriler içinde en önemlisinin *E. coli* olduğunu belirtirken, Frazier (1967) *Escherichia, Aerobacter* ve *Paracolobactrum* üyelerini koliform grup bakteri olarak tanımlamış olup, bu tarife göre *E. coli* ile *Aerobacter aerogenes*'i koliform grup bakteriler olarak sınıflandırmıştır. Jay (1970) ve Schlegel (1976) koliform grup bakterileri sadece *E. coli* ve *Aerobacter aerogenes* olarak tanımlarken yine Jay (1992) bu kez *Enterobacteriaceae* familyası içindeki *Citrobacter, Escherichia, Enterobacter* ve *Klebsiella* üyelerinin koliform tanımlamasına uyduğunu, bazı *Arizona hinshawii* ve *Hafnia alvei* 'nin de laktoz pozitif olduğunu, ancak bunların 48

saat içinde laktozu fermente edemediklerini, buna karşın *Pantoea agglomerans* 'ın koliform tarifine uyduğunu belirtmiştir. Mehlman (1984) ise koliform grup olarak tanımlanan 20'den fazla tür olduğunu, bunlar içinde *Serratia* ve *Enterobacteriaceae* familyası üyesi olmayan *Aeromonas*'ın da olduğuna değinmiştir. Koliform grup bakteriler içinde *Enterobacteriaceae* familyası üyelerinden *E. coli*, *Enterobacter aerogenes*, *Enterobacter cloacae*, *Citrobacter freundii*, *Klebsiella pneumoniae* olmak üzere 5 tür gıda mikrobiyolojisi açısından önemlidir. Bununla beraber yine *Enterobacteriaceae* familyası üyeleri olan *Citrobacter diversus*, *Pantora agglomerans*, *Klebsiella oxytoca*, *Serratia liquefaciens*, *Serratia fonticola*, *Serratia rubidae*, *Serratia odorifera*, *Hafnia alvei* ve *Rahnella aquatilis* de yukarıda açıklanan koliform grup bakteriler tanımlamasına uymaktadırlar. Klinik mikrobiyoloji açısından *E.coli*'den başka *Klebsiella*, *Enterobacter*, *Hafnia*, *Serratia*, *Arizona*, *Edwardsiella*, *Citrobacter*, *Providencia* türleri de koliform bakteriler olarak tanımlanmaktadır [Halkman, 1999].

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].

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].

Gıdalarda koliform mikroorganizmaların bulunması; bu bakterilerin, ürüne insan veya hayvan dışkısı veya toprakla bulaştığını ve yetersiz hijyenik taşıma ve işleme koşullarının, yetersiz ısıl işlemin, kötü sanitasyon koşullarının, yetersiz veya yanlış pastörizasyon uygulamalarının, pişirme ve pastörizasyon sonrası tekrar bulaşma olduğunun bir göstergesi olarak kabul edilmektedir. Dışkı ile çevreye yayılan fekal

koliformlar uygun olmayan koşullarda kısa sürede ölürlür. Özellikle güneş, çevredeki diğer mikroorganizmalar ve protozoanın varlığı, toksik endüstriyel atıklar gibi olumsuzluklar fekal koliformların yaşamını olumsuz yönde etkiler. Suda birkaç saatten bir kaç güne kadar canlı kalabilirler. Bu bakterilerin bazı patojenik tipleri, insan ve hayvanlarda sonucu ölüme kadar giden ishallere, yara enfeksiyonlarına, menenjit, septisemi, arteriosklerosis, hemolitik üremik sendrom, çeşitli immünolojik hastalıklar vb. gibi hastalıklara sebep olabilmektedir [Halkman, 1999].

Enterobacteriaceae familyası üyelerinden olan; *Escherichia*, *Klebsiella*, *Entreobacter*, *Citrobacter*, *Proteus*, *Serratia*, *Pantoea*, *Hafnia*, *Providencia*, *Morganella*, *Kluyvera* 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

İlk defa 1885'te Dr. Theodor Escheric tarafından tanımlanan *Escherichia coli*, 1950 yılına kadar insan ve hayvanların bağırsak sisteminde normal florada bulunan, patojen olmayan bir mikroorganizma olarak kabul edilmiştir. Gıda hijyeninde indiktor mikroorganizma olarak kabul edilen ve fekal kontaminasyonun bir göstergesi olarak değerlendirilen *E. coli*; bazı serotiplerinin hastalıklara neden olduğunun ortaya çıkmasıyla potansiyel bir patojen olarak tanımlanmıştır [Doyle ve Cliver, 1990; Adams ve Moss, 1995].

Escherichia coli, *Enterobacteriaceae* familyasına ait, gram negatif, çubuk şeklinde, fakültatif anaerob, spor oluşturmeyen, peritratik flegelası ile hareketli bir bakteri olup insan ve çoğu sıcakkanlı hayvanların doğal bağırsak florasında bulunmaktadır [Ünlütürk ve Turantas, 1998].

Ortalama 1,1-1,5x2-6 µm boyutlarındadır. Laktozu fermente ederler. Optimum üreme sıcaklığı 37°C olup 7-46°C'ler arasında üreme görülür. 4,4 ile 9 pH değerlerinde canlılığını koruyabilmektedir. Minimum aw değeri 0.95 değerindedir. Genetik olarak *Shigella* ile benzerlik gösterir. *E. coli* diğer *Enterobacteriaceae* üyelerinden pek çok şekeri fermente etme özelliği ve diğer biyokimyasal testlerle ayrılmaktadır [Bell ve Kyriakides, 2002].

E. coli ve özellikle *E. coli* O157:H7 düşük pH (pH 3,6 altında) değerlerindeki ortamlarda gelişim gösterebilmektedir. Ayrıca asite maruz kalma durumunda asit toleransının arttığı kaydedilmiştir [Lake ve ark., 2002]. Aside dayanıklı olduğundan dolayı pH'ı 1-2 olan midede yaklaşık 3 saat süren sindirime dayanmakta ve ince bağırsaklara geçebilmektedir. Donma ve asiditeye karşı son derece dayanıklı olan *E. coli*O157:H7'den korunmak için ABD'de kırmızı etlerin ışınlanmasına izin verilmiştir [Park ve ark., 1999].

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].

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

Escherichia coli'nin Patojenitesi ve Enfeksiyonları

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 genel olarak özellikle çocuklarda diyare, hemorajik kolit, dizanteri, böbrek ve mesane enfeksiyonları, cerrahi yara enfeksiyonları, septisemi, hemolitik üremik

sendrom, zatürre, menenjitte neden olmakta, bu hastalıklardan bazıları ölümlerle sonuçlanabilmektedir. [Coia, 1998]

Üropatojen *E. coli* suşları enfeksiyon oluşturmak için idrar yolu epiteline yapışabilmeli ve burada kolonize olabilmelidir. Mannoza dirençli P fimbria idrar yolu epiteline bağlanmayı sağlayan en önemli virulans faktörüdür. Bu fimbriyanın yapıştığı reseptörlerin büyük çoğunluğu üroepitel hücrelerinde bulunur. Yine birçok üropatojen *E. coli* suşu kapsüllüdür ve hemolizin oluşturur. Kapsüllü suşlar fagositoza dirençli iken, hemolizin hücrelere toksik olduğundan patogeneizde rol oynar [Bilgehan, 1993; Sonnenberg, 2005; Eisenstein ve ark., 2000].

E. coli menenjiti oluşmasında K1 antijeni önemli bir faktör olarak karşımıza çıkar. Bu antijen bakteriyi fagositoza ve serumun bakterisidal etkisine dirençli kılar [Eisenstein ve ark., 2000].

Yenidoğan, özellikle prematürelde *E. coli* septisemisine sık rastlanır. Korunmada opsonizasyonu sağlayan IgG çok önemlidir. Ancak prematürede bunlar yeterli miktarlarda bulunmaz. Bu da septisemi ve menenjitin sık rastlanmasına sebep verir [Eisenstein ve ark., 2000].

E.coli ayrıca evcil hayvanlarda ürogenital sistem enfeksiyonları, meme bezi enfeksiyonları, pnömoni ve yara enfeksiyonları gibi ekstra intestinal hastalıklara da neden olmaktadır[Arda, 1997].

E. coli hastalık oluşturma mekanizmalarına göre enterotoksijenik *E.coli* (ETEC), enteropatojenik *E.coli* (EPEC), enteroaggregatif *E.coli* (EaggEC), enterohemorajik *E. coli* (EHEC), enteroinvaziv *E.coli* (EIEC) olmak üzere 5 grupta incelenmektedir.

ETEC, gelişmekte olan ülkelerde 2 yaşın altındaki çocuklarda bakteriyel diyarenin en önemli nedenidir. Bölgeye dışarıdan gelen erişkinlerde diyareye sebep olabilir. Kontamine su ve yiyeceklerle bulaş önemli olup, aklorhidrik kişilerde önemli bir predispozan faktördür. LT ve ST enterotoksinlerin etkisiyle barsak boşluğuna bol sıvı elektrolit salgılaması sonucu klinik oluşur. Mukozaya invazyon veya penetrasyon

yoktur. Hastalık genelde kendi kendini sınırlayan, ateşsiz veya düşük ateşle birlikte, bulantı, karın ağrısı ile seyrederek [Erdem, 1999; Donnenberg, 2005].

EPEC, ilk 1955'te tanımlanmıştır. Ateş, kusma, mukuslu-kansız-sulu diyare ile karşımıza çıkar. 2 yaş altındaki çocuklarda sık görülür. Erişkinlerde nadiren görülür. Süt çocuğu sürgünü adını da almaktadır [Donnenberg, 2005].

EAggEC, enterotoksin oluşturmayan, invazif olmayan, O ve H antijenlerine göre *EPEC*, *EHEC*, *EIEC* ve *EPEC* olarak adlandırılmayan Hep-2 ve HeLa hücrelerine tipik etkileri olan *E. coli* suşlarıdır. Her yaşta görülebilir. Dünyanın her yerinde yaygın olarak kronik diyarelere sebep olmaktadır. Ancak çocuklarda sulu diyare, kusma, dehidratasyon ve nadiren karın ağrıları, ateş ve kanlı dışkı yapar [Erdem, 1999; Kayser ve ark., 2002; Tülek, 2001].

EIEC ise, shigellozise (*Shigella dysenteriae*) benzer bir hastalığa neden olmaktadır. Yani bakteriler kolon epitel hücrelerine nüfuz ederek ülserasyon ve kanlı ishale neden olurlar. Kanlı ve mukuslu ishal, ateş ve karın krampları tipik belirtileri olarak bilinmektedir [Ünlütürk ve Tutantaş, 1998].

EHEC, karın kramplarıyla birlikte ishale neden olmaktadır. İshal hafif sulu bir ishal şeklinde olabileceği gibi kanlı ishal şeklinde de olabilmektedir. En yaygın serotipi *E. coli* O157:H7' dir [Ünlütürk ve Turantaş, 1998].

Escherichia coli O157:H7 son yıllarda en tehlikeli gıda patojenleri arasında yer almaktadır. *E. coli* O157:H7 'nin önemli bir gıda kaynaklı patojen bakteri olarak tanımlanması ilk kez 1982 yılında Amerika Birleşik Devletleri ve Kanada' da aynı zincire bağlı fast food restoranlarında yeterince pişirilmemiş hamburgerlerin yenmesi sonucu ortaya çıkan iki ishal salgını sonunda gerçekleşmiştir [Boyce ve ark., 1995; Öz ve ark., 2002]. Nitekim pek çok gıda maddesinde ve ayrıca içme ve kullanma suları ile yüzülen göllerde *E. coli* O157:H7 varlığı gösterilmiş iken başka gıdalarda da bu tehlikenin boyutları deneysel olarak kanıtlanmıştır. Dünya çapındaki infeksiyonların çok büyük bir bölümü başta yetersiz pişirilmiş et ve pastörize

edilmemiş süt olmak üzere sığır kıyması, dana burger, kızarmış dana biftek, sandviç, çiğ süt, yoğurt, çiğ süttten üretilen peynir, mayonez, elma suyu gibi gıda maddelerinden kaynaklandığını bildirilmiştir [Padhye ve ark., 1992; Philips ve ark.,1999].

Hemorajik koliti (3-9 günde açığa çıkan şiddetli karın krampları, 24 saat içinde sulu ishal görülmekte ve daha sonra dışkısız kan şekline dönüşmesi söz konusu olabilmektedir), hemolitik üremik sendrom (HUS) çocuk ve yaşlılarda görülmekte, çocuklarda akut böbrek yetmezliğine neden olmaktadır. Kanlı ishalle başlayarak, kan pıhtılarının böbreklerdeki helezoni tüpleri tıkaması ve artık ürünlerin kanda birikmesi sonucu diyaliz tedavisi ve kan naklini gerektirecek böbrek yetmezliğine dönüşmektedir. Ölüm oranı yüksektir ve trombotik trombositopenik purpura (TTP) sendromlarına neden olmaktadır. TTP hemolitik üremik sendromla benzer klinik ve patolojik özellikler gösteren bir enfeksiyondur. Ancak beyinde oluşturduğu kan pıhtıları nedeniyle ölüm oranının çok yüksek olduğunu rapor etmişlerdir [Carter ve ark., 1987; Ünlütürk ve Turantaş, 1998].

2.3.5.Klebsiella

Klebsiella cinsi adını, 19.yy'ın sonlarında yaşamış, Alman mikrobiyoloğu Edwin Klebs'den almıştır. Daha sonraları *Klebsiella pneumoniae*'nin yaptığı ağır öldürücü pnömoni tablosunu araştırmacı Carl Friedlander ayrıntılı bir biçimde tanımlanmıştır. Bundan dolayı *Klebsiella pneumoniae* yıllarca 'Friedlander basili' olarak adlandırılmıştır [Koneman ve ark., 1997].

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].

Klebsiella cinsi, hareketsiz türler içerir. *Klebsiella* cinsi bakterilerin önemli bir özelliği, gram boyama ile geniş kapsüllü görüntüsüdür. Bu özelliği ve katı besiyerinde büyük, mukoid koloniler yapması polisakkarit kapsülüne bağlıdır.

Klebsiella cinsi bakteriler, ısıya dayanıksız olup nemli ortamda 55° C’de 30 dakikada ölürler, oda sıcaklığında tutulan kültürlerde haftalarca, + 4 ° C soğukta aylarca canlı kalırlar. Kuruluğa oldukça dirençlidirler. Özellikle organik maddelerde kurutulurlarsa aylarca canlı kalabilmektedirler. Üremeleri için kan, serum, asit sıvısı, glikoz gibi özel besin maddelerine gereksinim duymazlar [Koneman ve ark., 1997].

Klebsiella’ların Patojenitesi ve Enfeksiyonları

Klebsiella cinsi bakteriler, insan ve hayvan bağırsak, üst solunum yolları florası ile toprak ve sulara bulunurlar. İnsanlarda, genellikle pnömoni, idrar yolu enfeksiyonları, otitis media, sinüzit, menenjit, prostatit, kolesistit, peritonit, daha az olmak üzere sepsis, karaciğer absesi gibi birçok hastalığa yol açmaktadır [Bilgehan, 1993].

Klebsiella cinsi bakterilerin geniş polisakkarit kapsülü, bakteri hücrelerini fagositozdan koruyan önemli virülans faktörüdür. Ayrıca infekte bölgeye lökosit göçünü geciktirir. *Klebsiella*’larda konak organizmadan demir iyonu sağlayabilen sideroforların varlığı gösterilmiştir. Sideroforlar yayılcı sistemik enfeksiyon oluşturmada esansiyel bir faktör olan demiri sağlayarak mikroorganizmaların işini kolaylaştırmaktadır. Ayrıca ‘adhezyon’ denen yapışma yeteneği de virülans ile ilgilidir. Fimbrialar yapışmadan sorumlu en önemli yüzey adhezinleri ya da ligantlarıdır. Fimbrialar genellikle gram negatif bakterilerde bulunurlar fakat bazı gram pozitif bakterilerde de bulunabilirler. Çevre şartları fimbriaların oluşumunu etkiler. Oksijen, sıcaklık, pH ve bakterinin içinde bulunduğu ortam bunlar arasındadır. Bakteri sitoplazmik membranından kaynaklanıp dışa doğru uzanan fimbrialar protein yapısında olup ‘pilin’ adı verilen ve birbirleri ile sarmal şekilde birleşmiş alt unitelerden meydana gelmektedir [Akan, 1992; Tunçkanat, 1993]. Çok kırılğan olan fimbrialar sürekli olarak kaybedilir ve yerlerine yenileri yapılır. USİ’ya yol açan bazı bakteriler, yeni fimbrialar yaparak konağın immun yanıtını aşabilirler [Koneman ve ark., 1997].

Klebsiella türleri polisakkarit yapıdaki O ve K antijenlerine göre tiplendirilirler. Bu serotipler içerisinde K1 ve K2 en yüksek virülansa sahip serotiplerdir ve yapılarında

mannoz bulunmaz. Yapısında mannoz bulunduran serotipler makrofajlar tarafından tanınıp fagosite edilirken, bulundurmeyen tipler makrofajlarca tanınmadığından fagosite edilemezler [Podschun ve Ulman, 1998].

Sağlıklı bireylerin solunum yolunda ve dışkıda %5-10 oranında *Klebsiella pneumoniae* bulunmaktadır. Nadir olarak normal kişilerin orofarinkslerinde bulunur (taşıyıcı oranı %1-6). Doğada da çok yaygın olarak bulunmaktadır. *Klebsiella pneumoniae* tipik lobar pnömoni oluşturur. Fırsatçı enfeksiyon etkeni olarak değerlendirilebilir. Çünkü *Klebsiella pneumoniae* solunum yolları savunma sistemi bozuk olan alkolik, diabetes mellitus, kronik tıkalı akciğer hastalığı olan kişilerde görülür. Bazı olgularda bronkopnömoni veya bronşit şeklinde gelişir. Abse oluşumu, ampiyem, plörezi oluşma ihtimali yüksektir. Bu hastalarda ölüm oranı da yüksektir. Pnömoni olgularında K1, K3, K4 ve K5 antijenine sahip K tipleri sıklıkla izole edilmektedir [Koneman ve ark., 1997].

Klebsiella pneumoniae ÜSİ'lerine, yara enfeksiyonlarına ve bakteriyemiye yol açar. Pnömoni yapan K tipleri ÜSİ'lerinden da izole edilmektedir [Töreci, 1997]. *Klebsiella*'ların etken olduğu hastane enfeksiyonlarında en sık rastlanılan odak üriner yol, alt solunum yolları, safra kesesi, cerrahi insizyon yeri ve diğer bölgelerdir. Yatan hastalarda bulunan üriner kateter, endotrakeal tüp, damar içi kateter gibi invaziv araçlar özellikle gram negatif basillerle oluşan hastane enfeksiyonlarına yatkınlığı belirgin derecede arttırmaktadır [Mutlu ve ark., 1999].

Klebsiella'ların diğer tipleri daha az oranda hastane enfeksiyonu etkenidir. *Klebsiella oxytoca* mikrobiyolojik olarak indol yapabilmesi ile *Klebsiella pneumoniae*'den ayrılır. İdrar, burun akıntısı ve beyin abselerinden izole edilmiştir [Mutlu ve ark., 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 µm'ye 1,2 – 3 µm 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]. *Enterobacter 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].

Enterobacter'in patojenitesi ve enfeksiyonları

Enterobacter türleri, son yıllarda önemi giderek artan patojenler arasında yer almaktadır. 14 tür veya biyogrubu tanımlanan bu cinsin enfeksiyon etkeni olarak en sıklıkla izole edilen türleri *E. cloacae* ve *E. aerogenes* ve *Enterobacter sakazakii*'dir [Farmer, 1995].

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].

E.cloacae'nin O somatik antijenlerine göre 30 kadar tipi vardır ve kapsül antijenleri *Klebsiella*'ların kapsül antijenleri ile ilişkili değildir. *E. aerogenes*'in kapsül antijenleri *Klebsiella*'nıninki ile benzerlik göstermekte ve izole edilen suşlar *Klebsiella* kapsül antiserumları ile tiplendirilebilmektedir. *Enterobacter*'lerin endotoksini

dışında potansiyel virülans özellikleri çok az anlaşılabilmiştir. Serum direnci ve fagositoza direnç sağlayan kapsüllerine ek olarak, *E. cloacae* genellikle aerobaktin oluşturur, doku kültürü hücrelerine tutunur ve olasılıkla *Klebsiella* suşlarında olduğu gibi tip-1 fimbri oluşturmaya bağlı olarak mannoza duyarlı hemagglütinasyon özelliği gösterirler. Shiga toksin oluşturan *E. cloacae* suşları da bildirilmiştir [Öngen, 2005].

P. agglomerans da sarı pigment oluşturan bir türdür. İnkübasyon süresi uzatıldıkça besiyerinin dibine doğru ilerleyen ‘symplasmata’ adı verilen granüler yapılar oluşturular. Bu iki yüzü dış bükey ve kenarları düzgün yapılar çok sayıda bakterinin bir araya gelerek birbirine sıkıca bağlandığı ve hücre dışı bir kılıf içinde paketlenmiş yapılarıdır. Hücre dışı kılıf ekzopolisakkarit (EPS) ve proteinden oluşur ve bakterileri dış ortamdan korur. *P. agglomerans*’ ın lipopolisakkaritinin (LPS) ülser, diyabet, hiperlipidemi vb. kronik hastalıklarda tedavi edici ve önleyici etkisi ve ayrıca antitümör etkisi saptanmıştır. Yine *P. agglomerans*’ ın oluşturduğu karatenoid pigmentin hücreleri radyasyondan koruyucu etkisi bildirilmiştir [Öngen, 2005].

Enterobacter enfeksiyonlarının kaynağı daha çok hastaların endojen barsak floralarındaki *Enterobacter* suşlarıdır; aynı zamanda hastadan hastaya da yayılırlar. Kontamine aletler, intravenöz sıvılar, eller vb. salgınlarda kaynak oluşturmaktadır. Doğum sırasında anneden bebeğe vertikal geçiş olabilir. *E. sakazakii*’ nin başta menenjit ve sepsis olmak üzere yenidoğanda enfeksiyonları sık görülür. Beyin absesi ile komplike olabilen *Enterobacter* menenjitinde mortalite %50’ lere varabilir; sağ kalanların hemen tamamında ise ciddi nörolojik komplikasyonlar ortaya çıkar. *P. agglomerans* ise daha çok ekzojen kaynaklı bakteriyemiye neden olmaktadır. *Enterobacter*’ ler ayrıca endometrit, endometri, yara enfeksiyonları, disk iltihabı, endokardit ve osteomyelit gibi çeşitli enfeksiyonlarda da etken olabilirler [Öngen, 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].

Citrobacter'in Patojenitesi ve Enfeksiyonları

Citrobacter' ler insan ve hayvanların dışkısında ayrıca çevrede, toprakta, suda, kirli ortamlarda bulunurlar. İnsanda fırsatçı enfeksiyonlara neden olurlar. En sık enfeksiyon bölgesi üriner sistemdir. Özellikle kataterli hastalarda bu enfeksiyonlar daha sık görülür. *Citrobacter*'ler abdominal enfeksiyonlar, yumuşak doku enfeksiyonları, osteomyelit ve bakteriyemiye neden olabilirler. *Citrobacter* bakteriyemilerinde invaziv girişimlerin rolü üzerinde durulmaktadır [Öngen, 2005].

En ciddi seyirli enfeksiyona yol açan türü yeni doğanda menenjit salgınlarına neden olan *C. koseri*'dir. Menenjit gelişen olgularda genellikle beyin absesi de gelişir. *Citrobacter*'lerin bebeklerin barsaklarında sık kolonize olmasının ve sağlık çalışanlarının elleriyle diğer çocuklara taşınmasının salgınların ortaya çıkmasında rolü vardır. *C. freundii* de yenidoğan menenjitine neden olabilir. *C. freundii*' nin barsakta koloni olan suşlarından ayrı olarak kimi suşlarının verotoksin oluşturduğu, EHEC' e benzer şekilde gastroenterite ve sonrasında hemolitik üremik sendroma nedne olduğu bildirilmiştir. *C. amalonaticus* nadiren kan kültürlerinden izole edilir [Öngen, 2005].

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*

Proteus cinsindeki bakteriler toprakta, suda ve dışkı ile kontamine materyalin olduğu yerlerde bulunurlar. *Proteus* cinsinde bugün için beş isimlendirilmiş tür (*Proteus mirabilis*, *Proteus vulgaris*, *Proteus myxofaciens*, *Proteus penneri* ve *Proteus hauseri*) bulunmaktadır. Ayrıca isimlendirilmemiş üç türü daha mevcuttur. Tıbbi önemi en fazla olan türler *P. mirabilis* ve *P. vulgaris*'tir. Çok nadir olarak da *P. penneri*'nin insanda enfeksiyon oluşturduğu bilinmektedir [Öngen, 2005].

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 0,4-0,6µm 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 [Bilgehan, 1993].

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].

Proteus'un Patojenitesi ve Enfeksiyonları

Proteus'lar insan dışkısında, lağım sularında, kokmuş organik atıklarda yaygın olarak bulunurlar. Uygun koşullarda çeşitli enfeksiyonlara yol açarlar. Özellikle insanlarda hastalık etkeni olan patojen türler hayvanlarda da patojen etki gösterirler [Bilgehan, 1993].

Proteus'lar genellikle sistit ve piyelonefrite neden olurlar. *E. coli*'den sonra ikinci en sık üriner sistem enfeksiyonu etkenidirler. İnsanda *Proteus* enfeksiyonlarının çoğu *P. mirabilis* ile gelişir. Tüm komplike olmayan üriner sistem enfeksiyonlarının %10 kadarında *P. mirabilis* etkendir. *P. vulgaris* ise daha çok immüsuprese hastalarda

özellikle uzun süre antibiyotik kullananlarda enfekte bölgelerden sık izole edilir. *P.penneri* ise insanda nadiren idrar yolu ve yara enfeksiyonlarına neden olur [Öngen, 2005].

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 ameliyathı hastalarda, ya kendi dışkısından ya da başka hasta ve personelden bulaşarak oluşur [Bilgehan, 1993].

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 seyrederek [Bilgehan, 1993].

2.3.9.Serratia

Serratia'lar 0,5 – 0,8 µm x 0,9 – 2 µm boyutlarında, hareketli, gram negatif ve *Enterobacteriaceae*'nin genel özelliklerine sahip bakterilerdir. *Serratia*'lar *Enterobacteriaceae* ailesinin diğer türlerinden; gastrointestinal yola daha az yerleşmesi, lipaz, jelatinaz ve DNase enzimlerinin olması ile ayrılırlar [Koneman ve ark., 1997].

Serratia'yı ilk olarak 1819' da Bartolemeo Bizio mısır lapasını kan kırmızısı rengine çeviren mucizevi bakteri olarak tanımlamıştır. *Serratia* cinsi içinde bugün için on tür bulunmakta ve bunlarda yedisi insanda enfeksiyona neden olmaktadır. *Serratia marcescens*, *Serratia* cinsinin tip türüdür ve aynı zamanda insanda enfeksiyon oluşturması açısından önemi en fazla olan türdür. *S. marcescens* dışında *Serratia liquefaciens*, *Serratia odorifera*, *Serratia rubidea*, *Serratia plymuthica*, *Serratia ficaria* ve *Serratia fonticola* diğer önemli türleridir [Öngen, 2005].

Serratia türleri zaman zaman insanda solunum sisteminde ve barsakta kolonize olabilen bakteriler olmakla birlikte daha çok toprakta, bitkilerde, suda, çevrede yaygın olarak bulunurlar. Bu nedenle enfeksiyonları daha çok ekzojen kaynaklıdır [Öngen, 2005].

Serratia'ın Patojenitesi ve Enfeksiyonları

Serratia' lar 1960' lardan beri *Enterobacteriaceae* ailesinden birçok bakteri gibi fırsatçı patojen bakteriler arasında yer almaktadır. Potansiyel virülans faktörleri çok iyi bilinmemekle birlikte hem mannoza duyarlı hem de dirençli hemagglütinasyon yapabilme özelliğindedirler; üroepitel hücrelere yapışabilmekte ve doku kültürü hücrelerine sitotoksik etkili olabilmektedirler. Bunun yanında *S. marcescens*'in proteazı damar geçirgenliğini arttırarak insanda gelişen enfeksiyonlarda, bakterilerin virülansını arttırıcı özellik gösterir. Son yıllarda verotoksin oluşturan *E. coli*'ye benzer toksinleri ve ısıya duyarlı toksinleri tanımlanmıştır [Öngen, 2005].

Serratia'ların solunum sistemi ve üriner sistemde yerleşmeye ve özellikle yoğun bakım ünitelerinde nozokomiyal enfeksiyonlar yapmaya eğilimli olduğu bildirilmiştir [Royo ve ark., 1997]. İnsanda en sık enfeksiyon oluşturan tür *S. marcescens*'tir. Genellikle idrar yolu enfeksiyonui solunum yolu enfeksiyonu, yara ve santral venöz kataterle ilişkili enfeksiyonlara yol açar. Kanser hastalarında önemli oranda enfeksiyon etkenidir. Nozokomiyal enfeksiyonlar içinde *Serratia* yaklaşık olarak bakteriyemi ve alt solunum yolu enfeksiyonlarının %4' ünde, üriner sistem, cerrahi yara ve deri enfeksiyonlarının %2' sinde etken olarak bulunmuştur [Öngen, 2005].

2.3.10.Hafnia

Hafnia cinsi içerisindeki tek tür olan *Hafnia alvei*, daha önceleri *Enterobacter hafnia* olarak tanımlanmıştır. Gastrointestinal sistemde fırsatçı olarak bulunabilen *Enterobacteriaceae* ailesinden *H.alvei* hareketli, fakültatif anaerob, gram negatif bir çomaktır [Ramos ve ark., 2000].

O ve H antijenlerine göre 8 serovar saptanmıştır. Bakteriye özgü bakteriyofajlar bulunmuştur. İnsan, hayvan ve kuşların bağırsak florasından başka dış çevrede de

bulunmaktadırlar [Bilgehan, 1993]. Mikroorganizma lağım sularında ve toprakta bulunur, ayrıca insanlarda orofarinkste kolonize olabilir [Fazal, 1997].

Hafnia'ın Patojenitesi ve Enfeksiyonları

H.alvei abdominal ve peritoneal apse örneklerinden sıklıkla izole edildiğinden insanda normal enterik flora elemanı olduğu düşünülür [Reina ve ark., 1993]. Enteropatojenik *Escherichia coli*'de bulunan *eae* geni, *H.alvei*'de de bulunmaktadır. Çeşitli klinik enfeksiyonlarla ilişkilendirilen *H.alvei* türünün neden olduğu sepsis, menenjit, endokardit, pnömoni, endoftalmit, üriner sistem enfeksiyonu, diyare, nekrotizan enterokolit, postoperatif yara enfeksiyonları bildirilmiştir [Ramos ve ark., 2000].

2.3.11.Providencia

Providencia' lar yaklaşık 0,6µm x 1,5 – 2,5µm boyutlarında, hareketli, gram negatif çomaklardır. Kapsülsüz ve sporsuzdurlar. *Providencia* türlerinin 58 adet ısıya dayanıklı O ve 28 adet ısıya dayanıksız H antijenleri ile 2 adet K antijenlerinin bulunduğu saptanmıştır. Bunlara göre serovarlar ayrılabilir [Bilgehan, 1993].

Providencia cinsinin 5 türü vardır. İnsanda en sık izole edilen türleri *Providencia stuartii* ve daha az olarak da *Providencia rettgeri*'dir. *Proteus*'lar gibi besiyerlerinde yayılmazlar. *Proteus* ve *Morganella*' lardan sitratı kullanmaları ve D-mannitolü fermente etmeleri ile ayrılırlar. Bu cinsin *P. rettgeri* dışında diğer türlerinin üreaz enzimleri yoktur [Öngen, 2005].

Providencia'nın Patojenitesi ve Enfeksiyonları

Providencia türleri en sık üriner sistem enfeksiyonları yapar. Özellikle uzun süreli üriner kateteri bulunan hastalarda daha sık enfeksiyon oluştururlar. Zaman zaman hastane enfeksiyonları oluşturdukları da bildirilmektedir. *P. stuartii*'nin neden olduğu üriner sistem enfeksiyonlar kimi kez bakteriyemi ile komplike olup ölüme neden olacak kadar ciddi seyirli olabilir. Ayrıca diğer bir tür *Providencia*

alcalifaciens'in çocuklarda ishale neden olabileceği üzerinde durulmaktadır [Öngen, 2005].

2.3.12.Morganella

Daha önceleri *Proteus* cinsi içerisinde incelenen ve *Proteus morganii* adı ile anılan bakterinin DNA yapısının incelenmesinde bunun *Proteus* bakterileri DNA sına ancak %20 oranında benzerlik gösterdiği, *E. coli* ve *Salmonella*' lara olan benzerliğinin daha çok olduğu ancak bunun da bu cinslere dahil edilebilecek nicelikte bulunmadığı anlaşıl原因arak bu bakteri ayrı bir cins olarak kabul edilmiştir. *Morganella* olarak adlandırılan bu cinste *Morganella morganii*' den başka bir tür bulunmamıştır. 0,6 – 0,7µm x 1 - 2 µm boyutlarında, hareketli, *Enterobacteriaceae* familyasının genel karakterlerini gösteren bir bakteridir [Bilgehan, 1993].

Morganella' nın Patojenitesi ve Enfeksiyonları

Morganella morganii insan ve bazı memeli hayvanların barsak florasında bulunmaktadır. Fırsatçı patojen olarak başta idrar yolları enfeksiyonları ve bazen *Proteus* ve *Providencia* benzeri çeşitli hastalıklara yol açabilirler [Bilgehan, 1993].

M. morganii daha çok üriner sistem ve yara enfeksiyonlarından izole edilir. Ancak *Proteus* ve *Providencia* gibi zaman zaman hastanelerde salgınlara yol açabilir. Safra yolları hastalıkları, safra drenaj kateterleri veya önceki bir cerrahi uygulama ile ilişkili bulunan *M. morganii*'ye bağlı bakteriyemi olguları da bildirilmektedir. Nadiren AIDS' li hastalarda menenjit, yenidoğanda menenjit ile birlikte beyin absesi gibi ciddi seyirli enfeksiyonlar bildirilmektedir [Öngen, 2005].

2.4.Antibiyotik Direnci

Tarih boyunca insanlar ve enfeksiyon veya hastalığa sebep olan çok sayıda mikroorganizma arasında sürekli bir savaş olmuştur. Veba, tüberküloz, malarya ve son zamanlarda HIV/AIDS pandemisi insan topluluklarında önemli sayıda kişiyi etkileyerek anlamlı ölçüde morbidite ve mortaliteye sebep olmuştur. 20. yyortalarında antibakteriyel ilaçlarla ilgili gelişmelerve enfeksiyon kontrolünde

yardımcı olan diğer araçların katkısı ile bu savaş insanların lehine dönmüştür [Krause, 1992].

1939'da penisilinler saf olarak elde edildiğinde büyük umutlar doğurmuş ancak hemen ardından 1940'da Abraham ve Chain'in penisilinazı bulması umutların kırılmasına neden olmuştur. Ardından birçok yeni antibiyotik geliştirilmiş ancak bakteriler bulunan her antibiyotiğe farklı bir mekanizma ile direnç geliştirmeyi başarmıştır [Chaibi ve ark.,1999].

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 geliştirme ile ilgili çalışmalar azalmakla birlikte bakterilerin çok daha zekice direnç geliştirme çabaları devam etmektedir [Krause, 1992].

Bakteriyel enfeksiyonların tedavisi bakterilerin antibiyotiklere direnç geliştirebilme yetenekleri nedeniyle gittikçe daha komplike olmaya başlamıştır. Bakteriler doğal 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 efluks 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. [Gold ve Moellering, 1996].

Enterobacteriaceae enfeksiyonlarının tedavisinde beta-laktam antibiyotiklerin çok sık kullanılmaları tüm dünyada beta-laktam antibiyotiklere karşı gelişen direncin giderek artmasına ve etkilerinin azalmasına neden olmuştur [Chaibi ve ark.,1999].

2.4.1. Beta-laktam antibiyotiklere direnç gelişimi

Gram negatif bakteriler başlıca üç yolla beta-laktam antibiyotiklere karşı direnç geliştirirler.

Dış Zar Proteinleri (OMP)'de Oluşan Değişiklikler İle İlacın Hücre İçine Girişinin Önlenmesi:

Porinlerin özellikleri ve sayıları ile antibiyotiğin özellikleri (yük, çözünürlük, büyüklük) hücre içine giriş hızını belirlemektedir. Porin eksikliği olan *Enterobacteriaceae* mutantları klinikte nadirdir, büyük olasılıkla bunların besinleri almasında ya da yüzeylerinin değişmesi sonucu memeli hücrelere tutunmalarında da bozukluk olmaktadır. Beta-laktam antibiyotikler dış membrandan Porin F ve Porin C adı verilen başlıca iki kanal aracılığı ile geçerler. İmipenem dış zardan ayrıca D2 porini adı verilen özel bir porini kullanarak da geçer. Dolayısıyla bir gram negatif bakteri Porin F ve Porin C proteinlerini mutasyona uğratarak tüm beta-laktamlara direnç geliştirebilirken imipeneme duyarlı kalır [Sanders, 1992].

Beta-laktam Antibiyotikleri İnaktive Eden Beta-Laktamaz Enzimlerinin Sentezlenmesi:

Beta-laktamazlar penisilinleri ve sefalosporinleri hidrolizle parçalamakta ve antimikrobiallere karşı en önemli direnç mekanizmasını oluşturmaktadır [Gür, 1996]. Beta-lak-tamazlar, beta-laktam antibiyotiklerdeki beta-laktam halkasının amid bağlarını parçalayarak bu antibiyotikleri etkisiz hale getiren enzimlerdir. Gram pozitif bakteriler içinde beta-laktamaz sentezleyen en önemli patojen *S. aureus*'dur. *S. aureus* enzimleri plazmid kontrolündedir ve bakteriyofajlar aracılığı ile duyarlı hücrelere geçebilmektedir. Gram-negatif bakterilerde ise beta-laktamazlar dış zar ile sitoplazma zarı arasındaki periplazmik boşlukta bulunmaktadır. Gram negatif bakterilerde beta-laktamaz enzimleri kromozom ya da plazmid kontrolünde sentezlenmektedir [Sanders, 1992].

Penisilin Bağlayıcı Protein’de (PBP) Oluşan Değişiklikler İle Antibiyotiğin Hedefine Bağlanmasının Engellenmesi:

PBP’de değişiklikler; PBP’nin beta-laktam antibiyotiğe affinitesinin azalması, PBP sayısında azalma olması veya beta-laktam antibiyotiklere düşük affinite gösteren yeni PBP’lerin sentezlenmesi sonucu oluşabilmektedir. Diğer mikroorganizmalardan beta-laktam direnç genini alarak kendi PBP genlerine dahil edebilirler. Sonuçta yeni bir ‘mozaik’ gen yeni beta-laktam dirençli PBP’leri belirler. Bu durum en çok Gram-pozitif koklarda ve *Pseudomonas spp.*’de gözlenmiştir [Sanders, 1992].

Gram pozitif bakterilerde dış zar olmadığından ilk mekanizma ile direnç gelişmesi söz konusu değildir. Buna karşılık gram-negatif bakterilerdeki her üç mekanizma dirençten sorumlu olabilir. Çoğu zaman bir bakteride birden fazla mekanizma dirençten sorumludur [Sanders, 1992].

Escherichia coli ve *Klebsiella pneumoniae* suşları toplum ve hastane kökenli birçok sistem enfeksiyonlarında en sık sorumlu tutulan bakteriler arasında yer almaktadır. Son zamanlarda yapılan çalışmalarda *E. coli* ve *K. pneumoniae* suşlarında birden fazla direnç mekanizmasının gelişebildiği ve bunlarla gelişen enfeksiyon tedavilerinde çeşitli güçlükler yaşanabileceği bildirilmiştir. Özellikle bunlar içinde beta-laktam grubu antibiyotiklere direnç geliştirebilen *K.pneumoniae* enfeksiyonlarında ciddi tedavi sorunları yaşanabilmektedir. Bu suşların beta-laktam grubu antibiyotikler dışında diğer antibiyotiklere karşıda artan oranda direnç geliştirebilmeleri sorunun boyutunu daha da arttırmaktadır. Burada sorumlu tutulan direnç mekanizmaları arasında en önemlisi Genişlemiş Spektrumlu Beta-Laktamaz (GSBL) enzimleridir. Bunun dışında plazmid kaynaklı indüklenebilir beta laktamaz enzimleri, çoğul antibiyotik direnci geliştirilebilen effluks pompa sistem kaynaklı direnç mekanizmaları da bulunmaktadır [Brisse ve ark., 2000].

2.4.2. Beta-laktamazların genel özellikleri

1975’te Spratt beta-laktam antibiyotiklerin hedef molekülünün penisilin bağlayan proteinler (PBP) olduğunu tanımlamıştır. PBP’ ler bakteri sitoplazmik membranında bulunan, peptidoglikan sentezinde görev yapan çeşitli enzimlerdir. Transpeptidaz,

karboksipeptidaz veya glikozil transferaz yapısında olabilirler. Beta-laktam antibiyotikler bu moleküllere bağlanırlar, peptidoglikan sentezini inhibe ederler ve böylece bakteri üremesini engellerler [Malouin ve Bryan, 1986].

Beta-laktamazlar, antibiyotikleri hedef bölgesine erişmeden beta laktam halkasını hidrolize ederek etkisiz hale getirirler. Beta-laktamazlar, beta laktam halkasındaki amid bağlarını parçalarlar. Substratları olan antibiyotik ile karşılıklı etkileşerek kompleks bir ara ürün oluştururlar. Daha sonra bu kompleks su ile hidrolize olur. Aktif enzim tekrar serbestleşir ve yeni beta-laktam molekülleriyle etkileşime girer. Açığa çıkan beta-laktam antibiyotiklerin asidik devreleri etkisiz hale gelir ve antibakteriyel özelliklerini kaybederler [Kfoury ve Araj, 2003].

Beta-laktamazlar kromozomal genler veya plazmide bağımlı genler tarafından sentezlenebilirler. Plazmidler antimikrobiyal direncin yayılmasında en önemli nedenlerinden biridir. Gram pozitif bakterilerde, beta laktamazlar ekzoenzimler olarak hücre membranından dışarıya salgılanırlar ve bu nedenle ilaç inaktivasyonu için gereken enzim miktarı fazladır. Gram negatif bakterilerde ise enzim periplazmik alanda bulunur ve bu nedenle az miktarda enzim bile, antibiyotiklerin sitoplazmik membrana bağlı penisilin bağlayan proteinlere ulaşmalarından önce etkisiz hale getirilmesine neden olur [Gür, 2002; Kfoury ve Araj, 2003].

Beta-laktamazlar arasında klinik açıdan en önemli grup genişlemiş spektrumlu beta-laktamazlardır (GSBL). Çünkü bu enzimler tedavide yaygın olarak kullanılan üçüncü kuşak sefalosporinler ve monobaktamlara karşı direnç gelişimine neden olmaktadır. GSBL prevalansı ülkeden ülkeye ve şehirden şehre değişmektedir. Bunların çoğunluğunu TEM ve SHV grubu GSBL'ler oluşturmaktadır. Bunların günümüzdeki sayısı 150'yi aşmıştır. Bu enzimler dışında GSBL aktivitesi gösteren başka beta-laktamazlar da tanımlanmıştır [Kfoury ve Araj, 2003].

2.5. Genişlemiş Spektrumlu Beta-Laktamazların Genel Özellikleri

Genişlemiş spektrumlu beta-laktamazlar, mikrobiyolojik olarak oksiminio sefalosporinleri hidrolize edebilen, klavulanik asit tarafından inhibe olabilen enzimler olarak tanımlanmaktadır. Çoğu GSBL, enterik gram negatif bakterilerin

klasik plazmid kökenli beta-laktamazları olan TEM-1, TEM-2 ve SHV-1'den köken alır. Köken alınan ana enzimin moleküler yapısındaki aminoasitlerden bir ila dördünün yerine farklı aminoasitlerin gelmesi sonucu GSBL'ler oluşur. Enzimin yapısında meydana gelen bu değişiklik, enzim-substrat ilişkisinin sağlandığı aktif bölgede yeni bir modellenmeye yol açarak geniş spektrumlu sefalosporinlerin ve aztreonamın da bu enzimlerin etki spektrumuna girmesini sağlamaktadır [Akova, 2004].

GSBL sentezleyen bakterilerin neden olduğu sorunların başında bu enzimleri sentezleyen bakterilerin yol açtığı direnç problemi gelmektedir. Bilindiği üzere bu enzimlerden birini sentezlediği saptanan gram negatif bakteriler tüm geniş spektrumlu sefalosporinler ve aztreonama karşı dirençli kabul edilmelidir. Diğer taraftan da bu enzimleri kodlayan plazmidler aynı zamanda pek çok beta-laktam dışı antibiyotiğe karşı da genetik materyal taşımaktadır. Dolayısıyla GSBL taşıyan bakterilerde başta aminoglikozidler olmak üzere kinolon, tetrasiklin, kloramfenikol ve trimetoprim/ sülfometaksazol direnci de eş zamanlı olarak bulunabilmektedir [Rupp ve Fey, 2003]

GSBL' ler basta *K.pneumoniae* olmak üzere, *Escherichia coli*, *Enterobacter* spp., *Salmonella* spp., *Proteus* spp., *Citrobacter* spp., *Morganella morganii*, *Shigella dysenteriae*, *Serratia marcescens*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Burkholderia cepacia* gibi birçok gram negatif bakteride bulunabilmektedir [Bradford, 2001].

Son yıllarda beta-laktamazlarının sayısının hızla arttığı ve klinik açıdan önemli yeni enzim tipleri tanımlandığı görülmektedir. Günümüzde TEM türevi beta-laktamazların sayısı 130'u, SHV türü beta-laktamazların sayısı 60'ı geçmiştir [Gür, 2004].

GSBL'ler TEM ve SHV türevleri ve TEM ve SHV dışı GSBL'ler olmak üzere iki gruba ayrılabilir. TEM ve SHV türevi enzimler, TEM-1, TEM-2, SHV-1 gibi enzimlerden nokta mutasyonu ile köken almış, geniş spektrumlu beta laktamları hidrolize edebilen enzimlerdir [Akova, 2004; Bradford, 2001].

2.5.1. Genişlemiş spektrumlu beta-laktamaz tipleri

TEM Grubu

TEM-1 gram negatif bakterilerde en sık bulunan enzimdir ve ampisiline dirençli *Escherichia coli*'lerin %90'ında dirençten bu enzim sorumludur. TEM-1 ve onun kimyasal benzeri TEM-2 enzimleri dar spektrumlu enzimlerdir; penisilin ve birinci kuşak sefalosporinleri hidrolize edebilir ancak oksiiimino-sefalosporinlere karşı aktiviteleri yoktur. GSBL fenotipi gösteren ilk TEM türevi TEM-3'tür ve 1987 yılında bildirilmiştir. O günden başlayarak TEM grubu beta laktamazların sayısı ve çeşidinde büyük bir artış gözlenmiştir. TEM enziminde oluşan aminoasit değişiklikleri sonucunda GSBL'lerin fenotiplerinde önemli değişiklikler olmakta, örneğin belirli oksiiimino-sefalosporinleri hidroliz etme özellikleri veya izoelektrik noktaları değişebilmektedir [Sturenburg ve Mack, 2003].

TEM grubu beta laktamazlar, *E.coli* ve *K.pneumoniae* başta olmak üzere *Enterobacter aerogenes*, *M.morganii*, *Proteus mirabilis*, *Proteus rettgeri* ve *Salmonella* spp. gibi *Enterobacteriaceae* üyelerinde sık bulunmaktadır ve daha nadir olarak *Pseudomonas aeruginosa*'da bildirilmiştir [Akova, 2004; Bradford, 2001].

SHV Grubu

SHV grubu enzimlerin öncüsü olan SHV-1 enzimi en sık *K.pneumoniae*'de bulunmaktadır ve bu türde plazmid kökenli ampisilin direncinin %20'sine neden olmaktadır. SHV türü enzimlerin geniş spektrumlu ilk türevi 1983 yılında bulunmuş ve SHV-2 olarak tanımlanmıştır. SHV grubu enzimler *K.pneumoniae*'dan başka *Citrobacter diversus*, *E.coli* ve *Pseudomonas aeruginosa*'da bildirilmiştir [Gür, 2004].

CTX-M Grubu

Son yıllarda GSBL'lerin arasına yeni bir grup katılmıştır. CTX-M olarak tanımlanan bu grup beta-laktamazlar substrat olarak sefotaksimi tercih etmektedir. Seftazidimi bir miktar hidroliz etmekle birlikte klinikte dirence yol açacak kadar önemli değildir.

Bu enzimlerin önemli bir özelliği de bunlara karşı tazobaktamın inhibitör etkisinin klavulonik asit ve sulbaktama göre fazla olmasıdır [Sturenburg ve Mack, 2003].

İlk CTX-M beta laktamaz 1989 yılında Almanya’da *E.coli*’de bildirilmiş, o tarihten bugüne kadar *Salmonella* spp. başta olmak üzere birçok *Enterobacteriaceae* türünde saptanmış ve 1995 yılından itibaren büyük bir artış göstermiştir. Günümüzde CTX-Mailesinde 40 enzim bulunmaktadır. CTX-M-14, CTX-M-3, CTX-M-2 bu grupta en yaygın olan enzimlerdir. Bu enzimler hem insanlarda hem de sağlıklı hayvanlarda izole edilmişlerdir. Yayılmaları hem plazmid hem de hareketli genetik elementlere bağlıdır. CTX-M enzimleri çoğunlukla hastane enfeksiyonlarından izole edilen mikroorganizmalarda bulunmaktadır, ancak SHV ve TEM enzimlerinden farklı olarak *Vibrio cholerae*, tifo dışı *Salmonella* ve *Shigella* spp. gibi toplumdaki enfeksiyon etkenlerinde de bildirilmektedir [Akova, 2004; Bradford, 2001].

OXA Grubu

OXA grubu enzimler daha çok *Pseudomonas aeruginosa*’da bulunan GSBL’lerdir. Bu enzimlerin OXA-1’den OXA-10’a kadar olanları dar spektrumlu enzimlerdir. TEM ve SHV türevlerinde olduğu gibi aminoasit dizilerindeki nokta mutasyonları sonucu oksiminio-sefalosporinleri hidroliz edebilen geniş spektrumlu enzimler haline gelmişlerdir [Bradford, 2001; Gür, 2004].

Geniş spektrumlu OXA enzimlerinden ilki OXA-11 enzimidir ve Türkiye’de izole edilen bir *P.aeruginosa* suşunda bulunmuştur. Daha sonra yine dünyada ilk kez OXA-14, OXA-15, OXA-16, OXA-17 beta laktamazları Türkiye’de izole edilen *P.aeruginosa* suşlarında tanımlanmıştır [Gür, 2004]. Bu enzim genlerinin çoğunluğu plazmid, transpozon veya integron kontrolündedir. OXA enzimleri içinde OXA-20, OXA-23, OXA-24 gibi yeni tanımlanan enzimler karbapenemaz aktivitesi göstermektedir, bunlar GSBL değildir [Sturenburg ve Mack, 2003].

İnhibitörlere Dirençli Beta Laktamazlar

Beta-laktamaz inhibitörleri klinikte kullanılmaya başlandıktan sonra 1997 yılından itibaren bazı amoksisilin-klavulanik asite dirençli *E.coli*’ler bildirilmeye

başlanmıştır. İnhibitörlere dirençli olan beta-laktamazların üçüncü kuşak sefalosporinleri hidrolize edememelerine karşın TEM ve SHV türü enzimlerden köken aldıkları için GSBL'lerle birlikte ele alınmaktadırlar. Günümüzde inhibitörlere dirençli enzimlerin (IRT) sayısı 22 civarındadır. IRT'ler en sık olarak *E.coli*'de bulunmakla birlikte *Klebsiella pneumoniae*, *Klebsiella oxytoca*, *Proteus mirabilis* ve *Citrobacter freundii*'de de bildirilmektedir [Thomson ve Moland, 2000].

Diger GSBL'ler

Son yıllarda genişlemiş spektrumlu enzimlerden olup TEM, SHV, OXA veya CTX-M beta-laktamazlardan köken almamış bazı enzimler bildirilmeye başlanmıştır. Bu enzimlerden biri PER-1 enzimidir. Bu enzim ilk kez Fransa'da bir Türk hastadan izole edilen *Pseudomonas aeruginosa* suşunda bulunmuş, kromozomal bir enzim olarak bildirilmiştir. Kısa bir süre sonra Türkiye'de 14 *P.aeruginosa* suşunda bulunan GSBL'nin PER-1 olduğu belirlenmiş ve ilk kez plazmid kontrolünde olduğu gösterilmiştir. Daha sonra İstanbul'da *Salmonella* spp.'lerde de gösterilmiştir. PER-1 enzimi içeren *P.aeruginosa*'nın en belirgin özellikleri, izolatların seftazidime çok dirençli olmasına karşın piperasilin için daha düşük bir direnç göstermesidir. Bu enzimler klavulanik asit ve tazobaktama duyarlıdır. VEB-1 enzimi ilk kez Vietnam'da bir *E.coli* suşundan daha sonra Tayland'da bir *P.aeruginosa* suşundan elde edilmiştir [Bradford, 2001; Gür, 2004]. CME-1 enzimi bir *Chryseobacterium meningosepticum* suşundan, TLA-1 bir *E.coli* suşundan elde edilmiştir. PER-1, PER-2, VEB-1, CME-1, TLA-1 enzimleri %50 homoloji göstermektedir ve oksiminosefalosporinlere özellikle seftazidime ve aztreonama etkilidirler [Vahapoğlu ve ark., 1995; Bradford, 2001].

2.5.2. GSBL doğrulama testleri

Fenotipik doğrulama testleri klavulanik asit ve indikatör sefalosporin veya monobaktam arasındaki sinerjinin gösterilmesi temeline dayanmaktadır. Bu testler, GSBL'leri beta laktamaz inhibitörlerinden etkilenmeyen Amp-C tipi enzimlerden ayırt etmektedir.

Kombine disk yöntemi :

Sefotaksim (30 µg) veya seftazidim (30 µg) disklerine 10 µg klavulanik asit eklenir. McFarland 0,5 standardı yoğunluğunda olacak şekilde hazırlanan bakteri süspansiyonunun yayıldığı Mueller-Hinton Agar (MHA) plaklarına klavulanik asit içeren ve içermeyen sefotaksim ve seftazidim diskleri yerleştirilir. Bir gece 35⁰C'de inkübasyondan sonra klavulanik asit içeren ve içermeyen disklerin etrafındaki inhibisyon zonları ölçülerek karşılaştırılır. Kombinasyon diskleri etrafındaki zon, klavulanik asit içermeyen disk etrafındaki zona kıyasla ≥ 5 mm daha genişse izolat GSBL üretimi açısından pozitif kabul edilir. [Bradford, 2001; CLSI, 2006].

Çift disk sinerji yöntemi:

McFarland 0,5 standardı yoğunluğunda olacak şekilde hazırlanan bakteri süspansiyonu Mueller-Hinton Agar (MHA) plağına yayılır. Plağın ortasına bir amoksisilin-klavulanik asit diski (AMC 20/10µg) ile disk merkezleri arasındaki uzaklık 25-30 mm olacak şekilde seftazidim (CAZ), seftriakson (CRO) veya sefotaksim (CTX), aztreonam (ATM) veya sefpodoksim (POD) diskleri yerleştirilir. Bir gece 35⁰C'de inkübasyondan sonra sefalosporin veya aztreonam etrafındaki inhibisyon zonunun AMC diskiye doğru genişlemesi veya arada bakterinin üremediği bir sinerji alanının bulunması GSBL varlığını gösterir [Sturenburg ve Mack, 2003; CLSI, 2006].

Mikrodilüsyon yöntemi :

Sefotaksim ve seftazidim MİK değerleri, hem tek başına hem de klavulanik asit varlığında saptanır. Klavulanik asit varlığında MİK değerlerinde $\geq 3 \log_2$ (8 kat) azalma GSBL göstergesi olarak kabul edilir [Bradford, 2001].

E Test

Test stripleri bir ucunda seftazidim (TZ), diğer ucunda seftazidim ve klavulanik asit (TZL) içerecek şekilde hazırlanmıştır. Disk difüzyon için bildirilen standartlarda hazırlanan plaklarda inkübasyondan sonra, eliptik inhibisyon zonunun stripi kestiği değer MİK değerini vermektedir. TZ ve TZL MİK değerleri birbirine oranlandığında

MİK değerinde ≥ 8 kat fazla azalma olması GSBL varlığını gösterir. Benzer şekilde sefotaksim ve sefotaksim-klavulanik asit (CT-CTL) içeren E-test stripleri de bulunmaktadır. Özellikle CT-CTL striplerinde klavulonik asitin diğer tarafa da difüze olması nedeniyle stripin ortasında bir “fantom zon” görülebilmektedir. Bu zon GSBL göstergesi olarak kabul edilmektedir [Sturenburg ve Mack, 2003].

Üç boyutlu test :

Test edilecek mikroorganizma agar yüzeyine yayıldıktan sonra agarda bir yarık açılır. Yarığın içi test edilecek mikroorganizmanın üretildiği sıvı besiyeri ile doldurulur. Antibiyotik diskleri bu yarıktan 3 mm uzak olacak şekilde dizilir. Yarığa bakan tarafta, inhibisyon zonunda bozulma, daralma pozitif olarak değerlendirilir [Bradford, 2001].

3. MATERYAL VE METOD

Araştırmamızda Temmuz 2010-Mart 2011 tarihleri arasında Ankara’da çeşitli marketlerde satışa sunulan 15 peynir, 15 kıyma, 15 tavuk (but, kanat, parça et), çeşitli pastanelerde satışa sunulan 15 dondurma, balık halinde satışa sunulan 15 balık (*Cyprinus carpio*) ve süt fabrikasından temin edilen 15 çiğ süt olmak üzere toplam 90 gıda örneği materyal olarak kullanılmıştır.

Örneklerin toplam aerobik mezofilik ve toplam koliform sayıları belirlenmiş, *Enterobacteriaceae* üyesi bakterilerin izolasyonu gerçekleştirilmiş, çalışılan örneklerden izole edilen bakteriler Bergey’s of Manual Systematic Bacteriology [Murray ve Smith, 1986] ve Manual of Clinical Microbiology’de [Murray ve ark., 1999] belirtilen çeşitli biyokimyasal testlerle tanımlanmış, BBL Crystale/NF ID kiti tanımlamaların doğrulanması gerçekleştirilmiş, Kirby-Bauer yöntemi ile antibiyotik duyarlılıkları belirlenmiş ve çift disk sinerji yöntemi ile genişlemiş spektrumlu beta-laktamaz (GSBL) aktiviteleri araştırılmıştır.

3.1. Toplam Aerobik Mezofilik Bakteri ve Toplam Koliform Bakteri Sayısının Belirlenmesi

3.1.1. Örnek alma ve örneklerin analize hazırlanması

Araştırmamızda Türk Standardı (TS) TS 3135’de [TS-3135, 1998] belirtilen esaslara göre gıda örnekleri tat ve koku değişimine neden olmayacak ve örneklerin mikrobiyal yükünü etkilemeyecek steril kaplara alınarak 0°C-+2 °C sıcaklık koşullarında laboratuvar ortamına getirilerek aynı gün çalışılmıştır. Laboratuvara getirilen 25 ml çiğ süt örneklerinden 225 ml’lik steril Buffered Peptone Water (PW; Merck 1.07228.0500) kullanılarak sırasıyla 10⁻¹, 10⁻², 10⁻³, 10⁻⁴ lük dilusyonlar hazırlanmıştır. Analiz için laboratuvara steril koşullarda getirilen peynir, dondurma, tavuk, kıyma örnekleri stomacherda parçalanmış, 25 g. tartılan örneklerin 225 ml steril Buffered Peptone Water (Merck 1.07228.0500) kullanılarak 10⁻¹, 10⁻², 10⁻³, 10⁻⁴ lük dilüsyonları hazırlanmıştır. Balık örnekleri steril bir şekilde laboratuvara getirilmiş ve kısa süre (yaklaşık 2 saat) içerisinde çalışılmaya başlanmıştır. Balık solungaç ve bağırsaklardan bisturi yardımı ile alınıp parçalanan 5’er gramlık

örneklerin steril 45 ml Buffered Peptone Water (Merck 1.07228.0500) kullanılarak 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} , 10^{-4} lük dilüsyonları yapılmıştır.

3.1.2. Toplam aerobik mezofilik bakteri sayımı

Homojenize edilen her bir örneğin 10^{-2} , 10^{-3} , 10^{-4} lük dilüsyonları steril pipetlerle 0,1 ml alınarak Plate Count Agar (PCA; Merck 1.05463) besiyerine inoküle edilmiş, steril drigalski ile ekimleri yapılmış ve plaklar 37°C 'de 24-48 saat inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyon sonrasında 30-300 koloni ihtiva eden plaklar sayılarak örneklerin 1 gramındaki toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı belirlenmiştir.

3.1.3. Toplam koliform bakteri sayımı

Homojenize edilen her bir örneğin 10^{-2} , 10^{-3} , 10^{-4} lük dilüsyonları steril pipetlerle 0,1 ml alınarak Violet Red Bile (VRB; Merck 1.01406) Agar besiyerine inoküle edilmiş, steril drigalski ile ekimleri yapılmış ve plaklar $35-37^{\circ}\text{C}$ 'da 18-24 saat inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyondan sonra 30-300 koloni ihtiva eden plaklarda 1-2 mm çapında kırmızımsı bir presipitat zonu ile çevrili kırmızı koloniler sayılarak örneklerin 1 gramındaki toplam koliform bakteri sayısı belirlenmiştir.

3.2. Gıda Örneklerinin Toplam Aerobik Mezofilik ve Toplam Koliform Bakteri Sayısının Belirlenmesinde Kullanılan Besiyerleri

Buffered Peptone Water (Merck 1.07228.0500)

Peptone	10 g
Sodium chloride	5 g
Disodium hydrogen phosphate	9 g
Dipotassium hydrogen phosphate	1,5 g
Distile su	1000 ml

pH=7,2±0,2'ye ayarlanıp besiyerindeki maddeler tartılarak distile suda eritilip tüplere 9 ml pipetlendikten sonra pamuklanarak otoklavda 121⁰C'de 15 dakika steril edilmiştir.

Plate Count Agar (PCA)(Merck 1.05463)

Peptone from casein	5 g
Yeast extract	2,5 g
D(+) Glucose	1 g
Agar	14 g
Distile su	1000 ml

pH=7,0±0,2'ye ayarlanıp besiyerindeki maddeler tartılarak distile suda eridikten sonra otoklavda 121⁰C de 15-20 dakika steril edilmiştir.

Violet Red Bile (VRB) Agar (Merck 1.01406)

Peptone from meat	7 g
Yeast Extract	3 g
Lactose	10 g
NaCl	5 g
Ox Bile (Bile Salt Mixture)	1,5 g
Neutral Red	0,03 g
Crystal Violet	0,002 g
Agar	13 g
Distile su	1000 ml

pH=7,4±0,2'ye ayarlanıp besiyerindeki maddeler otoklavlanmadan bek alevinde iyice eridikten sonra steril plaklara dağıtılmıştır.

3.3. Gıda Örneklerinden *Enterobacteriaceae* Üyelerinin İzolasyonu

Çalışmamızda *Enterobacteriaceae* üyelerinin süt, peynir, dondurma, kıyma ve tavuk örneklerinden izolasyonunda ön zenginleştirme olarak steril Buffered Peptone Water (PW; Merck 1.07228.0500) kullanılmış, örneklerin 10^{-2} , 10^{-3} , 10^{-4} 'lük dilüsyonlarından 0,1 ml alınarak Eosin Methylene Blue (EMB; Merck 1.01347) Agar besiyerine steril drigalski ile ekimleri yapılmış ve plaklar 37°C'de 24-48 saat inkübasyona bırakılmıştır. Balık bağırsak ve solungaç örneklerinin ise 5'er gramı 45 ml steril Buffered Peptone Water (Merck 1.07228.0500)'a aktararak 10^{-1} dilüsyonları hazırlanmış, ardından 10^{-1} 'lik dilüsyonlardan alınan 1 ml' lik örnekler 9 ml' lik *Enterobacteriaceae* Enrichment Broth (EEB; Merck 1.05394)' a aktararak 10^{-2} , 10^{-3} , 10^{-4} dilüsyonları elde edilmiş, bu dilüsyonlardan 0,1 ml alınarak Eosin Methylene Blue (EMB; Merck 1.01347) Agar besiyerine steril drigalski ile ekimleri yapılmış ve plaklar 37°C'de 24-48 saat inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyon sonrasında üreyen koloniler arasından farklı morfolojideki koloniler alınıp tek koloni ekimi yapılmıştır. Tek koloni olarak elde edilen saf kültürler MacConcey agar (Merck 1.05465.0500) besiyerinde stoklanmıştır.

3.4. Gıda Örneklerinden *Enterobacteriaceae* Üyelerinin İzolasyonu İçin Kullanılan Besiyerleri

Enterobacteriaceae Enrichment (EE) Broth (Merck 1.05394)

Peptone	10 g
D(+) Glucose	5 g
Ox bile, dried	20 g
Brilliant green	0,0135 g
Na ₂ HPO ₄	8 g

KH ₂ PO ₄	2 g
---------------------------------	-----

Distile su	1000 ml
------------	---------

pH=7,2±0,2'ye ayarlanıp besiyerindeki maddeler tartılarak distile suda eritilip tüplere 9 ml pipetlendikten sonra pamuklanarak otoklavda 121⁰C'de 5 dakika steril edilmiştir.

Eosin Methylene Blue(EMB) Agar (Merck 1.01347)

Peptone	10 g
---------	------

Dipotassium hydrogen phosphate	2 g
--------------------------------	-----

Lactose	5 g
---------	-----

Sucrose	5 g
---------	-----

Eosin Y yellowish	0,4 g
-------------------	-------

Methylene Blue	0,07 g
----------------	--------

Agar	13,5 g
------	--------

Distile su	1000 ml
------------	---------

pH=7,1±0,2'ye ayarlanıp besiyerindeki maddeler tartılarak distile suda eridikten sonra otoklavda 121⁰C de 15 dakika steril edilmiştir.

MacConkey Agar (Merck 1.05465.0500)

Peptone from gelatin	17 g
----------------------	------

Peptone from casein	1,5 g
---------------------	-------

Peptone from meat	1.5 g
-------------------	-------

Sodium chloride	5 g
-----------------	-----

Lactose	10 g
---------	------

Bile salt mixture	1,5 g
Neutralred	0,03 g
Crystal violet	0,001 g
Agar	13,5 g
Distile su	1000 ml

pH= 7,1±0,2'ye ayarlanıp besiyerindeki maddeler tartılarak distile suda eridikten sonra otoklavda 121⁰C de 15 dakika steril edilmiştir.

3.5. 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; Bergey's of Manuel Systematic Bacteriology ve Manual of Clinical Microbiology'de belirtilen biyokimyasal testler esas alınarak oksidaz, katalaz, indol üretimi, Metil-Red (MR), Voges-Proskauer(VP), sitrat, TSI, lizin dekarboksilaz, eskülin, üre, inositol, sorbitol, ramnoz, sükröz, mannitol, laktoz, ksiloz, arabinoz, adonitol, rafinoz ve salisin fermentasyon testleri uygulanmıştır.

3.5.1. Gram boyama

Klasik gram boyama yöntemindeki kristal viyole, lugol, alkol ve bazik fuksin hazırlanarak gram boyama yapılmıştır. Mikroskopik olarak gram (-) görülen koloniler şüpheli olarak düşünülmüştür.

3.5.2. 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 renk oluşturmayan koloniler oksidaz negatif, mavi renk oluşturan koloniler oksidaz pozitif olarak

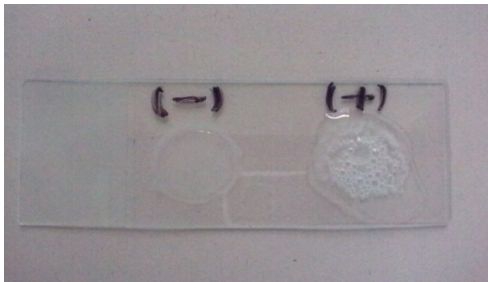
değerlendirilmiştir. Çalışmamızda *Enterobacteriaceae* üyelerinin tanımlanmasında oksidaz negatif koloniler değerlendirilmeye alınmıştır.



Resim 3.1. Oksidaz testi

3.5.3.Katalaz testi

Stok kültür üzerinde üreyen koloniler temiz bir lam üzerinde serum fizyolojik içinde süspanse edilerek üzerine %3'lük hidrojen peroksit (H_2O_2) damlatılmıştır. Kabarcıklarının görülmesi halinde test pozitif kabul edilmiştir. Katalaz pozitif olan izolatlar değerlendirmeye alınmıştır.



Resim 3.2. Katalaz testi

3.5.4.İndol testi

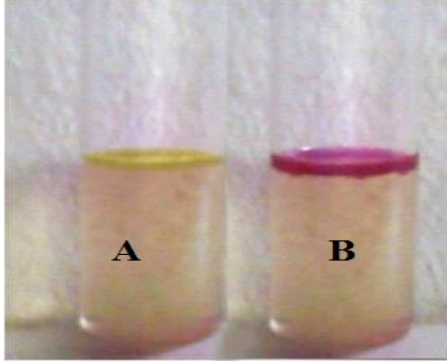
Stok kültürden öze ile alınarak Tryptone Water bulunan tüplere ekim yapılmış, 30-35°C'de 2 gün inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyon sonunda kültüre 0,5 ml Kovak's indol ayırıcı (Merck 109293) aktarılıp, tüp çalkalanmıştır. Tüpün üst kısmında kiraz kırmızısı renkte bir tabakanın oluşması testin pozitif,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

Tryptone Water (LAB M lab 129)

Tryptone	10 g
Sodium chloride	5 g

Distile su 1000 ml

pH $7,5 \pm 0,2$ 'ye ayarlanıp besiyerindeki maddeler tartılarak distile suda eritilip tüplere 5 ml pipetlendikten sonra pamuklanarak otoklavda 121°C de 15 dakika steril edilmiştir.



Resim 3.3. İndol testi

A: İndol pozitif B: İndol negatif

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

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'luk KOH ilave edilmiştir. Test sonucunda kırmızı renk oluşumu (+), sarı renk oluşumu ise (-) olarak değerlendirilmiştir.

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

Peptone from meat	7 g
D(+) Glucose	5 g
Phosphate buffer	5 g
Distile su	5 g

pH $6,9 \pm 0,1$ 'e ayarlanıp besiyerindeki maddeler tartılarak distile suda eritilip tüplere 5 ml pipetlendikten sonra pamuklanarak otoklavda 121°C de 15 dakika steril edilmiştir.

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

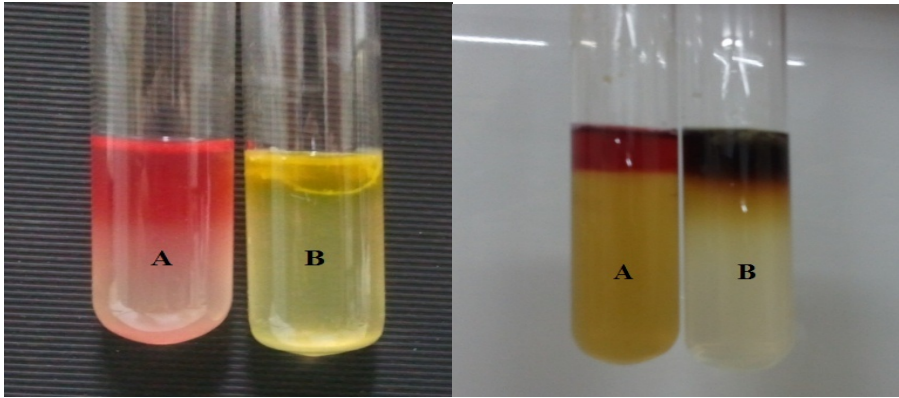
Alfa naftol (α -naphtol)	5 g
Etil alkol	100 ml.

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'luk KOH solüsyonu hazırlanır.



Resim 3.4. Metil Red testi
A: MR(+) B: MR(-)

Resim 3.5. Voges Proskauer testi
A: VP(+) B: VP(-)

3.5.6. Sitrata testi

Stok kültürden bir öze dolusu koloni Simmon Sitrata Agar besiyeri olan tüplerdeki yatık yüzeye sürülerek ekim yapılmıştır. Yeşil renkli besiyerinin maviye dönmesi sitrata (+) olarak değerlendirilmiştir.

Simmons Sitrata Agar (Oxoid CM 155)

Magnesium sulfate	0,2 g
Ammonium dihydrogen phosphate	0,2 g
Sodium ammonium phosphate	0,8 g
Sodium citrate	2 g
Sodium chloride	5 g
Bromothymol blue	0,08 g
Agar	15 g
Distile su	1000 ml

pH 6,6±0,2'ye ayarlanıp besiyerindeki maddeler tartılarak distile suda eritilip tüplere 6-7 ml pipetlendikten sonra pamuklanarak otoklavda 121⁰C de 15 dakika

steriledilmiştir. Otoklav çıkışında besiyeri henüz sıvı iken tüpler 1-1,5 cm yüksekliğinde bir çubuğa yatırılarak besiyeri yatık şekilde katılaştırılmıştır.



Resim 3.6. Sitrat testi

A: Sitrat negatif B: Sitrat pozitif

3.5.7.TSI testi

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)

Peptone from casein	15 g
Peptone from meat	5 g
Meat extract	3 g
Yeast extract	3 g
NaCl	5 g

Lactose	10 g
Sucrose	10 g
D(+) glucose	1 g
Amonium iron (III) citrate	0,5 g
Sodium thiosulfate	0,5 g
Phenol red	0,024 g
Agar	12 g
Distile su	1000 ml

pH7,4 \pm 0,2'ye ayarlanıp besiyerindeki maddeler tartılarak distile suda eritilip tüplere 9 ml pipetlendikten sonra pamuklanarak otoklavda 121⁰C de 15 dakika steril edilmiştir. Otoklav çıkışında besiyeri henüz sıvı iken tüpler 1-1,5 cm yüksekliğinde bir çubuğa yatırılarak besiyeri yatık şekilde katılaştırılmıştır.

3.5.8.Lizin dekarboksilaz testi

Tek koloniden alınan bakteri örneği besiyerine inoküle edilir. Üzerine steril mineral yağ örtülür. Tüpler 30⁰C'de inkübe edilir. Aminoasitlerin dekarboksilasyonu koyu mor bir rengin oluşması ile anlaşılır. Olumsuz sonuçlarda sarı renk olur.

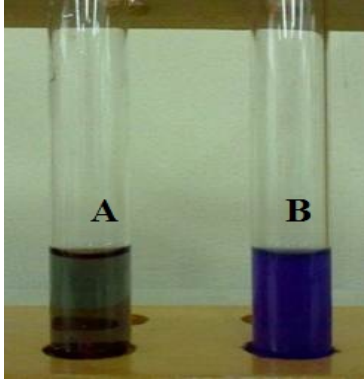
Lizin Dekarboksilaz testi besiyeri

Pepton	5 g
Yeast extract	3 g

%50 etanol içerisinde bromecresol purple'nin %0,2 eriyiği 5 ml

L-lysine monohydrochloride 10 g

Ortam içeriği 1000 ml distile su içinde çözdürülür, 121⁰C'de 15 dakika steril edilir.



Resim 3.7. Lizin dekarboksilaz testi
A: Negatif sonuç B: Pozitif sonuç

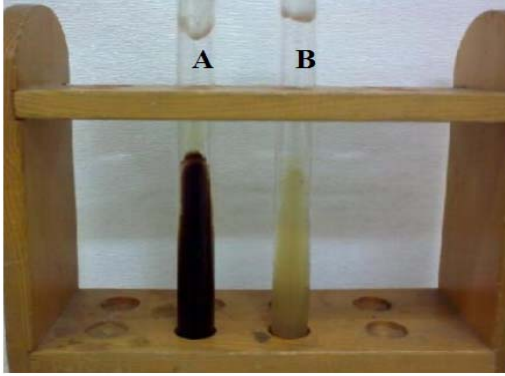
3.5.9.Eskülin testi

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:

Pepton	10 g
Sodyum sitrat	1 g
Eskülin	1 g
Demir (III) sitrat	0,05 g

pH 7' ye ayarlanıp ortam içeriği 1000 ml distile su içinde çözdürülür, 121°C'de 15 dakika steril edilir.



Resim3.8. Eskülin testi

A: Eskülin pozitif B: Eskülin negatif

3.5.10.Üre testi

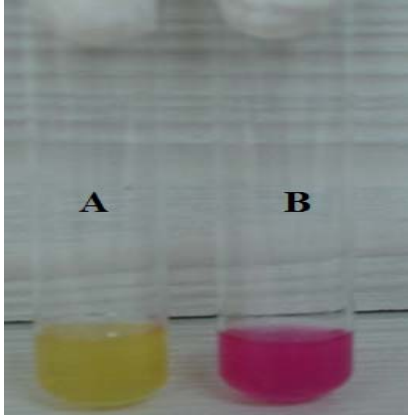
Örnekler besiyerine inoküle edilerek 25 °C’de 48 saat inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyon sonucunda besiyerinde pembe renk oluşumu ile reaksiyon pozitif olarak değerlendirilmiştir.

Üre Agar Base (Oxoid CM 53)

Peptone	1 g
Glucose	1 g
Sodium chloride	5 g
Disodium phosphate	1,2 g
Potassium dihydrogen phosphate	0,8 g
Phenol red	0,012 g
Agar	15 g

Besiyerinden 2,4 gr alınıp 95ml distile su ilave edilmiştir.

pH: 6,8±0,2 ayarlanıp, 121°C’de 15 dakika otoklavlanarak steril edilmiştir. Daha sonra 5 ml steril üre ilave edilerek tüplere dağıtılmıştır.



Resim 3.9. Üre testi

A: Üreaz negatif B: Üreaz pozitif

3.5.11.Karbonhidrat fermentasyon testleri

Purple broth base (BD Difco 211558)

Protease peptone No: 3	10 g
Beef extract (Lab-Lemco powder)	1 g
Sodium chloride	5 g
Brom Cresol Purple	0,02 g
Distile su	1000 ml

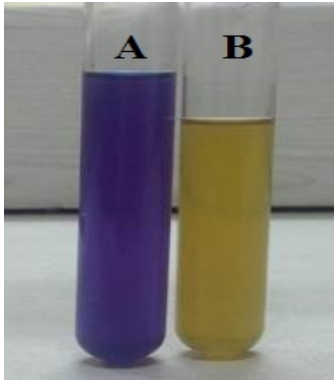
pH $6,8 \pm 0,2$ 'ye ayarlanıp tüplere 9 ml pipetlenerek, 121°C 'de 15 dakika otoklavlanarak steril edilmiştir.

Karbonhidrat solüsyonu:

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

Karbonhidrat	1 g
Distile Su	10 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 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.



Resim 3.10. Karbonhidrat fermentasyon testi

A: Negatif sonuç B: Pozitif sonuç

3.6. *Enterobacteriaceae* Türlerinin BBL Crystal Enteric/Nonfermenter (E/NF) Identification (ID) System ile Doğrulanması

Enterobacteriaceae familyasına ait izolatların saflık kontrolleri yapıldıktan sonra, tür seviyesindeki tanımlamalarının doğrulanması Becton Dickinson (BD) BBL Crystal Enteric/Nonfermenter (E/NF) Identification (ID) System ile yapılmıştır. İndol ve oksidaz testi sonuçları bilinen izolatlar Tryptic Soy Agar (TSA) besiyerine tek koloni yöntemine göre ekilip 37°C'de 18-24 saat inkübe edilmiştir. İnkübasyon sonucunda üreyen *Enterobacteriaceae* kültürleri, tanımlama kitlerine ait solüsyonlara 0,5 McFarland bulanıklığına eşdeğer şekilde ekilip, solüsyonun tamamı kit paneline aktarılmıştır. Paneller, 18-24 saat 35-37°C'de inkübe edildikten sonra, BBL Crystal Panel Viewer cihazı ve BBL Crystal E/NFID kit'e ait renkli okuma kartı ile değerlendirilmiştir. Değerlendirme sonuçları bilgisayar ortamında, BBL Crystal Identification System programına göre yapılarak *Enterobacteriaceae* türleri doğrulanmıştır.

3.6.1. BBL Crystal E/NF ID kitin içerdığı testler

BBL Crystal E/NF ID kitin içerdığı biyokimyasal testler;

Arabinoz	p-n-p-fosfat	γ -L-glutamil p-nitroanilid
Mannoz	p-n-p α - β -glikozit	Eskülin
Sükroz	p-n-p- β -galaktosid	p-nitro-DL-fenilalanin
Melibiyoz	Prolin nitroanilid	Üre
Ramnoz	p-n-p bis-fosfat	Glisin
Sorbitol	p-n-p-ksilozit	Sitrat
Mannitol	p-n-p- α -arabinosid	Malonik asit
Adonitol	p-n-p-fosforilkolin	Trifenil tetrazolyum klorür
Galaktoz	p-n-p- β -glukuronid	Arjinin
İnositol	p-n-p-N-asetil glukosaminid	Lizin

Tryptic Soy Agar (TSA) (Merck 1.05458)

Peptone from casein	15 g
Peptone from soymeal	5 g
Soidum chloride	5 g
Agar	15 g
Distile su	1000 ml

pH= 7,3 \pm 0,2'ye ayarlanıp besiyerindeki maddeler tartılarak distile suda eridikten sonra otoklavda 121⁰C de 15 dakika steril edilmiştir.

3.7. *Enterobacteriaceae* Türlerinin Antibiyotik Dirençliliklerinin ve Genişlemiş Spektrumlu Beta-Laktamaz (GSBL) Aktivitelerinin Belirlenmesi

Çalışmamızda *Enterobacteriaceae* üyelerinin antimikrobiyal antibiyotik duyarlılıkları CLSI da (Clinical and Laboratory Standarts Instute) [CLSI, 2009]

belirtilen kriterlere göre Kirby-Bauer disk difüzyon, GSBL aktiviteleri ise çift disk sinerji yöntemi ile belirlenmiştir.

3.7.1.Kirby-Bauer disk difüzyon yöntemi

Enterobacteriaceae türleri Mueller Hinton besiyerine ekilip 30-35°C’de 24 saat inkübe edildikten sonra, kültürlerden 2-3 koloni alınarak, 0,5 McFarland bulanıklık standardına eşdeğer şekilde serum fizyolojik içinde süspansiyon edilmiştir. Süspansiyondan, steril eküvyon çubuk ile alınarak Mueller Hinton besiyeri yüzeyine sürme yöntemi ile ekilmiştir. Besiyeri yüzeyi kuruduktan sonra antibiyotik diskleri yerleştirilerek 37°C’de 18-24 saatlik inkübasyon sonucunda oluşan antibiyotik inhibisyon zon çapları milimetrik olarak ölçülmüştür. Elde edilen zon çapları CLSI da [CLSI, 2009] belirtilen zon çaplarıyla karşılaştırılarak *Enterobacteriaceae* türlerinin antibiyotiklere hassas ve dirençli olarak değerlendirilmesi yapılmıştır.

Çalışmamızda *Enterobacteriaceae* türlerinin piperasilin-tazobaktam (TZP, 100/10 µg;Oxoid), amikasin (AK, 30 µg;Oxoid), aztreonam (ATM, 30 µg;Oxoid), kloramfenikol (C, 30 µg;Oxoid), sefepim (FEP, 30 µg;Oxoid), sefoksitin (FOX, 30 µg;Oxoid), sefotaksim (CTX, 30 µg;Oxoid), seftazidim (CAZ, 30 µg;Oxoid), seftriakson (CRO, 30 µg;Oxoid), tetrasiklin (TE, 30 µg;Oxoid), amoksisilin – klavulanik asit (AMC, 20/10 µg;Oxoid), ampisilin-sulbaktam (SAM, 10/10 µg;Oxoid), ertapenem (ETP, 10 µg;Oxoid), gentamisin (CN, 10 µg;Oxoid), imipenem (IPM, 10 µg;Oxoid), siprofloksasin (CIP, 5 µg;Oxoid) antibiyotiklerine duyarlılıkları araştırılmıştır. Antibiyotiklere ait zon çapları Çizelge 3.1’ de gösterilmiştir.

Çizelge 3.1. Araştırmamızda kullanılan antibiyotik diskleri ve duyarlılık sınırları

Antibiyotikler	Antibiyotik konsantrasyonu (μg)	Zon çapı (mm)	
		Duyarlı	Dirençli
Piperasilin-tazobaktam (TZP)	100/10 μg	≥ 21	≤ 17
Amikasin (AK)	30 μg	≥ 17	≤ 14
Aztreonam (ATM)	30 μg	≥ 22	≤ 15
Kloramfenikol (C)	30 μg	≥ 18	≤ 12
Sefepim (FEP)	30 μg	≥ 18	≤ 14
Sefoksitin (FOX)	30 μg	≥ 18	≤ 14
Sefotaksim (CTX)	30 μg	≥ 23	≤ 14
Seftazidim (CAZ)	30 μg	≥ 18	≤ 14
Seftriakson (CRO)	30 μg	≥ 21	≤ 13
Tetrasiklin (TE)	30 μg	≥ 15	≤ 11
Amoksisilin-klavulanik asit (AMC)	20/10 μg	≥ 18	≤ 13
Ampisilin-sulbaktam (SAM)	10/10 μg	≥ 15	≤ 11
Ertapenem (ETP)	10 μg	≥ 19	≤ 15
Gentamisin (CN)	10 μg	≥ 15	≤ 12
İmipenem (IPM)	10 μg	≥ 16	≤ 13
Siprofloksasin (CIP)	5 μg	≥ 21	≤ 15

Mueller Hinton Agar (LabM 39)

Beef infusion solids	2 g
Acid hydrolysed casein	17,5 g
Starch	1,5 g
Agar	17 g
Distile su	1000 ml

pH: $7,3 \pm 0,1$ 'e ayarlanıp besiyerindeki maddeler tartılarak distile suda eridikten sonra otoklavda 121°C de 15 dakika steril edilmiştir.

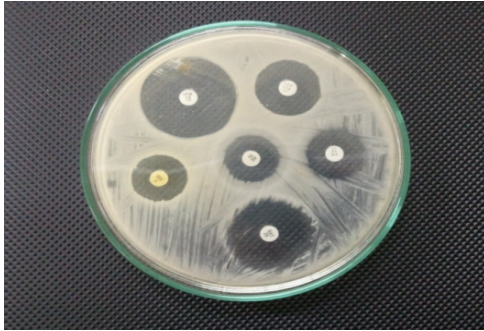
McFarland bulanıklılık Tüpü

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 = 10⁸kob/ml



Resim 3.11. Antibiyotik duyarlılık testi

3.7.2. Çift disk sinerji yöntemi

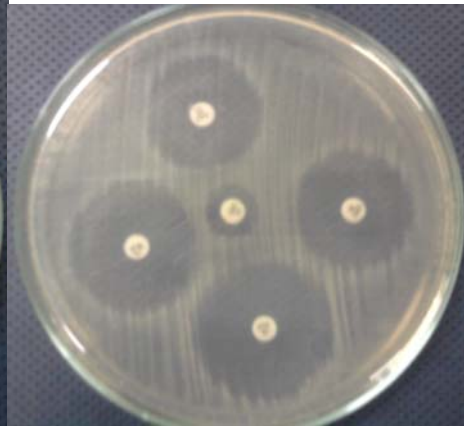
Enterobacteriaceae türleri Mueller Hinton besiyerine ekilip 30-35°C'de 24 saat inkübe edildikten sonra, kültürlerden 2-3 koloni alınarak, 0,5 McFarland bulanıklık standardına eşdeğer şekilde serum fizyolojik içinde süspansiyon edilmiştir. Süspansiyondan, steril eküvyon çubuk ile alınarak Mueller Hinton besiyeri yüzeyine sürme yöntemi ile ekilmiştir. Plağın ortasına bir amoksisilin-klavulanik asit diski (AMC, 20/10 µg; Oxoid) ile disk merkezleri arasındaki uzaklık 25 mm olacak şekilde seftazidim (CAZ, 30 µg; Oxoid), seftriakson (CRO, 30 µg; Oxoid), sefotaksim (CTX, 30 µg; Oxoid), aztreonam (ATM, 30 µg; Oxoid) diskleri yerleştirilmiştir. Bir gece 35°C'de inkübasyondan sonra sefalosporin veya aztreonam etrafındaki inhibisyon zonunun amoksisilin-klavulanik asit diskine doğru genişlemesi veya arada bakterinin üremediği bir sinerji alanının bulunması GSBL (+) olarak yorumlanmıştır. Çizelge 3.2' de çift disk sinerji yönteminde kullanılan antibiyotikler gösterilmiştir.

Çizelge 3.2. Çift disk sinerji yönteminde kullanılan antibiyotik diskleri ve duyarlılık sınırları

Antibiyotikler	Antibiyotik konsantrasyonu (μg)	Zon çapı (mm)	
		Duyarlı	Dirençli
Aztreonam (ATM)	30 μg	≥ 22	≤ 15
Sefotaksim (CTX)	30 μg	≥ 23	≤ 14
Seftazidim (CAZ)	30 μg	≥ 18	≤ 14
Seftriakson (CRO)	30 μg	≥ 21	≤ 13
Amoksisilin-klavulanik asit (AMC)	20/10 μg	≥ 18	≤ 13



Resim 3.12. Çift disk sinerji testi GSBL pozitif sonuç



Resim 3.13. Çift disk sinerji testi GSBL negatif sonuç

4. BULGULAR

Araştırmamızda Ankara’da çeşitli marketlerde satışı sunulan 15 peynir, 15 kıyma, 15 tavuk (but, kanat, parça et), çeşitli pastanelerde satışı sunulan 15 dondurma, balık halinde satışı sunulan 15 balık (*Cyprinus carpio*) ve süt fabrikasından temin edilen 15 çiğ süt olmak üzere 90 gıda örneğindeki toplam aerobik mezofilik ve toplam koliform bakteri sayıları belirlenmiş, gıda örneklerinden izole edilen *Enterobacteriaceae* üyesi toplam 410 tür Bergey’s of Manual Systematic Bacteriology [Murray ve Smith, 1986] ve Manual of Clinical Microbiology’de[Murray ve ark., 1999]belirtilen çeşitli biyokimyasal testlerle tanımlanmış, tanımlamalar BBL Crystal E/NF ID kit ile doğrulanmıştır.

Enterobacteriaceae türlerinin piperasilin-tazobaktam, amikasin, aztreonam, kloramfenikol, sefepim, sefoksitin, sefotaksim, seftazidim, seftriakson, tetrasiklin, amoksisilin-klavulanik asit, ampisilin-sulbaktam, ertapenem, gentamisin, imipenem, siprofloksasin antibiyotiklerine duyarlılıkları CLSI’da (Clinical and Laboratory Standarts Instute) [CLSI, 2009] belirtilen kriterlere göre Kirby-Bauer disk difüzyon yöntemi ile araştırılmıştır. Genişlemişspektrumlu beta-laktamaz (GSBL) aktiviteleri çift disk sinerji yöntemi ile belirlenmiştir.

Çalışılan gıda örneklerindeki toplam aerobik mezofilik ve toplam koliform bakteri sayıları Çizelge 4.1’ de gösterilmiştir. Buna göre; süt, peynir, dondurma, kıyma, tavuk, balık bağırsak ve balık solungaç örneklerinin en düşük ve en yüksek toplam aerobik mezofilik bakterileri sayıları sırasıyla $1,86 \times 10^6$ - $2,78 \times 10^7$ kob/ml, $1,48 \times 10^6$ - $2,54 \times 10^6$ kob/g, $1,2 \times 10^5$ - 3×10^5 kob/g, $1,67 \times 10^5$ - 3×10^8 kob/g, $1,06 \times 10^6$ - $2,78 \times 10^7$ kob/g, $1,12 \times 10^6$ - $2,89 \times 10^6$ kob/g, ve $1,1 \times 10^6$ - $2,78 \times 10^6$ kob/g bulunmuştur.

Süt, peynir, dondurma, kıyma, tavuk, balık bağırsak ve balık solungaç örneklerinde en düşük ve en yüksek toplam koliform bakteri sayıları sırasıyla $1,8 \times 10^5$ - $1,2 \times 10^6$ kob/ml, $1,2 \times 10^4$ - 3×10^5 kob/g, $1,1 \times 10^4$ - $2,5 \times 10^4$ kob/gr, 8×10^4 - $1,5 \times 10^7$ kob/g, 8×10^4 - $1,77 \times 10^6$ kob/g, $1,2 \times 10^5$ - $7,9 \times 10^5$ kob/g ve 6×10^4 - 2×10^5 kob/g bulunmuştur [Çizelge 4.1].

Çizelge 4.1. Gıda örneklerindeki toplam aerobik mezofilik ve toplam koliform bakteri sayıları

Örnek numara	Süt		Peynir		Dondurma		Kıyma		Tavuk eti		Balık (bağ.)		Balık (sol.)	
	TAMB sayısı (kob/ml)	Toplam koliform bakteri sayısı (kob/ml)	TAMB sayısı (kob/g)	Toplam koliform bakteri sayısı (kob/g)	TAMB sayısı (kob/g)	Toplam koliform bakteri sayısı (kob/g)	TAMB sayısı (kob/g)	Toplam koliform bakteri sayısı (kob/g)	TAMB sayısı (kob/g)	Toplam koliform bakteri sayısı (kob/g)	TAMB sayısı (kob/g)	Toplam koliform bakteri sayısı (kob/g)	TAMB sayısı (kob/g)	Toplam koliform bakteri sayısı (kob/g)
1	1,86x10 ⁶	4,3x10 ⁵	2,26x10 ⁶	2,2x10 ⁴	2,68x10 ⁵	2x10 ⁴	2,48x10 ⁸	1,2x10 ⁶	2,42x10 ⁷	1,77x10 ⁶	2x10 ⁶	5,2x10 ⁵	1,17x10 ⁶	1,4x10 ⁵
2	2,93x10 ⁶	6,9x10 ⁵	2,54x10 ⁶	3x10 ⁵	2,72x10 ⁵	2x10 ⁴	2,65x10 ⁸	1,6x10 ⁶	1,17x10 ⁷	1,68x10 ⁶	1,8x10 ⁶	5,9x10 ⁵	1,23x10 ⁶	1,6x10 ⁵
3	2,89x10 ⁶	3,2x10 ⁵	1,78x10 ⁶	7,2x10 ⁴	2,52x10 ⁵	2,4x10 ⁴	3x10 ⁸	1,3x10 ⁷	1,18x10 ⁶	1,2x10 ⁵	1,76x10 ⁶	6,9x10 ⁵	1,3x10 ⁶	8x10 ⁴
4	2,92x10 ⁶	8,5x10 ⁵	2,45x10 ⁶	1,8x10 ⁴	2,96x10 ⁵	1,9x10 ⁴	1,57x10 ⁸	1,4x10 ⁶	2x10 ⁶	7,5x10 ⁵	2,58x10 ⁶	3,1x10 ⁵	1,4x10 ⁶	6x10 ⁴
5	2,3x10 ⁷	1,12x10 ⁶	1,48x10 ⁶	4,4x10 ⁴	2,78x10 ⁵	1,7x10 ⁴	1,92x10 ⁸	2,8x10 ⁶	2,06x10 ⁶	3,2x10 ⁵	1,12x10 ⁶	2,5x10 ⁵	1,43x10 ⁶	9x10 ⁴
6	1,89x10 ⁷	1,3x10 ⁶	1,89x10 ⁶	1,2x10 ⁴	2,09x10 ⁵	2x10 ⁴	3x10 ⁸	1,5x10 ⁷	1,14x10 ⁶	8x10 ⁴	1,7x10 ⁶	7,2x10 ⁵	1,57x10 ⁶	1,2x10 ⁵
7	2,44x10 ⁷	1,06x10 ⁶	2,02x10 ⁶	2,4x10 ⁵	2,54x10 ⁵	1,6x10 ⁴	1,98x10 ⁸	1,1x10 ⁶	1,06x10 ⁶	8,4x10 ⁵	1,98x10 ⁶	2x10 ⁵	1,98x10 ⁶	1,7x10 ⁵
8	2,32x10 ⁷	1,06x10 ⁶	1,92x10 ⁶	5,2x10 ⁴	1,49x10 ⁵	1,8x10 ⁴	1,77x10 ⁸	8x10 ⁵	1,12x10 ⁶	1,5x10 ⁵	2,24x10 ⁶	3,5x10 ⁵	1,67x10 ⁶	1,3x10 ⁵
9	2,78x10 ⁷	1,2x10 ⁶	1,68x10 ⁶	3,9x10 ⁴	1,2x10 ⁵	1,1x10 ⁴	1,44x10 ⁸	7,3x10 ⁵	2,78x10 ⁷	3x10 ⁵	1,35x10 ⁶	1,2x10 ⁵	1,78x10 ⁶	1,7x10 ⁵
10	2,36x10 ⁷	9,7x10 ⁵	1,8x10 ⁶	2,8x10 ⁴	2,82x10 ⁵	1,9x10 ⁴	7,5x10 ⁵	8x10 ⁴	2,69x10 ⁷	1,2x10 ⁶	2,89x10 ⁶	1,45x10 ⁵	1,56x10 ⁶	7x10 ⁴
11	2,56x10 ⁷	1,8x10 ⁵	2,26x10 ⁶	1,22x10 ⁵	3x10 ⁵	2,5x10 ⁴	2,84x10 ⁸	1,47x10 ⁶	1,1x10 ⁶	4,1x10 ⁵	2,87x10 ⁶	2,4x10 ⁵	2,78x10 ⁶	1,7x10 ⁵
12	2,74x10 ⁷	9,9x10 ⁵	2,09x10 ⁶	4,3x10 ⁴	2,44x10 ⁵	1,8x10 ⁴	2,76x10 ⁸	2,51x10 ⁶	2,4x10 ⁶	1,3x10 ⁵	2,67x10 ⁶	7,9x10 ⁵	1,14x10 ⁶	1,1x10 ⁵
13	2,56x10 ⁶	8,7x10 ⁵	1,9x10 ⁶	8,4x10 ⁴	1,24x10 ⁵	1,4x10 ⁴	1,82x10 ⁸	6,5x10 ⁵	1,5x10 ⁶	1,2x10 ⁵	2,78x10 ⁶	6,7x10 ⁵	2,45x10 ⁶	1,9x10 ⁵
14	2,78x10 ⁶	7,4x10 ⁵	2,3x10 ⁶	2,06x10 ⁵	1,36x10 ⁵	1,7x10 ⁴	2,57x10 ⁸	1,7x10 ⁶	2,75x10 ⁶	2,4x10 ⁵	2,6x10 ⁶	4,9x10 ⁵	2,56x10 ⁶	2x10 ⁵
15	2,94x10 ⁶	6,4x10 ⁵	2,17x10 ⁶	3,8x10 ⁴	2,48x10 ⁵	2,2x10 ⁴	1,67x10 ⁵	1,4x10 ⁵	1,9x10 ⁶	1,6x10 ⁵	1,67x10 ⁶	1,3x10 ⁵	1,1x10 ⁶	6x10 ⁴

TAMB= Toplam aerobik mezofilik bakteri

Çizelge 4.2. Gıda örneklerindeki en yüksek, en düşük, ortalama toplam aerobik mezofilik ve toplam koliform bakteri sayıları

Gıda Örnekleri	Toplam Aerobik Mezofilik Bakteri Sayısı (kob/g-ml)			Toplam Koliform Bakteri Sayısı (kob/g-ml)		
	En Yüksek Değer	En Düşük Değer	Ortalama	En Yüksek Değer	En Düşük Değer	Ortalama
Süt	$2,78 \times 10^7$	$1,86 \times 10^6$	$1,42 \times 10^7$	$1,2 \times 10^6$	$1,8 \times 10^5$	$8,28 \times 10^5$
Peynir	$2,54 \times 10^6$	$1,48 \times 10^6$	$2,04 \times 10^6$	3×10^5	$1,2 \times 10^4$	$8,8 \times 10^4$
Dondurma	3×10^5	$1,2 \times 10^5$	$2,29 \times 10^5$	$2,5 \times 10^4$	$1,1 \times 10^4$	$1,87 \times 10^4$
Kıyma	3×10^8	$1,67 \times 10^5$	$1,85 \times 10^8$	$1,5 \times 10^7$	8×10^4	$2,94 \times 10^6$
Tavuk eti	$2,78 \times 10^7$	$1,06 \times 10^6$	$7,25 \times 10^6$	$1,77 \times 10^6$	8×10^4	$5,51 \times 10^5$
Balık b.	$2,89 \times 10^6$	$1,12 \times 10^6$	$2,13 \times 10^6$	$7,9 \times 10^5$	$1,2 \times 10^5$	$4,14 \times 10^5$
Balık s.	$2,78 \times 10^6$	$1,1 \times 10^6$	$1,67 \times 10^6$	2×10^5	6×10^4	$1,28 \times 10^5$

b: bağırsak s: solungaç

Çizelge 4.2'ye göre; süt, peynir, dondurma, kıyma, tavuk, balık bağırsak ve balık solungaç örneklerinde ortalama toplam aerobik mezofilik bakteri sayıları sırasıyla; $1,42 \times 10^7$ kob/ml, $2,04 \times 10^6$ kob/g, $2,29 \times 10^5$ kob/g, $1,85 \times 10^8$ kob/g, $7,25 \times 10^6$ kob/g, $2,13 \times 10^6$ kob/g ve $1,67 \times 10^6$ kob/g olarak saptanmıştır.

Çizelge 4.2'ye göre; süt, peynir, dondurma, kıyma, tavuk, balık bağırsak ve balık solungaç örneklerinde ortalama toplam koliform bakteri sayıları sırasıyla; $8,28 \times 10^5$ kob/ml, $8,8 \times 10^4$ kob/g, $1,87 \times 10^4$ kob/g, $2,94 \times 10^6$ kob/g, $5,51 \times 10^5$ kob/g, $4,14 \times 10^5$ kob/g ve $1,28 \times 10^5$ kob/g olarak saptanmıştır.

Çizelge 4.2'ye göre; gıda örneklerinde en yüksek toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı kıyma örneklerinde en düşük ise dondurma örneklerinde saptanmıştır.

Çizelge 4.2'ye göre; gıda örneklerinde en yüksek toplam koliform bakteri sayısı kıyma örneklerinde, en düşük değer ise dondurma örneklerinde gözlenmiştir.

Çizelge 4.3.Gıda örneklerinden izole edilen *Enterobacteriaceae* izolatlarının dağılımı

Gıda örnekleri	Çalışılan Örnek Sayısı	İzolat Sayısı	%	
Süt	15	65	15,8	
Peynir	15	61	14,9	
Dondurma	15	55	13,4	
Kıyma	15	60	14,6	
Tavuk	15	60	14,6	
Balık	Bağırsak	15	59	14,4
	Solungaç		50	12,2
Toplam	90	410	100	

Çizelge4.3' e göre; 410 *Enterobacteriaceae* üyesinin 65'i (%15,8) çiğ süt örneklerinden, 61'i (%14,9) peynir örneklerinden, 55'i (%13,4) dondurma örneklerinden, 60'ı (%14,6) kıyma örneklerinden, 60'ı (%14,6) tavuk örneklerinden, 59'u (%14,4) balık bağırsak örneklerinden, 50'si (%12,2) balık solungaç örneklerinden izole edilmiştir.

Çizelge 4.4. Gıda örneklerinden izole edilen *Enterobacteriaceae* cinslerinin gıda örneklerine göre dağılımı

	Çiğ süt		Peynir		Dondurma		Kıyma		Tavuk		Balık bağ.		Balık sol.		Toplam	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
<i>Klebsiella</i> spp.	14	21,5	16	26,2	14	25,4	11	18,3	8	13,3	10	17	12	24	85	20,8
<i>Enterobacter</i> spp.	16	24,6	10	16,4	10	18,2	5	8,3	6	10	9	15,2	9	18	65	15,8
<i>Escherichia</i> spp.	7	10,8	11	18	3	5,5	9	15	15	25	11	18,6	3	6	59	14,4
<i>Citrobacter</i> spp.	4	6,1	0	0	8	14,5	12	20	4	6,7	12	20,3	10	20	50	12,2
<i>Serratia</i> spp.	12	18,5	4	6,6	7	12,7	6	10	10	16,7	0	0	3	6	42	10,2
<i>Hafnia</i> spp.	5	7,7	6	9,8	5	9,1	9	15	5	8,3	3	5,1	1	2	34	8,3
<i>Proteus</i> spp.	3	4,6	4	6,6	3	5,5	3	5	0	0	3	5,1	4	8	20	4,9
<i>Pantoea</i> spp.	1	1,5	0	0	3	5,5	5	8,3	0	0	2	3,4	7	14	18	4,4
<i>Providencia</i> spp.	0	0	6	9,8	0	0	0	0	8	13,3	2	3,4	1	2	17	4,1
<i>Morganella</i> spp.	2	3,1	4	6,6	0	0	0	0	4	6,7	6	10,2	0	0	16	3,9
<i>Kluyvera</i> spp.	1	1,5	0	0	2	3,6	0	0	0	0	1	1,7	0	0	4	0,9
Toplam	65	100	61	100	55	100	60	100	60	100	59	100	50	100	410	100

n= İzolat sayısı

Çizelge 4.4' deki sonuçlara göre; gıda örneklerinden izole edilen *Enterobacteriaceae* üyesi 410 izolatın 85'i (%20,8) *Klebsiella* spp., 65'i (%15,8) *Enterobacter* spp., 59'u (%14,4) *Escherichia* spp., 50' si (%12,2) *Citrobacter* spp., 42'si (%10,2) *Serratia* spp., 34'ü (%8,3) *Hafnia* spp., 18'i (%4,4) *Pantoea* spp., 17'si (%4,1) *Providencia* spp., 16' sı (%3,9) *Morganella* spp., 4'ü (%0,9) *Kluyvera* spp. olarak tanımlanmıştır.

Çiğ süt örneklerinden izole edilen *Enterobacteriaceae* üyesi 65 izolatın 16'sı (%24,6) *Enterobacter* spp., 14'ü (%21,5) *Klebsiella* spp., 12'si (%18,5) *Serratia* spp., 7'si (%10,8) *Escherichia* spp., 5'i (%7,7) *Hafnia* spp., 4'ü (%6,1) *Citrobacter* spp., 3'ü (%4,6) *Proteus* spp., 2'si (%3,1) *Morganella* spp., 1'i (%1,5) *Kluyvera* spp., 1'i (%1,5) *Pantoea* spp. olarak tanımlanmıştır [Çizelge 4.4].

Peynir örneklerinden izole edilen *Enterobacteriaceae* üyesi 61 izolatın 16'sı (%26,2) *Klebsiella* spp., 11'i (%18) *Escherichia* spp., 10'u (%16,4) *Enterobacter* spp., 6'sı (%9,8) *Hafnia* spp., 6'sı (%9,8) *Providencia* spp., 4'ü (%6,6) *Serratia* spp., 4'ü (%6,6) *Morganella* spp., 4'ü (%6,6) *Proteus* spp., olarak tanımlanmıştır [Çizelge 4.4].

Dondurma örneklerinden örneklerinden izole edilen *Enterobacteriaceae* üyesi 55 izolatın 14'ü (%25,4) *Klebsiella* spp., 10'u (%18,2) *Enterobacter* spp., 8'i (%14,5) *Citrobacter* spp., 7'si (%12,7) *Serratia* spp., 5'i (%9,1) *Hafnia* spp., 3'ü (%5,5) *Pantoea* spp., 3'ü (%5,5) *Escherichia* spp., 3'ü (%5,5) *Proteus* spp., 2'si (%3,6) *Kluyvera* spp. olarak tanımlanmıştır [Çizelge 4.4].

Kıyma örneklerinden izole edilen *Enterobacteriaceae* üyesi 60 izolatın 12'si (%20) *Citrobacter* spp., 11'i (%18,3) *Klebsiella* spp., 9'u (%15) *Escherichia* spp., 9'u (%15) *Hafnia* spp., 6'sı (%10) *Serratia* spp., 5'i (%8,3) *Enterobacter* spp., 5'i (%8,3) *Pantoea* spp., 3'ü (%5) *Proteus* spp. olarak tanımlanmıştır [Çizelge 4.4].

Tavuk örneklerinden izole edilen *Enterobacteriaceae* üyesi 60 izolatın 15'i (%25) *Escherichia* spp., 10'u (%16,7) *Serratia* spp., 8'i (%13,3) *Klebsiella* spp., 8'i (%13,3) *Providencia* spp., 6'sı (%10) *Enterobacter* spp., 5'i (%8,3) *Hafnia* spp., 4'ü

(%6,7) *Citrobacter* spp., 4'ü (%6,7) *Morganella* spp.olarak tanımlanmıştır [Çizelge 4.4].

Balık bağırsak örneklerinden izole edilen *Enterobacteriaceae* üyesi 59 izolatin 12'si (%20,3) *Citrobacter* spp., 11'i (%18,6) *Escherichia* spp., 10'u (%17) *Klebsiella* spp., 9'u (%15,2) *Enterobacter* spp., 6'sı (%10,2) *Morganella* spp., 3'ü (%5,1) *Hafnia* spp., 3'ü (%5,1) *Proteus* spp., 2'si (%3,4) *Pantoea* spp., 2'si (%3,4) *Providencia* spp., 1'i (%1,7) *Kluyvera* spp.olarak tanımlanmıştır [Çizelge 4.4].

Balık solungaç örneklerinden izole edilen *Enterobacteriaceae* üyesi 50 izolatin 12'si (%24) *Klebsiella* spp.,10'u (%20) *Citrobacter* spp., 9'u (%18) *Enterobacter* spp.,7'si (%14) *Pantoea* spp., 4'ü (%8) *Proteus* spp., 3'ü (%6) *Escherichia* spp., 3'ü (%6) *Serratia* spp., 1'i (%2) *Hafnia* spp., 1'i (%2) *Providencia* spp.olarak tanımlanmıştır [Çizelge 4.4].

Çizelge 4.5. Gıda örneklerinden izole edilen *Enterobacteriaceae* türlerinin gıda örneklerine göre dağılımı

	Çiğ süt		Peynir		Dondurma		Kıyma		Tavuk		Balık bağ.		Balık sol.		Toplam	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
<i>Klebsiella oxytoca</i>	13	20	7	11,5	12	21,8	10	16,7	8	13,3	10	17	12	24	72	17,6
<i>Escherichia coli</i>	7	10,8	11	18	3	5,5	9	15	15	25	11	18,6	3	6	59	14,4
<i>Enterobacter cloacae</i>	15	23,1	9	14,7	8	14,5	4	6,6	3	5	7	11,8	7	14	53	13
<i>Citrobacter freundii</i>	4	6,1	0	0	7	12,7	12	20	4	6,7	11	18,6	9	18	47	11,5
<i>Hafnia alvei</i>	5	7,7	6	9,8	5	9,1	9	15	5	8,3	3	5,1	1	2	34	8,3
<i>Serratia marcescens</i>	9	13,9	3	5	2	3,6	3	5	9	15	0	0	0	0	26	6,3
<i>Pantoea agglomerans</i>	1	1,5	0	0	3	5,5	5	8,3	0	0	2	3,4	7	14	18	4,4
<i>Providencia rettgeri</i>	0	0	6	9,8	0	0	0	0	8	13,3	2	3,4	1	2	17	4,1
<i>Morganella morganii</i>	2	3,1	4	6,6	0	0	0	0	4	6,7	6	10,2	0	0	16	3,9
<i>Klebsiella. pneumoniae</i>	1	1,5	9	14,7	2	3,6	1	1,7	0	0	0	0	0	0	13	3,2
<i>Proteus vulgaris</i>	3	4,6	4	6,6	3	5,5	3	5	0	0	0	0	0	0	13	3,2
<i>Serratia liquefaciens</i>	2	3,1	1	1,6	4	7,3	2	3,3	1	1,7	0	0	0	0	10	2,4
<i>Enterobacter sakazakii</i>	1	1,5	1	1,6	2	3,6	1	1,7	2	3,3	1	1,7	1	2	9	2,2
<i>Proteus mirabilis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	5,1	4	8	7	1,7
<i>Serratia fonticola</i>	1	1,5	0	0	1	1,8	1	1,7	0	0	0	0	3	6	6	1,5
<i>Kluyvera ascorbata</i>	1	1,5	0	0	2	3,6	0	0	0	0	1	1,7	0	0	4	0,9
<i>Citrobacter amalonaticus</i>	0	0	0	0	1	1,8	0	0	0	0	1	1,7	1	2	3	0,7
<i>Enterobacter aerogenes</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1,7	1	1,7	1	2	3	0,7
TOPLAM	65	100	61	100	55	100	60	100	60	100	59	100	50	100	410	100

Çizelge 4.5' deki sonuçlara göre; gıda örneklerinden izole edilen *Enterobacteriaceae* üyesi 410 izolatın 72'si (%17,6) *K. oxytoca*, 59'u (%14,4) *E. coli*, 53'ü (%13) *E. cloacae*, 47'si (%11,5) *C. freundii*, 34'ü (%8,3) *H. alvei*, 26'sı (%6,3) *S. marcescens*, 18'i (%4,4) *P. agglomerans*, 17'si (%4,1) *P. rettgeri*, 16' sı (%3,9) *M. morgani*, 13'ü (%3,2) *K. pneumoniae*, 13'ü (%3,2) *P. vulgaris*, 10'u (%2,4) *S. liquefaciens*, 9'u (%2,2) *E. sakazakii*, 7'si (%1,7) *P. mirabilis*, 6'sı (%1,5) *S. fonticola*, 4'ü (%0,9) *K. ascorbata*, 3'ü (%0,7) *C. amalonaticus*, 3'ü (%0,7) *E. aerogenes* olarak tanımlanmıştır.

Çizelge 4.5'deki sonuçlara göre; çiğ süt örneklerinden izole edilen *Enterobacteriaceae* üyesi 65 izolatın 15'i (%23,1) *E. cloacae*, 13'ü (%20) *K. oxytoca*, 9'u (%13,9) *S. marcescens*, 7'si (%10,8) *E. coli*, 5'i (%7,7) *H. alvei*, 4' ü (%6,1) *C. freundii*, 3'ü (%4,6) *P. vulgaris*, 2'si (%3,1) *M. morgani*, 2'si (%3,1) *S. liquefaciens*, 1'i (%1,5) *P. agglomerans*, 1'i (%1,5) *E. sakazakii*, 1'i (%1,5) *K. pneumoniae*, 1'i (%1,5) *K. ascorbata*, 1'i (%1,5) *S. fonticola* olarak tanımlanmıştır.

Çizelge 4.5'deki sonuçlara göre; peynir örneklerinden izole edilen *Enterobacteriaceae* üyesi 61 izolatın 11'i (%18) *E. coli*, 9'u (%14,7) *E. cloacae*, 9'u (%14,7) *K. pneumoniae*, 7'si (%11,5) *K. oxytoca*, 6'sı (%9,8) *H. alvei*, 6'sı (%9,8) *P. rettgeri*, 4'ü (%6,6) *M. morgani*, 4'ü (%6,6) *P. vulgaris*, 3'ü (%5) *S. marcescens*, 1'i (%1,6) *E. sakazakii*, 1'i (%1,6) *S. liquefaciens* olarak tanımlanmıştır.

Çizelge 4.5'deki sonuçlara göre; dondurma örneklerinden örneklerinden izole edilen *Enterobacteriaceae* üyesi 55 izolatın 12'si (%21,8) *K. oxytoca*, 8'i (%14,5) *E. cloacae*, 7'si (%12,7) *C. freundii*, 5'i (%9,1) *H. alvei*, 4'ü (%7,3) *S. liquefaciens*, 3'ü (%5,5) *P. agglomerans*, 3'ü (%5,5) *E. coli*, 3'ü (%5,5) *P. vulgaris*, 2'si (%3,6) *E. sakazakii*, 2'si (%3,6) *K. pneumoniae*, 2'si (%3,6) *K. ascorbata*, 2'si (%3,6) *S. marcescens*, 1'i (%1,8) *C. amalonaticus*, 1'i (%1,8) *S. fonticola* olarak tanımlanmıştır.

Çizelge 4.5'deki sonuçlara göre; kıyım örneklerinden izole edilen *Enterobacteriaceae* üyesi 60 izolatın 12'si (%20) *C. freundii*, 10'u (%16,7) *K. oxytoca*, 9'u (%15) *E. coli*, 9'u (%15) *H. alvei*, 5'i (%8,3) *P. agglomerans*, 4'ü

(%6,6) *E. cloace*, 3'ü (%5) *P. vulgaris*, 3'ü (%5) *S. marcescens*, 2'si (%3,3) *S. liquefaciens*, 1'i (%1,7) *E. sakazakii*, 1'i (%1,7) *K. pneumoniae*, 1'i (%1,7) *S. fonticola* olarak tanımlanmıştır.

Çizelge 4.5'deki sonuçlara göre; tavuk örneklerinden izole edilen *Enterobacteriaceae* üyesi 60 izolatin 15'i (%25) *E. coli*, 9'u (%15) *S. marcescens*, 8'i (%13,3) *K. oxytoca*, 8'i (%13,3) *P. rettgeri*, 5'i (%8,3) *H. alvei*, 4'ü (%6,7) *C. freundii*, 4'ü (%6,7) *M. morgani*, 3'ü (%5) *E. cloacae*, 2'si (%3,3) *E. sakazakii*, 1'i (%1,7) *E. aerogenes*, 1'i (%1,7) *S. liquefaciens* olarak tanımlanmıştır.

Çizelge 4.5'deki sonuçlara göre; balık bağırsak örneklerinden izole edilen *Enterobacteriaceae* üyesi 59 izolatin 11'i (%18,6) *C. freundii*, 11'i (%18,6) *E. coli*, 10'u (%17) *K. oxytoca*, 7'si (%11,8) *E. cloacae*, 6'sı (%10,2) *M. morgani*, 3'ü (%5,1) *H. alvei*, 3'ü (%5,1) *P. mirabilis*, 2'si (%3,4) *P. agglomerans*, 2'si (%3,4) *P. rettgeri*, 1'i (%1,7) *C. amalonaticus*, 1'i (%1,7) *E. sakazakii*, 1'i (%1,7) *E. aerogenes*, 1'i (%1,7) *K. ascorbata* olarak tanımlanmıştır.

Çizelge 4.5'deki sonuçlara göre; balık solungaç örneklerinden izole edilen *Enterobacteriaceae* üyesi 50 izolatin 12'si (%24) *K. oxytoca*, 9'u (%18) *C. freundii*, 7'si (%14) *P. agglomerans*, 7'si (%14) *E. cloacae*, 4'ü (%8) *P. mirabilis*, 3'ü (%6) *E. coli*, 3'ü (%6) *S. fonticola*, 1'i (%2) *C. amalonaticus*, 1'i (%2) *E. aerogenes*, 1'i (%2) *E. sakazakii*, 1'i (%2) *H. alvei*, 1'i (%2) *P. rettgeri* olarak tanımlanmıştır.

Çizelge 4.6. Gıdalardan izole edilen GSBL (+) ve GSBL(-) *Enterobacteriaceae* izolatlarının dağılımları

Gıda	Örnek Sayısı	İzolat Sayısı	GSBL (+)		GSBL (-)	
			n	%	n	%
Süt	15	65	12	18,5	53	81,5
Peynir	15	61	10	16,4	51	83,6
Dondurma	15	55	4	7,3	51	92,7
Kıyma	15	60	20	33,3	40	66,7
Tavuk	15	60	20	33,3	40	66,7
Balık	Bağırsak	15	17	28,8	42	71,2
	Solungaç		11	22	39	78
Toplam	90	410	94	22,9	316	77,1

n=izolat sayısı

Araştırmamızda gıda örneklerinden izole edilen 410 *Enterobacteriaceae* izolatının geniş spektrumlu beta laktamaz (GSBL) aktivitesine bakılmıştır. Çizelge 4.6'ya göre; gıda örneklerinden izole edilen 410 *Enterobacteriaceae* izolatının 94'ü (%22,9) GSBL(+), 316'sı (%77,1) GSBL(-)'dir. Süt örneklerinden izole edilen 65 izolatın 12'si (%18,5) GSBL(+), 53'ü (%81,5) GSBL(-); peynir örneklerinden izole edilen 61 izolatın 10'u (%16,4) GSBL (+), 51'i (%83,6) GSBL(-); dondurma örneklerinden izole edilen 55 izolatın 4'ü (%7,3) GSBL(+), 51'i (%77,1) GSBL(-); kıyma örneklerinden izole edilen 60 izolatın 20'si (%33,3) GSBL (+), 40'ı (%66,7) GSBL (-); tavuk örneklerinden izole edilen 60 izolatın 20'si (%33,3) GSBL(+), 40'ı (%66,7) GSBL(-); balık bağırsak örneklerinden izole edilen 59 izolatın 17'si (%28,8) GSBL(+), 42'si (%71,2) GSBL(-); balık solungaç örneklerinden izole edilen 50 izolatın 11'i (%22) GSBL(+), 39'u (%78) GSBL(-)'dir.

Çizelge 4.7. Gıda örneklerinden izole edilen GSBL (+) *Enterobacteriaceae* türlerinin gıda örneklerine göre dağılımı

	Tavuk		Kıyma		Balık bağ.		Süt		Balık sol.		Peynir		Dondurma		Toplam	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
<i>E.coli</i>	7	35	4	20	4	23,5	0	0	2	18,2	3	30	0	0	20	21,3
<i>K. oxytoca</i>	1	5	5	25	4	23,5	2	16,7	1	9,1	1	10	0	0	14	14,9
<i>E. cloacae</i>	3	15	0	0	2	11,8	4	33,3	1	9,1	1	10	2	50	13	13,8
<i>C. freundii</i>	1	5	4	20	2	11,8	1	8,3	4	36,3	0	0	0	0	12	12,8
<i>H. alvei</i>	3	15	1	5	1	5,9	1	8,3	0	0	1	10	0	0	7	7,4
<i>P. agglomerans</i>	0	0	3	15	0	0	0	0	1	9,1	0	0	1	25	5	5,3
<i>K. pneumoniae</i>	0	0	1	5	0	0	1	8,3	0	0	2	20	1	25	5	5,3
<i>S. marcescens</i>	1	5	1	5	0	0	1	8,3	0	0	1	10	0	0	4	4,3
<i>M. morgani</i>	3	15	0	0	1	5,9	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4,3
<i>P. rettgeri</i>	1	5	0	0	2	11,8	0	0	1	9,1	0	0	0	0	4	4,3
<i>P. vulgaris</i>	0	0	1	5	0	0	2	16,7	0	0	1	10	0	0	4	4,3
<i>P. mirabilis</i>	0	0	0	0	1	5,9	0	0	1	9,1	0	0	0	0	2	2,1
Toplam	20	21,3	20	21,3	17	18,1	12	12,8	11	11,7	10	10,6	4	4,2	94	100

n=izolat sayısı

Gıda örneklerinden izole edilen 94 GBBL(+) izolatın 20'si (%21,3) *E. coli*, 14'ü (%14,9) *K. oxytoca*, 13'ü (%13,8) *E. cloacae*, 12'si (%12,8) *C. freundii*, 7'si (%7,4) *H. alvei*, 5'i (%5,3) *P. agglomerans*, 4'ü (%4,3) *S. marcescens*, 4'ü (%4,3) *M. morgani*, 4'ü (%4,3) *P. rettgeri*, 4'ü (%4,3) *P. vulgaris*, 2'si (%2,1) *P. mirabilis* olarak tanımlanmıştır [Çizelge 4.7].

94 GSBL(+) izolatın 20'si (%21,3) tavuk örneklerinden, 20'si (%21,3) kıyım örneklerinden, 17'si (%18,1) balık bağırsağı örneklerinden, 12'si (%12,8) süt örneklerinden, 11'i (%11,7) balık solungaç örneklerinden, 10'u (%10,6) peynir örneklerinden, 4'ü (%4,2) dondurma örneklerinden izole edilmiştir [Çizelge 4.7].

Tavukörneklerinden izole edilen 20 GSBL(+) izolatın 7'si (%35) *E. coli*, 3'ü (%15) *E. cloacae*, 3'ü (%15) *H. alvei*, 3'ü (%15) *M. morgani*, 1'i (%5) *K. oxytoca*, 1'i (%5) *C. freundii*, 1'i (%5) *S. marcescens*, 1'i (%5) *P. rettgeri* olarak tanımlanmıştır [Çizelge 4.7].

Kıyım örneklerinden izole edilen 20 GSBL(+) izolatın 5'i (%25) *K. oxytoca*, 4'ü (%20) *E. coli*, 4'ü (%20) *C. freundii*, 3'ü (%15) *P. agglomerans*, 1'i (%5) *H. alvei*, 1'i (%5) *K. pneumoniae*, 1'i (%5) *S. marcescens*, 1'i (%5) *P. vulgaris* olarak tanımlanmıştır [Çizelge 4.7].

Balık bağırsak örneklerinden izole edilen 17 GSBL(+) izolatın 4'ü (%23,5) *E. coli*, 4'ü (%23,5) *K. oxytoca*, 2'si (%11,8) *E. cloacae*, 2'si (%11,8) *C. freundii*, 2'si (%11,8) *P. rettgeri*, 1'i (%5,9) *H. alvei*, 1'i (%5,9) *M. morgani*, 1'i (%5,9) *P. mirabilis* olarak tanımlanmıştır [Çizelge 4.7].

Süt örneklerinden izole edilen 12 GSBL(+) izolatın 4'ü (%33,3) *E. cloacae*, 2'si (%16,7) *K. oxytoca*, 2'si (%16,7) *P. vulgaris*, 1'i (%8,3) *C. freundii*, 1'i (%8,3) *H. alvei*, 1'i (%8,3) *K. pneumoniae*, 1'i (%8,3) *S. marcescens* olarak tanımlanmıştır [Çizelge 4.7].

Balık solungaç örneklerinden izole edilen 11 GSBL(+) izolatın 4'ü (%36,3) *C. freundii*, 2'si (%18,2) *E. coli*, 1'i (%9,1) *K. oxytoca*, 1'i (%9,1) *E. cloacae*, 1'i (%9,1)

P. agglomerans, 1'i (%9,1) *P. rettgeri*, 1'i (%9,1) *P. mirabilis* olarak tanımlanmıştır [Çizelge 4.7].

Peynir örneklerinden izole edilen 10 GSBL(+) izolatın 3'ü (%30) *E. coli*, 2'si (%20) *K. pneumoniae*, 1'i (%10) *E. cloacae*, 1'i (%10) *C.freundii*, 1'i (%10) *H. alvei*, 1'i (%10) *S. marcescens*, 1'i (%10) *P. vulgaris* olarak tanımlanmıştır [Çizelge 4.7].

Dondurma örneklerinden izole edilen 4 GSBL(+) izolatın 2'si (%50) *E. cloacae*, 1'i (%25) *P. agglomerans*, 1'i (%25) *K. penumoniae* olarak tanımlanmıştır [Çizelge 4.7].

Çizelge 4.8. *Klebsiella* türlerinin gıda örneklerine göre GSBL aktiviteleri

Gıda örnekleri	<i>K. oxytoca</i> (n=72)		<i>K. pneumoniae</i> (n=13)		<i>Klebsiella</i> spp. (n=85)	
	GSBL(+)	GSBL(-)	GSBL(+)	GSBL(-)	GSBL(+)	GSBL(-)
Süt	2 (15,4)	11 (84,6)	1(100)	0	3 (21,4)	11 (78,6)
Peynir	1 (14,3)	6 (85,7)	2(22,2)	7(77,8)	3 (18,8)	13 (81,2)
Dondurma	0	12 (100)	1(50)	1(50)	1 (7,1)	13 (92,9)
Kıyma	5 (50)	5 (50)	1(100)	0	6 (54,5)	5 (45,4)
Tavuk	1 (12,5)	7 (87,5)	0	0	1 (12,5)	7 (87,5)
Balık bağırsak	4 (40)	6 (60)	0	0	4 (40)	6 (60)
Balık solungaç	1 (8,3)	11 (91,7)	0	0	1 (8,3)	11 (91,7)
Toplam	14 (19,4)	58 (80,6)	5(38,5)	8(61,5)	19 (22,3)	66 (77,7)

n=izolat sayısı

Çizelge 4.8'e göre; gıda örneklerinden izole edilen 85 *Klebsiella* spp. izolatının 19'u (%22,3) GSBL(+), 66'sı (%77,7) GSBL(-) özellik göstermiştir. Süt örneklerinden izole edilen 14 *Klebsiella* spp. izolatının 3'ü (%21,4) GSBL(+), 11'i (%78,6) GSBL(-); peynir örneklerinden izole edilen 16 *Klebsiella* spp. izolatının 3'ü (%18,8) GSBL(+), 13'ü (%81,2) GSBL(-); dondurma örneklerinden izole edilen 14 *Klebsiella* spp. izolatının 1'i (%7,1) GSBL(+), 13'ü (%92,9) GSBL(-); kıyma örneklerinden izole edilen 11 *Klebsiella* spp. izolatının 6'sı (%54,5) GSBL(+), 5'i (%45,4) GSBL (-); tavuk örneklerinden izole edilen 8 *Klebsiella* spp.izolatının 1'i (%12,5) GSBL(+), 7'si (%87,5) GSBL(-); balık bağırsak örneklerinden izole edilen 10 *Klebsiella* spp.izolatının 4'ü (%40) GSBL(+), 6'sı (%60) GSBL(-); balık solungaç

örneklerinden izole edilen 12 *Klebsiella* spp. izolatının 1'i (%8,3) GSBL (+), 11'i (%91,7) GSBL(-) özellik göstermiştir.

Gıda örneklerinden izole edilen 72 *K. oxytoca* izolatının 14'ü (%19,4) GSBL(+), 58'i (%80,6) GSBL(-) özellik göstermiştir. Süt örneklerinden izole edilen 13 *K. oxytoca* izolatının 2'si (%15,4) GSBL(+), 11'i (%84,6) GSBL(-); peynir örneklerinden izole edilen 7 *K. oxytoca* izolatının 1'i (%14,3) GSBL(+); 6'sı (%85,7) GSBL(-); dondurma örneklerinden izole edilen 12 *K. oxytoca* izolatının 12'si (%100) GSBL(-); kıyma örneklerinden izole edilen 10 *K. oxytoca* izolatının 5'i (%50) GSBL (+), 5'i (%50) GSBL(-); tavuk örneklerinden izole edilen 8 *K. oxytoca* izolatının 1'i (%12,5) GSBL(+), 7'si (%87,5) GSBL(-); balık bağırsak örneklerinden izole edilen 10 *K. oxytoca* izolatının 4'ü (%40) GSBL(+), 6'sı (%60) GSBL(-); balık solungaç örneklerinden izole edilen 12 *K. oxytoca* izolatının 1'i (%8,3) GSBL (+), 11'i (%91,7) GSBL(-) özellik göstermiştir [Çizelge 4.8].

Gıda örneklerinden izole edilen 13 *K. pneumoniae* izolatının 5'i (%38,5) GSBL(+), 8'i (%61,5) GSBL(-) özellik göstermiştir. Süt örneklerinden izole edilen 1 *K. pneumoniae* izolatu (%100) GSBL(+); peynir örneklerinden izole edilen 9 *K. pneumoniae* izolatının 2'si (%22,2) GSBL(+), 7'si (%77,8) GSBL(-); dondurma örneklerinden izole edilen 2 *K. pneumoniae* izolatının 1'i (%50) GSBL(+), 1'i (%50) GSBL(-); kıyma örneklerinden izole edilen 1 *K. pneumoniae* izolatu (%100) GSBL(+) özellik göstermiştir [Çizelge 4.8].

Çizelge 4.9. *E. coli* izolatlarının gıda örneklerine göre GSBL aktiviteleri

Gıda örnekleri	GSBL(+)		GSBL(-)		Toplam
	n	%	n	%	
Süt	0	0	7	100	7
Peynir	3	27,3	8	72,7	11
Dondurma	0	0	3	100	3
Kıyma	4	44,4	5	55,6	9
Tavuk	7	46,7	8	53,3	15
Balık bağırsak	4	36,4	7	63,6	11
Balık solungaç	2	66,7	1	33,3	3
Toplam	20	33,9	39	66,1	59

n=izolat sayısı

Çizelge 4.9'a göre; gıda örneklerinden izole edilen 59 *E. coli* izolatının 20'si (%33,9) GSBL(+), 39'u (%66,1) GSBL(-) özellik göstermiştir. Süt örneklerinden izole edilen 7 *E. coli* izolatının 7'si (%100) GSBL(-); peynir örneklerinden izole edilen 11 *E. coli* izolatının 3'ü (27,3) GSBL(+), 8'i (%72,7) GSBL(-); dondurma örneklerinden izole edilen 3 *E. coli* izolatının 3'ü (%100) GSBL(-); kıyma örneklerinden izole edilen 9 *E. coli* izolatının 4'ü (%44,4) GSBL(+), 5'i (%55,6) GSBL(-); tavuk örneklerinden izole edilen 15 *E. coli* izolatının 7'si (%46,7) GSBL(+), 8'i (%53,3) GSBL(-); balık bağırsak örneklerinden izole edilen 11 *E. coli* izolatının 4'ü (%36,4) GSBL(+), 7'si (%63,6) GSBL (-); balık solungaç örneklerinden izole edilen 3 *E. coli* izolatının 2'si (%66,7) GSBL(+), 1'i (%33,3) GSBL(-) özellik göstermiştir.

Çizelge 4.10. *E. cloacae* izolatlarının gıda örneklerine göre GSBL aktiviteleri

Gıda örnekleri	GSBL(+)		GSBL(-)		Toplam
	n	%	n	%	
Süt	4	26,7	11	73,3	15
Peynir	1	11,1	8	88,9	9
Dondurma	2	25	6	75	8
Kıyma	0	0	4	100	4
Tavuk	3	100	0	0	3
Balık bağırsak	2	28,6	5	71,4	7
Balık solungaç	1	14,3	6	85,7	7
Toplam	13	24,5	40	75,5	53

n=izolat sayısı

Çizelge 4.10'a göre; gıda örneklerinden izole edilen 53 *E. cloacae* izolatının 13'ü (%24,5) GSBL(+), 40'ı (%75,5) GSBL(-) özellik göstermiştir. Süt örneklerinden izole edilen 15 *E. cloacae* izolatının 4'ü (%26,7) GSBL(+), 11'i (%73,3) GSBL(-); peynir örneklerinden izole edilen 9 *E. cloacae* izolatının 1'i (%11,1) GSBL(+), 8'i (%88,9) GSBL(-); dondurma örneklerinden izole edilen 8 *E. cloacae* izolatının 2'si (%25) GSBL(+), 6'sı (%75) GSBL(-); kıyma örneklerinden izole edilen 4 *E. cloacae* izolatının 4'ü (%100) GSBL(-); tavuk örneklerinden izole edilen 3 *E. cloacae* izolatının 3'ü (%100) GSBL(+); balık bağırsak örneklerinden izole edilen 7 *E. cloacae* izolatının 2'si (%28,6) GSBL(+), 5'i (%71,4) GSBL(-); balık solungaç örneklerinden izole edilen 7 *E. cloacae* izolatının 1'i (%14,3) GSBL(+), 6'sı (%85,7) GSBL(-) özellik göstermiştir.

Çizelge 4.11.C. *freundii* izolatlarının gıda örneklerine göre GSBL aktiviteleri

Gıda örnekleri	GSBL(+)		GSBL(-)		Toplam
	n	%	n	%	
Süt	1	25	3	75	4
Peynir	0	0	0	0	0
Dondurma	0	0	7	100	7
Kıyma	4	33,3	8	66,7	12
Tavuk	1	25	3	75	4
Balık bağırsak	2	18,2	9	81,8	11
Balık solungaç	4	44,4	5	55,6	9
Toplam	12	25,5	35	74,5	47

n=izolat sayısı

Çizelge 4.11'e göre; gıda örneklerinden izole edilen 47 *C. freundii* izolatının 12'si (%25,5) GSBL(+), 35'i (%74,5) GSBL(-) özellik göstermiştir. Süt örneklerinden izole edilen 4 *C. freundii* izolatının 1'i (%25) GSBL(+), 3'ü (%75) GSBL(-); dondurma örneklerinden izole edilen 7 *C. freundii* izolatının 7'si (%100) GSBL(-); kıyma örneklerinden izole edilen 12 *C. freundii* izolatının 4'ü (%33,3) GSBL(+), 8'i (%66,7) GSBL(-); tavuk örneklerinden izole edilen 4 *C. freundii* izolatının 1'i (%25) GSBL(+), 3'ü (%75) GSBL(-); balık bağırsak örneklerinden izole edilen 11 *C. freundii* izolatının 2'si (%18,2) GSBL(+), 9'u (%81,8) GSBL(-); balık solungaç örneklerinden izole edilen 9 *C. freundii* izolatının 4'ü (%44,4) GSBL(+), 5'i (%55,6) GSBL(-) özellik göstermiştir.

Çizelge 4.12. *H. alvei* izolatlarının gıda örneklerine göre GSBL aktiviteleri

Gıda örnekleri	GSBL(+)		GSBL(-)		Toplam
	n	%	n	%	
Süt	1	20	4	80	5
Peynir	1	16,7	5	83,3	6
Dondurma	0	0	5	100	5
Kıyma	1	11,1	8	88,9	9
Tavuk	3	60	2	40	5
Balık bağırsak	1	33,3	2	66,7	3
Balık solungaç	0	0	1	100	1
Toplam	7	20,6	27	79,4	34

n=izolat sayısı

Çizelge 4.12'ye göre; gıda örneklerinden izole edilen 34 *H. alvei* izolatının 7'si (%20,6) GSBL(+), 27'si (%79,4) GSBL(-) özellik göstermiştir. Süt örneklerinden izole edilen 5 *H. alvei* izolatının 1'i (%20) GSBL(+), 4'ü (%80) GSBL(-); peynir örneklerinden izole edilen 6 *H. alvei* izolatının 1'i (%16,7) GSBL(+), 5'i (%83,3) GSBL(-); dondurma örneklerinden izole edilen 5 *H. alvei* izolatının 5'i (%100) GSBL(-); kıyma örneklerinden izole edilen 9 *H. alvei* izolatının 1'i (%11,1) GSBL(+), 8'i (%88,9) GSBL (-); tavuk örneklerinden izole edilen 5 *H. alvei* izolatının 3'ü (%60) GSBL(+), 2'si (%40) GSBL(-); balık bağırsak örneklerinden izole edilen 3 *H. alvei* izolatının 1'i (%33,3) GSBL(+), 2'si (%66,7) GSBL(-); balık solungaç örneğinden izole edilen 1 *H. alvei* izolatı (%100) GSBL(-) özellik göstermiştir

Çizelge 4.13.S. *marcescens* izolatlarının gıda örneklerine göre GSBL aktiviteleri

Gıda örnekleri	GSBL(+)		GSBL(-)		Toplam
	n	%	n	%	
Süt	1	11,1	8	88,9	9
Peynir	1	33,3	2	66,7	3
Dondurma	0	0	2	100	2
Kıyma	1	33,3	2	66,7	3
Tavuk	1	11,1	8	88,9	9
Balık bağırsak	0	0	0	0	0
Balık solungaç	0	0	0	0	0
Toplam	4	15,4	22	84,6	26

n=izolat sayısı

Çizelge 4.13'e göre; gıda örneklerinden izole edilen 26 *S. marcescens* izolatının 4'ü (%15,4) GSBL(+), 22'si (%84,6) GSBL(-) özellik göstermiştir. Süt örneklerinden izole edilen 9 *S. marcescens* izolatının 1'i (%11,1) GSBL(+), 8'i (%88,9) GSBL(-); peynir örneklerinden izole edilen 3 *S. marcescens* izolatının 1'i (%13,3) GSBL(+), 2'si (%66,7) GSBL(-); dondurma örneklerinden izole edilen 2 *S. marcescens* izolatı (%100) GSBL(-); kıyma örneklerinden izole edilen 3 *S. marcescens* izolatının 1'i (%13,3) GSBL(+), 2'si (%66,7) GSBL(-); tavuk örneklerinden izole edilen 9 *S. marcescens* izolatının 1'i (%11,1) GSBL(+), 8'i (%88,9) GSBL(-) özellik göstermiştir.

Çizelge 4.14. *Proteus* türlerinin gıda örneklerine göre GSBL aktiviteleri

Gıda örnekleri	<i>P. vulgaris</i> (n=13)		<i>P. mirabilis</i> (n=7)		<i>Proteus</i> spp. (n=20)	
	GSBL(+)	GSBL(-)	GSBL(+)	GSBL(-)	GSBL(+)	GSBL(-)
Süt	2(66,6)	1(33,3)	0	0	2(66,6)	1(33,3)
Peynir	1(25)	3(75)	0	0	1(25)	3(75)
Dondurma	0	3(100)	0	0	0	3(100)
Kıyma	1(33,3)	2(66,6)	0	0	1(33,3)	2(66,6)
Tavuk	0	0	0	0	0	0
Balık bağırsak	0	0	1(33,3)	2(66,6)	1(33,3)	2(66,6)
Balık solungaç	0	0	1(25)	3(75)	1(25)	3(75)
Toplam	4(30,8)	9(69,2)	2(28,6)	5(71,4)	6(30)	14(70)

n=izolat sayısı

Çizelge 4.14'e göre; gıda örneklerinden izole edilen 20 *Proteus* spp. izolatının 6'sı (%30) GSBL(+), 14'ü (%70) GSBL(-) özellik göstermiştir. Süt örneklerinden izole edilen 3 *Proteus* spp. izolatının 2'si (66,6) GSBL(+), 1'i (%33,3) GSBL(-); peynir örneklerinden izole edilen 4 *Proteus* spp. izolatının 1'i (%25) GSBL(+), 3'ü (%75) GSBL(-); dondurma örneklerinden izole edilen 3 *Proteus* spp. izolatı (%100) GSBL(-); kıyma örneklerinden izole edilen 3 *Proteus* spp. izolatının 1'i (33,3) GSBL(+), 2'si (%66,6) GSBL(-); balık bağırsağı örneklerinden izole edilen 3 *Proteus* spp. izolatının 1'i (33,3) GSBL(+), 2'si (%66,6) GSBL(-); balık solungaç örneklerinden izole edilen 4 *Proteus* spp. izolatının 1'i (%25) GSBL(+), 3'ü (%75) GSBL(-) özellik göstermiştir.

Gıda örneklerinden izole edilen 13 *P. vulgaris* izolatının 4'ü (%30,8) GSBL(+), 9'u (%69,2) GSBL(-) özellik göstermiştir. Süt örneklerinden izole edilen 3 *P. vulgaris* izolatının 2'si (66,6) GSBL(+), 1'i (%33,3) GSBL(-); peynir örneklerinden izole edilen 4 *P. vulgaris* izolatının 1'i (%25) GSBL(+), 3'ü (%75) GSBL(-); dondurma örneklerinden izole edilen 3 *P. vulgaris* izolatı (%100) GSBL(-); kıyma örneklerinden izole edilen 3 *P. vulgaris* izolatının 1'i (33,3) GSBL(+), 2'si (%66,6) GSBL(-) özellik göstermiştir [Çizelge 4.14].

Gıda örneklerinden izole edilen 7 *P. mirabilis* izolatının 2'si (%28,6) GSBL(+), 5'i (%71,4) GSBL(-) özellik göstermiştir. Balık bağırsağı örneklerinden izole edilen 3

P.mirabilis izolatının 1'i (33,3) GSBL(+), 2'si (%66,6) GSBL(-); balık solungaç örneklerinden izole edilen 4 *P. mirabilis* izolatının 1'i (%25) GSBL(+), 3'ü (%75) GSBL(-) özellik göstermiştir [Çizelge 4.14].

Çizelge 4.15. *P. agglomerans* izolatlarının gıda örneklerine göre GSBL aktiviteleri

Gıda örnekleri	GSBL(+)		GSBL(-)		Toplam
	n	%	n	%	
Süt	0	0	1	100	1
Peynir	0	0	0	0	0
Dondurma	1	33,3	2	66,7	3
Kıyma	3	60	2	40	5
Tavuk	0	0	0	0	0
Balık bağırsak	0	0	2	100	2
Balık solungaç	1	14,3	6	85,7	7
Toplam	5	27,8	13	72,2	18

n=izolat sayısı

Çizelge 4.15'e göre; gıda örneklerinden izole edilen 18 *P. agglomerans* izolatının 5'i (%27,8) GSBL(+), 13'ü (%72,2) GSBL(-) özellik göstermiştir. Süt örneklerinden izole edilen 1 *P. agglomerans* izolatı (%100) GSBL(-); dondurma örneklerinden izole edilen 3 *P.agglomerans* izolatının 1'i (%33,3) GSBL (+), 2'si (%66,7) GSBL(-); kıyma örneklerinden izole edilen 5 *P. agglomerans* izolatının 3'ü (%60) GSBL(+), 2'si (%40) GSBL(-); balık bağırsağı örneklerinden izole edilen 2 *P. agglomerans* izolatının 2'si (%100) GSBL (-); balık solungaç örneklerinden izole edilen 7 *P.agglomerans* izolatının 1'i (%14,3) GSBL (+), 6'sı (%85,7) GSBL(-) özellik göstermiştir.

Çizelge 4.16.*P. rettgeri* izolatlarının gıda örneklerine göre GSBL aktiviteleri

Gıda örnekleri	GSBL(+)		GSBL(-)		Toplam
	n	%	n	%	
Süt	0	0	0	0	0
Peynir	0	0	6	100	6
Dondurma	0	0	0	0	0
Kıyma	0	0	0	0	0
Tavuk	1	12,5	7	87,5	8
Balık bağırsak	2	100	0	0	2
Balık solungaç	1	100	0	0	1
Toplam	4	23,5	13	76,5	17

n=izolat sayısı

Çizelge 4.16'ya göre; gıda örneklerinden izole edilen 17 *P. rettgeri* izolatının 4'ü (%23.5) GSBL(+), 13'ü (%76.5) GSBL(-) özellik göstermiştir. Peynir örneklerinden izole edilen 6 *P. rettgeri* izolatı (%100) GSBL(-); tavuk örneklerinden izole edilen 8 *P. rettgeri* izolatının 1'i (%12.5) GSBL(+), 7'si (%87.5) GSBL(-); balık bağırsak örneklerinden izole edilen 2 *P. rettgeri* izolatı (%100) GSBL(+); balık solungaç örneklerinden izole edilen 1 *P. rettgeri* izolatı (%100) GSBL (+) özellik göstermiştir.

Çizelge 4.17.*M. morganii* izolatlarının gıda örneklerine göre GSBL aktiviteleri

Gıda örnekleri	GSBL(+)		GSBL(-)		Toplam
	n	%	n	%	
Süt	0	0	2	100	2
Peynir	0	0	4	100	4
Dondurma	0	0	0	0	0
Kıyma	0	0	0	0	0
Tavuk	3	75	1	25	4
Balık bağırsak	1	16,7	5	83,3	6
Balık solungaç	0	0	0	0	0
Toplam	4	25	12	75	16

n=izolat sayısı

Çizelge 4.17'ye göre; gıda örneklerinden izole edilen 16 *M. morganii* izolatının 4'ü (%25) GSBL(+), 12'si (%75) GSBL(-) özellik göstermiştir. Süt örneklerinden izole edilen 2 *M. morganii* izolatı (%100) GSBL(-); peynir örneklerinden izole edilen 4 *M. morganii* izolatı (%100) GSBL(-); tavuk örneklerinden izole edilen 4 *M. morganii* izolatının 3'ü (%75) GSBL(+), 1'i (%25) GSBL(-); balık bağırsak örneklerinden izole edilen 6 *M. morganii* izolatının 1'i (16,7) GSBL (+), 5'i (%83.3) GSBL(-) özellik göstermiştir.

Çizelge 4.18. Gıda örneklerinden izole edilen *Enterobacteriaceae* türlerinin antibiyotik dirençlilikleri

Antibi yotik	Toplam (n=410)	<i>K.oxytoca</i> (n=72)	<i>E.coli</i> (n=59)	<i>E.cloacae</i> (n=53)	<i>C.freundii</i> (n=47)	<i>H.alvei</i> (n=34)	<i>S.</i> <i>marcescens</i> (n=26)	<i>P.</i> <i>agglomerans</i> (n=18)	<i>P.rettgeri</i> (n= 17)	<i>M.morganii</i> (n=16)	<i>P.vulgaris</i> (n=13)	<i>K.</i> <i>pneumoniae</i> (n=13)	<i>S.</i> <i>liquefaciens</i> (n=10)	D.E.T. (n=32)
AMC	126(30,7)	10 (13,9)	16 (27,1)	32 (60,4)	15 (31,9)	19 (55,9)	8 (30,8)	5 (27,8)	1 (5,9)	12 (75)	3 (23,1)	2 (15,4)	1 (10)	2(6,2)
TE	84(20,5)	10 (13,9)	31 (52,5)	4 (7,5)	2 (4,2)	7 (20,6)	3 (11,5)	1 (5,6)	12 (70,6)	3 (18,7)	2 (15,4)	3 (23,1)	0	6(18,7)
SAM	76(18,5)	7 (9,7)	9 (15,2)	16 (30,2)	1 (2,1)	14 (41,2)	7 (26,9)	2 (11,1)	1 (5,9)	8 (50)	1 (7,7)	1 (7,7)	1 (10)	8(25)
FOX	75(18,3)	6 (8,3)	4 (6,8)	24 (45,3)	29 (61,7)	2 (5,9)	0	3 (16,7)	0	2 (12,5)	1 (7,7)	2 (15,4)	0	2(6,2)
ATM	43(10,5)	10 (13,9)	10 (16,9)	4 (7,5)	1 (2,1)	0	2 (7,7)	3 (16,7)	2 (11,8)	4 (25)	4 (30,8)	2 (15,4)	1 (10)	0
CRO	32(7,8)	8 (11,1)	7 (11,9)	1 (1,9)	1 (2,1)	0	0	2 (11,1)	1 (5,9)	2 (12,5)	2 (15,4)	2 (15,4)	0	6(18,7)
C	28(6,8)	7 (9,7)	13 (22)	0	1 (2,1)	0	1 (3,8)	0	1 (5,9)	2 (12,5)	1 (7,7)	1 (7,7)	0	1(3,1)
CAZ	27(6,6)	3 (4,2)	6 (10,2)	3 (5,7)	1 (2,1)	0	1 (3,8)	2 (11,1)	3 (17,6)	2 (12,5)	2 (15,4)	2 (15,4)	0	2(6,2)
CIP	25(6,1)	3 (4,2)	16 (27,1)	1 (1,9)	0	0	0	1 (5,6)	2 (11,8)	0	1 (7,7)	1 (7,7)	0	0
CTX	23(5,6)	2 (2,8)	4 (6,8)	1 (1,9)	1 (2,1)	0	0	2 (11,1)	2 (11,8)	2 (12,5)	1 (7,7)	3 (23,1)	0	5(15,6)
CN	12(2,3)	1 (1,4)	5 (8,5)	1 (1,9)	1 (2,1)	0	0	0	0	0	0	2 (15,4)	0	2(6,2)
AK	8(1,9)	2 (2,8)	1 (1,7)	1 (1,9)	0	0	1 (3,8)	1 (5,6)	0	0	0	1 (7,7)	0	1(3,1)
TZP	8(1,9)	2 (2,8)	1 (1,7)	0	0	0	1 (3,8)	0	0	1 (6,2)	0	0	0	3(9,4)
ETP	4(0,9)	1 (1,4)	1 (1,7)	0	0	0	0	1 (5,6)	0	1 (6,2)	0	0	0	0
FEP	4(0,9)	1 (1,4)	0	1 (1,9)	0	0	0	0	0	1 (6,2)	0	0	0	1(3,1)
IPM	1(0,2)	1 (1,4)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

D.E.T. =Diğer *Enterobacteriaceae* türleri (9 *E. sakazakii*, *P. mirabilis*, *S. fonticola*, 4 *K. ascorbata*, 3 *C. amalonaticus*, 3 *E. aerogenes*), n=izolat sayısı; AMC; amoksisilin – klavulanik asit, TE; tetrasiklin, SAM; ampisilin-sulbaktam, FOX; sefoksitin, ATM; aztreonam, CRO; seftriakson, C; kloramfenikol, CAZ; seftazidim, CIP; siprofloksasin,CTX; sefotaksim, CN; gentamisin, AK; amikasin, TZP; piperasilin-tazobaktam, ETP; ertapenem, FEP; sefepim, IPM; imipenem

Çizelge 4.18' deki sonuçlara göre; gıda örneklerinden izole edilen toplam 410 *Enterobacteriaceae* izolatının 126'sı (%30,7) amoksisilin-klavulanik asit, 84'ü (%20,5) tetrasiklin, 76'sı (%18,5) ampisilin-sulbaktam, 75'i (%18,3) sefoksitin, 43'ü (%10,5) aztreonam, 32'si (%7,8) seftriakson, 28'i (%6,8) kloramfenikol, 27'si (%6,6) seftazidim, 25'i (%6,1) siprofloksasin, 23'ü (%5,6) sefotaksim, 12'si (%2,3) gentamisin, 8'i (%1,9) amikasin, 8'i (%1,9) piperasilin-tazobaktam, 4'ü (%0,9) ertapenem, 4'ü (%0,9) sefepim, 1'i (%0,2) imipenem antibiyotiklerine karşı dirençli bulunmuştur.

Gıda örneklerinden izole edilen 72 *K. oxytoca* izolatının 10'u (%13,9) amoksisilin-klavulanik asit, 10'u (%13,9) tetrasiklin, 10'u (%13,9) aztreonam, 8'i (%11,1) seftriakson, 7'si (%9,7) ampisilin-sulbaktam, 7'si (%9,7) kloramfenikol, 6'sı (%8,3) sefoksitin, 3'ü (%4,2) siprofloksasin, 3'ü (%4,2) seftazidim, 2'si (%2,8) sefotaksim, 2'si (%2,8) amikasin, 2'si (%2,8) piperasilin-tazobaktam, 1'i (%1,4) gentamisin, 1'i (%1,4) ertapenem, 1'i (%1,4) sefepim, 1'i (%1,4) imipenem antibiyotiklerine karşı dirençli bulunmuştur [Çizelge 4.18].

Gıda örneklerinden izole edilen 59 *E. coli* izolatının 31'i (%52,5) tetrasiklin, 16'sı (%27,1) amoksisilin-klavulanik asit, 16'sı (%27,1) siprofloksasin, 13'ü (%22) kloramfenikol, 10'u (%16,9) aztreonam, 9'u (15,2) ampisilin-sulbaktam, 7'si (11,9) seftriakson, 6'sı (%10,2) seftazidim, 5'i (%8,5) gentamisin, 4'ü (%6,8) sefoksitin, 4'ü (%6,8) sefotaksim, 1'i (%1,7) amikasin, 1'i (%1,7) piperasilin-tazobaktam, 1'i (%1,7) ertapenem antibiyotiklerine karşı dirençli bulunmuştur. Sefepim ve imipenem antibiyotiklerine dirençli *E. coli* izolatu tespit edilmemiştir [Çizelge 4.18].

Gıda örneklerinden izole edilen 53 *E. cloacae* izolatının 32'si (%60,4) amoksisilin-klavulanik asit, 24'ü (%45,3) sefoksitin, 16'sı (%30,2) ampisilin-sulbaktam, 4'ü (%7,5) tetrasiklin, 4'ü (%7,5) aztreonam, 3'ü (%5,7) seftazidim, 1'i (%1,9) seftriakson, 1'i (%1,9) siprofloksasin, 1'i (%1,9) sefotaksim, 1'i (%1,9) gentamisin, 1'i (%1,9) amikasin, 1'i (%1,9) sefepim antibiyotiklerine karşı dirençli bulunmuştur. Kloramfenikol, piperasilin-tazobaktam, ertapenem ve imipenem antibiyotiklerine dirençli *E. cloacae* izolatu tespit edilmemiştir [Çizelge 4.18].

Gıda örneklerinden izole edilen 47 *C. freundii* izolatının 29'u (%61,7) sefoksitin, 15'i (%31,9) amoksisilin-klavulanik asit, 2'si (%4,2) tetrasiklin, 1'i (%2,1) ampisilin-sulbaktam, 1'i (%2,1) aztreonam, 1'i (%2,1) kloramfenikol, 1'i (%2,1) seftriakson, 1'i (%2,1) seftazidim, 1'i (%2,1) sefotaksim, 1'i (%2,1) gentamisin antibiyotiklerine karşı dirençli bulunmuştur. Siprofloksasin, amikasin, piperasilin-tazobaktam, ertapenem, sefepim ve imipenem antibiyotiklerine dirençli *C. freundii* izolatu tespit edilmemiştir [Çizelge 4.18].

Gıda örneklerinden izole edilen 34 *H. alvei* izolatının 19'u (%55,9) amoksisilin-klavulanik asit, 14'ü (%41,2) ampisilin-sulbaktam, 7'si (%20,6) tetrasiklin, 2'si (%5,9) sefoksitin antibiyotiklerine karşı dirençli bulunmuştur. Aztreonam, kloramfenikol, seftriakson, siprofloksasin, seftazidim, sefotaksim, gentamisin, amikasin, piperasilin-tazobaktam, ertapenem, sefepim, imipenem antibiyotiklerine dirençli *H. alvei* izolatu tespit edilmemiştir [Çizelge 4.18].

Gıda örneklerinden izole edilen 26 *S. marcescens* izolatının 8'i (%30,8) amoksisilin-klavulanik asit, 7'si (%26,9) ampisilin-sulbaktam, 3'ü (%11,5) tetrasiklin, 2'si (%7,7) aztreonam, 1'i (%3,8) kloramfenikol, 1'i (%3,8) seftazidim, 1'i (%3,8) amikasin, 1'i (%3,8) piperasilin-tazobaktam antibiyotiklerine karşı dirençli bulunmuştur. Sefoksitin, seftriakson, siprofloksasin, seftazidim, gentamisin, ertapenem, sefepim ve imipenem antibiyotiklerine dirençli *S. marcescens* izolatu tespit edilmemiştir [Çizelge 4.18].

Gıda örneklerinden izole edilen 18 *P. agglomerans* izolatının 5(%27,8) amoksisilin-klavulanik asit, 3 (%16,7) sefoksitin, 3 (%16,7) aztreonam, 2'si (11,1) ampisilin-sulbaktam, 2'si (11,1) seftriakson, 2'si (11,1) seftazidim, 2'si (11,1) sefotaksim, 1'i (%5,6) tetrasiklin, 1'i (%5,6) siprofloksasin, 1'i (%5,6) amikasin, 1'i (%5,6) ertapenem antibiyotiklerine karşı dirençli bulunmuştur. Kloramfenikol, gentamisin, piperasilin-tazobaktam, sefepim ve imipenem antibiyotiklerine dirençli *P. agglomerans* izolatu tespit edilmemiştir [Çizelge 4.18].

Gıda örneklerinden izole edilen 17 *P. rettgeri* izolatının 12'si (%70,6) tetrasiklin, 3'ü (%17,6) seftazidim, 2'si (%11,8) aztreonam, 2'si (%11,8) siprofloksasin, 2'si

(%11,8) sefotaksim, 1'i (%5,9) amoksisilin-klavulanik asit, 1'i (%5,9) ampisilin-sulbaktam, 1'i (%5,9) kloramfenikol, 1'i (%5,9) seftriakson antibiyotiklerine karşı dirençli bulunmuştur. Sefoksitin, gentamisin, amikasin, piperasilin-tazobaktam, ertapenem, sefepim ve imipenem antibiyotiklerine dirençli *P. rettgeri* izolatu tespit edilmemiştir [Çizelge 4.18].

Gıda örneklerinden izole edilen 16 *M. morgani* izolatının 12'si (%75) amoksisilin-klavulanik asit, 8'i (%50) ampisilin-sulbaktam, 4'ü (%25) aztreonam, 3'ü (%18,7) tetrasiklin, 2'si (%12,5) sefoksitin, 2'si (%12,5) kloramfenikol, 2'si (%12,5) seftriakson, 2'si (%12,5) seftazisim, 2'si (%12,5) sefotaksim, 1'i (%6,2) piperasilin-tazobaktam, 1'i (%6,2) ertapenem, 1'i (%6,2) sefepim antibiyotiklerine karşı dirençli bulunmuştur. Siprofloksasin, gentamisin, amikasin ve imipenem antibiyotiklerine dirençli *M. morgani* izolatu tespit edilmemiştir [Çizelge 4.18].

Gıda örneklerinden izole edilen 13 *P. vulgaris* izolatının 4'ü (%30,8) aztreonam, 3'ü (%23,1) amoksisilin-klavulanik asit, 2'si (%15,4) tetrasiklin, 2'si (%15,4) seftriakson, 2'si (%15,4) seftazidim, 1'i (%7,7) sefoksitin, 1'i (%7,7) ampisilin-sulbaktam, 1'i (%7,7) kloramfenikol, 1'i (%7,7) siprofloksasin, 1'i (%7,7) sefotaksim antibiyotiklerine karşı dirençli bulunmuştur. Gentamisin, amikasin, piperasilin-tazobaktam, ertapenem, sefepim, imipenem antibiyotiklerine dirençli *P. vulgaris* izolatu tespit edilmemiştir [Çizelge 4.18].

Gıda örneklerinden izole edilen 13 *K. pneumoniae* izolatının 3'ü (%23,1) tetrasiklin, 3'ü (%23,1) sefotaksim, 2'si (%15,4) amoksisilin-klavulanik asit, 2'si (%15,4) sefoksitin, 2'si (%15,4) aztreonam, 2'si (%15,4) seftriakson, 2'si (%15,4) seftazidim, 2'si (%15,4) gentamisin, 1'i (%7,7) ampisilin-sulbaktam, 1'i (%7,7) kloramfenikol, 1'i (%7,7) siprofloksasin, 1'i (%7,7) amikasin antibiyotiklerine karşı dirençli bulunmuştur. Piperasilin-tazobaktam, ertapenem, sefepim, imipenem antibiyotiklerine dirençli *K. pneumoniae* izolatu tespit edilmemiştir [Çizelge 4.18].

Gıda örneklerinden izole edilen 10 *S. liquefaciens* izolatının 1'i (%10) amoksisilin-klavulanik asit, 1'i (%10) ampisilin-sulbaktam, 1'i (%10) aztreonam antibiyotiklerine karşı dirençli bulunmuştur. Tetrasiklin, sefoksitin, kloramfenikol,

seftriakson, siprofloksasin, seftazidim, sefotaksim, gentamisin, amikasin, piperasilin-tazobaktam, ertapenem, sefepim, imipenem antibiyotiklerine dirençli *S. liquefaciens* izolatu tespit edilmemiştir [Çizelge 4.18].

Gıda örneklerinden izole edilen diğer 32 *Enterobacteriaceae* izolatının (9 *E. sakazakii*, *P. mirabilis*, *S. fonticola*, 4 *K. ascorbata*, 3 *C. amalonaticus*, 3 *E. aerogenes*) 8'i (%25) amoksisilin-klavulanik asit, 6'sı (%18,7) tetrasiklin, 6'sı (%18,7) seftriakson, 5'i (%15,6) sefotaksim, 3'ü (%9,4) piperasilin-tazobaktam, 2'si (%6,2) sefoksitin, 2'si (%6,2) seftazidim, 2'si (%6,2) gentamisin, 1'i (%3,1) kloramfenikol, 1'i (%3,1) amikasin, 1'i (%3,1) 1'i (%3,1) sefepim antibiyotiklerine karşı dirençli bulunmuştur. Aztreonam, siprofloksasin, ertapenem ve imipenem antibiyotiklerine dirençli izolat tespit edilmemiştir [Çizelge 4.18].

Çizelge 4.19. Süt örneklerinden izole edilen *Enterobacteriaceae* izolatlarının antibiyotik dirençlilikleri

Antibiyotikler	<i>Enterobacter</i> spp. (n=16)		<i>Klebsiella</i> spp. (n=14)		<i>Serratia</i> spp. (n=12)		<i>E.coli</i> (n=7)		D.E.T. (n=16)		Toplam (n=65)	
	H	D	H	D	H	D	H	D	H	D	H	D
AMC	8(50)	8(50)	11(78,6)	3(21,4)	6(50)	6(50)	6(85,7)	1(14,3)	11(68,8)	5(31,2)	42(64,6)	23(35,4)
FOX	11(68,8)	5(31,2)	11(78,6)	3(21,4)	12(100)	0	5(71,4)	2(28,6)	14(87,5)	2(12,5)	53(81,5)	12(18,5)
TE	15(93,8)	1(6,2)	13(92,9)	1(7,1)	11(91,7)	1(8,3)	3(42,8)	4(57,1)	12(75)	4(25)	54(83,1)	11(16,9)
SAM	13(81,2)	3(18,8)	13(92,9)	1(7,1)	8(66,7)	4(33,3)	7(100)	0	14(87,5)	2(12,5)	55(84,6)	10(15,4)
ATM	14(87,5)	2(12,5)	14(100)	0	12(100)	0	7(100)	0	15(93,8)	1(6,2)	62(95,4)	3(4,6)
CAZ	16(100)	0	12(85,7)	2(14,3)	12(100)	0	7(100)	0	16(100)	0	63(96,9)	2(3,1)
CRO	16(100)	0	12(85,7)	2(14,3)	12(100)	0	7(100)	0	16(100)	0	63(96,9)	2(3,1)
CTX	16(100)	0	12(85,7)	2(14,3)	12(100)	0	7(100)	0	16(100)	0	63(96,9)	2(3,1)
C	16(100)	0	14(100)	0	12(100)	0	5(71,4)	2(28,6)	16(100)	0	63(96,9)	2(3,1)
CIP	16(100)	0	14(100)	0	12(100)	0	6(85,7)	1(14,3)	16(100)	0	64(98,5)	1(1,5)
AK	16(100)	0	14(100)	0	12(100)	0	7(100)	0	16(100)	0	65(100)	0
CN	16(100)	0	14(100)	0	12(100)	0	7(100)	0	16(100)	0	65(100)	0
TZP	16(100)	0	14(100)	0	12(100)	0	7(100)	0	16(100)	0	65(100)	0
ETP	16(100)	0	14(100)	0	12(100)	0	7(100)	0	16(100)	0	65(100)	0
FEP	16(100)	0	14(100)	0	12(100)	0	7(100)	0	16(100)	0	65(100)	0
IPM	16(100)	0	14(100)	0	12(100)	0	7(100)	0	16(100)	0	65(100)	0

H=Hassas, D=Dirençli, D.E.T= diğer *Enterobacteriaceae* türleri (5 *H. alvei*, 4 *C. freundii*, 3 *P. vulgaris*, 2 *M. organii*, 1 *P. agglomerans*, 1 *K. ascorbata*)n=izolat sayısı, AMC; amoksisilin – klavulanik asit, FOX; sefoksitin, TE; tetrasiklin, SAM; ampisilin-sulbaktam, ATM; aztreonam, CAZ; seftazidim, CRO; seftriakson, CTX; sefotaksim, C; kloramfenikol, CIP; siprofloksasin, AK; amikasin, CN; gentamisin, TZP; piperasilin-tazobaktam, ETP; ertapenem, FEP; sefepim, IPM; imipenem

Çizelge 4. 19'a göre; süt örneklerinden izole edilen 65 *Enterobacteriaceae* izolatının 23'ü (%35,4) amoksisilin-klavulanik asit, 12'si (%18,5) sefoksitin, 11'i (%16,9) tetrasiklin, 10'u (%15,4) ampisilin-sulbaktam, 3'ü (%4,6) aztreonam, 2'si (%3,1) seftazidim, 2'si (%3,1) seftriakson, 2'si (%3,1) sefotaksim, 2'si (%3,1) kloramfenikol, 1'i (%1,5) siprofloksasin antibiyotiklerine karşı dirençli bulunmuştur. Süt örneklerinde amikasin, gentamisin, piperasilin-tazobaktam, ertapenem, sefepim, imipenem antibiyotiklerine dirençli *Enterobacteriaceae* izolatı tespit edilmemiştir.

Süt örneklerinden izole edilen 16 *Enterobacter* spp. izolatının 8'i (%50) amoksisilin-klavulanik asit, 5'i (%31,2) sefoksitin, 3'ü (%18,8) ampisilin-sulbaktam, 2'si (%12,5) aztreonam, 1'i (%6,2) tetrasiklin antibiyotiklerine karşı dirençli bulunmuştur. Süt örneklerinde seftazidim, seftriakson, sefotaksim, siprofloksasin, kloramfenikol, amikasin, gentamisin, piperasilin-tazobaktam, ertapenem, sefepim, imipenem antibiyotiklerine dirençli *Enterobacter* spp. izolatı tespit edilmemiştir [Çizelge 4.19].

Süt örneklerinden izole edilen 14 *Klebsiella* spp. izolatının 3'ü (%21,4) amoksisilin-klavulanik asit, 3'ü (%21,4) sefoksitin, 2'si (%14,3) seftazidim, 2'si (%14,3) seftriakson, 2'si (%14,3) sefotaksim, 1'i (%7,1) ampisilin-sulbaktam, 1'i (%7,1) tetrasiklin antibiyotiklerine karşı dirençli bulunmuştur. Süt örneklerinde aztreonam, siprofloksasin, kloramfenikol, amikasin, gentamisin, piperasilin-tazobaktam, ertapenem, sefepim, imipenem antibiyotiklerine dirençli *Klebsiella* spp. izolatı tespit edilmemiştir [Çizelge 4.19].

Süt örneklerinden izole edilen 12 *Serratiaspp.* izolatının 6'sı (%50) amoksisilin-klavulanik asit, 4'ü (%33,3) ampisilin-sulbaktam, 1'i (%8,3) tetrasiklin antibiyotiklerine karşı dirençli bulunmuştur. Süt örneklerinde aztreonam, sefoksitin, seftazidim, seftriakson, sefotaksim, siprofloksasin, kloramfenikol, amikasin, gentamisin, piperasilin-tazobaktam, ertapenem, sefepim, imipenem antibiyotiklerine dirençli *Serratia* spp. izolatı tespit edilmemiştir [Çizelge 4.19].

Süt örneklerinden izole edilen 7 *E. coli* izolatının 4'ü (%57,1) tetrasiklin, 2'si (%28,6) sefoksitin, 2'si (%28,6) kloramfenikol, 1'i (%14,3) amoksisilin-

klavulanik asit, 1'i (%14,3) siprofloksasin antibiyotiklerine karşı dirençli bulunmuştur. Süt örneklerinde aztreonam, ampisilin-sulbaktam, seftazidim, seftriakson, sefotaksim, amikasin, gentamisin, piperasilin-tazobaktam, ertapenem, sefepim, imipenem antibiyotiklerine dirençli *E. coli* izolatu tespit edilmemiştir [Çizelge 4.19].

Süt örneklerinden izole edilen diğer 16 *Enterobacteriaceae* izolatının (5 *H. alvei*, 4 *C. freundii*, 3 *P. vulgaris*, 2 *M. morgani*, 1 *P. agglomerans*, 1 *K. ascorbata*) 5'i (%31,2) amoksisilin-klavulanik asit, 4'ü (%25) tetrasiklin, 2'si (%12,5) ampisilin-sulbaktam, 2'si (%12,5) sefoksitin, 1'i (%6,2) aztreonam antibiyotiklerine karşı dirençli bulunmuştur. seftazidim, seftriakson, sefotaksim, siprofloksasin, kloramfenikol, amikasin, gentamisin, piperasilin-tazobaktam, ertapenem, sefepim, imipenem antibiyotiklerine direnç tespit edilmemiştir [Çizelge 4.19].

Çizelge 4.20. Peynir örneklerinden izole edilen *Enterobacteriaceae* izolatlarının antibiyotik dirençlilikleri

Antibiyotikler	<i>Klebsiella</i> spp. (n=16)		<i>E.coli</i> (n=11)		<i>Enterobacter</i> spp. (n=10)		D.E.T. (n=24)		Toplam (n=61)	
	H	D	H	D	H	D	H	D	H	D
AMC	14(87,5)	2(12,5)	9(81,8)	2(18,2)	5(50)	5(50)	11(45,8)	13(54,2)	39(63,9)	22(36,1)
SAM	15(93,7)	1(6,2)	10(90,9)	1(9,1)	7(70)	3(30)	16(66,7)	8(33,3)	48(78,7)	13(21,3)
TE	13(81,2)	3(18,7)	11(100)	0	8(80)	2(20)	19(79,2)	5(20,8)	51(83,6)	10(16,4)
ATM	15(93,7)	1(6,2)	8(72,7)	3(27,2)	8(80)	2(20)	24(100)	0	55(90,2)	6(9,8)
FOX	16(100)	0	11(100)	0	4(40)	6(60)	24(100)	0	55(90,2)	6(9,8)
CRO	16(100)	0	9(81,8)	2(18,2)	10(100)	0	23(95,8)	1(4,2)	58(95,1)	3(4,9)
CTX	15(93,7)	1(6,2)	11(100)	0	10(100)	0	23(95,8)	1(4,2)	59(96,7)	2(3,3)
AK	15(93,7)	1(6,2)	11(100)	0	9(90)	1(10)	24(100)	0	59(96,7)	2(3,3)
C	15(93,7)	1(6,2)	11(100)	0	10(100)	0	24(100)	0	60(98,4)	1(1,6)
CN	16(100)	0	11(100)	0	9(90)	1(10)	24(100)	0	60(98,4)	1(1,6)
CAZ	16(100)	0	11(100)	0	10(100)	0	24(100)	0	61(100)	0
CIP	16(100)	0	11(100)	0	10(100)	0	24(100)	0	61(100)	0
TZP	16(100)	0	11(100)	0	10(100)	0	24(100)	0	61(100)	0
ETP	16(100)	0	11(100)	0	10(100)	0	24(100)	0	61(100)	0
FEP	16(100)	0	11(100)	0	10(100)	0	24(100)	0	61(100)	0
IPM	16(100)	0	11(100)	0	10(100)	0	24(100)	0	61(100)	0

H=Hassas, D=Dirençli, D.E.T= diğer *Enterobacteriaceae* türleri (6 *H. alvei*, 6 *P. rettgeri*, 4 *M. morgani*, 4 *P. vulgaris*, 3 *S. marcescens*, 1 *S. liquefaciens*), n=izolat sayısı, AMC; amoksisilin – klavulanik asit,SAM; ampisilin-sulbaktam,TE; tetrasiklin, ATM; aztreonam, FOX; sefoksitin, CRO; seftriakson, CTX; sefotaksim, AK; amikasin, C; kloramfenikol, CN; gentamisin, CAZ; seftazidim, CIP; siprofloksasin, TZP; piperasilin-tazobaktam, ETP; ertapenem, FEP; sefepim, IPM; imipenem

Çizelge 4.20'ye göre; peynir örneklerinden izole edilen 61 *Enterobacteriaceae* izolatının 22'si (%36,1) amoksisilin-klavulanik asit, 13'ü (%21,3) ampisilin-sulbaktam, 10'u (%16,4) tetrasiklin, 6'sı (%9,8) aztreonam, 6'sı (%9,8) sefoksitin, 3'ü (%4,9) seftriakson, 2'si (%3,3) sefotaksim, 2'si (%3,3) amikasin, 1'i (%1,6) kloramfenikol, 1'i (%1,6) gentamisin antibiyotiklerine karşı dirençli bulunmuştur. Peynir örneklerinde seftazidim, siprofloksasin, piperasilin-tazobaktam, ertapenem, sefepim, imipenem antibiyotiklerine dirençli *Enterobacteriaceae* izolatı tespit edilmemiştir.

Çizelge 4.20'ye göre; peynir örneklerinden izole edilen 16 *Klebsiella* spp. izolatının 3'ü (%18,7) tetrasiklin, 2'si (%12,5) amoksisilin-klavulanik asit, 1'i (%6,2) aztreonam, 1'i (%6,2) ampisilin-sulbaktam, 1'i (%6,2) sefotaksim, 1'i (%6,2) kloramfenikol, 1'i (%6,2) amikasin antibiyotiklerine karşı dirençli bulunmuştur. Peynir örneklerinde sefoksitin, seftazidim, seftriakson, siprofloksasin, gentamisin, piperasilin-tazobaktam, ertapenem, sefepim, imipenem antibiyotiklerine dirençli *Klebsiella* spp. izolatı tespit edilmemiştir.

Çizelge 4.20'ye göre; peynir örneklerinden izole edilen 11 *E. coli* izolatının 3'ü (%27,2) aztreonam, 2'si (%18,2) amoksisilin-klavulanik asit, 2'si (%18,2) seftriakson, 1'i (%9,1) ampisilin-sulbaktam antibiyotiklerine karşı dirençli bulunmuştur. Peynir örneklerinde sefoksitin, seftazidim, tetrasiklin, sefotaksim, siprofloksasin, kloramfenikol, amikasin, gentamisin, piperasilin-tazobaktam, ertapenem, sefepim, imipenem antibiyotiklerine dirençli *E. coli* izolatı tespit edilmemiştir.

Çizelge 4.20'ye göre; peynir örneklerinden izole edilen 10 *Enterobacter* spp. izolatının 6'sı (%60) sefoksitin, 5'i (%50) amoksisilin-klavulanik asit, 3'ü (%30) ampisilin-sulbaktam, 2'si (%20) aztreonam, 2'si (%20) tetrasiklin, 1'i (%10) amikasin, 1'i (%10) gentamisin antibiyotiklerine karşı dirençli bulunmuştur. Peynir örneklerinde seftazidim, seftriakson, sefotaksim, siprofloksasin, kloramfenikol, piperasilin-tazobaktam, ertapenem, sefepim, imipenem antibiyotiklerine dirençli *Enterobacter* spp. izolatı tespit edilmemiştir.

Çizelge 4.20'ye göre; peynir örneklerinden izole edilen diğer 24 *Enterobacteriaceae* izolatının (6 *H. alvei*, 6 *P. rettgeri*, 4 *M. morgani*, 4 *P. vulgaris*, 3 *S. marcescens*, 1 *S. liquefaciens*) 13'ü (%54,2) amoksisilin-klavulanik asit, 8'i (%33,3) ampisilin-sulbaktam, 5'i (%20,8) tetrasiklin, 1'i (%4,2) seftriakson, 1'i (%4,2) sefotaksim antibiyotiklerine karşı dirençli bulunmuştur. Aztreonam, sefoksitin, seftazidim, siprofloksasin, kloramfenikol, amikasin, gentamisin, piperasilin-tazobaktam, ertapenem, sefepim, imipenem antibiyotiklerine direnç tespit edilmemiştir.

Çizelge 4.21. Dondurma örneklerinden izole edilen *Enterobacteriaceae* izolatlarının antibiyotik dirençlilikleri

Antibiyotikler	<i>Klebsiella</i> spp. (n=14)		<i>Enterobacter</i> spp. (n=10)		<i>Citrobacter</i> spp. (n=8)		D.E.T. (n=23)		Toplam (n=55)	
	H	D	H	D	H	D	H	D	H	D
FOX	12(85,7)	2(14,3)	5(50)	5(50)	6(75)	2(25)	18(78,3)	5(21,7)	41(74,5)	14(25,4)
AMC	13(92,9)	1(7,1)	3(30)	7(70)	8(100)	0	18(78,3)	5(21,7)	42(76,4)	13(23,6)
SAM	13(92,9)	1(7,1)	8(80)	2(20)	8(100)	0	18(78,3)	5(21,7)	47(85,4)	8(14,5)
TE	13(92,9)	1(7,1)	9(90)	1(10)	8(100)	0	20(87)	3(13)	50(90,9)	5(9,1)
CRO	12(85,7)	2(14,3)	10(100)	0	8(100)	0	22(95,6)	1(4,3)	52(94,5)	3(5,4)
CN	12(85,7)	2(14,3)	10(100)	0	8(100)	0	22(95,6)	1(4,3)	52(94,5)	3(5,4)
TZP	12(85,7)	1(7,1)	10(100)	0	8(100)	0	21(91,3)	2(8,7)	52(94,5)	3(5,4)
ATM	12(85,7)	2(14,3)	10(100)	0	8(100)	0	23(100)	0	53(96,4)	2(3,6)
CAZ	14(100)	0	9(90)	1(10)	8(100)	0	22(95,6)	1(4,3)	53(96,4)	2(3,6)
CIP	13(92,9)	1(7,1)	10(100)	0	8(100)	0	22(95,6)	1(4,3)	53(96,4)	2(3,6)
AK	13(92,9)	1(7,1)	10(100)	0	8(100)	0	22(95,6)	1(4,3)	53(96,4)	2(3,6)
CTX	13(92,9)	1(7,1)	10(100)	0	8(100)	0	23(100)	0	54(98,2)	1(1,8)
C	14(100)	0	10(100)	0	8(100)	0	23(100)	0	55(100)	0
ETP	14(100)	0	10(100)	0	8(100)	0	23(100)	0	55(100)	0
FEP	14(100)	0	10(100)	0	8(100)	0	23(100)	0	55(100)	0
IPM	14(100)	0	10(100)	0	8(100)	0	23(100)	0	55(100)	0

H=Hassas, D=Dirençli, D.E.T= diğer *Enterobacteriaceae* türleri (5 *H. alvei*, 4 *S. liquefaciens*, 3 *E. coli*, 3 *P. agglomerans*, 3 *P. vulgaris*, 2 *S. marcescens*, 2 *K. ascorbata*, 1 *S. fonticola*), n=izolat sayısı, AMC; amoksisilin – klavulanik asit, TE; tetrasiklin, ATM; aztreonam, SAM; ampisilin-sulbaktam, FOX; sefoksitin, CAZ; seftazidim, CRO; seftriakson, CTX; sefotaksim, CIP; siprofloksasin, C; kloramfenikol, TZP; piperasilin-tazobaktam, ETP; ertapenem, AK; amikasin, FEP; sefepim, CN; gentamisin, IPM; imipenem

Çizelge 4.21'e göre; dondurma örneklerinden izole edilen 55 *Enterobacteriaceae* izolatının 14'ü (%25,4) sefoksitin, 13'ü (%23,6) amoksisilin-klavulanik asit, 8'i (%14,3) ampisilin-sulbaktam, 5'i (%9,5) tetrasiklin, 3'ü (%5,4) seftriakson, 3'ü (%5,4) gentamisin, 3'ü (%5,4) piperasilin-tazobaktam, 2'si (%3,6) aztreonam, 2'si (%3,6) seftazidim, 2'si (%3,6) siprofloksasin, 2'si (%3,6) amikasin, 1'i (%1,8) sefotaksim antibiyotiklerine karşı dirençli bulunmuştur. Dondurma örneklerinde kloramfenikom, ertapenem, sefepim, imipenem antibiyotiklerine dirençli *Enterobacteriaceae* izolatu tespit edilmemiştir.

Dondurma örneklerinden izole edilen 14 *Klebsiella* spp. izolatının 2'si (%14,3) aztreonam, 2'si (%14,3) sefoksitin, 2'si (%14,3) seftriakson, 2'si (%14,3) gentamisin, 1'i (%7,1) amoksisilin-klavulanik asit, 1'i (%7,1) ampisilin-sulbaktam, 1'i (%7,1) tetrasiklin, 1'i (%7,1) sefotaksim, 1'i (%7,1) siprofloksasin, 1'i (%7,1) amikasin, 1'i (%7,1) piperasilin-tazobaktam antibiyotiklerine karşı dirençli bulunmuştur. Dondurma örneklerinde seftazidim, kloramfenikol, ertapenem, sefepim, imipenem antibiyotiklerine dirençli *Klebsiella* spp. izolatu tespit edilmemiştir [Çizelge 4.21].

Dondurma örneklerinden izole edilen 10 *Enterobacter* spp. izolatının 7'si (%70) amoksisilin-klavulanik asit, 5'i (%50) sefoksitin, 2'si (%20) ampisilin-sulbaktam, 1'i (%10) seftazidim, 1'i (%10) tetrasiklin antibiyotiklerine karşı dirençli bulunmuştur. Dondurma örneklerinde aztreonam, seftriakson, sefotaksim, siprofloksasin, kloramfenikol, amikasin, gentamisin, piperasilin-tazobaktam, ertapenem, sefepim, imipenem antibiyotiklerine dirençli *Enterobacter* spp. izolatu tespit edilmemiştir [Çizelge 4.21].

Dondurma örneklerinden izole edilen 8 *Citrobacter* spp. izolatının 2'si (%25) sefoksitin antibiyotiğine karşı dirençli bulunmuştur. Dondurma örneklerinde amoksisilin-klavulanik asit, aztreonam, ampisilin-sulbaktam, seftazidim, seftriakson, tetrasiklin, sefotaksim, siprofloksasin, kloramfenikol, amikasin, gentamisin, piperasilin-tazobaktam, ertapenem, sefepim, imipenem antibiyotiklerine dirençli *Citrobacter* spp. izolatu tespit edilmemiştir [Çizelge 4.21].

Dondurma örneklerinden izole edilen diğer 23 *Enterobacteriaceae* izolatının (5 *H. alvei*, 4 *S. liquefaciens*, 3 *E. coli*, 3 *P. agglomerans*, 3 *P. vulgaris*, 2 *S. marcescens*, 2 *K. ascorbata*, 1 *S. fonticola*) 5'i (%21,7) amoksisilin-klavulanik asit, 5'i (%21,7) ampisilin-sulbaktam, 5'i (%21,7) sefoksitin, 3'ü (%13) tetrasiklin, 2'si (%8,7) piperasilin-tazobaktam, 1'i (%4,3) seftazidim, 1'i (%4,3) seftriakson, 1'i (%4,3) siprofloksasin, 1'i (%4,3) amikasin, 1'i (%4,3) gentamisin antibiyotiklerine karşı dirençli bulunmuştur. Aztreonam, sefotaksim, kloramfenikol, ertapenem, sefepim, imipenem antibiyotiklerine direnç tespit edilmemiştir [Çizelge 4.21].

Çizelge 4.22. Kıyma örneklerinden izole edilen *Enterobacteriaceae* izolatlarının antibiyotik dirençlilikleri

Antibiyotikler	<i>Citrobacter</i> spp. (n=12)		<i>Klebsiella</i> spp. (n=11)		<i>E.coli</i> (n=9)		<i>H. alvei</i> (n=9)		D.E.T. (n=19)		Toplam (n=60)	
	H	D	H	D	H	D	H	D	H	D	H	D
AMC	6(50)	6(50)	9(81,8)	2(18,2)	6(66,7)	3(33,3)	3(33,3)	6(66,7)	15(78,9)	4(21,1)	39(65)	21(35)
FOX	3(25)	9(75)	9(81,8)	2(18,2)	9(100)	0	9(100)	0	16(84,2)	3(15,8)	46(76,7)	14(23,3)
TE	11(91,6)	1(8,3)	9(81,8)	2(18,2)	2(22,2)	7(77,8)	6(66,7)	3(33,3)	19(100)	0	47(78,3)	13(21,7)
ATM	12(100)	0	5(45,4)	6(54,5)	8(88,9)	1(11,1)	9(100)	0	15(78,9)	4(21,1)	49(81,7)	11(18,3)
SAM	12(100)	0	9(81,8)	2(18,2)	8(88,9)	1(11,1)	4(44,4)	5(55,5)	16(84,2)	3(15,8)	49(81,7)	11(18,3)
CRO	11(91,6)	1(8,3)	4(36,4)	7(63,6)	8(88,9)	1(11,1)	9(100)	0	18(94,7)	1(5,3)	50(83,3)	10(16,7)
CIP	12(100)	0	8(72,7)	3(27,3)	6(66,7)	3(33,3)	9(100)	0	19(100)	0	54(90)	6(10)
CAZ	12(100)	0	9(81,8)	2(18,2)	7(77,8)	2(22,2)	9(100)	0	18(94,7)	1(5,3)	55(91,7)	5(8,3)
CTX	12(100)	0	10(90,9)	1(9,1)	8(88,9)	1(11,1)	9(100)	0	17(89,5)	2(10,5)	56(93,3)	4(6,7)
AK	12(100)	0	9(81,8)	2(18,2)	8(88,9)	1(11,1)	9(100)	0	18(94,7)	1(5,3)	56(93,3)	4(6,7)
C	12(100)	0	10(90,9)	1(9,1)	7(77,8)	2(22,2)	9(100)	0	19(100)	0	57(95)	3(5)
CN	11(91,6)	1(8,3)	9(81,8)	2(18,2)	9(100)	0	9(100)	0	19(100)	0	57(95)	3(5)
TZP	12(100)	0	10(90,9)	1(9,1)	9(100)	0	9(100)	0	19(100)	0	59(98,3)	1(1,7)
IPM	12(100)	0	10(90,9)	1(9,1)	9(100)	0	9(100)	0	19(100)	0	59(98,3)	1(1,7)
ETP	12(100)	0	11(100)	0	9(100)	0	9(100)	0	19(100)	0	60(100)	0
FEP	12(100)	0	11(100)	0	9(100)	0	9(100)	0	19(100)	0	60(100)	0

H=Hassas, D=Dirençli, D.E.T.= diğer *Enterobacteriaceae* türleri (5 *P. agglomerans*, 4 *E. cloacae*, 3 *S. marcescens*, 3 *P. vulgaris*, 2 *S. liquefaciens*, 1 *E. sakazakii*, 1 *S. fonticola*), n=izolat sayısı, AMC; amoksisilin – klavulanik asit, FOX; sefoksitin, TE; tetrasiklin, ATM; aztreonam, SAM; ampisilin-sulbaktam, CRO; seftriakson, CIP; siprofloksasin, CAZ; seftazidim, CTX; sefotaksim, AK; amikasin, C; kloramfenikol, CN; gentamisin, TZP; piperasilin-tazobaktam, IPM; imipenem, ETP; ertapenem, FEP; sefepim

Çizelge 4.22'ye göre; kıyma örneklerinden izole edilen 60 *Enterobacteriaceae* izolatının 21'i (%35) amoksisilin-klavulanik asit, 14'ü (%23,3) sefoksitin, 13'ü (%21,7) tetrasiklin, 11'i (%18,3) aztreonam, 11'i (%18,3) ampisilin-sulbaktam, 10'u (%16,7) seftriakson, 6'sı (%10) siprofloksasin, 5'i (%8,3) seftazidim, 4'ü (%6,7) sefotaksim, 4'ü (%6,7) amikasin, 3'ü (%5) kloramfenikol, 3'ü (%5) gentamisin, 1'i (%1,7) piperasilin-tazobaktam, 1'i (%1,7) imipenem antibiyotiklerine karşı dirençli bulunmuştur. Kıyma örneklerinde ertapenem ve sefepim antibiyotiklerine dirençli *Enterobacteriaceae* izolatı tespit edilmemiştir.

Çizelge 4.22'ye göre; kıyma örneklerinden izole edilen 12 *Citrobacter* spp. izolatının 9'u (%75) sefoksitin, 6'sı (%50) amoksisilin-klavulanik asit, 1'i (%8,3) seftriakson, 1'i (%8,3) tetrasiklin, 1'i (%8,3) gentamisin antibiyotiklerine karşı dirençli bulunmuştur. Kıyma örneklerinde aztreonam, ampisilin-sulbaktam, seftazidim, sefotaksim, siprofloksasin, kloramfenikol, amikasin, piperasilin-tazobaktam, ertapenem, sefepim, imipenem antibiyotiklerine dirençli *Citrobacter* spp. izolatı tespit edilmemiştir.

Çizelge 4.22'ye göre; kıyma örneklerinden izole edilen 11 *Klebsiella* spp. izolatının 7'si (%63,6) seftriakson, 6'sı (54,5) aztreonam, 3'ü (%27,3) siprofloksasin, 2'si (%18,2) amoksisilin-klavulanik asit, 2'si (%18,2) ampisilin-sulbaktam, 2'si (%18,2) sefoksitin, 2'si (%18,2) seftazidim, 2'si (%18,2) tetrasiklin, 2'si (%18,2) amikasin, 2'si (%18,2) gentamisin, 1'i (%9,1) sefotaksim, 1'i (%9,1) kloramfenikol, 1'i (%9,1) piperasilin-tazobaktam, 1'i (%9,1) imipenem antibiyotiklerine karşı dirençli bulunmuştur. Kıyma örneklerinde ertapenem, sefepim antibiyotiklerine dirençli *Klebsiella* spp. izolatı tespit edilmemiştir.

Çizelge 4.22'ye göre; kıyma örneklerinden izole edilen 9 *E. coli* izolatının 7'si (%77,8) tetrasiklin, 3'ü (%33,3) amoksisilin-klavulanik asit, 3'ü (%33,3) siprofloksasin, 2'si (22,2) seftazidim, 2'si (22,2) kloramfenikol, 1'i (%11,1) aztreonam, 1'i (%11,1) ampisilin-sulbaktam, 1'i (%11,1) seftriakson, 1'i (%11,1) sefotaksim, 1'i (%11,1) amikasin antibiyotiklerine karşı dirençli bulunmuştur. Kıyma

örneklerinde gentamisin, piperasilin-tazobaktam, ertapenem, sefepim, imipenem antibiyotiklerine dirençli *E. coli* izolatu tespit edilmemiştir.

Çizelge 4.22'ye göre; kıyma örneklerinden izole edilen 9 *H. alvei* izolatının 6'sı (%66,7) amoksisilin-klavulanik asit, 5'i (%55,5) ampisilin-sulbaktam, 3'ü (%33,3) tetrasiklin antibiyotiklerine karşı dirençli bulunmuştur. Kıyma örneklerinde aztreonam, sefoksitin, seftazidim, seftriakson, sefotaksim, siprofloksasin, kloramfenikol, amikasin, gentamisin, piperasilin-tazobaktam, ertapenem, sefepim, imipenem antibiyotiklerine dirençli *H. alvei* izolatu tespit edilmemiştir.

Çizelge 4.22'ye göre; kıyma örneklerinden izole edilen diğer 19 *Enterobacteriaceae* izolatının (5 *P. agglomerans*, 4 *E. cloacae*, 3 *S. marcescens*, 3 *P. vulgaris*, 2 *S. liquefaciens*, 1 *E. sakazakii*, 1 *S. fonticola*)4'ü (%21,1) amoksisilin-klavulanik asit, 4'ü (%21,1) aztreonam, 3'ü (%15,8) ampisilin-sulbaktam, 3'ü (%15,8) sefoksitin, 2'si (%10,5) sefotaksim, 1'i (%5,3) seftazidim, 1'i (%5,3) seftriakson, 1'i (%5,3) amikasin antibiyotiklerine karşı dirençli bulunmuştur. Tetrasiklin, siprofloksasin, kloramfenikol, gentamisin, piperasilin-tazobaktam, ertapenem, sefepim, imipenem antibiyotiklerine direnç tespit edilmemiştir.

Çizelge 4.23. Tavuk örneklerinden izole edilen *Enterobacteriaceae* izolatlarının antibiyotik dirençlilikleri

Antibiyotikler	<i>E. coli</i> (n=15)		<i>Serratia</i> spp. (n=10)		<i>K. oxytoca</i> (n=8)		<i>P. rettgeri</i> (n=8)		D.E.T. (n=19)		Toplam (n=60)	
	H	D	H	D	H	D	H	D	H	D	H	D
AMC	9(60)	6(40)	9(90)	1(10)	8(100)	0	8(100)	0	8(42,1)	11(57,9)	42(70)	18(30)
TE	4(26,7)	11(73,3)	10(100)	0	8(100)	0	2(25)	6(75)	18(94,7)	1(5,3)	42(70)	18(30)
SAM	13(86,7)	2(13,3)	8(80)	2(20)	8(100)	0	8(100)	0	8(42,1)	11(57,9)	45(75)	15(25)
CIP	4(26,7)	11(73,3)	10(100)	0	8(100)	0	6(75)	2(25)	19(100)	0	47(78,3)	13(21,7)
C	7(46,7)	8(53,3)	10(100)	0	8(100)	0	8(100)	0	19(100)	0	52(86,7)	8(13,3)
ATM	12(80)	3(20)	10(100)	0	8(100)	0	8(100)	0	17(89,5)	2(10,5)	55(91,7)	5(8,3)
CAZ	12(80)	3(20)	10(100)	0	8(100)	0	8(100)	0	18(94,7)	1(5,3)	56(93,3)	4(6,7)
CRO	13(86,7)	2(13,3)	10(100)	0	8(100)	0	8(100)	0	18(94,7)	1(5,3)	57(95)	3(5)
CTX	13(86,7)	2(13,3)	10(100)	0	8(100)	0	8(100)	0	18(94,7)	1(5,3)	57(95)	3(5)
CN	12(80)	3(20)	10(100)	0	8(100)	0	8(100)	0	19(100)	0	57(95)	3(5)
FOX	14(93,3)	1(6,7)	10(100)	0	8(100)	0	8(100)	0	18(94,7)	1(5,3)	58(96,7)	2(3,3)
TZP	14(93,3)	1(6,7)	10(100)	0	8(100)	0	8(100)	0	18(94,7)	1(5,3)	58(96,7)	2(3,3)
ETP	15(100)	0	10(100)	0	8(100)	0	8(100)	0	18(94,7)	1(5,3)	59(98,3)	1(1,7)
AK	15(100)	0	10(100)	0	8(100)	0	8(100)	0	19(100)	0	60(100)	0
FEP	15(100)	0	10(100)	0	8(100)	0	8(100)	0	19(100)	0	60(100)	0
IPM	15(100)	0	10(100)	0	8(100)	0	8(100)	0	19(100)	0	60(100)	0

H=Hassas, D=Dirençli, D.E.T= diğer *Enterobacteriaceae* türleri (5 *H. alvei*, 4 *C. freundii*, 4 *M. morgani*, 3 *E. cloacae*, 2 *E. sakazakii*, 1 *E. aerogenes*), n=izolat sayısı, AMC; amoksisilin – klavulanik asit, TE; tetrasiklin, SAM; ampisilin-sulbaktam, CIP; siprofloksasin, C; kloramfenikol, ATM; aztreonam, CAZ; seftazidim, CRO; seftriakson, CTX; sefotaksim, CN; gentamisin, FOX; sefoksitin, TZP; piperasilin-tazobaktam, ETP; ertapenem, AK; amikasin, FEP; sefepim, IPM; imipenem

Çizelge 4.23'e göre; tavuk örneklerinden izole edilen 60 *Enterobacteriaceae* izolatının 18'i (%30) amoksisilin-klavulanik asit, 18'i (%30) tetrasiklin, 15'i (%25) ampisilin-sulbaktam, 13'ü (%21,7) siprofloksasin, 8'i (%13,3) kloramfenikol, 5'i (%8,3) aztreonam, 4'ü (%6,7) seftazidim, 3'ü (%5) seftriakson, 3'ü (%5) sefotaksim, 3'ü (%5) gentamisin, 2'si (%3,3) sefoksitin, 2'si (%3,3) piperasilin-tazobaktam, 1'i (%1,7) ertapenem antibiyotiklerine karşı dirençli bulunmuştur. Tavuk eti örneklerinde amikasin, sefepim ve imipenem antibiyotiklerine dirençli *Enterobacteriaceae* izolatı tespit edilmemiştir.

Tavuk örneklerinden izole edilen 15 *E. coli* izolatının 11'i (%73,3) tetrasiklin, 11'i (%73,3) siprofloksasin, 8'i (%53,3) kloramfenikol, 6'sı (%40) amoksisilin-klavulanik asit, 3'ü (%20) aztreonam, 3'ü (%20) seftazidim, 3'ü (%20) gentamisin, 2'si (13,3) ampisilin-sulbaktam, 2'si (13,3) seftriakson, 2'si (13,3) sefotaksim, 1'i (%6,7) sefoksitin, 1'i (%6,7) piperasilin-tazobaktam antibiyotiklerine karşı dirençli bulunmuştur. Tavuk eti örneklerinde amikasin, ertapenem, sefepim, imipenem antibiyotiklerine dirençli *E. coli* izolatı tespit edilmemiştir [Çizelge 4.23].

Tavuk örneklerinden izole edilen 10 *Serratia* spp. izolatının 2'si (%20) ampisilin-sulbaktam, 1'i (%10) amoksisilin-klavulanik asit antibiyotiklerine karşı dirençli bulunmuştur. Tavuk eti örneklerinde aztreonam, sefoksitin, seftazidim, seftriakson, tetrasiklin, sefotaksim, siprofloksasin, kloramfenikol, amikasin, gentamisin, piperasilin-tazobaktam, ertapenem, sefepim, imipenem antibiyotiklerine dirençli *Serratia* spp. izolatı tespit edilmemiştir [Çizelge 4.23].

Tavuk örneklerinde amoksisilin-klavulanik asit, aztreonam, ampisilin-sulbaktam, sefoksitin, seftazidim, seftriakson, tetrasiklin, sefotaksim, siprofloksasin, kloramfenikol, amikasin, gentamisin, piperasilin-tazobaktam, ertapenem, sefepim, imipenem antibiyotiklerine dirençli *K. oxytoca* izolatı tespit edilmemiştir [Çizelge 4.23].

Tavuk örneklerinden izole edilen 8 *P. rettgeri* izolatının 6'sı (%75) tetrasiklin, 2'si (%25) siprofloksasin antibiyotiklerine karşı dirençli bulunmuştur. Tavuk eti örneklerinde amoksisilin-klavulanik asit, aztreonam, ampisilin-sulbaktam, sefoksitin,

seftazidim, seftriakson, sefotaksim, kloramfenikol, amikasin, gentamisin, piperasilin-tazobaktam, ertapenem, sefepim, imipenem antibiyotiklerine dirençli *P. rettgeri* izolatu tespit edilmemiştir [Çizelge 4.23].

Tavuk örneklerinden izole edilen diğeri 19 *Enterobacteriaceae* izolatının (5 *H. alvei*, 4 *C. freundii*, 4 *M. morgani*, 3 *E. cloacae*, 2 *E. sakazakii*, 1 *E. aerogenes*) 11'i (%57,9) amoksisilin-klavulanik asit, 11'i (%57,9) ampisilin-sulbaktam, 2'si (%10,5) aztreonam, 1'i (%5,3) sefoksitin, 1'i (%5,3) seftazidim, 1'i (%5,3) seftriakson, 1'i (%5,3) tetrasiklin, sefotaksim, 1'i (%5,3) piperasilin-tazobaktam, 1'i (%5,3) ertapenem antibiyotiklerine karşı dirençli bulunmuştur. Siprofloksasin, kloramfenikol, amikasin, gentamisin, sefepim, imipenem antibiyotiklerine direnç tespit edilmemiştir [Çizelge 4.23].

Çizelge 4.24. Balık bağırsak örneklerinden izole edilen *Enterobacteriaceae* izolatlarının antibiyotik dirençlilikleri

Antibiyotikler	<i>Citrobacter</i> spp. (n=12)		<i>E. coli</i> (n=11)		<i>K. oxytoca</i> (n=10)		<i>Enterobacter</i> spp. (n=9)		D.E.T. (n=17)		Toplam (n=59)	
	H	D	H	D	H	D	H	D	H	D	H	D
AMC	8(66,7)	4(33,3)	8(72,7)	3(27,3)	8(80)	2(20)	5(55,5)	4(44,4)	13(76,5)	4(23,5)	41(69,5)	18(30,5)
TE	12(100)	0	8(72,7)	3(27,3)	7(70)	3(30)	8(88,9)	1(11,1)	8(47,1)	9(52,9)	43(72,9)	16(27,1)
SAM	12(100)	0	8(72,7)	3(27,3)	7(70)	3(30)	7(77,8)	2(22,2)	13(76,5)	4(23,5)	47(79,7)	12(20,3)
FOX	4(33,3)	8(66,7)	10(90,9)	1(9,1)	8(80)	2(20)	6(66,7)	3(33,3)	17(100)	0	47(79,7)	12(20,3)
ATM	11(91,7)	1(8,3)	10(90,9)	1(9,1)	8(80)	2(20)	8(88,9)	1(11,1)	14(82,3)	3(17,7)	51(86,4)	8(13,6)
CAZ	11(91,7)	1(8,3)	10(90,9)	1(9,1)	10(100)	0	8(88,9)	1(11,1)	13(76,5)	4(23,5)	52(88,1)	7(11,9)
CTX	11(91,7)	1(8,3)	11(100)	0	9(90)	1(10)	9(100)	0	13(76,5)	4(23,5)	53(89,8)	6(10,2)
C	12(100)	0	10(90,9)	1(9,1)	9(90)	1(10)	9(100)	0	13(76,5)	4(23,5)	53(89,8)	6(10,2)
CRO	12(100)	0	10(90,9)	1(9,1)	10(100)	0	9(100)	0	14(82,3)	3(17,7)	55(93,2)	4(6,8)
CIP	12(100)	0	11(100)	0	9(90)	1(10)	9(100)	0	17(100)	0	58(98,3)	1(1,7)
CN	12(100)	0	10(90,9)	1(9,1)	10(100)	0	9(100)	0	17(100)	0	58(98,3)	1(1,7)
FEP	12(100)	0	11(100)	0	10(100)	0	9(100)	0	16(94,1)	1(5,9)	58(98,3)	1(1,7)
AK	12(100)	0	11(100)	0	10(100)	0	9(100)	0	17(100)	0	59(100)	0
TZP	12(100)	0	11(100)	0	10(100)	0	9(100)	0	17(100)	0	59(100)	0
ETP	12(100)	0	11(100)	0	10(100)	0	9(100)	0	17(100)	0	59(100)	0
IPM	12(100)	0	11(100)	0	10(100)	0	9(100)	0	17(100)	0	59(100)	0

H=Hassas, D=Dirençli, D.E.T= diğer *Enterobacteriaceae* türleri(6 *M. organii*, 3 *H. alvei*, 3 *P. mirabilis*, 2 *P. agglomerans*, 2 *P. rettgeri*, 1 *K. ascorbata*), n=izolat sayısı, AMC; amoksisilin – klavulanik asit, TE; tetrasiklin, ATM; aztreonam, SAM; ampisilin-sulbaktam, FOX; sefoksitin, CAZ; seftazidim, CRO; seftriakson, CTX; sefotaksim, CIP; siprofloksasin, C; kloramfenikol, TZP; piperasilin-tazobaktam, ETP; ertapenem, AK; amikasin, FEP; sefepim, CN; gentamisin, IPM; imipenem

Çizelge 4.24'e göre; balık bağırsak örneklerinden izole edilen 59 *Enterobacteriaceae* izolatının 18'i (%30,5) amoksisilin-klavulanik asit, 16'sı (%27,1) tetrasiklin, 12'si (%20,3) ampisilin-sulbaktam, 12'si (%20,3) sefoksitin, 8'i (%13,6) aztreonam, 7'si (%11,9) seftazidim, 6'sı (%10,2) sefotaksim, 6'sı (%10,2) kloramfenikol, 4'ü (%6,8) seftriakson, 1'i (%1,7) siprofloksasin, 1'i (%1,7) gentamisin, 1'i (%1,7) sefepim antibiyotiklerine karşı dirençli bulunmuştur. Balık bağırsağı örneklerinde amikasin, piperasilin-tazobaktam, ertapenem ve imipenem antibiyotiklerine dirençli *Enterobacteriaceae* izolatu tespit edilmemiştir.

Çizelge 4.24'e göre; balık bağırsak örneklerinden izole edilen 12 *Citrobacter* spp. izolatının 8'i (%66,7) sefoksitin, 4'ü (%33,3) amoksisilin-klavulanik asit, 1'i (%8,3) aztreonam, 1'i (%8,3) seftazidim, 1'i (%8,3) sefotaksim antibiyotiklerine karşı dirençli bulunmuştur. Balık bağırsak örneklerinde ampisilin-sulbaktam, seftriakson, tetrasiklin, siprofloksasin, kloramfenikol, amikasin, gentamisin, piperasilin-tazobaktam, ertapenem, sefepim, imipenem antibiyotiklerine dirençli *Citrobacter* spp. izolatu tespit edilmemiştir.

Çizelge 4.24'e göre; balık bağırsak örneklerinden izole edilen 11 *E. coli* izolatının 3'ü (%27,3) amoksisilin-klavulanik asit, 3'ü (%27,3) ampisilin-sulbaktam, 3'ü (%27,3) tetrasiklin, 1'i (%9,1) aztreonam, 1'i (%9,1) sefoksitin, 1'i (%9,1) seftazidim, 1'i (%9,1) seftriakson, 1'i (%9,1) kloramfenikol, 1'i (%9,1) gentamisin antibiyotiklerine karşı dirençli bulunmuştur. Balık bağırsak örneklerinde sefotaksim, siprofloksasin, amikasin, piperasilin-tazobaktam, ertapenem, sefepim, imipenem antibiyotiklerine dirençli *E. coli* izolatu tespit edilmemiştir.

Çizelge 4.24'e göre; balık bağırsak örneklerinden izole edilen 10 *K. oxytoca* izolatının 3'ü (%30) ampisilin-sulbaktam, 3'ü (%30) tetrasiklin, 2'si (%20) amoksisilin-klavulanik asit, 2'si (%20) aztreonam, 2'si (%20) sefoksitin, 1'i (%10) sefotaksim, 1'i (%10) siprofloksasin, 1'i (%10) kloramfenikol antibiyotiklerine karşı dirençli bulunmuştur. Balık bağırsak örneklerinde seftazidim, seftriakson, amikasin, gentamisin piperasilin-tazobaktam, ertapenem, sefepim, imipenem antibiyotiklerine dirençli *K. oxytoca* izolatu tespit edilmemiştir.

Çizelge 4.24'e göre; balık bağırsak örneklerinden izole edilen 9 *Enterobacter* spp. izolatının 4'ü (%44,4) amoksisilin-klavulanik asit, 3'ü (%33,3) sefoksitin, 2'si (%22,2) ampisilin-sulbaktam, 1'i (%11,1) aztreonam, 1'i (%11,1) seftazidim, 1'i (%11,1) tetrasiklin antibiyotiklerine karşı dirençli bulunmuştur. Balık bağırsak örneklerinde seftriakson, sefotaksim, siprofloksasin, kloramfenikol, amikasin, gentamisin, piperasilin-tazobaktam, ertapenem, sefepim, imipenem antibiyotiklerine dirençli *Enterobacter* spp. izolatı tespit edilmemiştir.

Çizelge 4.24'e göre; balık bağırsağı örneklerinden izole edilen diğer 17 *Enterobacteriaceae* izolatının (6 *M. morgani*, 3 *H. alvei*, 3 *P. mirabilis*, 2 *P. agglomerans*, 2 *P. rettgeri*, 1 *K. ascorbata*) 9'u (%52,9) tetrasiklin, 4'ü (%23,5) amoksisilin-klavulanik asit, 4'ü (%23,5) ampisilin-sulbaktam, 4'ü (%23,5) seftazidim, 4'ü (%23,5) sefotaksim, 4'ü (%23,5) kloramfenikol, 3'ü (%17,7) aztreonam, 3'ü (%17,7) seftriakson, 1'i (%5,9) sefepim antibiyotiklerine karşı dirençli bulunmuştur. Sefoksitin, siprofloksasin, amikasin, gentamisin, piperasilin-tazobaktam, ertapenem, imipenem antibiyotiklerine direnç tespit edilmemiştir.

Çizelge 4.25. Balık solungaç örneklerinden izole edilen *Enterobacteriaceae* izolatlarının antibiyotik dirençlilikleri

Antibiyotikler	<i>K. oxytoca</i> (n=12)		<i>Citrobacter</i> spp. (n=10)		<i>Enterobacter</i> spp. (n=9)		D.E.T. (n=19)		Toplam (n=50)	
	H	D	H	D	H	D	H	D	H	D
FOX	12(100)	0	2(20)	8(80)	4(44,4)	5(55,5)	17(89,5)	2(10,5)	35(70)	15(30)
AMC	11(91,7)	1(8,3)	6(60)	4(40)	4(44,4)	5(55,5)	18(94,7)	1(5,3)	39(78)	11(22)
TE	9(75)	3(25)	9(90)	1(10)	9(100)	0	12(63,2)	7(36,8)	39(78)	11(22)
ATM	11(91,7)	1(8,3)	10(100)	0	7(77,8)	2(22,2)	14(73,7)	5(26,3)	42(84)	8(16)
C	8(66,7)	4(33,3)	9(90)	1(10)	9(100)	0	16(84,2)	3(15,8)	42(84)	8(16)
SAM	12(100)	0	9(90)	1(10)	7(77,8)	2(22,2)	15(78,9)	4(21,1)	43(86)	7(14)
CAZ	11(91,7)	1(8,3)	10(100)	0	7(77,8)	2(22,2)	15(78,9)	4(21,1)	43(86)	7(14)
CRO	11(91,7)	1(8,3)	10(100)	0	7(77,8)	2(22,2)	15(78,9)	4(21,1)	43(86)	7(14)
CTX	12(100)	0	10(100)	0	7(77,8)	2(22,2)	16(84,2)	3(15,8)	45(90)	5(10)
ETP	11(91,7)	1(8,3)	10(100)	0	9(100)	0	17(89,5)	2(10,5)	47(94)	3(6)
FEP	11(91,7)	1(8,3)	10(100)	0	8(88,9)	1(11,1)	18(94,7)	1(5,3)	47(94)	3(6)
CIP	12(100)	0	10(100)	0	9(100)	0	17(89,5)	2(10,5)	48(96)	2(4)
TZP	11(91,7)	1(8,3)	10(100)	0	8(88,9)	1(11,1)	19(100)	0	48(96)	2(4)
CN	12(100)	0	10(100)	0	9(100)	0	18(94,7)	1(5,3)	49(98)	1(2)
AK	12(100)	0	10(100)	0	9(100)	0	19(100)	0	50(100)	0
IPM	12(100)	0	10(100)	0	9(100)	0	19(100)	0	50(100)	0

H=Hassas, D=Dirençli, D.E.T= diğer *Enterobacteriaceae* türleri(7 *P. agglomerans*, 4 *P. mirabilis*, 3 *E. coli*, 3 *S. fonticola*, 1 *H. alvei*, 1 *P. rettgeri*), n=izolat sayısı, FOX; sefoksitin, AMC; amoksisilin – klavulanik asit, TE; tetrasiklin, ATM; aztreonam, C; kloramfenikol, SAM; ampisilin-sulbaktam, CAZ; seftazidim, CRO; seftriakson, CTX; sefotaksim, ETP; ertapenem, FEP; sefepim, CIP; siprofloksasin, TZP; piperasilin-tazobaktam, CN; gentamisin, AK; amikasin, IPM; imipenem

Çizelge 4.25'e göre; balık solungaç örneklerinden izole edilen 50 *Enterobacteriaceae* izolatının 15'i (%30) sefoksitin, 11'i (%22) amoksisilin-klavulanik asit, 11'i (%22) tetrasiklin, 8'i (%16) aztreonam, 8'i (%16) kloramfenikol, 7'si (%14) ampisilin-sulbaktam, 7'si (%14) seftazidim, 7'si (%14) seftriakson, 5'i (%10) sefotaksim, 3'ü (%6) ertapenem, 3'ü (%6) sefepim, 2'si (%4) siprofloksasin, 2'si (%4) piperasilin-tazobaktam, 1'i (%2) gentamisin antibiyotiklerine karşı dirençli bulunmuştur. Balık solungaç örneklerinde amikasin ve imipenem antibiyotiklerine dirençli *Enterobacteriaceae* izolatı tespit edilmemiştir.

Balık solungaç örneklerinden izole edilen 12 *K. oxytoca* izolatının 4'ü (%33,3) kloramfenikol, 3'ü (%25) tetrasiklin, 1'i (%8,3) amoksisilin-klavulanik asit, 1'i (%8,3) aztreonam, 1'i (%8,3) seftazidim, 1'i (%8,3) seftriakson, 1'i (%8,3) piperasilin-tazobaktam, 1'i (%8,3) ertapenem, 1'i (%8,3) sefepim antibiyotiklerine karşı dirençli bulunmuştur. Balık solungaç örneklerinde ampisilin-sulbaktam, sefoksitin, sefotaksim, siprofloksasin, amikasin, gentamisin, imipenem antibiyotiklerine dirençli *K. oxytoca* izolatı tespit edilmemiştir [Çizelge 4.25].

Balık solungaç örneklerinden izole edilen 10 *Citrobacter* spp. izolatının 8'i (%80) sefoksitin, 4'ü (%40) amoksisilin-klavulanik asit, 1'i (%10) ampisilin-sulbaktam, 1'i (%10) tetrasiklin, 1'i (%10) kloramfenikol antibiyotiklerine karşı dirençli bulunmuştur. Balık solungaç örneklerinde aztreonam, seftazidim, seftriakson, sefotaksim, siprofloksasin, amikasin, gentamisin, piperasilin-tazobaktam, ertapenem, sefepim, imipenem antibiyotiklerine dirençli *Citrobacter* spp. izolatı tespit edilmemiştir [Çizelge 4.25].

Balık solungaç örneklerinden izole edilen 9 *Enterobacter* spp. izolatının 5'i (%55,5) amoksisilin-klavulanik asit, 5'i (%55,5) sefoksitin, 2'si (%22,2) aztreonam, (%22,2) ampisilin-sulbaktam, (%22,2) seftazidim, (%22,2) seftriakson, (%22,2) sefotaksim, 1'i (%11,1) piperasilin-tazobaktam, (%11,1) sefepim antibiyotiklerine karşı dirençli bulunmuştur. Balık solungaç örneklerinde tetrasiklin, siprofloksasin, kloramfenikol, amikasin, gentamisin, ertapenem, imipenem antibiyotiklerine dirençli *Enterobacter* spp. izolatı tespit edilmemiştir [Çizelge 4.25].

Balık solungaç örneklerinden izole edilen diğer 19 *Enterobacteriaceae* izolatının (7 *P. agglomerans*, 4 *P. mirabilis*, 3 *E. coli*, 3 *S. fonticola*, 1 *H. alvei*, 1 *P. rettgeri*) 7'si (%36,8) tetrasiklin, 5'i (%26,3) aztreonam, 4'ü (%21,1) ampisilin-sulbaktam, 4'ü (%21,1) seftazidim, 4'ü (%21,1) seftriakson, 3'ü (%15,8) sefotaksim, 3'ü (%15,8) kloramfenikol, 2'si (%10,5) sefoksitin, 2'si (%10,5) siprofloksasin, 2'si (%10,5) ertapenem, 1'i (%5,3) amoksisilin-klavulanik asit, 1'i (%5,3) gentamisin, 1'i (%5,3) sefepim antibiyotiklerine karşı dirençli bulunmuştur. Amikasin ve imipenem antibiyotiklerine direnç tespit edilmemiştir [Çizelge 4.25].

Çizelge 4.26. Gıda örneklerinden izole edilen GSBL (+) *Enterobacteriaceae* türlerinin antibiyotik dirençlilikleri

Antibiyotik	Toplam (n=94)		<i>E. coli</i> (n=20)		<i>K.oxytoca</i> (n= 14)		<i>E.cloacae</i> (n=13)		<i>C.freundii</i> (n=12)		<i>H.alvei</i> (n=7)		D.E.T. (n=28)	
	H	D	H	D	H	D	H	D	H	D	H	D	H	D
AMC	37(39,4)	57 (60,6)	8 (40)	12 (60)	7 (50)	7 (50)	3(23,1)	10 (76,9)	5(41,7)	7 (58,3)	0	7 (100)	14(50)	14(50)
ATM	54(57,4)	40 (42,6)	10(50)	10 (50)	5(35,7)	9 (64,3)	11(84,6)	2 (15,4)	11(91,7)	1 (8,3)	7(100)	0	10(35,7)	18(64,3)
SAM	59(62,8)	35 (37,2)	12(60)	8 (40)	9(64,3)	5 (35,7)	7(53,8)	6 (46,2)	12(100)	0	2(28,6)	5 (71,4)	17(60,7)	11(39,3)
FOX	66(70,2)	28 (29,8)	18(90)	2 (10)	10(71,4)	4 (28,6)	7(53,8)	6 (46,2)	2(16,7)	10 (83,3)	7(100)	0	22(78,6)	6(21,4)
CAZ	68(72,3)	26 (27,7)	14(70)	6 (30)	12(85,7)	2 (14,3)	10(76,9)	3 (23,1)	11(91,7)	1 (8,3)	7(100)	0	14(50)	14(50)
CRO	68(72,3)	26 (27,7)	13(65)	7 (35)	8(57,1)	6 (42,9)	12(92,3)	1 (7,7)	11(91,7)	1 (8,3)	7(100)	0	17(60,7)	11(39,3)
TE	70(74,5)	24 (25,5)	9(45)	11 (55)	12(85,7)	2 (14,3)	13(100)	0	12(100)	0	5(71,4)	2 (28,6)	19(67,9)	9(32,1)
CTX	75(79,8)	19 (20,2)	16(80)	4 (20)	13(92,9)	1 (7,1)	12(92,3)	1 (7,7)	11(91,7)	1 (8,3)	7(100)	0	16(57,1)	12(42,9)
CIP	82(87,2)	12 (12,8)	13(65)	7 (35)	12(85,7)	2 (14,3)	13(100)	0	12(100)	0	7(100)	0	25(89,3)	3(10,7)
C	85(90,4)	9 (9,6)	17(85)	3 (15)	13(92,9)	1 (7,1)	13(100)	0	12(100)	0	7(100)	0	23(82,1)	5(17,9)
AK	88(93,6)	6 (6,4)	19(95)	1 (5)	12(85,7)	2 (14,3)	12(92,3)	1 (7,7)	12(100)	0	7(100)	0	26(92,9)	2(7,1)
CN	89(94,7)	5 (5,3)	19(95)	1 (5)	13(92,9)	1 (7,1)	12(92,3)	1 (7,7)	12(100)	0	7(100)	0	26(92,9)	2(7,1)
TZP	89(94,7)	5 (5,3)	19(95)	1 (5)	12(85,7)	2 (14,3)	13(100)	0	12(100)	0	7(100)	0	26(92,9)	2(7,1)
ETP	89(94,7)	5 (5,3)	19(95)	1 (5)	13(92,9)	1 (7,1)	13(100)	0	12(100)	0	7(100)	0	25(89,3)	3(10,7)
FEP	90(95,7)	4 (4,3)	20(100)	0	13(92,9)	1 (7,1)	12(92,3)	1 (7,7)	12(100)	0	7(100)	0	26(92,9)	2(7,1)
IPM	93(98,9)	1 (1,1)	20(100)	0	13(92,9)	1 (7,1)	13(100)	0	12(100)	0	7(100)	0	28(100)	0

H=Hassas, D=Dirençli, D.E.T= diğer *Enterobacteriaceae* türleri (5 *K. pneumoniae*, 5 *P. agglomerans*, 4 *S. marcescens*, 4 *M. morgani*, 4 *P. rettgeri*, 4 *P. vulgaris*, 2 *P. mirabilis*), n=izolat sayısı, AMC; amoksisilin – klavulanik asit, ATM; aztreonam, SAM; ampisilin-sulbaktam, FOX; sefoksitin, CAZ; seftazidim, CRO; seftriakson, TE; tetrasiklin, CTX; sefotaksim, CIP; siprofloksasin, C; kloramfenikol, AK; amikasin, CN; gentamisin, TZP; piperasilin-tazobaktam, ETP; ertapenem, FEP; sefepim, IPM; imipenem

Çizelge 4.26'ya göre; gıda örneklerinden izole edilen toplam 94 GSBL(+) *Enterobacteriaceae* izolatının 57'si (%60,6) amoksisilin-klavulanik asit, 40'ı (%42,6) aztreonam, 35'i (%37,2) ampisilin-sulbaktam, 28'i (%29,8) sefoksitin, 26'sı (%27,7) seftazidim, 26'sı (%27,7) seftriakson, 24'ü (%25,5) tetrasiklin, 19'u (%20,2) sefotaksim, 12'si (%12,8) siprofloksasin, 9'u (%14,1) kloramfenikol, 6'sı (%6,4) amikasin, 5'i (%5,3) gentamisin, 5'i (%5,3) piperasilin-tazobaktam, 5'i (%5,3) ertapenem, 4'ü (%4,3) sefepim, 1'i (%1,1) imipenem antibiyotiklerine karşı dirençli bulunmuştur.

Çizelge 4.26'ya göre; gıda örneklerinden izole edilen 20 GSBL(+) *E. coli* izolatının 12'si (%60) amoksisilin-klavulanik asit, 11'i (%55) tetrasiklin, 10'u (%50) aztreonam, 8'i (%40) ampisilin-sulbaktam, 7'si (%35) seftriakson, 7'si (%35) siprofloksasin, 6'sı (%30) seftazidim, 4'ü (%20) sefotaksim, 3'ü (%15) kloramfenikol, 2'si (%10) sefoksitin, 1'i (%5) amikasin, 1'i (%5) gentamisin, 1'i (%5) piperasilin-tazobaktam, 1'i (%5) ertapenem antibiyotiklerine karşı dirençli bulunmuştur. Sefepim ve imipenem antibiyotiklerine dirençli GSBL(+) *E. coli* izolatı tespit edilmemiştir.

Çizelge 4.26'ya göre; gıda örneklerinden izole edilen 14 GSBL(+) *K. oxytoca* izolatının 9'u (%64,3) aztreonam, 7'si (%50) amoksisilin-klavulanik asit, 6'sı (%42,9) seftriakson, 5'i (%35,7) ampisilin-sulbaktam, 4'ü (%28,6) sefoksitin, 2'si (%14,3) seftazidim, 2'si (%14,3) tetrasiklin, 2'si (%14,3) siprofloksasin, 2'si (%14,3) amikasin, 2'si (%14,3) piperasilin-tazobaktam, 1'i (%7,1) sefotaksim, 1'i (%7,1) kloramfenikol, 1'i (%7,1) gentamisin, 1'i (%7,1) ertapenem, 1'i (%7,1) sefepim, 1'i (%7,1) imipenem antibiyotiklerine karşı dirençli bulunmuştur.

Çizelge 4.26'ya göre; gıda örneklerinden izole edilen 13 GSBL(+) *E. cloacae* izolatının 10'u (%76,9) amoksisilin-klavulanik asit, 6'sı (%46,2) ampisilin-sulbaktam, 6'sı (%46,2) sefoksitin, 3'ü (%23,1) seftazidim, 2'si (15,4) aztreonam, 1'i (%7,7) seftriakson, 1'i (%7,7) sefotaksim, 1'i (%7,7) amikasin, 1'i (%7,7) gentamisin, 1'i (%7,7) sefepim antibiyotiklerine karşı dirençli bulunmuştur.

Tetrasiklin, siprofloksasin, kloramfenikol, piperasilin-tazobaktam, ertapenem, imipenem antibiyotiklerine dirençli GSBL(+) *E. cloacae* izolatu tespit edilmemiştir.

Çizelge 4.26'ya göre; gıda örneklerinden izole edilen 12 GSBL(+) *C. freundii* izolatinın 10'u (%83,3) sefoksitin, 7'si (%58,3) amoksisilin-klavulanik asit, 1'i (%8,3) aztreonam, 1'i (%8,3) seftazidim, 1'i (%8,3) seftriakson, 1'i (%8,3) sefotaksim antibiyotiklerine karşı dirençli bulunmuştur. Ampisilin-sulbaktam, tetrasiklin, siprofloksasin, kloramfenikol, amikasin, gentamisin, piperasilin-tazobaktam, ertapenem, sefepim, imipenem antibiyotiklerine dirençli GSBL(+) *C. freundii* izolatu tespit edilmemiştir.

Çizelge 4.26'ya göre; gıda örneklerinden izole edilen 7 GSBL(+) *H. alvei* izolatinın 7'si (%100) amoksisilin-klavulanik asit, 5'i (%71,4) ampisilin-sulbaktam, 2'si (%28,6) tetrasiklin antibiyotiklerine karşı dirençli bulunmuştur. Aztreonam, sefoksitin, seftazidim, seftriakson, sefotaksim, siprofloksasin, kloramfenikol, amikasin, gentamisin, piperasilin-tazobaktam, ertapenem, sefepim, imipenem antibiyotiklerine dirençli GSBL(+) *H. alvei* izolatu tespit edilmemiştir.

Çizelge 4.26'ya göre; gıda örneklerinden izole edilen diğer 28 GSBL (+) *Enterobacteriaceae* izolatinın (5 *K. pneumoniae*, 5 *P. agglomerans*, 4 *S. marcescens*, 4 *M. morgani*, 4 *P. rettgeri*, 4 *P. vulgaris*, 2 *P. mirabilis*) 18'i (%64,3) aztreonam, 14'ü (%50) amoksisilin-klavulanik asit, , 14'ü (%50) seftazidim, 12'si (%42,9) sefotaksim, 11'i (%39,3) ampisilin-sulbaktam, 11'i (%39,3) seftriakson, 9'u (%32,1) tetrasiklin, 6'sı (%21,4) sefoksitin, 5'i (%17,9) kloramfenikol, 3'ü (%10,7) siprofloksasin, 3'ü (%10,7) ertapenem, 2'si (%7,1) amikasin, 2'si (%7,1) gentamisin, 2'si (%7,1) piperasilin-tazobaktam, 2'si (%7,1) sefepim antibiyotiklerine karşı dirençli bulunmuştur. İmipeneme direnç tespit edilmemiştir.

5.TARTIŞMA VE SONUÇ

Dünya Sağlık Örgütü (WHO), çağdaş dünyada en yaygın sağlık sorunlarından birinin bulaşmış gıdalardan kaynaklanan hastalıklar olduğunu kabul etmektedir. Hatta busorunların sıklıkla bebek ve yaşlılarda ölümlerle sonuçlandığını açıklamaktadır [Kalafatoğlu, 1995].

Genel bir gıda hijyeni yaklaşımı ile gıdalarda patojen mikroorganizma bulunmasına izin verilmemektedir. Benzer şekilde patojen olmasa dahi fekal kontaminasyon göstergesi olan bakteriler de gıdalarda bulunmamalıdır [Ünlütürk ve Turantaş, 1998].

Toplam aerobik mezofilik bakteri sayımı gıda işletmelerinde sanitasyon yeterliliği ile gıdanın işlenmesi, taşınması ve depolanması sırasında uygun sıcaklıklarda tutulup tutulmadığının bir göstergesi olması bakımından önem taşır. Bu sayımlar ayrıca gıdada bozulmanın başlangıcı, gıdanın muhtemel raf ömrü, dondurulmuş gıdaların kontrolsüz çözündürülmesi, soğutmanın yetersizliği, üretim aşamasındaki kontaminasyon konularında da bilgi vererek gerekli önlemlerin alınmasında yardımcı olmaktadır. Bu çerçevede toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı ve toplam koliform bakteri sayısı gıdalarda mikrobiyolojik kalitenin belirlenmesinde indikatör olarak yaygın şekilde başvurulan kriterlerdendir [Ünlütürk ve Turantaş, 1998].

Enterobacteriaceae familyasında yer alan koliform grubu mikroorganizmalar, indikatör mikroorganizmalar arasında en sık aranan mikroorganizma grubunu oluşturur. Bu nedenle koliform grubu mikroorganizmalar gıda mikrobiyolojisinde oldukça önemlidir. Gıdada koliform mikroorganizma bulunması ise o gıda maddesinin hijyenik olmayan koşullar altında üretimini, kötü sanitasyon koşullarının, yetersiz veya yanlış pastörizasyon uygulamalarının, pişirme ve pastörizasyon sonrası tekrar bulaşma olduğunun bir göstergesi olarak kabul edilmektedir [Tunail, 1999].

Bu araştırmada Ankara'da çeşitli marketlerde satışa sunulan 15 peynir, 15 kıyma, 15 tavuk (but, kanat, parça et), çeşitli pastanelerde satışa sunulan 15 dondurma, balık

halinde satıŖa sunulan 15 balık ve süt fabrikasından temin edilen 15 iğ süt olmak üzere toplam 90 gıda örneğindeki toplam aerobik mezofilik ve toplam koliform bakteri sayıları belirlenmiŖ, *Enterobacteriaceae* familyası üyelerinin izolasyonu ve identifikasyonu gerekleŖtirilmiŖ, geniŖlemiŖ spekturumlu beta laktamaz aktiviteleri ve antibiyotik direnlilikleri belirlenmiŖtir.

AraŖtırmamızda süt örneklerinin toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı $1,86 \times 10^6$ - $2,78 \times 10^7$ kob/ml arasında deđiŖlik gstermiŖ, ortalama $1,42 \times 10^7$ kob/ml olarak bulunmuŖtur. Toplam koliform bakteri sayıları ise $1,8 \times 10^5$ - $1,2 \times 10^6$ kob/ml arasında deđiŖlik gösterirken ortalama $8,28 \times 10^5$ kob/ml olarak belirlenmiŖtir. Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Tebliği'nde [Türk Gıda Kodeksi, 2010] süt örneklerinde toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı iin verilen sınır değer 5×10^4 kob/ml'dir. AraŖtırmamızda süt örneklerinin tamamında toplam aerobik mezofilik bakteri sayıları Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Tebliği'ne [Türk Gıda Kodeksi, 2010] göre kabul edilmeyen değerlerde bulunmuŖtur.

Kıvan ve ark.(1992), EskiŖehir'desatılan sokak sütlerinde toplam aerobik mezofilik bakteri sayısının ortalama $1,79 \times 10^7$ kob /ml, en dŖk $7,94 \times 10^5$ kob/ ml, en yüksek ise $2,51 \times 10^9$ kob/ ml olarak bulunduğunu, koliform grubu bakteri sayısının ortalama $6,08 \times 10^5$ kob/ml olup $7,94 \times 10^3$ ile $2,51 \times 10^9$ kob/ml arasında deđiŖtiđi bildirmiŖlerdir [Kıvan ve ark., 1992]. Bu sonular bizim alıŖmamızla paralellik göstermektedir.

Altun ve ark. (2002), yaptıkları alıŖmada 150 sokak sütü, 109 UHT süt, 41 pastörize süt olmak üzere toplam 300 örnek ile alıŖmıŖ, tüm sokak sütü örneklerinde (ml'de 100.000 ve üzeri) kabul edilmeyen değerlerde toplam bakteri sayısı saptadıklarını bildirmiŖlerdir [Altun ve ark., 2002]. Bizim alıŖmamızda da süt örneklerinin toplam aerobik mezofilik bakteri sayıları kabul edilmeyen değerlerde bulunmuŖtur.

Atasoy ve ark. (2003), Ŗanlıurfa' da 19 süt rneği ile gerekleŖtirdikleri alıŖmada incelenen süt örneklerinde en dŖk, en yüksek ve ortalama aerobik mezofilik bakterisayılarının sırasıyla $1,48 \times 10^6$ kob/ml, $2,08 \times 10^8$ kob/ml ve $4,32 \times 10^7$ kob/ml olduğunu belirlemiŖlerdir. Aynı alıŖmada süt örneklerinin koliform grubu bakteri sayıları $8,5 \times 10^2$ kob/ml ile $2,25 \times 10^5$ kob/ml arasında deđiŖmiŖ, ortalama $3,83 \times 10^3$

kob/ml bulunmuştur [Atasoy ve ark., 2003]. Bu sonuç toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı bakımından bizim çalışmamıza paralellik göstermiştir. Toplam koliform bakteri sayısı ise bizim çalışmamızda daha yüksek olarak belirlenmiştir.

Araştırmamızda peynir örneklerinin toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı $1,48 \times 10^6$ - $2,54 \times 10^6$ kob/g arasında değişiklik göstermiş, ortalama $2,04 \times 10^6$ kob/g olarak bulunmuştur. Toplam koliform bakteri sayıları ise $1,2 \times 10^4$ - 3×10^5 kob/g arasında değişiklik gösterirken ortalama $8,8 \times 10^4$ kob/g olarak belirlenmiştir. Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Tebliği'nde [Türk Gıda Kodeksi, 2010] peynir örneklerinde toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı için verilen sınır değer 1×10^4 kob/g'dır. Araştırmamızda peynir örneklerinin tamamında toplam aerobik mezofilik bakteri sayıları Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Tebliği'ne [Türk Gıda Kodeksi, 2010] göre kabul edilmeyen değerlerde bulunmuştur.

Gönül (1997), 20 adet beyaz peynir ve teneke tulum örneğinin 14'ünde koliform, fekal koliform ve *E.coli* sayılarının $2,4 \times 10^3$ kob/gr'ın üzerinde saptamıştır [Gönül,1997]. Bizim çalışmamızda da benzer şekilde toplam koliform bakteri sayıları $2,4 \times 10^3$ kob/gr'ın üzerinde belirlenmiştir.

Soyutemiz ve ark. (2000), satışa hazır hale gelen kaşarpeynirlerindeki koliform bakteri sayısının $5,1 \times 10^4$ kob/g düzeyinde olduğunu bildirmişlerdir [Soyutemiz ve ark.,2000]. Bu sonuç bizim sonuçlarımızla benzerlik göstermektedir.

Uğur ve ark. (2001), Muğla halk pazarında satışa sunulan ev yapımı 26 peynir ile yaptıkları çalışmada peynir örneklerinde ortalama toplam aerob mezofil bakteri sayısını $1,0 \times 10^8$ kob/g, koliform grubu bakterilerin sayısını $3,2 \times 10^5$ kob/g olarak saptamış, 26 örneğin 14'ünde (%53,8) *E. coli* bulunduğunu belirtmişlerdir [Uğur, 2001]. Bizim çalışmamızda ortalama toplam aerob mezofil ve toplam koliform bakteri sayıları daha düşük olarak saptanmıştır, benzer şekilde çalışmamızda *E. coli* oranı yüksek bulunmuştur.

Saltan Evrensel ve ark., (2003), tuzsuz peynirlerde $9,4 \times 10^6$ kob/g ve bir gece salamurada bekletilmiş peynirlerde ise $1,7 \times 10^7$ kob/g koliform bakteri sayısı tespit

etmişlerdir [Saltan Evrensel ve ark.,2003]. Bizim çalışmamızda beyaz peynir örneklerinin toplam koliform bakteri sayıları daha düşük olarak belirlenmiştir.

Araştırmamızda dondurma örneklerinin toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı $1,2 \times 10^5$ - 3×10^5 kob/g arasında değişiklik göstermiş, ortalama $2,29 \times 10^5$ kob/g olarak bulunmuştur. Toplam koliform bakteri sayıları ise $1,1 \times 10^4$ - $2,5 \times 10^4$ kob/g arasında değişiklik gösterirken ortalama $1,87 \times 10^4$ kob/g olarak belirlenmiştir. Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Tebliği'nde [Türk Gıda Kodeksi, 2010] dondurma örneklerinde toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı için verilen sınır değer 1×10^5 kob/g'dir. Araştırmamızda dondurma örneklerinin tamamında toplam aerobik mezofilik bakteri sayıları Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Tebliği'ne [Türk Gıda Kodeksi, 2010] göre kabul edilmeyen değerlerde bulunmuştur.

Warke ve ark. (2000), yaptıkları çalışmalar sonucundadondurma örneklerinde toplam aerobik mezofilik bakteri sayısını $2,3 \times 10^4$ - $8,5 \times 10^6$ kob/g, Toklu ve ark.,(2000), $1,2 \times 10^4$ - $2,8 \times 10^7$ kob/ g, Üçüncü ve ark. (2001), $4,8 \times 10^2$ - $9,1 \times 10^7$ kob /g, Korel ve ark. (2005), $2,5 \times 10^5$ - $1,0 \times 10^7$ kob/g bulmuşlardır [Warke ve ark., 2000; Toklu ve ark., 2000; Üçüncü ve ark., 2005]. Bu sonuçlar bizim sonuçlarımızla paralellik göstermektedir.

Coşkun (2005), yaptığı mikrobiyolojik analizlerde sade dondurma örneklerinin hepsinde koliform saptayarak, koliform sayısının $3,0 \times 10^1$ - $2,4 \times 10^4$ arasında değiştiğini bildirmiştir [Coşkun, 2005]. Bu sonuçlar bizim sonucumuzla paralellik göstermektedir.

Keskin ve ark. (2007), dondurma örnekleri yaptıkları çalışmada analiz edilen örneklerden sadecebirinde mikroorganizma varlığını, 5'inde ise koliforma rastlamadığını, geri kalan 49 örneğin tamamında en az $3,0 \times 10^2$, en fazla $4,8 \times 10^5$ kob/g koliform tespit edildiğini belirlemişlerdir [Keskin, 2007]. Bu sonuçlar bizim sonuçlarımızla paralellik göstermektedir.

Or ve ark. (2009), Kahramanmaraş piyasasında satılmakta olan Maraş usulü sade dondurmalar ile yaptıkları çalışmada dondurmalarda toplam mezofilik aerobik bakteri sayısını $6,3 \times 10^4 - 1,4 \times 10^5$ kob/g olarak saptamıştır [Or, 2009]. Bizim çalışmamızda dondurma örneklerinin toplam aerobik mezofilik bakteri sayıları daha yüksek bulunmuştur.

Çınar ve ark. (2010), Tekirdağ' da satışa sunulan 30 adet sade ve 30 adet çilekli dondurma ile yaptıkları çalışmada sade dondurmalarda, toplam aerobik mezofilik bakteri sayısını $4,0 \times 10^3 - 1,8 \times 10^6$ kob/g, koliform sayısını $< 1 - 3,0 \times 10^5$ kob/g olarak bulmuşlardır. 5 örnekte (%16,6) *E. coli*, 2 örnekte (%6,7) *Salmonella* tespit etmişlerdir. Araştırılan çilekli dondurmalarda toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı $2,4 \times 10^2 - 7,0 \times 10^6$ kob/g, koliform sayısı $< 1 - 2,5 \times 10^5$ kob/g olarak bulunmuş, *Salmonella* tespit edilememiştir. Ayrıca 3 örnekte (%10) *E. coli* tespit edilmiştir [Çınar, 2010]. Bizim çalışmamızda toplam aerobik mezofilik ve toplam koliform sayıları daha düşük saptanmışken *E.coli* oranı bizim çalışmamızda paralellik göstermektedir.

Araştırmamızda kıyma örneklerinin toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı $1,67 \times 10^5 - 3 \times 10^8$ kob/g arasında değişiklik göstermiş, ortalama $1,85 \times 10^8$ kob/g olarak bulunmuştur. Toplam koliform bakteri sayıları ise $8 \times 10^4 - 1,5 \times 10^7$ kob/g arasında değişiklik gösterirken ortalama $2,94 \times 10^6$ kob/g olarak belirlenmiştir. Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Tebliği'nde [Türk Gıda Kodeksi, 2010] kıyma örneklerinde toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı için verilen sınır değer 5×10^6 kob/g'dır. Araştırmamızda kıyma örneklerinin %86,7'sinin toplam aerobik mezofilik bakteri sayıları Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Tebliği'ne [Türk Gıda Kodeksi, 2010] göre kabul edilmeyen değerlerde bulunmuştur.

Sancak ve ark. (1993), Van ilinde yaptıkları bir çalışmada incelenen kıyma örneklerinin %74' ünde toplam aerobik mezofilik bakteri sayısının 10^7 kob/g' dan, %82' sinde *Staphylococcus* spp. sayısının 10^3 kob/g' dan, %94' ünde ise koliform bakteri sayısının 10^3 kob/g' dan fazla olduğu belirlemişlerdir [Sancak ve ark., 1993]. Bu sonuçlar bizim çalışmamızla paralellik göstermektedir.

Aksan ve ark. (1997), Adana'da satışı sunulan dana ve koyun kıymalarının mikrobiyolojik kalitelerini araştırdıkları bir çalışmada; kıyma örneklerinde toplam bakteri sayısını yaz döneminde $1,7 \times 10^6$ kob/g – $2,5 \times 10^6$ kob/g. aralığında, kış döneminde ise $1,9 \times 10^7$ kob/g – $3,5 \times 10^7$ kob/g. olarak belirlenmişlerdir. *Enterobacteriaceae* sayımları dana kıymada; $1,5 \times 10^5$ kob/g.- $7,7 \times 10^5$ kob/g. aralığında, koyun kıymada ise; 7×10^5 kob/g.- $1,5 \times 10^6$ kob/g. aralığında belirlenmiştir. Araştırmacılar, *Enterobacteriaceae* sayımlarının özellikle yaz aylarında, risk oluşturabilecek sınırlarda olduğunu belirtmişlerdir [Aksan ve ark., 1997]. Bizim çalışmamızda kıyma örneklerinin toplam aerobik mezofilik bakteri sayıları daha yüksek değerlerde bulunmuştur.

Gönülalan ve ark. (2003), Kayseri ilinde marketlerden toplanan kıymalar üzerinde yaptıkları mikrobiyolojik çalışmalarda toplam aerobik mezofilik, toplam koliform, *E. coli* ve koagülaz pozitif *Staphylococcus* değerleri sırasıyla 6.0×10^8 ; 1.8×10^7 ; 1.0×10^5 ve 1.7×10^6 kob/g olarak tespit etmişlerdir [Gönülalan ve ark., 2003]. Bu sonuçlar bizim çalışmamızla paralellik göstermektedir.

Araştırmamızda tavuk örneklerinin toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı $1,06 \times 10^6$ - $2,78 \times 10^7$ kob/g arasında değişiklik göstermiş, ortalama $7,25 \times 10^6$ kob/g olarak bulunmuştur. Toplam koliform bakteri sayıları ise 8×10^4 - $1,77 \times 10^6$ kob/g arasında değişiklik gösterirken ortalama $5,51 \times 10^5$ kob/g olarak belirlenmiştir. Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Tebliği'nde [Türk Gıda Kodeksi, 2010] tavuk örneklerinde toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı için verilen sınır değer 5×10^6 kob/g'dır. Araştırmamızda tavuk örneklerinin %36,4'ünün toplam aerobik mezofilik bakteri sayıları Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Tebliği'ne [Türk Gıda Kodeksi, 2010] göre kabul edilmeyen değerlerde bulunmuştur.

Anar ve ark. (1992) tavuk butları üzerine yaptıkları çalışmada koliform grubu bakteri sayısını en düşük 6×10^1 kob/g, en yüksek 3×10^5 kob/g, ortalama $1,9 \times 10^5$ kob/g olarak bulmuşlar ve örneklerin %17,5'inde koliform grubu bakteriye rastlanmadığı bildirmişlerdir. Örneklerin %32' sinde *E. coli* Tip 1 saptamışlardır [Anar ve

ark.,1992]. Bizim çalışmamızda örneklerin tamamından *E. coli* izole edilmiş ve toplam koliform bakteri sayıları daha yüksek olarak belirlenmiştir.

Bautista ve ark. (1995), kanatlı ürünlerindeki toplam aerobik mezofilik bakteri sayısının 1×10^6 kob/g'in üzerinde olmasının kötü kalite ve depolamanın bir belirtisi olduğunu ifade etmişlerdir [Bautista ve ark., 1995]. Bizim çalışmamızda da tavuk eti örneklerinde ortalama toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı $7,25 \times 10^6$ olarak belirlenmiştir.

Sezen ve ark. (2009) İstanbul piyasasında ambalajlı olarak satışa sunulan, çeşitli firmalara ait 50 adet piliç but, 50 adet piliç kanat, 50 adet kuşbaşı hindi eti ve 25 adet bıldırcın eti olmak üzere toplam 175 adet taze kanatlıtinin son kullanma tarihlerinde duyuusal, kimyasal ve mikrobiyolojik analizlerin, yaptıkları çalışmada mikrobiyolojik analizler sonucunda 175 adet örneğin 118'inde toplam aerobik mezofilik bakteri varlığını tespit etmiş, but örneklerindeki sayım sonuçları $2,1 \times 10^5$ - $5,4 \times 10^8$ kob/g, kanat numunelerindeki sayım sonuçlarını 1×10^5 - $7,6 \times 10^8$ kob/g, hindi kuşbaşınunumunelerinde $4,5 \times 10^5$ - 5×10^8 kob/g ve bıldırcın numunelerinde ise $3,8 \times 10^5$ - $4,2 \times 10^7$ kob/g aralığında bulmuşlardır [Sezen, 2009]. Bu sonuçlar bizim çalışmamızla paralellik göstermektedir.

Araştırmamızda balık bağırsak örneklerinin toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı $1,12 \times 10^6$ - $2,89 \times 10^6$ kob/g arasında değişiklik göstermiş, ortalama $2,13 \times 10^6$ kob/g olarak bulunmuştur. Toplam koliform bakteri sayıları ise $1,2 \times 10^5$ - $7,9 \times 10^5$ kob/g arasında değişiklik gösterirken ortalama $4,14 \times 10^5$ kob/g olarak belirlenmiştir. Araştırmamızda balık solungaç örneklerinin toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı $1,1 \times 10^6$ - $2,78 \times 10^6$ kob/g arasında değişiklik göstermiş, ortalama $1,67 \times 10^6$ kob/g olarak bulunmuştur. Toplam koliform bakteri sayıları ise 6×10^4 - 2×10^5 kob/g arasında değişiklik gösterirken ortalama $1,28 \times 10^5$ kob/g olarak belirlenmiştir.

Diler ve ark. (1998), Eğirdir gölü sudak balıklarının (*Stizostedion lucioperca*) mide-barsak mikroflorasını inceledikleri bir çalışmada toplam aerobik bakteri sayısının midede $5,5 \times 10^3$ - 5×10^4 kob/g, bağırsakta ise 1×10^4 - 1×10^6 kob/g olduğu saptamış ve

elde edilen toplam bakteriler içerisinde *Aeromonas*, *Acinetobacter* ve *Enterobacteriaceae* üyelerinin olduğunu belirlemiştir [Diler, 1998]. Bizim çalışmamızda balık bağırsak örneklerinde toplam aerobik mezofilik bakteri sayıları daha yüksek olarak belirlenmiştir.

Erdoğan ve ark. (2006), Kahramanmaraş'ta balık halinde satılan *Acanthobrama marmid* ile yaptıkları bir çalışmada mikrobiyolojik olarak incelenen 41 balıkörneğinde toplam mezofilik aerobik bakteri sayısını 2×10^5 - 9×10^9 kob/g, toplam koliform bakteri sayısını 110–1100 EMS/g olarak tespit etmişler, balık örneklerinin 12'sinde (%29,3) *E. coli*, 10'nunda (%24,4) *S. aureus*, 31'inde (%75,6) *V.cholerae*, 22'sinde (%53,6) *V. parahaemolyticus* tespit etmişlerdir [Erdoğan ve ark., 2006].

Araştırmamızda gıda örneklerinden izole edilen *Enterobacteriaceae* üyesi 410 izolatin 72'si (%17,6) *K. oxytoca*, 59'u (%14,4) *E. coli*, 53'ü (%13) *E. cloacae*, 47'si (%11,5) *C. freundii*, 34'ü (%8,3) *H. alvei*, 26'sı (%6,3) *S. marcescens*, 18'i (%4,4) *P. agglomerans*, 17'si (%4,1) *P. rettgeri*, 16' sı (%3,9) *M. morgani*, 13'ü (%3,2) *K. pneumoniae*, 13'ü (%3,2) *P. vulgaris*, 10'u (%2,4) *S. liquefaciens*, 9'u (%2,2) *E. sakazakii*, 7'si (%1,7) *P. mirabilis*, 6'sı (%1,5) *S. fonticola*, 4'ü (%0,9) *K. ascorbata*, 3'ü (%0,7) *C. amalonaticus*, 3'ü (%0,7) *E. aerogenes* olarak tanımlanmıştır.

Araştırmamızda süt örneklerinden izole edilen *Enterobacteriaceae* üyesi 65 izolatin 15'i (%23,1) *E. cloacae*, 13'ü (%20) *K. oxytoca*, 9'u (%13,9) *S. marcescens*, 7'si (%10,8) *E. coli*, 5'i (%7,7) *H. alvei*, 4' ü (%6,1) *C. freundii*, 3'ü (%4,6) *P. vulgaris*, 2'si (%3,1) *M. morgani*, 2'si (%3,1) *S. liquefaciens*, 1'i (%1,5) *E. agglomerans*, 1'i (%1,5) *E. sakazakii*, 1'i (%1,5) *K. pneumoniae*, 1'i (%1,5) *K. ascorbata*, 1'i (%1,5) *S. fonticola* olarak tanımlanmıştır. Süt örneklerinin tamamından (%100) *E. cloacae*, 13'ünden (%86,7) *K. oxytoca*, 9'undan (%60) *S. marcescens*, 7'sinden (%46,8) *E. coli*, 5'inden (%33,3) *H. alvei*, 4' ünden (%26,8) *C. freundii*, 3'ünden (%20) *P.vulgaris*, 2'sinden (%13,3) *M. morgani*, 2'sinden (%13,3) *S.liquefaciens*, 1'inden (%6,7) *P. agglomerans*, 1'inden (%6,7) *E. sakazakii*, 1'inden (%6,7) *K. pneumoniae*, 1'inden (%6,7) *K. ascorbata*, 1'inden (%6,7) *S. fonticola* izole edilmiştir.

Yalçın ve ark. (1991), Erzurum'a yakın köylerden gelen 48 süt örneğinde ortalama $5,4 \times 10^5$ kob/ml koliform grubu mikroorganizma bulunduğunu, bunlar içinde en yüksek sayısal yoğunluğun *E. aerogenes*, en düşük sayısal yoğunluğun ise *E. freudenchii*'ye ait olduğunu saptamışlardır [Yalçın ve ark., 1991]. Bizim çalışmamızda toplam koliform bakteri sayısı daha yüksek olarak bulunmuştur. Çalışmamızda süt örneklerinden en fazla *E. cloacae* izole edilmiştir.

Baz ve ark. (2003), Kars ilinde tüketime sunulan 100 çiğ süt ve 100 taze beyaz peynir örneği koliform grubu bakteri, *E. coli*, *E. coli* O157:H7 yönünden incelenmiş, incelenen süt örneklerinin tamamında koliform grubu bakteri, %96' sında *E. coli* tespit etmişlerdir. İncelenen peynir örneklerinin ise tamamından koliform grup bakteri ve *E. coli* izole edilmiş, örneklerin hiçbirinde *E. coli* O157'ye rastlanmamıştır [Baz ve ark., 2003]. Bizim çalışmamızda süt örneklerinin %46,8'inden, peynir örneklerinin %73,3'ünden *E. coli* izole edilmiştir.

Gaya ve ark. (2008), 159 süt örneği ile yaptıkları çalışmada 434 izolatin %47,5'ini *E. coli*, %17,7'sini *E. cloacae*, %11,3'ünü *H. alvei* ve %6'sını *K. oxytoca* olarak tanımlamışlardır [Gaya ve ark., 2008]. Bu sonuç izole edilen bakteri türleri açısından bizim çalışmamızla paralelik göstermektedir.

Araştırmamızda peynir örneklerinden izole edilen *Enterobacteriaceae* üyesi 61 izolatin 11'i (%18) *E. coli*, 9'u (%14,7) *E. cloacae*, 9'u (%14,7) *K. pneumoniae*, 7'si (%11,5) *K. oxytoca*, 6'sı (%9,8) *H. alvei*, 6'sı (%9,8) *P. rettgeri*, 4'ü (%6,6) *M. morgani*, 4'ü (%6,6) *P. vulgaris*, 3'ü (%5) *S. marcescens*, 1'i (%1,6) *E. sakazakii*, 1'i (%1,6) *S. liquefaciens* olarak tanımlanmıştır. Peynir örneklerinin 11'inden (%73,3) *E. coli*, 9'undan (%60) *E. cloacae*, 9'undan (%60) *K. pneumoniae*, 7'sinden (%46,8) *K. oxytoca*, 6'sından (%40) *Hafnia alvei*, 6'sından (%40) *P. rettgeri*, 4'ünden (%26,8) *M. morgani*, 4'ünden (%26,8) *P. vulgaris*, 3'ünden (%20) *S. marcescens*, 1'inden (%6,7) *E. sakazakii*, 1'inden (%6,7) *S. liquefaciens* izole edilmiştir.

Oyon ve ark. (1981), taze Llanere peynirleri gibi Venazuela'nın tipik beyaz peynirleri üzerine yaptıkları bir çalışmada *Escherichia coli* sayısının oldukça yüksek

bulduğunu belirtmiştir [Oyon ve ark., 1981]. Bu sonuç bizim çalışmamızla paralellik göstermektedir.

Ergüllü ve ark. (1984), yaptıkları çalışmada beyaz peynir örneklerinde en fazla *Escherichia coli*, daha sonra *Enterobacter cloacae* ve *Klebsiella*'nın bulunduğunu, *Citrobacter*'in çok daha az olduğunu belirtmiştir [Ergüllü ve ark., 1984]. Bu sonuç bizim çalışmamızla paralellik göstermektedir.

Ocando ve ark. (1991), Palmita tipi beyaz peynirlerle yaptıkları çalışmada, örneklerin tümünde *E. coli*, %62,5'inde *E. cloacae*, %50'sinde *K. pneumoniae*, %37,5'inde ise *E. aerogenes* bulunduğu saptanmıştır [Ocando ve ark., 1991]. Bizim çalışmamızda peynir örneklerinden *E. aerogenes* izole edilmemiş olmakla birlikte diğer oranlar çalışmamızla paralellik göstermektedir.

Kalkan ve ark. (1991), Ankara'da marketlerden satın alınan 50 adet beyaz peynir örneği ile yaptıkları çalışmada örneklerin %22'sinden *E. coli* ve %6'sından *K. pneumoniae* izole etmişlerdir. Ortalama koliform bakteri sayısını $1,3 \times 10^5$ kob/g olarak bulmuşlardır [Kalkan ve ark., 1991]. Bizim çalışmamızda peynir örneklerinin ortalama koliform bakteri sayısı daha düşük bulunmuş, örneklerin %73,3'ünden *E. coli*, %60'ından *K. pneumoniae* izole edilmiştir.

Ardıç ve ark. (2007), 75 Urfa peyniri ile yaptıkları çalışmada örneklerde en fazla *K. pneumoniae*, daha sonra *E. coli*, *E. cloacae*, *K. oxytoca* bulunduğunu belirlemişlerdir [Ardic ve ark., 2007]. Bizim çalışmamızda da peynir örneklerinden en fazla izole edilen türler *E. coli*, *K. pneumoniae*, *E. cloacae* ve *K. oxytoca*'dır.

Oktay ve ark. (2006) İstanbul' dan temin edilen 42 kaşar peyniri yaptıkları çalışmada 42 peynir örneğinin %21,4'ünün *E. coli* açısından Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Tebliğine uygun olmadığı bildirilmiştir [Oktay ve ark., 2006].

Araştırmamızda dondurma örneklerinden örneklerinden izole edilen *Enterobacteriaceae* üyesi 55 izolatın 12'si (%21,8) *K. oxytoca*, 8'i (%14,5) *E. cloacae*, 7'si (%12,7) *C. freundii*, 5'i (%9,1) *H. alvei*, 4'ü (%7,3) *S. liquefaciens*, 3'ü (%5,5) *P. agglomerans*, 3'ü (%5,5) *E. coli*, 3'ü (%5,5) *P. vulgaris*, 2'si (%3,6) *E.*

sakazakii, 2'si (%3,6) *K.pneumoniae*, 2'si (%3,6) *K. ascorbata*, 2'si (%3,6) *S. marcescens*, 1'i (%1,8) *C. amalonaticus*, 1'i (%1,8) *S. fonticola* olarak tanımlanmıştır. Dondurma örneklerinin 12'sinden (%80) *K. oxytoca*, 8'inden (%53,3) *E. cloacae*, 7'sinden (%46,8) *C. freundii*, 5'inden (%33,3) *H. alvei*, 4'ünden (%26,8) *S. liquefaciens*, 3'ünden (%20) *P. agglomerans*, 3'ünden (%20) *E. coli*, 3'ünden (%20) *P. vulgaris*, 2'sinden (%13,3) *E. sakazakii*, 2'sinden (%13,3) *K. pneumoniae*, 2'sinden (%13,3) *K. ascorbata*, 2'sinden (%13,3) *S. marcescens*, 1'inden (%6,7) *C. amalonaticus*, 1'inden (%6,7) *S. fonticola* izole edilmiştir.

El-Sukhon (2003) Ürdün'de 109 dondurma örneği ile yaptığı çalışmada örneklerin %51,4'ünde *Klebsiella* cinsine ait bakterilerin (*Klebsiella pneumoniae*, *Klebsiella oxytoca*, *Klebsiella rhinoscleromatis*) saptandığı bildirilmiştir [El-Sukhon,2003]. Bizim çalışmamızda *Klebsiella* cinsine ait bakteriler daha yüksek oranda bulunmuştur.

Ağaoğlu ve ark. (2004), Van'da tüketime sunulan toplam 75 adet sade, çikolatalı ve meyveli dondurma örneği ile yaptıkları çalışmada dondurma örneklerinin %25,3'ünde *K. pneumoniae*, %17,3'ünde *Salmonella* spp., %13,3'ünde *E. coli* tespit etmişler, örneklerin %34,7'sinde (26 örnek) patojen bakteriye rastlanmadığını bildirilmişlerdir [Ağaoğlu ve Alemdar, 2004]. Bizim çalışmamızda ise dondurma örneklerinin %13,3'ünden *K. pneumoniae*, %20'sinden *E. coli* izole edilmiştir.

Patır ve ark. (2004), Elazığ'da açık olarak satışa sunulan 50 adet kaymaklı ve 50 adet meyve aromalı olmak üzere toplam 100 adet dondurma örneği ile yaptıkları çalışmada kaymaklı dondurmalarından izole edilen 186 suşun 41'inin (%22,04) *E. coli*, 89'unun *Escherichia* cinsi (%47,85), 45'inin *Citrobacter* cinsi (%24,19), 32'sinin *Enterobacter* cinsi (%17,20) ve 20'sinin *K. oxytoca* (%10,75) olduğunu tespit etmişlerdir. *E. coli* ve *Enterobacter* spp. oranları bizim çalışmamızla paralellik göstermiş, çalışmamızda *K. oxytoca* daha sıklıkla izole edilmişken, *Citrobacter* cinsi daha düşük oranda belirlenmiştir. Aynı çalışmada meyve aromalı dondurmalarından izole edilen 446 suşun 26'sının (%5,83) *E. coli* olduğu belirlenerek, 190'ının (%42,60) *Enterobacter* cinsi, 103'ünün (%23,09) *Escherichia* cinsi, 96'sının

(%21,52) *Citrobacter* cinsi ve 57'sinin de (%12,78) *K. oxytoca* olduğunu saptamıştır [Patır ve ark.,2004].

Araştırmamızda kıyma örneklerinden izole edilen *Enterobacteriaceae* üyesi 60 izolatin 12'si (%20) *C. freundii*, 10'u (%16,7) *K. oxytoca*, 9'u (%15) *E. coli*, 9'u (%15) *H. alvei*, 5'i (%8,3) *P. agglomerans*, 4'ü (%6,6) *E. cloace*, 3'ü (%5) *P. vulgaris*, 3'ü (%5) *S. marcescens*, 2'si (%3,3) *S. liquefaciens*, 1'i (%1,7) *E. sakazakii*, 1'i (%1,7) *K. pneumoniae*, 1'i (%1,7) *S. fonticola* olarak tanımlanmıştır. Kıyma örneklerinin 12'sinden (%80) *C. freundii*, 10'undan (%66,8) *K. oxytoca*, 9'undan (%60) *E. coli*, 9'undan (%60) *H. alvei*, 5'inden (%33,3) *P. agglomerans*, 4'ünden (%26,8) *E. cloace*, 3'ünden (%20) *P. vulgaris*, 3'ünden (%20) *S. marcescens*, 2'sinden (%13,3) *S. liquefaciens*, 1'inden (%6,7) *E. sakazakii*, 1'inden (%6,7) *K. pneumoniae*, 1'inden (%6,7) *S. fonticola* izole edilmiştir.

Youssef ve ark. (1984), Mısır'ın Assuit şehrinden toplanan 60 adet köftelik çiğ kıyma örneklerinin bakteriyolojik yükünü inceledikleri bir çalışmada; örneklerin %88,3'ünde *Enterococcus*, %51,7'sinde *Staphylococcus aureus*, %21,7'sinde *Morganella morganii*, %13,3'ünde *Proteus vulgaris*, %10'unda *Escherichia coli*, %3,3'ünde *Shigella dysanteri* ve %17'sinde *Pseudomonas aeruginosa*'ya rastlamışlardır [Youssef ve ark., 1984]. Bizim çalışmamızda kıyma örneklerinden *M. morganii* izole edilmemiş, *E. coli* ve *P. vulgaris* daha yüksek oranda bulunmuştur.

Noveir ve ark. (2000), 255 kıyma, 103 süt, 50 hamburger ve 101 sucuk örneğinden *Enterobacteriaceae* familyası üyesi 3150 adet bakteri izole etmişler, bunların 2902 adedi tanımlamışlardır. Tanımlaması yapılan bakteriler arasında 1067 adet *E. coli* tip 1 bulunurken, bunu 707 adet *H. alvei*, 404 *C. freundii*, 126 adet *P. vulgaris* ve diğerleri izlemiştir [Noveir ve ark., 2000].

Tireng (2003), kasap dükkanlarından çalışılan 108 kıyma örneğinin %88'inden *Escherichia* spp., %70'inden *Citrobacter* spp., %57'sinden *Serratia* spp., %53'ünden *Enterobacter* spp., %37'sinden *Klebsiella* spp., %18'inden *Proteus* spp., %16'sından *Edwardsiella* spp., %5'inden *Erwinia* spp., %4'ünden *Providencia* spp., *Cedecea*

spp. ve *Hafnia* spp., %2'sinden *Morganella* spp. izole ederken, süpermarketlerden çalışılan 42 kıyma örneğinin %93'ünden *Escherichia* spp., %76'sından *Citrobacter* spp., %50'sinden *Enterobacter* spp. ve *Klebsiella* spp., %45'inden *Serratia* spp., %9'undan *Erwinia* spp., %7'sinden *Proteus* spp., *Edwardsiella* spp. ve *Providencia* spp. ve %5'inden de *Cedecea* spp. izole etmiştir [Tireng, 2003]. Bizim çalışmamızda kıyma örneklerinden *Erwinia* spp., *Edwardsiella* spp. ve *Cedecea* spp. izole edilmemiştir, izole edilen diğer cinsler bakımından bu sonuçlar bizim çalışmamızla paralellik göstermektedir.

Alişarlı ve ark. (2004), Van'da perakende satılan 150 adeti dana ve 150 adeti koyun olmak üzere toplam 300 adet kıyma örneği ile yaptıkları bir çalışmada ise dana kıyma örneklerinde %4,66 (7/150) oranında, koyun kıymalarında ise %2 (3/150) oranında *E. coli* O157 belirlemişlerdir [Alişarlı ve ark., 2004].

Araştırmamızda tavuk örneklerinden izole edilen *Enterobacteriaceae* üyesi 60 izolatin 15'i (%25) *E. coli*, 9'u (%15) *S. marcescens*, 8'i (%13,3) *K. oxytoca*, 8'i (%13,3) *P. rettgeri*, 5'i (%8,3) *H. alvei*, 4'ü (%6,7) *C. freundii*, 4'ü (%6,7) *M. morgani*, 3'ü (%5) *E. cloacae*, 2'si (%3,3) *E. sakazakii*, 1'i (%1,7) *E. aerogenes*, 1'i (%1,7) *S. liquefaciens* olarak tanımlanmıştır. Tavuk örneklerinin tamamından (%100) *E. coli*, 9'undan (%60) *S. marcescens*, 8'inden (%53,3) *K. oxytoca*, 8'inden (%53,3) *P. rettgeri*, 5'inden (%33,3) *H. alvei*, 4'ünden (%26,8) *C. freundii*, 4'ünden (%26,8) *M. morgani*, 3'ünden (%20) *E. cloacae*, 2'sinden (%13,3) *E. sakazakii*, 1'inden (%6,7) *E. aerogenes*, 1'inden (%6,7) *S. liquefaciens* izole edilmiştir.

Turtura ve ark. (1991) 50 tavuk karkas örneği ile yaptıkları çalışmada *E. coli*, *Enterobacter* spp., *Klebsiella* spp., *Serratia* spp. olmak üzere koliform grubu toplam 322 bakteri tanımlamışlardır [Turtura ve ark., 1991]. Bu sonuç bizim çalışmamızla paralellik göstermektedir.

Sağun ve ark. (1996), Van'da çeşitli satış yerlerinden temin edilen 20 piliç but ve 20 piliç göğüs olmak üzere toplam 40 örnekle yaptıkları çalışmada %75 oranında (15'er

örnekte) *E. coli* saptamışlardır [Sağun ve ark., 1996]. Bizim çalışmamızda da tavuk örneklerinden yüksek oranda *E. coli* izole edilmiştir.

Efe ve Gümüşsoy (2005), Ankara Garnizonu'nda tüketime sunulan tavuk etleri üzerine yaptıkları araştırmada; 50 adet örneğın but, deri ve göğüskısımlarında toplam aerobik mezofilik genel canlı; psikrofilik bakteri; *Pseudomonasspp.*; *S. aureus*; koagulaz (+) *S. aureus*; *Enterobacter*; koliform grubu bakteri, *E. coli* ve *Salmonella spp.* yönünden kontaminasyon düzeylerini tespit etmiş, analizedilen tavuk but, deri ve göğüs örneklerinde sırasıyla; toplam aerobik mezofilikgenel canlıtüm örneklerin %100'ünde, psikrofilik bakteri; %100, %98 ve%100'ünde, *Pseudomonas spp.*;%96, %98 ve %96'sında, *S. aureus*; %66, %100 ve%74'ünde, koagulaz (+) *S. aureus*; %28, %82 ve %38'inde, *Enterobacter*;%62, %98ve %58'inde, koliform grubu bakteri; %26, %96 ve %22'sinde, *E. coli*; %12, %64 ve %4'ünde ve *Salmonella spp.*; %18, %26 ve %16'sında saptamışlardır [Efe ve Gümüşsoy, 2005].

Kozaçinski ve ark. (2006), Hırvatistan marketlerinde satılan kanatlı etlerinin mikrobiyolojik kalitelerini inceledikleri çalışmada toplam 66 tavuk eti örneğında *Salmonella spp.* (%10,60), *S. aureus* (%30,30), *L. monocytogenes* (%3,03), *Enterobacter* (%34,84) ve sülfid indirgeyen *Clostridium* (%1,50) varlığını tespit etmişlerdir [Kozaçinski ve ark., 2006]. Bu çalışmadaki *Enterobacter spp.* oranı bizim çalışmamızla paralellik göstermektedir.

Schwaiger ve ark. (2012), Almanya'da satışa sunulan 500 tavuk eti ve 500 domuz eti ile yaptıkları çalışmada örneklerden yüksek oranda sırasıyla *E. coli*, *Enterobacter spp.*, *Citrobacter spp.*, *Serratia spp.*, *Klebsiella spp.*, ve *Salmonella spp.* izole etmişlerdir [Schwaiger ve ark, 2012]. Bu sonuçlar bizim çalışmamızla paralellik göstermektedir.

Araştırmamızda balık solungaç örneklerinden izole edilen *Enterobacteriaceae* üyesi 50 izolatın 12'si (%24) *K. oxytoca*, 9'u (%18) *C. freundii*, 7'si (%14) *P. agglomerans*, 7'si (%14) *E. cloacae*, 4'ü (%8) *P. mirabilis*, 3'ü (%6) *E. coli*, 3'ü (%6) *S. fonticola*, 1'i (%2) *C. amalonaticus*, 1'i (%2) *E. aerogenes*, 1'i (%2) *E.*

sakazakii, 1'i (%2) *H. alvei*, 1'i (%2) *P. rettgeri* olarak tanımlanmıştır. Balık solungaç örneklerinin 12'sinden (%80) *K. oxytoca*, 9'undan (%60) *C. freundii*, 7'sinden (%46,8) *P. agglomerans*, 7'sinden (%46,8) *E. cloacae*, 4'ünden (%26,8) *P. mirabilis*, 3'ünden (%20) *E. coli*, 3'ünden (%20) *S. fonticola*, 1'inden (%6,7) *C. amalonaticus*, 1'inden (%6,7) *E. aerogenes*, 1'inden (%6,7) *E. sakazakii*, 1'inden (%6,7) *H. alvei*, 1'inden (%6,7) *P. rettgeri* izole edilmiştir. Balık bağırsak örneklerinden izole edilen *Enterobacteriaceae* üyesi 59 izolatin 11'i (%18,6) *C. freundii*, 11'i (%18,6) *E. coli*, 10'u (%17) *K. oxytoca*, 7'si (%11,8) *E. cloacae*, 6'sı (%10,2) *M. morgani*, 3'ü (%5,1) *H. alvei*, 3'ü (%5,1) *P. mirabilis*, 2'si (%3,4) *P. agglomerans*, 2'si (%3,4) *P. rettgeri*, 1'i (%1,7) *C. amalonaticus*, 1'i (%1,7) *E. sakazakii*, 1'i (%1,7) *E. aerogenes*, 1'i (%1,7) *K. ascorbata* olarak tanımlanmıştır. Balık bağırsak örneklerinin 11'inden (%73,3) *C. freundii*, 11'inden (%73,3) *E. coli*, 10'undan (%66,8) *K. oxytoca*, 7'sinden (%46,8) *E. cloacae*, 6'sından (%40) *M. morgani*, 3'ünden (%20) *H. alvei*, 3'ünden (%20) *P. mirabilis*, 2'sinden (%13,3) *P. agglomerans*, 2'sinden (%13,3) *P. rettgeri*, 1'inden (%6,7) *C. amalonaticus*, 1'inden (%6,7) *E. sakazakii*, 1'inden (%6,7) *E. aerogenes*, 1'inden (%6,7) *K. ascorbata* izole edilmiştir.

Ceschia ve ark. (1992), yaptıkları çalışmada İtalya'nın kuzeydoğusunda yaz ve sonbahar aylarında pazarlama boyuna ulaşmış gökkuşağı alabalıklarında (*Onchorynchus mykiss*) rastlanan toplu ölümlerin nedeninin *Enterobacteriaceae*'ye ait bakteriler olduğunu belirlemişler, enfeksiyonun evsel ve endüstriyel atıkların su kalitesini bozmasınabağlı olarak ortaya çıktığını belirtmişlerdir [Ceschia ve ark., 1992].

Chang ve ark. (1996), Amerika Birleşik Devletleri'nin farklı bölgelerinde yaptıkları çalışmalarda Nil tilapya'sı (*Oreochromis niloticus*) ve kanal yayın balıkları (*Ictalurus punctatus*)'ndan izole edilen bakterilerin *Enterobacteriaceae* üyelerine ait olduğunu belirlemişlerdir [Chang ve ark., 1996]. Bu sonuç bizim çalışmamızla paralellik göstermektedir.

Sousa ve ark.,(2001), Brazilya'nın Congonhas nehrinden alınan su ve balık örneklerinin inceledikleri bir çalışmada izole edilen bakterilerin %44'nün *Enterobacteriaceae* üyelerine ait bakteriler olduğunu bildirmiş ve su örneklerinin her 1ml'de oluşan bakteri koloni sayılarının $3,1 \times 10^2$ ile 1×10^3 arasında değişim gösterdiğini saptamışlardır [Sousa ve Silva, 2001].

Karayakar ve ark. (2006), yaptıkları bir çalışmada Mersin balıkçı barınağından avlanan *Sparusaurata*'dan izole edilen *Enterobacteriaceae* üyelerinden *E. coli*, *Klebsiella* spp.ve *Proteus* spp. bakterileri olduğunu ve bu bakterilerin bazı 3.kuşak sefalosporinlere karşı doğal dirençlilik gösterdiğini belirlemişlerdir [Karayakar ve ark.,2006].

Toroğlu ve ark. (2009), Kahramanmaraş Sır Baraj Gölü'nden temin ettikleri *Achanthobrama marmid*'lerin solungaç ve bağırsak örnekleri ile yaptıkları bir çalışmada örneklerde *E. coli*, *Shigella* spp., *Salmonella* spp., *Citrobacter* spp., *Klebsiella* spp., *Proteus* spp. olduğunu belirlemişlerdir [Toroğlu ve ark., 2009].

Hastanelerde düzensiz ve kontrolsüz antibiyotik kullanımı antibiyotiklere direnç seviyesinin yükselmesindeki en önemli faktördür. Bunun yanında hayvan yetiştiriciliği ve kültürlerde yaygın olarak antibiyotik kullanımı da önemli bir faktör olarak yer almaktadır.

Hayvancılıkta antibiyotikler; hastalıkların sağaltımı ve hastalıklardan koruma amacıyla yaygın olarak kullanılmaktadır. FAO (Gıda ve Tarım Örgütü) raporlarına dayanarak hazırlanan yayınlarda hayvanların %80'inin yaşamlarının belli dönemlerinde veya tamamında, tedavi esnasında, içme suları ve yemleri ile bu tür ilaçları aldıkları belirtilmektedir. Alınan ilaçlar başta böbrek ve karaciğer olmak üzere çeşitli organ ve dokularda birikmektedir. Böyle ürünleri tüketen insanlarda ürünlerdeki antibiyotik çeşit ve miktarına bağlı olarak hafif alerjiden başlayıp anafilaktik şoka kadar gidebilen, olumsuz etkiler gözlenmiştir. Yine bilinçsiz antibiyotik kullanımının besin endüstrisinde üretim hatalarına yol açtığı bildirilmektedir. Ayrıca profilaktik ve gelişmeyi hızlandırıcı olarak kullanılan antibiyotiklerin çoğu insan ve hayvanlarda patojen bakteri türleri arasında ortaya

çıkan dirençli suşların hızla artmasına sebep olmuştur. Bunun nedenleri hayvanlara öngörülen dozlardan fazla ilaç verilmesi ve özellikler de ilaç uygulanan hayvanların ilacın yasal bekletme süresine uyulmadan kesime sevk edilmesi olarak ifade edilmektedir. Bunun sonucunda, antibiyotiklerin tamamen metabolize olmaması veya vücuttan tamamen atılmamasına bağlı olarak, hayvanların doku ve organları ile bunlardan elde edilen hayvansal gıdalarda antibiyotik kalıntısı bulunabilmektedir.

Araştırmamızda gıda örneklerinden izole edilen toplam 410 *Enterobacteriaceae* izolatının 126'sı (%30,7) amoksisilin-klavulanik asit, 84'ü (%20,5) tetrasiklin, 76'sı (%18,5) ampisilin-sulbaktam, 75'i (%18,3) sefoksitin, 43'ü (%10,5) aztreonam, 32'si (%7,8) seftriakson, 28'i (%6,8) kloramfenikol, 27'si (%6,6) seftazidim, 25'i (%6,1) siprofloksasin, 23'ü (%5,6) sefotaksim, 12'si (%2,3) gentamisin, 8'i (%1,9) amikasin, 8'i (%1,9) piperasilin-tazobaktam, 4'ü (%0,9) ertapenem, 4'ü (%0,9) sefepim, 1'i (%0,2) imipenem antibiyotiklerine karşı dirençli bulunmuştur.

Österblad ve ark. (1999), yaptıkları çalışmada kıyma örneklerinden izole edilen *E. coli*, *Serratia* spp., *Hafnia* spp., *Yersinia* spp., *Citrobacter* spp., *Klebsiella* spp. izolatlarının antibiyotiklere direnç durumlarını araştırmışlar, tetrasiklin ve kloramfenikol antibiyotiklerine sırasıyla %1,5 ve %0,8 oranında direnç tespit etmişlerdir [Österblad ve ark.,1999]. Bizim çalışmamızda ve son yıllarda yapılan çalışmalarla karşılaştığımızda bu sonuç bize gıdalardan izole edilen *Enterobacteriaceae* türlerinde kloramfenikol ve tetrasiklin direncin giderek arttığını göstermektedir.

Van ve ark. (2008), Vietnam'da 180 adet çiğ et, kümes hayvanı, deniz ürünü ve 43 tavuk dışkısı ile yaptıkları çalışmada 99 *E. coli* izolatı elde etmişler ve bu izolatların tetrasiklin (%77,8), ampisilin (%50,5), kloramfenikol (%43,4) ve gentamisin (%24,2) antibiyotiklerine karşı direnç gösterdiklerini belirlemişlerdir [Van ve ark., 2008]. Bizim çalışmamızda da *E. coli* izolatlarının tetrasiklin, kloramfenikol, gentamisin antibiyotiklerine bu sonuçlardan daha düşük oranlarda direnç gözlenmiştir.

Miranda ve ark. (2008) yaptıkları çalışmada tavuk ve hindi etinden izole edilen *E. coli* izolatlarının antibiyotik dirençliliğini araştırmışlar ve tavuk etlerinden izole

edilen *E. coli* izolatlarının ampisilin (%48,3), sefalothin (%46,7), siprofloksasin (%13,3), kloramfenikol (%6,7), gentamisin (%5) antibiyotiklerine; hindi etlerinden izole edilen *E. coli* izolatlarının sefalothin (%58,3), ampisilin (%36,7), siprofloksasin (%6,7) antibiyotiklerine dirençli olduklarını saptamışlardır [Miranda ve ark., 2008]. Bizim çalışmamızda tavuk etinden izole edilen *E. coli* izolatlarında biraz daha yüksek oranda gentamisin ve siprofloksasin direnci tespit edilmiştir.

Farzana ve ark. (2009), yaptıkları bir çalışmada süt ürünlerinden izole edilen *E. coli*, *Enterobacter* spp., *Klebsiella* spp. izolatlarının antibiyotiklere dirençlilik durumunu araştırmışlar, *E. coli* ve *Klebsiella* spp. izolatlarının kloramfenikol atibibiyotiğine direnç gösterirken *Enterobacterspp.* izolatlarının bu antibiyotiğe duyarlı olduğunu belirtmişlerdir [Farzana ve ark., 2009]. Bizim çalışmamızda süt örneklerinden izole edilen *E. coli* izolatlarında kloramfenikol direnci (%28,6) saptanmışken *Enterobacter* spp. ve *Klebsiella* spp. izolatlarında direnç gözlenmemiştir.

Kumaran ve ark. (2010), yaptıkları çalışmada balık merkezlerinden temin ettikleri 48 deniz ürününden izole ettikleri 80 *E. coli* izolatının yüksek oranda ampisilin (%56,25), düşük oranda (%2,5) kloramfenikol, %20'den daha yüksek oranda da tetrasiklin antibiyotiklerine dirençli olduklarını saptamışlardır [Kumaran ve ark., 2010]. Bu sonuç bizim çalışmamızla paralellik göstermektedir.

Lei ve ark. (2010), yaptıkları çalışmada hayvansal gıdalardan izole edilen *E. coli* izolatlarında tetrasiklin (%86,5), ampisilin (%64), kloramfenikol (%47,8), gentamisin (%32,6), siprofloksasin (%30,7), amikasin (%2,8), seftriakson (%1,7) antibiyotiklerine direnç saptamışlardır [Lei ve ark., 2010]. Bizim çalışmamızda gıdalardan izole edilen *E. coli* izolatları tetrasiklin (%52,5), siprofloksasin (%27,1), kloramfenikol (%22), seftriakson (11,9), gentamisin (%8,5), amikasin (%1,7) antibiyotiklerine karşı dirençli bulunmuştur

Geniş spektrumlu beta-laktam antibiyotikler bakterisid etkili olup yan etkileri oldukça azdır. Bu yüzden sıklıkla tedavilerde kullanılmaktadırlar. Bunun yanında bu ilaçların klinikte kullanımının artmasıyla beraber bu antibiyotiklere özellikle beta laktam grubundakilere bağlı direnç de artmaktadır. Genişlemiş spektrumlu beta-

laktamazlar (GSBL) geniş spektrumlu betal-laktam antibiyotiklerine direnç gösterdiklerinden dolayı enfeksiyonların tedavisinde büyük sorunlar oluşturmaktadır. [David ve ark., 1995].

Genişlemiş spektrumlu beta-laktamazlar (GSBL) plazmidler aracılığıyla taşınan bakteriyel enzimlerdir. Bu enzimler üçüncü kuşak oksiminino-sefalosporinleri ve monobaktamları (aztreonam) hidrolize ederek bakterinin bu antibiyotiklere karşı dirençli olmasını sağlarlar ve klavulanik asit gibi beta-laktamaz inhibitörleri ile inhibe olurlar[Kaçmaz ve ark., 2010].

GSBL üreten bakterilerin epidemiyolojisi konusunda dünyada ve ülkemizde birçok çalışma yapılmıştır. Bu çalışma GSBL üreten bakterilerin hızla yayılmakta olduğunu göstermektedir [Gülay ve ark., 2005].

Araştırmamızda gıda örneklerinden izole edilen 410 izolatın 94'ü (%22,9) GSBL(+), 316'sı (%77,1) GSBL(-) özellik göstermiştir. Gıda örneklerinden izole edilen 94 GSBL(+) izolatın 20'si (%21,3) *E. coli*, 14'ü (%14,9) *K. oxytoca*, 13'ü (%13,8) *E. cloacae*, 12'si (%12,8) *C. freundii*, 7'si (%7,4) *H. alvei*, 5'i (%5,3) *P. agglomerans*, 4'ü (%4,3) *S. marcescens*, 4'ü (%4,3) *M. morgani*, 4'ü (%4,3) *P. rettgeri*, 4'ü (%4,3) *P. vulgaris*, 2'si (%2,1) *P. mirabilis* olarak tanımlanmıştır.

Çalışmamızda gıda örneklerinden izole edilen 13 *K. pneumoniae* izolatının 5'i (%38,5), 59 *E. coli* izolatının 20'si(%33,9), 13 *P. vulgaris* izolatının 4'ü (%30,8), 7 *P. mirabilis* izolatının 2'si (%28,6) , 18 *P. agglomerans* izolatının 5'i (%27,8), 53 *E. cloacae* izolatının 13'ü (%25,5), 47 *C. freundi* izolatının 12'si (%25,5), 16 *M. morgani* izolatının 4'ü (%25), 17 *P. rettgeri* izolatının 4'ü (%23,5), 34 *H. alvei* izolatının 7'si (%20,6), 72 *K. oxytoca* izolatının 14'ü (%19,4) ve 26 *S. marcescens* izolatının 4'ü (%15,4) GSBL(+) olarak bulunmuştur.

Çalışmamızda gıda örneklerinden izole edilen toplam 94 GSBL(+) *Enterobacteriaceae* izolatının 57'si (%60,6) amoksisilin-klavulanik asit, 40'ı (%42,6) aztreonam, 35'i (%37,2) ampisilin-sulbaktam, 28'i (%29,8) sefoksitin, 26'sı (%27,7) seftazidim, 26'sı (%27,7) seftriakson, 24'ü (%25,5) tetrasiklin, 19'u (%20,2) sefotaksim, 12'si (%12,8) siprofloksasin, 9'u (%14,1) kloramfenikol, 6'sı (%6,4)

amikasin, 5'i (%5,3) gentamisin, 5'i (%5,3) piperasilin-tazobaktam, 5'i (%5,3) ertapenem, 4'ü (%4,3) sefepim, 1'i (%1,1) imipenem antibiyotiklerine karşı dirençli bulunmuştur.

Özkan ve ark. (2002), 94 *E. coli* ve 58 *Klebsiella* spp. izolatu ile yaptıkları çalışmada *Klebsiella* spp. izolatlarının %66 oranında, *E. coli* izolatlarının %39 oranında GSBL(+) özellik gösterdiklerini saptamışlardır [Özkan ve ark., 2002]. Bizim çalışmamızda *Klebsiella* spp. izolatlarında %22,3 oranında GSBL(+) özellik belirlenmiştir, *E. coli* izolatlarının GSBL(+)’lik oranı bizim çalışmamızla paralellik göstermektedir.

Gülay ve ark. (2005), ülkemizde 2003 yılında yaptıkları çok merkezli bir çalışmada hastanekaynaklı *E.coli* suşlarında %31, *K.pneumoniae* suşlarında %48 ve *K.oxytoca* suşlarında %26 oranında GSBL üretimi saptamışlardır [Gülay ve ark., 2005]. Bu çalışmada GSBL(+) *E. coli* izolatlarının oranı bizim sonuçlarımızla paralellik göstermektedir.

Kızırgil ve ark. (2005), kan örnekleri ile yaptıkları çalışmada 58 *E. coli* izolatının 21’inin (%36,2) GSBL(+) özellik gösterdiklerini belirlemişler, GSBL(+) *E. coli* izolatlarının %33,3 oranında siprofloksasine, %94,5 oranında amikasine duyarlı olduklarını saptamışlardır [Kızırgil ve ark., 2005]. *E. coli* izolatlarının GSBL(+)’lik ve amikasine duyarlılık oranları bizim çalışmamızla paralellik gösterirken, siprofloksasine duyarlılık oranı bizim çalışmamızla paralellik göstermemektedir.

Al-Muhtaseb ve Kaygusuz (2008), yaptıkları çalışmada 59 *E. coli* izolatının çift disk sinerji testi ile GSBL özelliğini araştırmışlar, *E. coli* izolatlarının %34 oranında GSBL(+) özellik gösterdiklerini belirlemişlerdir [Al-Muhtaseb ve Kaygusuz, 2008]. Bu sonuç bizim çalışmamızla paralellik göstermektedir.

Arslan ve Özdemir (2008), ev yapımı beyaz peynirlerden izole ettikleri 223 *E. coli* izolatının çift disk sinerji yöntemi ile %16,1’inin GSBL(+) özellik gösterdiğini belirlemişler. Ayrıca araştırmacılar 223 *E. coli* izolatının aztreonoma %4,9, seftazidime %3,6, piperasilin-tazobaktama %2,7, amoksisilin-klavulanik asit, gentamisin ve siprofloksasine %0,4 oranında dirençli olduklarını, seftriakson, sefotaksim, sefepim,

imipenem antibiyotiklerine karşı direnç göstermediklerini belirtmişlerdir [Arslan ve Özdemir, 2008]. Bizim çalışmamızda peynir örneklerinden izole edilen 11 *E. coli* izolatının 3'ü (27,3) GSBL(+) özellik göstermiştir. Çalışmamızda peynir örneklerinden izole edilen 11 *E. coli* izolatı aztreonama %27,2, amoksisilin-klavulanik asit ve seftriaksona %18,2 oranında dirençli bulunmuş, seftazidim, seftotaksim, siprofloksasin, gentamisin, piperasilin-tazobaktam, imipenem antibiyotiklerine dirençli *E. coli* izolatı tespit edilmemiştir.

Costa ve ark. (2009), piliçlerden alınan 76 fekal örnek ile yaptıkları çalışmada izole edilen *E. coli* izolatlarının %40,7 oranında GSBL(+) özellik gösterdiklerini belirtmişlerdir [Costa ve ark., 2009]. Bu sonuç bizim çalışmamızla paralellik göstermektedir.

Reinthaler ve ark. (2010), Avusturya' da 72 kanalizasyon suyu örneği ile yaptıkları çalışmada 44 örnekte (%61,1) GSBL (+) özellik gösteren *E. coli* bulunduğunu saptamışlardır [Reinthaler ve ark., 2010]. Bizim çalışmamızda 105 örneğin 20'sinde (%19) GSBL(+) *E. coli* izolatı bulunmuştur.

Silva Sanchez ve ark. (2011), nozokomiyal enfeksiyonlara neden olan *Enterobacteriaceae* türlerinin GSBL özelliklerini araştırdıkları çalışmada, *K. pneumoniae* izolatlarının %56, *Enterobacter* spp. izolatlarının %29, *E. coli* izolatlarının %15 oranında GSBL(+) özellik gösterdiklerini belirlemişlerdir. Araştırmacılar GSBL(+) *K. pneumoniae* izolatlarının seftazidime %81, piperasilin-tazobaktama %45, amikasine %35, imipeneme %24, seftotaksime %16, siprofloksasine %1 oranında direnç gösterdiklerini; GSBL(+) *Enterobacter* spp. izolatlarının seftazidime %90, seftotaksime %38, piperasilin-tazobaktama %33, amikasine %20, siprofloksasine %8, imipeneme %3 oranında direnç gösterdiklerini; GSBL(+) *E. coli* izolatlarının seftazidime %89, siprofloksasin ve seftotaksime %63, piperasilin-tazobaktama %36, amikasine %5 oranında direnç gösterdiklerini, imipeneme dirençli GSBL(+) *E. coli* izolatının bulunmadığını belirlemişlerdir [Silva Sanchez ve ark., 2011]. Bizim çalışmamızda *K. pneumoniae* izolatları %38,5, *E. coli* izolatları %33,9, *Enterobacter* spp. izolatları %25,5 oranında GSBL(+) özellik göstermişlerdir. Bu sonuçlara göre *K. pneumoniae* izolatlarının seftotaksim

dirençliliği bizim çalışmamızla paralellik göstermekle birlikte daha düşük oranda seftazidim ve amikasin dirnçliliği, daha yüksek oranda siprofloksasin dirençliliği saptanmıştır. Ayrıca çalışmamızda imipenem ve piperasilin-tazobaktam antibiyotiklerine direnç gösteren GSBL(+) *K. pneumoniae* izolatu tespit edilmemiştir. Çalışmamızda GSBL(+) *E. cloacae* izolatlarının seftazidim, sefotaksim ve amikasin dirençliliği daha düşük oranda bulunmuş; imipenem, siprofloksasin, piperasilin-tazobaktam antibiyotiklerine dirençli GSBL(+) *E. cloacae* izolatu tespit edilmemiştir. Çalışmamızda GSBL(+) *E. coli* izolatlarının siprofloksasin, seftazidim, sefotaksim, piperasilin tazobaktam antibiyotiklerine daha düşük oranda direnç gözlenirken, bu çalışmada GSBL(+) *E. coli* izolatlarının amikasin antibiyotiğine direnç oranları ve imipenem antibiyotiğine dirençli GSBL(+) *E. coli* izolatının tespit edilmemiş olması bizim sonuçlarımızla paralellik göstermektedir.

Gündoğan ve ark. (2011), yaptıkları çalışmada et örneklerinden izole edilen *K. pneumoniae* izolatlarının %38, *K. oxytoca* izolatlarının %21 oranında GSBL(+) özellik gösterdiklerini belirtmişlerdir [Gündoğan ve ark., 2011]. Bu sonuçlar bizim çalışmamızla paralellik göstermektedir.

Şahin (2012), tavuk örneklerinden izole edilen *E. coli* izolatları ile yaptığı çalışmada 200 *E. coli* izolatının 67'sinin GSBL(+) özellik gösterdiğini, GSBL(+) *E. coli* izolatlarının en fazla ampisilin (%62,69), tetrasiklin (%46,7), siprofloksasin (%38,81) direnç gösterdiklerini belirtmiştir [Şahin, 2012]. Bu sonuç bizim çalışmamızla paralellik göstermektedir.

Sonuçlarımıza göre süt, peynir, dondurma örneklerinin tamamının, kıyma örneklerinin %86,7'sinin, tavuk örneklerinin %36,4'nün toplam aerobik mezofilik bakteri sayıları Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Tebliği'ne [Türk Gıda Kodeksi, 2010] göre kabul edilmeyen sınırlarda belirlenmiştir. Ayrıca örneklerin toplam koliform bakteri sayıları da yüksek değerlerde bulunmuştur. Bu sonuçlar gıda işletmelerinde sanitasyon uygulamalarının yetersiz olduğunu, *Enterobacteriaceae* ve koliform grubu bakterilerinin yüksek oranlarda bulunması üretimden tüketim aşamasına kadar olan bütün kademelerde bakteriyel bulaşmanın olduğunu

göstermektedir. İncelenen örneklerde *E. coli* izolatlarının fazlalığı ve toplam koliform bakteri sayılarının kabul edilen sınırların üzerinde bulunması fekal kontaminasyonun bir göstergesi olarak da kabul edilmektedir. Bu nedenle halk sağlığının korunması amacıyla gıda işletmelerinde hijyen kurallarının uygulanmasına dikkat edilmeli; üreticiler, çalışanlar hijyen konusunda daha bilinçli hale getirilmelidir. Balık bağırsak ve solungaç örneklerinde bulunabilecek toplam aerobik mezofilik ve toplam koliform bakteri sayıları ile ilgili bir sınır belirlenmemiş olmakla birlikte genellikle temiz sularda avlanılan balık veyenilebilen diğer su ürünlerinin oldukça düşük oranda bakteri taşıdığı bilinmektedir. Balıklardaki mikroorganizma yükü, özellikle toplam koliform bakteri sayısı ile suyun mikrobiyolojik kalitesi hakkında bir değerlendirme yapılabilmekte, özellikle kirli sulardan avlanan balıkların mikroflorasında *Enterobacteriaceae* üyelerinin baskın olduğu belirtilmektedir. Bu nedenle araştırmamızda çalışılan balık örneklerinin kirli su alanlarından avlandığı düşünülmektedir.

Antimikrobiyal direncin artmasındaki en önemli neden antibiyotiklerin yaygın ve uygun olmayan bir şekilde kullanılmasıdır. Bu yaygınlık antibiyotiklerin tıbbi kullanımının yanı sıra hayvan yemlerinde kullanılmasından da kaynaklanmaktadır. Son yıllarda yapılan çalışmalar ve elde ettiğimiz bulgulara göre gıda örneklerinden izole edilen bakteri türlerinde çeşitli antibiyotiklere karşı yüksek oranlarda antibiyotik dirençliliği gözlenmektedir. Antibiyotiklere dirençli bakteriler gıda zincirli ile insanlara geçebilmektedir, bu durum önemli bakteriyel enfeksiyonların tedavisini güçleştirebilmektedir. Özellikle gıda örneklerinden izole edilen bakterilerde GSBL üretiminin saptanması çoklu antibiyotik direncinin bir göstergesidir. Bu durum hayvan yetiştiriciliğinde kullanılan antibiyotikler konusunda daha dikkatli ve bilinçli olunması gerektiğini ortaya koymuştur. Çalışmamızda GSBL(+) özellik gösteren *Enterobacteriaceae* üyelerinde imipenem, ertapenem, sefepim, piperasilin-tazobaktam antibiyotiklerine yüksek oranda duyarlılık saptanması GSBL(+) bakteriler ile mücadelede bu grup antibiyotiklerin kullanılabilceğini göstermektedir.

KAYNAKLAR

Adams, M.R., Moss, M.O., “Food Microbiology”, University of Surrey, Guildford, UK, *The Royal Society of Chemistry*, 152-155 (1995).

Ağaoğlu, S., Alemdar, S., “Van’da Tüketime Sunulan Dondurmalarda Bazı Patojenlerin Varlığının Araştırılması”, *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 15 (1-2): 59-64 (2004).

Akan, E., “Genel Mikrobiyoloji ve İmmunoloji”, *Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Yayınları*, Adana, 56-89 (1992).

Akbulut, N., Özer, K., Kavas, G., “Patojen bakterilerin dondurmada canlı kalmasürelerinin tespiti üzerinde bir araştırma”, *Gıda*, 19 (6) :389-391 (1994).

Akova, M., “Dikkat :genişlemiş spektrumlu beta laktamaz (GSBL) var! ”, *Ankem Dergisi*, 18(2): 98-103 (2004).

Aksan, E., Erginkaya, Z., “Dana ve Koyun Kıymalarının Geleneksel Yöntemler ve Mikrodalga ile Çözündürülmesi Sırasında Mikrofloradaki Değişmelerin Belirlenmesi”, *Kükem Dergisi*, 10:78-79 (1997).

Al-Muhtaseb, M., Kaygusuz, A., “Kan Kültürlerinden İzole Edilen *E. coli* ve *K. pneumoniae* Suşlarında Genişlemiş Spektrumlu Beta-Laktamaz (GSBL) Sıklığı”, *Ankem Dergisi*, 22(4):175-182 (2008).

Alişarlı, M., Akman, H.N., “Perakende Satılan Kıymaların *Escherichia coli* O157 Yönünden İncelenmesi”, *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 15 (1-2):65-69 (2004).

Altun, B., Besler, T., Ünal, S., “Ankara’da Satılan Sütlerin Degerlendirilmesi”, *Klimik*, 11(2): 51-55 (2002).

Anar, Ş., Çarlı, T., Şen, A., Eyigör, A., “Bursa’da tüketime sunulan piliç butlarından *S. aureus* ve *E. coli* Tip 1 izolasyonu üzerine bir çalışma”, *Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi Derisi*, 2(11):135-141 (1992).

Arda, M., “Özel Mikrobiyoloji, Epidemiyoloji, Bakteriyel Ve Mikotik İnfeksiyonlar”, Ankara Üniversitesi, Veterinerlik Fakültesi Mikrobiyoloji Ana Bilim Dalı, *Medisan Yayın Serisi*, 45-47 (1997).

Ardıç, M., Kav, K., Güner, A., Doğruer, Y., “ İdentification of *Enterobacteriaceae* in Urfa Chese”, *Acta Alimentaria*, 36(4):483-488 (2007).

Arslan, A., “Keban Baraj Gölü Aynalı Sazanlarının (*Cyprinus carpio* L.) Mikrobiyolojik ve Kimyasal Kaliteleri”, *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 17:251-259 (1993).

Arslan, S., Özdemir, F., “Extended spectrum beta-lactamases in *Escherichia coli* strains isolated from homemade white cheeses: prevalence and antibiotic susceptibility”, *World Journal of Microbiology and Biotechnology*, 24:2361-2364 (2008).

Atasoy, F., Türkoğlu, H., Özer, B.H., “Şanlıurfa İlinde Üretilen ve Satışa Sunulan Süt, Yoğurt ve Urfa Peynirlerinin Bazı Mikrobiyolojik Özellikleri”, *Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 7(3-4):77-83 (2003).

Aydın, F., İça, T., Yontar, A., “Investigation with Conventional and Molecular Method of *Escherichia coli* O157:H7 in Dairy Cattle in Kayseri”, *Journal of Health Sciences*, 19(3):159-166 (2010).

Ayhan, K., “Gıdalarda Bulunan Mikroorganizmalar ve Bulaşma Kaynakları”, *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü Yayını*, Ankara, 522 (2000).

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

Baz, E., Gülmez, M., Güven, A., Sezer, Ç., Duman, B., “Kars ilinde satışa sunulan çiğ süt ve taze beyaz peynirlerin koliform grubu bakterisi, *E. coli*, *E. coli* O:157:H7 yönünden incelenmesi”, *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 9(2): 165-167 (2003).

Bautista, D.A., Villancourt, J.P., Clarke, R.A., Renwick, S., Griffiths, M.W., “Rapid assesment of the microbiological quality of poultry carcasses using ATP bioluminescence”, *Journal of Food Protection*, 58(5):551-554 (1995).

Bell, C., Kyriakides, A., “Pathogenic *Escherichia coli* in: Foodborne pathogens, Hazard, risk analysis and control”, *CRC Press*, Washington, 279-306 (2002).

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

Boyce, T.G., Pemberton, A.G., Wells, J.G., Griffin, P.M., “Screening for *Escherichia coli* O157:H7-a nationwide survey of clinical laboratories”, *Journal of Clinical Microbiology*, 33(12):3275-3277 (1995).

Bradford, P., “Extended spectrum beta lactamases in the 21st century: characterization, epidemiology and detection of this important resistance threat”, *Clinical Microbiology Reviews*, 14(4):933-951 (2001).

Bramley, A.J., McKinnon, C.H., Robinson, R.K. (ed), “The Microbiology of Raw Milk”, Dairy Microbiology, *Elsevier Science Publishers Ltd.*, 1: 163-208 (1990).

Brisse, S., Milatovic, D., Fluit, A. C., Verhoef, J., Schmitz, F.J., “Epidemiology of quinolone resistance of *Klebsiella pneumoniae* and *Klebsiella oxytoca* in Europe”, *European Journal Clinical Microbiology Infectious Disease*, 19: 64-8 (2000).

Carter, A.O., Borczyk, A.A., Carlson, J.A., Harvey, B., Hockin, J.C., Karmali, M.A., Krishnan, C., Korn, D.A., Lior, H., “A severe outbreak of *Escherichia coli* O157:H7-associated hemorrhagic colitis in a nursing home”, *The New England Journal of Medicine*, 317:1496-1500 (1987).

Ceschia, G., Giorgetti, G., Giavenni, R., Sarti, M., “A New Problem for Italian Trout Farms: *Streptococcosis* in Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*) ”, *Bulletin of the European Association of Fish Pathologists*, 12 (2): 71 (1992).

Chaibi, E.B., Sirot, D., Paul, G., Labia, R., “Inhibitor resistant TEM beta-lactamases: phenotypic, genetic and biochemical characteristics”, *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, 43: 447-458 (1999).

Chang, P. H., Plumb, J. A., “Histopathology of Experimental *Streptococcus* sp. Infection in Tilapia, *Oreochromis niloticus* (L.), and Channel Catfish, *Ictalurus punctatus* (Rafinesque) ”, *Journal of Fish Diseases*, 19: 235- 241 (1996).

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

Coia, J.E., “Clinical, microbiological and epidemiological aspects of *Escherichia coli* O157 infection”, *FEMS Immunology and Medical Microbiology*, 20:1-9 (1998).

Costa, D., Vinue, L., Poeta, P., “Prevalance of ESBL producing *E. coli* isolates in faecal samples of broilers”, *Veterinary Microbiology*, 138(3-4):339-344 (2009).

Çınar, E., “Tekirdağ İlinde Satışa Sunulan Sade ve Çilekli Dondurmaların Bazı Mikrobiyolojik Özelliklerinin Araştırılması”, Yüksek Lisans Tezi, *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı*, Adana, 29-30 (2010).

Coşkun, F., “Tekirdağ İlinde Satılan Sade ve Çilekli Dondurmalarda Fekal Kontaminasyonun Belirlenmesi”, *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2 (2): 25 (2005).

David, G., Livermore, D.M., “Beta-lactamases in laboratory and clinical resistance”, *Clinical Microbiology Reviews*, 8:557-584 (1995).

Demirci, M., Şimşek O., Öksüz Ö., Fidan Ö., “Çorlu Piyasasında Satılan Süt Esaslı Dondurmaların Duyusal, Fiziksel, Kimyasal, Mikrobiyolojik Özellikleri Üzerine Bir Araştırma-I”, *Uluslararası Pastane-Fırın-Fast food-Donanım ve Sarf Malzeme Dergisi*, 11:46-54 (1998).

Diler, Ö., Diler, A., “Eğirdir Gölü Sudak Balıklarında (*Stizostedion lucioperca* L.1758) Mide-Barsak Mikrofilorasının Kalitatif Ve Kantitatif Degisimleri”, **Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences**, 22 :325-328 (1998).

Direkel, Ş., Yıldız, Ç., Aydın, E., Emekdaş, G., “Mersin ili Yenişehir ilçesinde satışı sunulan çiğ kıymaların mikrobiyolojik kalitesinin değerlendirilmesi”, **Mersin Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi**, 3(2):8-14 (2010).

Donnenberg, M.S., ‘*Enterobacteriaceae*’ In Mandel, G.L, et al.,**Principles and Practise of Infectious Diseases**, Churchill Livingstone; 2567-2586 (2005).

Doyle, M.P., Cliver, D.O.,“Foodborne Diseases”, **Academic Press**, San Diego, USA, 209-215 (1990).

Doyle, M.P., Beuchat L.R., Montville T.(edt), “Food Microbiology Fundamentals and Frontiers, In: Milk and Dairy Products (Frank J.R)”, **ASM Press**, Washington DC., 121-123 (1997).

Dülger, B., Gücin, F., “Bursa’da Satışı Sunulan Taze Beyaz Peynirlerden İzole Edilen Koliform Grubu Bakterilerin Tanımlanması”, **Çev-kor Dergisi**, 8(32):17-20 (1999).

Efe, M., Gümüşsoy, K.S., “Ankara Garnizonu’nda Tüketime Sunulan Tavuk Etlerinin Mikrobiyolojik Analizi”, **Sağlık Bilimleri Dergisi**, 14(3): 151-157 (2005).

El-Sukhon, S.N., “Identification and characterization of *Klebsiella* isolated from milk and milk products in Jordan”, **Food Microbiology**, 20: 225 – 230 (2003).

Ergüllü, E., “Süt ve Mamullerinden İzole Edilen Koliform Grubu Bakterilerin Tanımı Üzerinde Araştırmalar”, **Gıda**, 9 (2), 107-115 (1984).

Eisenstein, I.B., Zaleznik, F.D. “Enterobacteriaceae” Mandell, G.L., Benett, J.E., Dolin, R., **Principles and Practice of Infectious Diseases**, Churchill Livingstone, 2294- 2310 (2000).

Erdem, B., “*Enterobacteriaceae*”,**Güneş Kitabevi**, 471-515 (1999).

Erdoğan, Ö., Bülbül, O., “Kahramanmaraş Balık Halinde Satılan *Acanthobrama marmid* (Heckel, 1843) ve Halin Genel Hijyenik Durumunun Mikrobiyolojik Yönünden Değerlendirilmesi”, **KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi**, 9(2) (2006).

Farmer, J.J.,“*Enterobacteriaceae*: introduction and identification”,**Amerikan Society for Microbiology**, Washington DC, 438 (1995).

Farzana, K., Akhtar, S., Jabeen, F., “Prevalence and antibiotic resistance of bacteria in two ethnic milk based products”, **Pakistan Journal of Botany**, 41(2): 935-943 (2009).

Fazal, B.A., Justman, J.E, Turett, G.S., Telzak, E.E., “Community-acquired *Hafnia alvei* infection”, *Clinical Infectious Diseases*, 24(3):527-8 (1997).

Fung, D. Y., Thompson PH. D. L., “Effects of dried plums on suppression of growth of foodborne pathogens in liquid medium and ground meat”, *Department of animal sciences and industry*, Kansas State University, Hall Manhattan, 160(2001).

Gaya, P., Medina, M., Nuntez, M., “*Enterobacteriaceae*, coliforms, faecal coliforms and *Salmonella* in raw ewes'milk”, *Journal of Applied Bacteriology*, 62(4):321-6 (2008).

Gold, H.S., Moellering, R.C., “Jr. Antimicrobial-drug resistance”, *New England Journal of Medicine*, 335:1445-53 (1996).

Gram, L., “Evaluation of the bacteriological quality of seafood”, *International Journal of Food Microbiology*, 16: 25-39 (1992).

Gram, L., Huss, H.H., “Microbial spoilage of fish and fish products”, *International Journal of Food Microbiology*, 33: 121-137 (1996).

Gönül, Ş.A., “Çiğ süt ve peynir örneklerinin enterohemorajik *E. coli*'ye (O157:H7) rastlanma sıklığı”, *Kükem Dergisi*, 20:69-73 (1997).

Gönülalan, Z., Köse, A., “Kayseri İlinde Satışa Sunulan Sığır Kıymalarının Mikrobiyolojik Kalitesi”, *F.Ü. Sağlık Bilimleri Dergisi*, 17(1): 49-53 (2003).

Gülay, Z., “Antibiyotik duyarlılık testlerini yorumu”, *Toraks Dergisi*, 3(1): 75-88 (2002).

Gülay, Z., “Gram negatif çomaklarda antibiyotik direnci:2003-2004 Türkiye haritası”, *Ankem Dergisi*, 19(2): 66-77 (2005).

Gündoğan, N., Çıtak, S., Yalçın, E., “Virulence Properties of Extended Spectrum β -Lactamase-Producing *Klebsiella* Species in Meat Samples”, *Journal of Food Protection*, 74:559-564 (2011).

Gür, D., “Beta-laktamazların sınıflandırılması”, *Flora*, 2: 80-86 (1996).

Gür, D., “Temel tıptan klinige beta-laktamazlar”, *Hacettepe Tıp Dergisi*, 33(2): 102-109 (2002).

Gür, D., “GSBL'lerin genel özellikleri ve GSBL tipleri: genişlemiş spektrumlu beta laktamazlar, yeni ve yeniden gündeme gelen infeksiyonlar”, *Bilimsel Tıp Yayınevi*, Ankara, 5-12 (2004)

Halkman, K., “Gıdalarda Fekal Koliform Aranması”, *Ankara Üniversitesi Araştırma Fonu 97 11 12 01 nolu proje*, Ankara, (1999).

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

İnal, T., “Süt ve süt ürünleri hijyen ve teknolojisi”, *İstanbul Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları*, İstanbul, 54-58 (1990).

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”, *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*, 26:724-729 (1999).

Jermine, M.F.G., Gutierrez, D.U., Apaimo, Z.R., Salaş, L.T., Basanta, Y., “Hygienic Evaluation of Home-made Style Formaggini Cheese from Tessin Canton, Switzerland: Occurrence of Enterotoxigenic *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli* strains”, *Mitteilungen aus dem Gebeite der Lebensmitteluntersuchung und Hygiene*, 81 (6):633-634 (1991).

Kaçmaz, B., Ece, G., “Genişlemiş Spekturumlu Beta-Laktamaz Saptanmasında İkinci, Üçüncü ve Dördüncü Kuşak Sefalosporinlerin Çift Disk Sinerji Testinde Kullanılması ve Sefoksitin Duarlılığı”, *Ankem Dergisi*, 24(2):61-64 (2010).

Kalafatoğlu, H., “Gıda Endüstrisinde Mikrobiyal Kaynaklı Kontaminasyonlar ve Önlemleri”, *Gıda* 20(3):137-141 (1995).

Kalkan, A., Kamber, U., Ulgen, M.T., Aktan, H.T., Mutluer, B., “Beyaz Peynirlerde Koliform Bakterilerin Bulunuşu Üzerine Araştırma”, *Ankara Üniversitesi Veerinerlik Fakültesi Dergisi*, 38(1.2): 108-113 (1991).

Kaptan, N., Koçak, C., “Fabrika Koşullarında Pastörize Sütten Starter Kullanılmadan İşlenen Peynirlerde Endüstriyel ve Hijyen Yönünden Mikrobiyolojik Kontroller”, *Ankara Üniversitesi Yıllığı*, 29 (2-3-4), 708-726 (1979).

Karakayar, F., Ay, Ö., “Mersin Balıkçı Barınağından Yakalanan *Sparus aurata* (Linnaeus 1758)’dan İzole Edilen *Enterobacteriaceae* Grubu Bakterilerin Bazı III. Kuşak Sefalosporinlere Karşı Plasmid Kökenli Dirençliliğinin Saptanması”, *Ekoloji Dergisi*, 59:32-36 (2006).

Kaya, B., “Değişik kaynaklardan temin edilen etlerin mikrobiyolojik kalite kontrolleri üzerinde araştırma”, *Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü*, 61 (1987).

Kayser, F.H., “Genel Bakteriyoloji”, *Nobel Tıp Kitapları*, 138-220 (2002).

Keskin, Y., Baskaya, R., Özyaral, O., Kıyan, P., “Sade Dondurmaların Mikrobiyolojik İncelenmesi”, *Türk Mikrobiyoloji Cemiyeti Dergisi*, 37 (1) : 51-58 (2007).

Kfoury, J.N.S., Araj, G.F., “Recent developments in beta-lactamases and extended spectrum beta-lactamases”, *British Medical Journal*, 327: 1209-1913 (2003)

Kılıç, S., Gönç, S., “İzmir Tulum Peynirinin Mikrobiyolojik Özellikleri Üzerinde Araştırmalar II”, *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 27 (3):169-185 (1990).

Kırdar, S. “Burdur İlinde Satılan Dondurmaların Bazı Nitelikleri Üzerine Araştırmalar”, *Gıda*,28 (2): 175 -181 (2003).

Kıvanç, M.,“Peynirlerden İzole Edilen Koliform Grubu Bakterilerin Tanımlanması”, *Gıda*, 15 (2): 93-99 (1990).

Kıvanç, M., Kunduhoğlu, B., Ayaz, B., “Eskişehir’de tüketilen çiğ sütlerin bakteriyolojik kalitesinin halk sağlığı yönünden incelenmesi”, *Gıda*,17 (5):327-333 (1992).

Kizirgil, L., Demirdağ, K., Özden, M., “In vitro activity of three different antimicrobial agents ESBL producing *E. coli* and *K. pneumoniae* blood isolates”, *Microbiological Research*, 160:135-140 (2005).

Koneman, E. W., Allen, S. D., Jonda, W. M., Schreckenber, P. C., Winn, W.C., “JR: Enterobacteriaceae, Color Atlas and Textbook of Diagnostic Microbiology”, *Lippincott Company*, Philadelphia, Newyork. 171 (1997).

Koutsoumanis, K., Nychas G.J.E., “Application of a systematic experimental procedure to develop a microbial model for rapid fish shelf life predictions”, *International Journal of Food Microbiology*, 60: 171-181 (2000).

Kozacinski, L., Hadžiosmanović, M., Zdolec, N., “Microbiological Quality of Poultry Meat on The Croatian Market”, Croatia, *Veternary Archive*, 76(4):305-313 (2006).

Krause, R.M.,“The origin of plagues: old and new”, *Science*, 257:1073-8 (1992).

Kumaran, S., Deivasigamani, B., Alagappan, K., Sakthivel, M., Karthikeyan, R., “Antibiotic resistant *Escherichia coli* strains from seafood and its susceptibility to seaweed extracts”, *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine*, 3(12):977-981 (2010).

Lake, R., Hudson, A., Cressey, P., “Risk Profile: Shiga toksin-producing *Escherichia coli* in redmeat and meat products”,*Institute of Environmental Science & Research Limited Christchurch Science Centre*, New Zealand (2002).

Lei, T., Tian, W., He, L., Huang, X.H., Sun, Y.X., Deng, Y.T., “Antimicrobial resistance in *Escherichia coli* isolates from food animals, animal food products and companion animals in China”, *Veterinary Microbiology*, 146(1-2):85-9 (2010).

Malouin, F., Bryan, L.E., “Modification of penicillin binding proteins as mechanisms of beta-lactam resistance”, *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*, 30 (1): 1-5 (1986).

Mbandi, E.; Shelef, L. A., “Enhanced antimicrobial effects of combination of lactate and diacete on *Listeria monocytogenes* and *Salmonella spp.* in beef Bologna”, *International Journal of Food Microbiology*, 76 :191-198 (2002).

Mercanoğlu, B., Aytaç, S.A., “Ankara Piyasasında Satışa Sunulan Tavuk Etlerinde *Yersinia enterocolitica* ve *Escherichia coli* O157 Varlığının Araştırılması”, *Türkiye 9. Gıda kongresi*, 451-454 (2006).

Milci, S., Yaygın, H., “Üretimden Tüketime Dondurmada Kritik Kontrol Noktalarında Tehlike Analizi Uygulamaları”, *Süt Endüstrisinde Yeni Eğilimler Sempozyumu*, 121-126 (2003).

Miranda, J.M., Vázquez, B.I., Fente, C. A., Barros-Velázquez, J., Cepeda, A., Franco Abuín, C. M., “Antimicrobial resistance in *Escherichia coli* strains isolated from organic and conventional pork meat: a comparative survey”, *European Food Research And Technology*, 3: 371-375 (2008).

Murray, E.G.D., Smith, N.R., “Enterobacteriaceae, Bergey’s Manual of Systematic Bacteriology”, *Williams ve Wilkins*, Baltimore, 322-334 (1986).

Murray, P.R., Baron, E.J., Pfaller, M.A., Tenover, F.C., Tenover, R.Y., “Manual of clinical microbiology”, *American Society for Microbiology*, Washington, D.C (1999.)

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

Noveir, R., Hilal, B., Doğan, A ., Halkman, K., “Çeşitli Hayvansal Gıdalarda *Enterobacteriaceae* üyelerinin varlığı”, *Gıda*, 25(6) : 423-428 (2000).

Ocando, A.F., Gutierrez, D.U., Apaimo, Z.R, Salaş, L.T., Basama Y., “Microflora Isolated from Venezuelan Palmita-Type Cheese”, *Journal of Food Protection*, 54 (11):856-860 (1991).

Oktay, İ., Heperkan, D., “Peynir, Tereyağı ve Kumpirde Patojen Mikroorganizmalar ve Hızlı Test Yöntemi VIDAS ile *Listeria* ve *Salmonella* Aranması”, *Türkiye 9. Gıda Kongresi*, 643-646 (2006).

Or, F., “Kahramanmaraş’ta Üretilen Maraş Usulü Dondurmalarının Mikrobiyolojik Kalitelerinin Değerlendirilmesi Üzerine bir Araştırma”, Yüksek Lisans Tezi, *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı*, Adana, 46 (2009).

Öngen, B., “Tıbbi Mikrobiyoloji 2 İstanbul Tıp Fakültesi Temel ve Klinik Bilimler Ders Kitapları”, *Nobel Tıp Kitapevleri*, 227-229 (2005).

Ös Bilge, D., Karaboz, İ., “İzmir'de Piyasada Açıkta Satışa Sunulan Bazı Gıdaların *Staphylococcus aureus* ve Enterotoksinleri Bakımından İncelenmesi”, *Orlab On-Line Mikrobiyoloji Dergisi*, 6(3):6 (2005).

Österblada, M., Kilpia, E., Hakanena, A., Palmub, L., Huovinena, P., “Antimicrobial resistance levels of *Enterobacteriaceae* isolated from minced meat”, *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, 44:298–299 (1999).

Öz, F., Kaya, M., Aksu, M.İ., “Sucuk üretiminde farklı nitrit dozlarının ve starter kültür kullanımının *Escherichia coli* O157:H7 ‘nin gelişimi üzerine etkisi”, *Turkish Journal of Veterinary Animal Sciences*, 26:651-657 (2002).

Özçelik, S., “Gıda Mikrobiyolojisi Uygulama Kılavuzu”, *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi*, Yayın No:7 Ders Kitapları No:7, Isparta (1998).

Özkan, H., “Hastane enfeksiyonu etkeni olarak izole edilen *E. coli* ve *K. pneumoniae* suşlarında GSBL sıklığı ve bazı antibiyotiklere direnç durumu”, *Ankem Dergisi*, 16(1):65-68 (2002).

Öztan, A., “Et Bilimi ve Teknolojisi, TMMOB”, *Gıda Mühendisleri Odası Yayınları*, Ankara, 1: 495 (1993).

Padhye, N.V., Doyle, P.M., “*Escherichia coli* O157:H7 epidemiology, pathogenesis, and methods for detection in food”, *Journal of Food Protection*, 55(7):555-565 (1992).

Park, S., Worobo, R.W., Durst, R. A., “*Escherichia coli* O157:H7 as an emerging foodborne pathogen”, *Department of Food Science and Technology*, Cornell University, 39(6):481-502 (1999).

Patır, B., Güven, A.M., Arslan, A., “Elazığ Bölgesi içme ve kullanma, kaynak, kuyu ve göl sularının hijyenik kaliteleri üzerine araştırmalar”, *Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 6: 127-134 (1992).

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)

Patır, B., Öksüztepe, G., İlhak, İ., “Elazığ'da Tüketime Sunulan Kaymaklı (sade) Dondurmaların Mikrobiyolojik ve Kimyasal Kalitesi”, *Selçuk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi*, 20 (1): 23-29 (2004).

Petzar, J. M., Chan, E.C.S., Krieg, N.R., “Microbiology: Concepts and Applications”, *McGraw-Hill Companies Inc*, USA (1993).

Philips, C.A., “The epidemiology, detection and control of *Escherichia coli* 0157:H7”, *Journal of the Science Food Agriculture*, 79:1367-1381 (1999).

Podschun, R., Ullmann, U., “*Klebsiella spp.* as nosocomial pathogens: epidemiology, taxonomy, typing methods, and pathogenicity factors”, *Clinical Microbiology Reviews*, 11(4):589-603 (1998).

Ramos, A., Damaso, D., “Extraintestinal infection due to *Hafnia alvei*”, *European Journal of Clinical Microbiology Infectious Diseases*, 19(9):708-10 (2000).

Reina, J., Heruas, J., Borrell, N., “Acute gastroenteritis caused by *Hafnia alvei* in children”, *Clinical Infectious Diseases*, 16(4):443 (1993).

Reinthal, F.F., Feierl, G., Galler, H., Haas, D., Leitner, E., Mascher, F., Melkes, A., Posch, J., Winter, I., Zarfel, G., Marth, E., “ESBL-producing *E. coli* in Austrian sewage sludge”, *Water Research*, 44(6):1981-5 (2010).

Royo, P., Del Valle, O., Boquete, T., “Epidemiology of *Serratia marcescens* between 1987 and 1995 at Vall d'Hebron Hospital”, *Enferm Infecc Microbiol Clin*, 15: 519-527 (1997).

Rupp, M.E., Fey, P.D., “Extended-spectrum beta-lactamase (ESBL)-producing Enterobacteriaceae. Considerations for diagnosis, prevention and drug treatment”, *Drugs*, 63:353-65 (2003).

Sağun, E., Sancak, Y.C., Ekici, K., Durmaz, H., “Van’da tüketime sunulan piliç but ve göğüs etlerinin hijyenik kalitesi üzerine bir araştırma”, *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 7(2):62-66 (1996).

Saltan Evrensel, E., Temelli, S., Anar, Ş., “Mandıra düzeyindeki işletmelerde beyaz peynir üretiminde kritik kontrol noktalarının belirlenmesi”, *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 27:29-35 (2003).

Sancak, Y.C., Boynukara, B., Ağaoğlu, S., “Van’da tüketime sunulan kıymaların mikrobiyolojik kalitesi”, *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 44:73-86 (1993).

Sanders, C.C., Sanders, W.E., “Beta-lactam resistance in Gram-negative bacteria: New challenges for new drugs”, *Clinical Infectious Diseases*, 14: 1089-1099 (1992).

Schwaiger, K., Huther, S., Hölzel, C., Kämpf, P., Bauer, J., “Prevalence of antibiotic-resistant enterobacteriaceae isolated from chicken and pork meat purchased at the slaughterhouse and at retail in Bavaria, Germany”, *International Journal of Food Microbiology*, 154(3):206-11 (2012).

Sezen, G., “Piyasada Satışa Sunulan Taze Kanatlı Eti Preparatlarının Son Kullanma Tarihlerindeki Duyusal, Kimyasal ve Mikrobiyolojik Kaliteleri”, *Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 28(1): 19-24 (2009).

Silva Sanchez, J., Garza Ramos, J.U., Reyna Flores, F., Sánchez Perez, A., Rojas Moreno, T., Andrade Almaraz, V., Pastrana, J., Castro Romero, J.I., Vinuesa, P., Barrios, H., Cervante, C., “Extended-spectrum β -lactamase-producing *Enterobacteriaceae* causing nosocomial infections in Mexico. A retrospective and multicenter study”, *Archives of Medical Research*, 42(2):156-62 (2011).

Sousa, J.A., Silva, A.T., “Bacterial Community Associated with Fish and Water from Congonhas River, Sertaneja, Parana, Brazil”, *Brazilian Archives of Biology and Technology*, 44(4):373-381 (2001).

Soyutemiz, E., “Et ve et ürünlerinde mikrobiyal bozulmalar”, *Dünya Yayınları Gıda Dergisi*, 52-57 (2000).

Soyutemiz, E., Anar, Ş., Çetinkaya, F., “Kaşar peyniri üretim aşamalarında görülen mikrobiyolojik ve kimyasal değişiklikler”, *Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 19:87-92 (2000).

Splittstoesser, D. F., “Indicator organisms on frozen blanched vegetables”, *Food Technology*, 14; 105-106 (1983).

Stammen, K., Gerdes, D., Caporosa, F., “Modified atmosphere packaging of seafood”, *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 29:301-331 (1990).

Sturenburg, E., Mack, D., “Extended-spectrum beta-lactamases: implications for the clinical microbiology laboratory, therapy, and infection control”, *Journal of Infection*, 47 (4): 273-95 (2003).

Şahin, S., “Tavuk Ürünlerinden İzole Edilen *Enterococcus*’lardaki Antibiyotik Direnci ve *E. coli*’deki Geniş Spektrumlu Beta-Laktamaz Araştırılması”, Yüksek Lisans Tezi, *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara (2012).

Tamsut, L.S., Garcia, C. E., “Microbiological quality of vanilla ice cream manufactured in Caracas, Venezuela”, *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 39 (1):46-56 (1989).

Tang, J.Y.H., Mohamad Ghazali, F., Saleha, A.A., Nishibuchi, M., Son, R., “Comparison of thermophilic *Campylobacter* spp. Occurrence in Two Types of Retail Chicken Samples”, *International Food Research Journal*, 16: 277-288 (2009).

Tekinşen, O. C., “Dondurma üretim teknolojisi”, Selçuk Üniversitesi Veterinerlik Fakültesi Besin kontrolü ve Teknolojisi Anabilim Dalı, *S.D.Ü. Basımevi*, Konya, (1993).

Tekinşen, O. C., Yurtyeri, A., Mutluer, B., “Ankara’da Satılan Hazır Kıymaların Bakteriyolojik Kalitesi”, *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 27 (1-2); 45-63 (1980).

Temiz, A., “Gıdalarda İndikatör Mikroorganizmalar. Gıda Mikrobiyolojisi”, *Mengi Tan Basımevi*, İzmir, 87-109 (1998).

Thomson, K.S., Moland, E.S., “Version 2000: the new beta lactamases of gram negative bacteria at the dawn of the new millenium”, *Microbes and Infection*, 2: 1225-1235 (2000)

Tireng, S., “Ankarada’da Tüketime Sunulan Çiğ Kıyma Örneklerinde *E.coli*, *Salmonella* ve Diğer *Enterobacteriaceae* Bakterilerinin Araştırılması”, Yüksek Lisans Tezi, *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara, 84 (2003).

Toklu, G. Ş., Yaygın, H., “Antalya Piyasasında Satılan Dondurmaların Hijyenik Kalitesi”, *Süt Mikrobiyolojisi Gıda ve Katkı Maddeleri Sempozyumu*, Tekirdağ, 532-539 (2000).

Toroglu, S., Toroglu, E., Dinçer, S., Kara, C., Kertmen, M., “Resistances of antibiotics and heavy metals in *Enterobacteriaceae* spp. isolated from gills and intestines of *Acanthobrama marmid* (Heckel,1843) from Sir Dam lake Turkey”, *Journal of Enviromental Biology*, 30(1):23-31 (2009).

Töreci, K., “*Enterobacteriaceae* Ailesindeki Bakterilerin İnfeksiyon Oluşturması, Laboratuvar Tanısı, Epidemiyoloji, Korunma”, *İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi Ders Notları*, 78-84 (1997).

Tulek, N., “İnflamatuvar Enteritler”, *Bilimsel Tıp Yayınevi*, 481-493 (2001).

Tunail, N., Köşker Ö., “Süt Mikrobiyolojisi”, *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No:116 Ders Kitabı*, Ankara, 202-203 (1989).

Tunail, N., “Mikrobiyel enfeksiyonlar ve intoksikasyonlar”, *Armoni Matbaacılık Ltd Şti*, Ankara, 59-90 (1999).

Tunçel, G., Tiryaki, G., “Çiğ köftelerin gıda güvenliği açısından değerlendirilmesi”, *Dünya Gıda Dergisi*, 56-61 (2001).

Tunçkanat, F., “Üriner Sistem İnfeksiyonu Patogeneğinde Bakteriyel Virulans Faktorleri”, *Klinik Dergisi*, 6:3 (1993).

Turtura, G.C., Massa, S., Ghazvinizadeh, H., “Antibiotic resistance among coliform bacteria isolated from carcasses of commercially slaughtered chickens”, *International Journal of Food Microbiology*, 11(3-4):351-4 (1991).

Türk Gıda Kodeksi, “ Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Tebliği”, **Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü**, Ankara (2010).

Uğur, A., “Muğla Halk Pazarında Satışa Sunulan Ev Yapımı Peynirlerin Mikrobiyolojik Özellikleri”, **Çev-kor Dergisi**, 10(40):3-8 (2001).

Ustacelebi, Ş., Ed ., Mutlu, G., İmir, T., Cengiz, A., Tumbay, E., Mete O., “Temel ve Klinik Mikrobiyoloji”, **Güneş Tıp Kitapevi**, 91-109, 509-511 (1999).

Üçüncü, M., Tunçel, G., Koca, N., “İzmir’de, Açıkta Satılan Dondurmaların Kaliteleri Üzerine Bir Araştırma”, **Dünya Gıda Dergisi**, 6 (8) :86-90 (2001).

Ünlütürk, A., Turantaş, F., “Gıda Mikrobiyolojisi”, **Mengi Tan Basımevi**, İzmir, 605-606 (1998).

Warke, R., Kamat, A., Kamat, M., Thomas, P., “Incidence of Pathogenic Psychrotrophs in Ice Creams Sold in Some Retail Outlets in Mumbai, India”, **Food Control**, 11:77-83 (2000).

Vahaboglu, H., Hall, L.M., Mülazımoğlu, L., Dodanlı, S., Yıldırım, I., Livermore, D.M., “Resistance to extended-spectrum cephalosporins, caused by PER-1 beta-lactamase, in *Salmonella typhimurium*”, **Journal of Medical Microbiology**, 43 (4): 294-9 (1995).

Van, T.T.H.V., Chin, J., Chapman, T., Tran, L.T., Coloe, P.J., “ Safety of raw meat and shellfish in Vietnam: An analysis of *Escherichia coli* isolations for antibiotic resistance and virulence genes”, **International Journal of Food Microbiology**, 124:217-223 (2008).

Varlık, C., Uğur, M., Gökoğlu, N., Gün, H., “Su Ürünlerinde Kalite Kontrol İlke ve Yöntemleri”, **İstanbul, Gıda Teknolojisi Derneği Yayını** (1993).

Yakar, U., “Ankara’da Tüketime Sunulan Süt ve Süt Ürünlerinden *Klebsiella* Türlerinin İzolasyonu, Bazı Virülans Faktörlerinin Belirlenmesi ve Antibiyotik Dirençlilikleri”, Yüksek Lisans Tezi, **Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**, Ankara, 38 (2006).

Yalçın, H., Özdemir, S., Gökalp, H.Y., Kurt, A., “Çiğ inek sütlerinden izoleedilen koliform grubu ve *Staphylococcus aureus* bakterilerinin tanımlanması”, **Gıda**, 16(2):107-110 (1991).

Yaygın, H., Demiryol, L., “Peynirlerde Mikrobiyal Bozulmalar”, **Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 19 (1):273-283 (1982)

Yaygın, H., Kılıç, S., “Peynir Teknolojisinde Saf Kültürlerin Önemi”, **Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 17 (1):177-189 (1980).

Youssef, H., Hefnawy, Y., Ahmed S. H., Rhaman, A., “Bacteriological evaluation of raw minced meat in Assuit City”, *Fleischwirtsch*, 64(5): 590-592 (1984).

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

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, Adı : AVCI, Ebru

Uyruğu : T.C.

Doğum tarihi ve yeri : 30.06.1987, Sarıkamış

Medeni hali : Bekar

Telefon : 0 (554) 8687289

e-mail : ebruavci@gazi.edu.tr

Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet tarihi
Lisans	Gazi Üniversitesi/ Biyoloji Bölümü	2009
Lise	Nazilli Anadolu Lisesi	2005

Yabancı Dil

İngilizce

Hobiler

Sinema, Kitap okumak, Müzik dinlemek, Yürüyüş yapmak