



Türk Doğa ve Fen Dergisi

Turkish Journal of Nature and Science

www.dergipark.gov.tr/tdfd



Lor Peynirlerinde Fekal Kaynaklı *Esherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae* Aranması ve Antibiyotik Direnç Profillerinin Belirlenmesi

Hüseyin TANIŞ^{1*}, Burcu AYTAÇ¹, Erdal ERTAŞ², Ashabil AYGAN¹

¹ Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, K.Maraş, Türkiye

² Kilis 7 Aralık Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Moleküler biyoloji ve Genetik Bölümü, Kilis, Türkiye

Hüseyin TANIŞ ORCID No: 0000-0002-2012-7864

Burcu AYTAÇ ORCID No: 0000-0002-4823-0169

Erdal ERTAŞ ORCID No: 0000-0002-4043-5960

Ashabil AYGAN ORCID No: 0000-0003-4936-9872

*Sorumlu yazar: huseyintanis23@hotmail.com

(Alınış: 30.09.2020, Kabul: 01.05.2021, Online Yayınlanma: 25.06.2021)

Anahtar Kelimeler
Lor peyniri,
Antibiyotik Direnç,
E.coli,
K.pneumoniae

Öz: Bu çalışmada Kahramanmaraş'ta satışa sunulan 30 adet lor peyniri örneği mikrobiyolojik olarak incelenmiş, 30 örneğin 29'unda *Esherichia coli* ve *Klebsiella pneumoniae*'nin üremesi görülmüştür ve antibiyotik dirençlilikleri belirlenmiştir. Çalışmada 74 adet *E.coli* suşu tanımlanırken 17 adet *K. pneumoniae* suşu saptanmıştır. İzole edilen *E.coli* suşlarında, en yüksek oranda cefuroxime (%88), en düşük oranda ise sefepime (%1) olarak tespit edilmiş ancak levoflaksasine karşı direnç tespit edilmemiştir. İzole edilen *K. pneumoniae* suşlarında ise en yüksek oranda direnç %70' olarak tetraksikline karşı, en düşük ise seftriaksona karşı %23 olarak tespit edilmiştir. Bu bulgular üretimden tüketiciye ulaşıncaya kadar lor peynirlerinin kontaminasyona uğradığını göstermiş ve örneklerden tespit edilen *E. coli* ve *K. pneumoniae* suşlarının antibiyotik dirençliliklerinde artış olduğunu ortaya koymuştur. Bu sonuçlar peynir üretimi, saklanması, antibiyotik kullanımının kontrollü olmasının ve satış koşullarının daha iyi şartlarda olması gerektiğini ortaya koymuştur.

46

Investigation of Faecal Originated *Esherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae* in Curd Cheese and Their Antibiotics Resistance Profile

Keywords
Curd cheese,
Antibiotic resistance,
E.coli,
K.pneumoniae

Abstract: In this study, microbiological qualities of 30 samples of curd cheese, at retail on various conditions in Kahramanmaraş market, were investigated and the presence of *Escherichia coli* and *Klebsiella pneumoniae* contamination was observed in 29 of the 30 curd cheese samples and the antibiotic resistance of these microorganisms was determined. During the study, 74 *E. coli* strains and 17 *K. pneumoniae* strains were detected. Among the isolated *E.coli* strains, the highest resistance (88%) was against cefuroxime while the lowest resistance (1%) was against cefepime and no resistance was detected against levofloxacin. On the other hand, the highest resistance (70%) was against tetracycline and the lowest resistance (23%) was against the ceftriaxone among the 17 *K. pneumoniae* strains. These findings showed that the curd cheeses were contaminated from production to consumer and *E. coli* and *K. pneumoniae* strains identified in the samples have considerably increased antibiotic resistance. The study revealed that cheese production, storage, antibiotic use should be controlled and sales conditions should be in better conditions.

1. GİRİŞ

Tüm dünyada tüketilen ve çok sayıda çeşidi bulunan peynirin halk sağlığı açısından mikrobiyolojik kalitesi önemlidir. Sütün sağılması, taşınması ve peynir yapımı aşamalarında hijyen kurallarına yeterince dikkat edilmediğinde patojen ve patojen olmayan birçok

mikroorganizmalar tarafından kontaminasyona açıktır. Kaynatılmayan süttten yapılan peynirde bulunan mikroorganizmalar peynirin yapısında değişime neden olacağı gibi tüketilmesi sonucunda da gıda zehirlenmelerine ve patojenlerin kontaminasyonu sonucu bazı hastalıklara yol açabilmektedir. Salamura peynirlerde yüksek tuz konsantrasyonu ile saprofit ve patojen mikroorganizmaların üremesi engellenmiş olur.

Fakat lor peynirinde böyle bir durum olmadığı için kısa süre içerisinde tüketilmediği zaman mikroorganizmaların hızla çoğalabileceği bir ortam oluşmaktadır [1].

Süt ürünlerinden biri olan lor peyniri üretimi hızlı ve maliyeti ucuz olduğundan tüketicinin fazla tercih ettiği bir peynir türüdür. Lor peyniri faydalı Streptococcus, Lactococcus, Leuconostoc ve Lactobacillus gibi laktik asit bakterilerinin yanı sıra *E. coli*, *Listeria monocytogenes*, *Salmonella spp.*, *Enterobacter aerogenes*, *Enterobacter cloacae*, *Citrobacter spp.*, *Klebsiella aerogenes*, *K. pneumoniae* gibi pek çok hastalık yapıcı bakteri türü ile kontamine olabilmektedir. Bu mikroorganizmalar içerisinde, en zararlı grubu koliform bakterileri oluşturmaktadır [1]. Koliform grubu bakteriler içerisinde Enterobacteriaceae familyasına ait *E. coli* gibi türlerin varlığı gıdanın üretim ve depolama aşamalarında yetersiz hijyen uygulamalarından kaynaklı bir kontaminasyonun olduğunun göstergesidir ve insan sağlığı açısından tehlike arz etmektedir. Bu familyanın diğer bir üyesi *Klebsiella* türleridir. Bu türlerden özellikle *K. pneumoniae* florada daha az sayıda olsa da patojen olması geniş spektrumlu beta laktamaz enzimi üretmekle antibiyotiklere karşı direnç geliştirmesi bakımından önem arz etmektedir.

Bu bakterileri barındıran süt ürünleri tüketildiğinde hastalık yapıcı etmenlerin yanı sıra barındırdıkları antibiyotik direnç özellikleri de insan vücudundaki kommensal-zararsız mikroorganizmalara aktarılması mümkündür. Bunun sonucunda hastalıklara karşı uygulanan antibiyotik tedavileri yetersiz kalmakta ve antibiyotiklere olan direnç her geçen gün artmaktadır [2]. TSE lor peynirini, peynir altı suyu tekniğine göre asitlendirilmesi ve pastörizasyon koşullarında ısı işlem uygulanmasından elde edilen kendine özgü renk, tat ve aroması olan mamul olarak tanımlanmıştır (TSE 13358, 2008). Lor peyniri ve benzer peynirlerin üretim yöntemleri, ısı etkisiyle serum proteinlerinin, özellikle α -laktalbumin ve β -laktoglobulin proteinlerinin, denatüre edilip toplanması esasına dayanmaktadır [3].

Uygun koşullarda üretilmeyen ve satışa sunulmayan lor peyniri halk sağlığı açısından mikrobiyolojik bir tehdide dönüşebilir ve peynirin raf ömrünü kısaltabilir. Bu sebeple peynir gibi süt ürünlerinin mikrobiyolojisi ve hijyeni çok önemlidir [4]. Gıda zehirlenmeleri ile ilgili ülkemizdeki duruma göz attığımızda, Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) verilerine göre, 1993-2005 yılları arasında gıda kaynaklı olarak 108.246 kişi hastaneye yatmış ve 1993-2002 yılları arasında 1702 ölüm vakası tespit edilmiştir [5]. Ancak ülkemizde üretilen sütün %90 gibi önemli bir kısmı teknik bilgi ve modern aletlerden yoksun mevsimlik mandıralarda köy kadınlarının elinde işlenmektedir [6]. Bu durum ise gıda kaynaklı pek çok hastalığa neden olabilmektedir.

Gıdalarda mikrobiyolojik analizler birçok araştırmacı tarafından sürekli yapılmaktadır ve mikrobiyal etmenlerin varlığı çoğunlukla kültür temelli olarak tespit edilebilmektedir [7]. Enterobacteriaceae üyelerinin tespiti için desoxycholate'lı besiyerlerinin yanında kromojenik/flojenik özellikli besiyerleri mevcuttur.

EMX agar, C-EC-MF agar, Chromocult Coliform, CHROMagar ECC, *E. coli* / Coliform, HiCrome ECC bunlardan bazılarıdır [8]. MDCLS (Modifiye Desoxycholate-Citrate-Lactose-Sucrose) [9] laktoz pozitif Enterobacteriaceae üyelerinin izolasyonu için geliştirilmiş selektif bir besiyeridir. Desoxycholate içeren besiyerleri laktoz pozitif Enterobacteriaceae üyelerinden *E.coli*, *Enterobacter spp.*, ve *Klebsiella spp.* yi laktoz negatif olan *Proteus spp.*, ve bazı *Citrobacter spp.*, *Salmonella spp.*, ve *Shigella spp.* yi ayımsayabilmektedir. Ancak laktoz negatif olan türler ise ayırt edilebilmeleri çok güçtür. MDCLS besiyeri, DCLS-agar besiyerlerinin ayırdedici özelliklerini taşıması yanında, otoklavlanabilmesi, uzun süre saklanabilmesi, düşük glukoz seviyesi ile inokulasyonun hemen sonrasında Enterobacteriaceae üyelerinin üremelerine imkan vermesi, H₂S üreten suşların teşhisini kolaylaştırması gibi üstün özelliklere sahiptir. Enterobacteriaceae üyeleri arasında *Escherichia sp.*, laktoz, indol, MR (Metil Kırmızı) testlerinde pozitif sonuç verirken; H₂S, VP (Voges-Proskauer), üreaz, sitrat ve kapsül negatif olarak tanımlanırlar. *Klebsiella spp.* bakterileri ise laktoz, VP, üreaz, sitrat ve kapsül pozitif; indol, H₂S, MR negatif olarak değerlendirilmektedir [10,11]. Selektif bir besiyeri olan MDCLS ile de Enterobacteriaceae üyelerinden *E. coli*, *Enterobacter spp.*, *Klebsiella spp.*, *Citrobacter spp.*, *Proteus mirabilis* ve *Proteus vulgaris*'in belirgin bir şekilde ayırt edilebilmelerine imkan tanınmaktadır.

Bu yapılan çalışmada Kahramanmaraş ilinde satışa sunulan lor peynirlerinde fekal kaynaklı Enterobacteriaceae üyelerinden *E.coli* ve *Klebsiella spp.* MDCLS besiyeri kullanılarak izolasyonu ve teşhisi yapılmaya çalışılmış ve izole edilen bu mikroorganizmaların antibiyotiklere karşı sahip oldukları direnç profillerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. MATERYAL VE METOT

2.1. Lor Peyniri Örneklerinin Temini

Bu çalışmada Kahramanmaraş il merkezinde bulunan market ve pazarlarda satışa sunulan lor peyniri örneklerinden randomize olarak 30 adet örnek alınmıştır. Çeşitli tezgahlarda satılan lor peynirlerinden 250'şer gram alınıp steril jelatin poşetlerle soğuk zincir yöntemi ile laboratuvara getirilmiş, +4°C de saklanmış ve 24 saat içinde besiyerine ekim işlemleri yapılmıştır.

2.2. Mikroorganizma İzolasyonu ve Sayımı

Lor peyniri örneklerinden mikroorganizma izolasyonu için, %10'luk hipoklorid çözeltisi ile 20 dakika bekletilerek steril su ile durulanmış blender kavanozu içerisine 10 gr peynir örnekleri tartılarak oda sıcaklığındaki 90 ml lik, %1'lik Sodyum sitratlı dilüsyon çözeltisi ile blenderda 2 dk içerisinde homojen hale getirildi ve 10⁻³'e kadar seri dilüsyonlar hazırlandı [12].

Hazırlanan dilüsyonlardan toplam bakteri sayımı için Plate Count Agar'a, *Enterobacteriaceae* üyesi bakterilerin izolasyonu için Mc Konkey ve Modified

Desoxycholate Citrate Lactose Sucrose (MDCLS) agara 1'er ml ekim yapıldı [9]. Ekim yapılan plaklar 37°C de etüvde 24-48 saat süre ile inkübasyona bırakıldı. İnkübasyon sonunda izole edilen mikroorganizmalar koloni morfolojilerine göre değerlendirilerek *E. coli* ve *K. pneumoniae* olanlar -20°C de stoklandı [9].

Toplam mezofilik aerobik bakteri sayısını belirlemek için Plate count agara yaptığımız ekimin sonucunda üremede oluşan koloni sayımı ile yapıldı [13,14] ve sonuçlar koloni oluşturan birim (kob ml⁻¹) olarak değerlendirildi [6].

MDCLS agarda bildirimine göre 'koyu pembe-kırmızı renkli, mat; etrafı yoğun ve geniş presipitasyon zonlu 1,5-2,0 mm çapında yassı koloniler *E.coli*' olarak ve 'büyük, ortası pembe-kırmızı, etrafı beyaz zonlu; tümsek ve mukoid, çevresi ise zayıf presipitasyon veya presipitasyonsuz, 1,5-3,0 mm çapındaki koloniler ise *Klebsiella spp.*' şeklinde değerlendirilmiştir [9]. Koloni görünümüne göre cins seviyesinde teşhis edilen *E.coli* ve *Klebsiella spp.* suşları öze yardımı ile saf kolonilerden Nutrient Broth'a ekilerek 18-24 saat 37°C de inkübasyona bırakıldı ve daha sonraki kullanımları için eşik katı agarda stokları yapılmıştır.

2.3. Antibiyogram Testi

Saf kültür olarak elde edilen bakteri suşlarının kullanılan antibiyotiklere karşı duyarlılıkları Kirby-Bauer disk difüzyon yöntemi ile saptandı. Nutrient Broth'da inkübe edilen bakteriler 0,5 MacFarland (1,5x10⁸ Kob ml⁻¹) bulanıklılık standardına göre ayarlandı. Standart bakteri süspansiyonundan 100µl alınıp 4 mm kalınlığında Müeller Hinton Agar petrilere transfer edildi ve steril drigalski çubukları ile ekim yapıldı. Antibiyotik diskler yerleştirilmeden önce petrilere 10 dk etüvde bekletildi. Aseptik kurallar göz önünde tutularak, ekim yapılan besiyerlerine antibiyotik diskleri yerleştirildi. 18-24 saat 37 °C de inkübe edildikten sonra disklerin etrafında üreme görülmeyen zon çapları ölçülerek CLSI kriterlerine (CLSI, 2012) göre hassas veya dirençlidir diye değerlendirmesi yapıldı [15].

3. BULGULAR

3.1. Toplam Koliform Sayıları

Çalışmada 30 adet lor peyniri numunesine ilişkin toplam koliform miktarları Tablo 1'de gösterilmektedir.

Tablo 1. Lor peyniri örneklerinde bulunan bakteri miktarları.

Örnek No	Toplam Bakteri miktarı (kob/ml)		
	PCA	McKonkey	MDCLS
1	115	50	30
2	50	61	35
3	68	18	26
4	135	70	78
5	108	25	45
6	128	45	35
7	137	62	70
8	102	-	-

9	187	59	47
10	93	39	25
11	157	72	52
12	160	48	38
13	129	52	20
14	170	67	45
15	197	46	53
16	178	35	65
17	108	52	47
18	132	42	34
19	157	30	64
20	117	32	27
21	125	40	41
22	170	52	39
23	119	36	54
24	190	39	45
25	107	55	17
26	98	39	23
27	186	47	35
28	151	24	67
29	201	32	41
30	139	43	35

Kob/ml: Koloni oluşturan birim/mililitre.

MDCLS ve McKonkey agara ekimi yapılan kültürlerden elde edilen verilere göre lor peyniri örneklerinde %49,1 *E.coli*, %26,3 *K. pneumoniae*, %17,5 *Enterobacter sp.*, %7.1 oranında *Citrobacter sp.* tespit edildi (Tablo 2).

Tablo 2. Lor peyniri Örnekleri toplamında izole edilen bakteri türleri ve oranları.

Bakteri	Yüzde (%)
<i>E.coli</i>	49,1
<i>Kelbsiella spp.</i>	26,3
<i>Enterobacter spp.</i>	17,5
<i>Citrobacter spp.</i>	7,1

3.2. *E. coli* ve *Klebsiella pneumoniae* Bakterilerinin Antibiyotik Duyarlılıkları

İdentifikasyonları yapılan Enterobacteriaceae familyasına ait 74 *E. coli* ve 17 *K. pneumoniae* suşlarının antimikrobiyal maddelere karşı hassasiyetleri disk difüzyon metodu kullanılarak tespit edildi. Tespit edilen zon çaplarına göre birçok dirençli bakteri türü belirlendi.

Çalışmamızda izole edilen 74 adet *E. coli* suşunun direnç oranları en yüksek %88 ile cefuroxime karşı belirlendi. Diğer direnç dağılımı sırasıyla, % 79 amoksisilin/klavulanikasite, %67 ampisillin/sulbaktama, %54 gentamisine, %48 tetrasikline, %30 oflaksine, %30 nitrofurantoine, %23 streptomisine, %20 seftriaksona, %2 siproflaksine, %1 sefepime karşı tespit edildi ancak levoflaksine karşı bir direnç tespit edilmedi.

İzole edilen 17 adet *K. pneumoniae* suşlarında direnç oranları, en yüksek %70 ile tetraksikline karşı belirlendi. Diğer direnç dağılımı sırasıyla, %64 sefepime, %59

gentamisine, %58 oflaksine, %53 nitrofurantoin, %52 siproflaksine, %47 amoksisilin/klavulanikasite, %42 ampisilin/sulbaktama, %35 streptomisine, %30 sefuroksime, %29 levoflaksine, %23 seftriaksona karşı direnç tespit edildi.

Tablo 3. İzole Edilen Suşların Antibiyotik Direnç Oranları

Antibiyotik	İzole Edilen Suşların Antibiyotik Direnç Oranları	
	<i>E.coli</i> (n:74)	<i>K.pneumoniae</i> (n:17)
Cefuroxime	%88	%30
Ofloxain	%30	%58
Nitrofurantoin	%30	%53
Tetracycline	%48	%70
Gentamicin	%54	%59
Ciprofloxacin	%2	%52
Streptomycin	%23	%35
Amoxicillin/Clavulanicacid	%79	%47
Cefepime	%1	%64
Ampicillin/Sulbactam	%67	%42
Levofloxacin	-	%29
Ceftriaxone	%20	%23

n: Toplam izolat sayısı

Genellikle patojen olmayan *E. coli* insan ve hayvanların bağırsak florasında bulunan bir bakteridir. Bunun yanı sıra bazı *E. coli* serotipleri patojen özellik göstermektedirler. Bu serotipler ile gıdaların kontaminasyonu sonucu gıda zehirlenmelerine, hastalıklara hatta salgınlara yol açabilmektedir. Koliform grubundan olan *K. pneumoniae*, pnömoni, safra kesesi, üriner sistem enfeksiyonları gibi çeşitli hastalıkların etkenidir [16]. Nazem ve Saleh, 1994 yılında Mısır'da peynirler üzerine yapılan bir araştırma yapmışlar ve 25 Ras peynirinin %40'ında koliform mikroorganizma, %32'sinde *E. coli* saptamışlardır [17]. Orta ve Batı Brezilya'da çiğ sütlerden yapılan peynirlerde, 50 adet peynir örneğinden 48 (%96) inde *E. coli* belirlenmiştir [18]. Ladan ve Reza, İran'da yaptıkları çalışmada taze peynirlerde topladıkları 77 adet örnekten 76 adedinde (% 98,70) enteropatojenik *E. coli* (EPEC) izole ettiklerini bildirmişlerdir [19].

Demirci ve ark.nın Tekirdağ'da yaptıkları çalışmada 17 lor peyniri örneğinden 16 (%94,11)'sında koliform bakteri üremesi tespit etmişlerdir [20]. Doğan, 2001'de yaptığı bir çalışmada ise, 97 adet beyaz peynirde, %78,4 oranında koliform, %75,3 oranında fekal koliform ve %72,2 oranında *E. coli* izole ettiklerini bildirmişlerdir [21]. Baz ve ark., 2003 yılında Kars'ta 100 çiğ süt ve 100 taze beyaz peynir örneği; koliform grubu bakteri, *E. coli* O157:H7 yönünden incelemişler ve incelenen süt örneklerinin tamamında koliform grubu bakteri, %96'sında ise *E. coli* tespit etmişler. Örneklerin hiçbirinde *E. coli* O157:H7'ye rastlanılmadığını bildirmişlerdir [22].

Ağaoğlu ve Alemdar, 2004'te Van'da tüketime sunulan dondurmalarda halk sağlığı yönünden önem taşıyan bazı patojen bakterilerin varlığını araştırmışlar. Çalışmada çeşitli pastanelerden sağlanan toplam 75 adet dondurma örneğinin %8'inde *L. monocytogenes*, %25,3'ünde *K. pneumoniae*, %17,3'ünde *Salmonella* spp., %13,3'ünde

E. coli ve %13,3'ünde koagülaz (+) *S. aureus* tespit etmişlerdir. Örneklerin %34,7'sinde patojen bakteriye rastlanmamıştır. Sonuç olarak, incelenen dondurma örneklerinin %65,3'ü mikrobiyolojik yönden Türk Standartlarında bildirilen kriterlere uygun olmadığını tespit etmişlerdir [23].

Kalkan ve ark. nın Ankara'daki marketlerden aldıkları beyaz peynir numunelerin % 64'ünde koliform bakteri, % 22'sinde *E. coli* ve % 6'sında *K. pneumoniae* izole etmiştir [24]. Savaşan ve Göksoy'un Aydın'da yaptıkları çalışmada, 100 adet peynir örneğinden %22 oranında *E. coli* tanımlamışlardır [25].

Atabey 2011'de yaptığı çalışmada 50 adet kaşar peyniri, 50 adet beyaz peynir örneği incelemiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre beyaz peynirlerin %22'sinin *E.coli* ve %16'sının *S. aureus* ile kontamine olduğu tespit etmiştir. Kaşar peynirlerinden sadece %4'ünün *S. aureus* ile kontamine olduğunu tespit etmiştir. İzole edilen suşlara yapılan antibiyogram testi sonucunda, *E. coli* suşlarının antibiyotik direnç oranları sırasıyla %100 penisilin, %55 streptomisin, % 55 gentamisin, %18 amoksisilin-klavulonik asit ve % 0 enroflaksasin olarak belirlemiştir [26].

Özadam tarafından İstanbul'da yapılan çalışmada toplam 83 adet peynir örneklerinde GSBL ve AmpC tipi beta-laktamazları üreten %27,8 *K. pneumoniae*, %27,8 *H. alvei*, %22,2 *E. coli*, %11,2 *K. oxytoca*, %5,5 *E. cloacae* ve %5,5 *Citrobacter* spp. olarak karakterize edilmiştir [27].

Bizim çalışmamızda, *E. coli* açısından lor peyniri örneklerinden elde ettiğimiz sonuç % 49,1 Brezilya'da Panetto ve ark.nın %96, İran'da Ladan ve Reza'nın %98,70, Demirci ve ark.nın %94,11 ve Baz ve ark.nın yaptığı çalışmada elde ettiği sonuçlarından daha düşük olmakla birlikte Özadam'ın %22,2, Savaşan ve Göksoy %22, Kalkan ve ark. %22, Ağaoğlu ve Alemdar % 13,3 ve Nazem ve Saleh'in %32 sonuçlarından daha yüksek oranlarda çıkmıştır.

Örneklerden izole edilen *K. pneumoniae* sonucu (% 26,3), Özadam'ın %27,8, Ağaoğlu ve Alemdar'ın sonuçlarına benzer fakat Kalkan ve arkadaşlarının sonuçlarından yüksek oranda elde edilmiştir.

Elde ettiğimiz sonuçların yüksek oranlarda çıkmasının en önemli etkeninin peynir yapımının geleneksel yöntemler ile hijyenik olmayan ortamlarda yapılması ve taşınması olduğunu düşünmekteyiz. Diğer bir etken ise, lor peynirinin salamura peynirleri gibi tuzlu ortamda olmaması ve olgunlaşma sürecinden geçmemesinden dolayı mikroorganizmaların hızlı üremesi için uygun ortam olmasından kaynaklandığını düşündürmektedir.

K. pneumoniae suşlarında ESBL'ye bağlı üçüncü kuşak sefalosporin direnci sık karşılaşılan bir durumdur ve çoğunlukla aminoglikozid direnci ile birliktedir [28]. Avrupa'da özellikle ESBL üreten *E. coli* ve *K. pneumoniae* suşları için yapılan çok merkezli bir çalışmada Türkiye-Yunanistan kolunda diğer

aminoglikozidlere oranla isepamisin bu suşlarda daha duyarlı bulunmuştur (The Aminoglycoside Resistance Study Groups, 1995). Amikasin, gentamisin ve tobramisinine karşı direnç yüzdelerinin tespit edildiği MYSTIC çalışmasında *K. pneumoniae* için sırasıyla % 6,5, % 34 ve % 36'lık direnç yüzdeleri elde edilmiştir [29].

Bu çalışmada, *E. coli* ve *K. pneumoniae* tetrasiklin, penisilin, aminoglikozid grubuna karşı yüksek oranda direnç geliştirdiği görülmektedir. Sefalosporin grubuna karşı *E. coli*, beta laktam, kinolonlar grubu ve imidazol türevlerine karşı ise *K. pneumoniae* daha yüksek oranda direnç kazandığı görülmektedir. *E.coli* kionolonlardan levoflaksin ve siproflaksin, beta laktamlardan sefepime karşı duyarlı olduğu görülmüştür.

4. SONUÇ

Tedavisi daha zor yapılan ve güç enfeksiyonlara neden olan GSBL üreten *E. coli*, *K. pneumoniae* ve dolayısı ile direnç geliştiren Gram negatif enterik bakterilerin direnç profilleri, araştırmacılar tarafından çeşitli zamanlarda araştırılmalıdır, enfeksiyonların tedavisinde tercih edilen geniş spektrumlu beta laktam antibiyotiklerin kullanılmasında araştırma sonuçları göz önüne alınmalıdır. Çalışmamızda lor peynirinin tüketicinin sofrasına gelinceye kadar hijyen kurallarına dikkat edilmediğinin çarpıcı sonuçları elde edilmiştir. Bu durumun da ürünün barındırdığı mikroorganizmalar ile aktarılan antibiyotik dirençli genlerin de çoğul direnci arttırabileceği anlaşılmaktadır.

Toplumda yaygın olarak kullanılan bu ürün gerekli hijyen koşullarına dikkat edilmediğinde risk faktörüne dönüşmektedir.

Süt sağım aşamasından peynir yapımı ve tüketim aşamasına kadar hijyen kurallarına uyulması ve soğuk zincir vb. yöntemler ile taşınmasının önemi anlaşılmıştır. İçerisinde gelişen mikroorganizmalar insan sağlığına zarar verirken bu mikroorganizmaların antibiyotiklere karşı oluşturdukları direnç ise daha ciddi sorunlara yol açmaktadır. Özellikle antibiyotik dirençliliği olan bakteriler yaygın kullanımı olan bu ürünle birçok insanın bünyesinde barınmaya başlaması ile birçok antibiyotiğin yer aldığı tedavi biçimine cevap vermeyen enfeksiyon hastalıklara neden olması muhtemeldir.

Elde ettiğimiz veriler antibiyotik kullanımı konusunda toplum olarak bilinçlenmeye ihtiyacımız olduğunu ve daha kontrollü kullanılmasını göstermektedir. Bilinçsiz antibiyotik kullanımı zararlı mikroorganizmaların dirençliliğini arttırmış ve bu döngü günden güne artmaktadır. Özellikle hayvanların hızlı büyümelerini sağlamak amacı ile kullanılan antibiyotikler ve bu hayvanların ya da onlardan üretilen ürünlerin tüketimi dirençli bakterilerin yaygınlaşmasına neden olmuştur. Bu sonuçlara göre antibiyotik kullanımının hem tedavilerde hem de hayvanlardan daha fazla verim elde etmek kullanılmasında daha kontrollü olunması gerekliliğini bir kez daha ortaya koymaktadır.

Teşekkür

Desteklerinden dolayı KSU BAP birimine Teşekkür ederiz (2015/3-26 YLS).

Bu çalışma International Medical and Biological Sciences Congress 2018 Niğde'de özet bildiri olarak sunulmuştur.

KAYNAKLAR

- [1] Halkman AK. Merck Gıda Mikrobiyolojisi Uygulamaları. Başak Matbaacılık, Ankara-Türkiye. 2005.
- [2] Arıkan B, Aygan A. Resistance Variations of 3rd Generation of Cephalosporins in Some of the Enterobacteriaceae Members in Hospital Sewage. Int J Agric Biol. 2009; 11(1): 93-6.
- [3] Metin M. Süt Teknolojisi-Sütün Bileşimi ve İşlenmesi. Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Yayınları No: 33, s. 801, İzmir-Türkiye. 2001.
- [4] Köşker Ö, Tunail N. Süt ve Mamulleri Mikrobiyolojisi ve Hijyeni Uygulama Klavuzu. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 985, Uygulama Kılavuzu No: 217, Ankara-Türkiye.1985.
- [5] Anonim, Türk İstatistik Enstitüsü, <http://www.tuik.gov.tr/Beslenme/index.html> (Erişim Tarihi: 08.09.2006).
- [6] Dığrak M, Yılmaz Ö, Çelik S, Özçelik S. Elazığ'da Satışa Sunulan Taze Beyaz Peynirlerin Mikrobiyolojik Kalitesi ve Yağ Asitleri Analizi. Turk J Biol. 1996; 20: 221-30.
- [7] Greiner R, Konietzny U. Modern Molecular Methods (PCR) in Food Control: GMO, Pathogens, Species Identification, Allergens, The World of Food Science, 7th Simposio Latino Americano de Ciencia de Alimentos, 2007. 4-7 November, Brazil.
- [8] Torlak E. Gıda Mikrobiyolojisinde Enterobacteriaceae Üyeleri İçin Kromojenik ve Florojenik Besiyerleri. Türk Hij Den Biyol Derg. 2011; 68 (1): 49-58.
- [9] Arıkan B, Çolak Ö. Laktoz Pozitif Enterobacteriaceae Üyelerinin İzolasyonu İçin Geliştirilmiş Selektif Agar Besiyeri. Doğa. Turk J Biol. 1991; 15: 1-6.
- [10] Costin, Die Biochemische Identifizierung der Enterobacteriaceae. Kritische Bemerkungen zu Prinzipien und Methoden. Zentralbl. Bakteriol. Parasitenk. Infektionskr. Abt. I Ref. 1969; 219: 767-837.
- [11] Barrow GH, Feltham RKA. Cowan and Steel's Manual for Identification of Medical Bacteria. 3rd Ed. Cambridge University Press, Cambridge, 331. 1993.
- [12] Duncan SE, Yaun BR, Sumner SS. Standart Methods for the Examination of Dairy Products. American Public Health Association press, s.249-268, Washington D.C.-USA. 2004.
- [13] Hausler WS. Standart Methods for the Examination of Dairy Products, 13th. Ed. American Public Health Association. Washington, D.C.1974.

- [14] Harrigan W, Hausler WS. Standart Methods for the Examination of Dairy Products, 13th. Ed. , American Public Health Association. Washington, D.C. 1974.
- [15] Jesudason MV, Kantathil AJ, Balaji V. Comparison of Two Methods to Detect Carbapenemase & Metallo- Lactamase Production in Clinical Isolates. Indian J Med Res. 2004; 121: 780-783.
- [16] Erdem B. "Temel ve Klinik Mikrobiyoloji" Enterobacteriaceae, Bölüm 12 (Editör, Ustaçelebi, Ş.) Güneş Kitabevi. Ankara. 1999.
- [17] Nazem AM, and Saleh, TM. Chemical and Microbiological Evaluation of Market ras Cheese. Assiut Vet Med J. 1994; 30(59): 139-144.
- [18] Paneto BR, Hurrino SRP, Macedo C, Santo E, Marin JM, Occurence of toxigenic Escherichia coli in raw milk cheese in Brazil. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinaria e Zootecnia. 2007; 59: 508-512.
- [19] Ladan NM, Reza G. A Study on Enteropathogenic Escherichia coli Isolated From Domestic Iranian Soft Cheese. Veterinarski Arhiv. 2006; 76: 531-536
- [20] Demirci M, Şimşek O, ve Arıcı M. Tekirdağ Piyasasında Satılan Lorların Bileşimi ve Bazı Mikrobiyolojik Özellikleri Üzerine Bir Araştırma, Gıda. 1991; 16 (5): 291-294.
- [21] Doğan B. Çeşitli Gıdalarda Koliform, Fekal Koliform ve E.Coli Varlığı.(2). Gıda. 2001; 26, 83-90.
- [22] Baz E, Gülmez M, Güven A, Sezer Ç, Duman B. Kars İlinde Satışa Sunulan Çiğ Süt ve Taze Beyaz Peynirlerin Koliform Grubu Bakteri, E. coli ve E. coli O157:H7 Yönünden İncelenmesi. Kafkas Üni Vet Fak Derg. 2003; 9: 165-7.
- [23] Ağaoğlu S, Alemdar S. Van'da Tüketime Sunulan Dondurmalarda Bazı Patojenlerin Varlığının Araştırılması YYÜ Vet Fak Derg. 2004; 15 (1-2):59-64.
- [24] Kalkan A, Tansu-Aktan H, Kamber U, Ülgen MT, Mutluer B. Beyaz Peynirlerde Koliform Bakterilerin (E. coli ve K. pneumoniae) Bulunuşu Üzerinde Araştırma. AÜ Vet Fak Derg. 1991; 38: 108-13.
- [25] Savaşan S, Göksoy EÖ. Taze Peynirlerden İzole Edilen Escherichia coli Suşlarının Genotiplendirilmesi. Etlik Vet Mikrobiyol Derg. 2018; 29 (2): 127-35
- [26] Atabey C. Piyasada Satışa Sunulan Peynirlerden Elde Edilen Jenerik Escherichia coli ve Staphylococcus aureus Suşlarının Antibiyotik Dirençliliklerinin Belirlenerek, Mastitis Kontrol ve Tedavi Programlarında Kullanılan Antibiyotiklerle İlişkinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimler Enstitüsü 2011.
- [27] Özadam A. Peynir Örneklerinden İzole Edilen Enterobakterilerde Geniş Spektrumlu beta-Laktamaz (GSBL) ve AmpC Dirençlilik Durumlarının İncelenmesi. İstanbul Aydın Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Güvenliği Programı, İstanbul, 2016.
- [28] Bahar H, Esen N. Acinetobacter ve Diğer Nonfermentatif Basiller. Topcu A.W., Soyletir G.,Doğanay M.(eds), İnfeksiyon Hastalıkları ve Mikrobiyolojisi, Nobel Tıp Kitapevleri s: 618-1623,2002
- [29] Kiffer C, Hsiung A, Oplustil C, Sampalo J, Sakagami E, Turner P, Mendes C. MYSTIC Brazil Group. "Antimicrobial Susceptibility of Gram Negative Bacteria in Brazilian Hospitals: The MYSTIC Program Brazil 2003" BJID; 9(June) 2005; 216-224