

## Gıda ve Yemlerden İzole Edilen Farklı *Enterococcus* Türlerinin Antibiyotik Dirençlilikleri

Bülent Baş<sup>1</sup>, Ahmet Koluman<sup>2</sup>, Teoman Ünlü<sup>1</sup><sup>1</sup>Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Dışkapı, Ankara<sup>2</sup>Ulusal Gıda Referans Laboratuvarı, Yenimahalle, Ankara

Received (Geliş Tarihi): 11.11.2013, Accepted (Kabul Tarihi): 15.12.2013

✉ Corresponding author (Yazışmalardan Sorumlu Yazar): [ahmetkoluman@hotmail.com](mailto:ahmetkoluman@hotmail.com) (A. Koluman)

☎ 0 312 327 41 81 📠 0 312 327 41 56

### ÖZET

Bu çalışmada, Ankara ve Bolu illerinde bulunan broiler piliç çiftliklerinden alınan yem ve piliç kesimhanelerinden alınan et örnekleri ile süt üretimi yapan sığırcı çiftliklerinden alınan yem ve toplama tankı süt örnekleriyle çalışıldı. İzole edilen 31 *Enterococcus faecium* ve 34 *Enterococcus faecalis* suşlarının ampisilin, penisilin, eritromisin, tetrasiklin, kloramfenikol, rifampisin, siprofloksasin, levofloksasin, vankomisin, teikoplanin, nitrofrantoin, gentamisin, streptomisin ve kuinupristin/dalfopristin diskleri kullanılarak antibiyotik dirençliliklerine bakıldı. Vankomisin dirençliliği, 31 *E. faecium* suşundan 4'ünde (%12.9) ve 34 *E. faecalis* suşundan 3'ünde (%8.8) bulundu.

**Anahtar Kelimeler:** Enterokok, Antibiyotik dirençliliği, Yem, Süt

### Antibiotic Resistance of *Enterococcus* spp. Isolated from Food and Feed Samples

#### ABSTRACT

In this study different feed materials from broiler chicken establishments, meat samples from chicken slaughterhouses and milk samples of tank bulk from dairy farms in Ankara and Bolu (Turkey) regions were evaluated. Isolated *Enterococcus faecium* (31) and *Enterococcus faecalis* (34) strains were examined for their antibiotic resistance against ampicillin, penicillin, erythromycin, tetracycline, chloramphenicol, rifampicin, ciprofloxacin, levofloxacin, vancomycin, teicoplanin, nitrofurantoin, gentamicin, streptomycin and quinupristin/dalfopristin antibiotics. Vancomycin resistance were found in 4 (12.9 %) and 3 (8.8 %) out of 31 *E. faecium* and 34 *E. faecalis* strains, respectively.

**Key Words:** Enterococci, Antibiotic resistance, Feed, Milk

#### GİRİŞ

Enterokoklar, laktik asit bakterileri içerisinde yer alan bir bakteri grubu olup Gram pozitif, fakültatif anaerobik, katalaz [-], sporsuz, hareketsiz, oval-kok formunda, diplokok ya da zincir görünümündeki bakterilerdir [3, 12, 22]. Doğal çevreleri insan ve hayvanların bağırsak sistemleri olmasına rağmen, canlı organizmalar dışında, sularda, toprakta ve çeşitli besin maddelerinde bulunabilirler [8, 16, 22]. Bu nedenle gıdalarda enterokokların bulunması gıdanın dışkı ile doğrudan

kontamine olduğu anlamına gelmemektedir. *E. faecalis*'in fekal ve fekal olmayan türlerini biyokimyasal testlerle ayırmanın mümkün olduğu bilinmektedir [12]. 65°C'de 30 dakikalık ısıtma işlemi canlı kalabilirler [17].

Önceleri *Streptococcus* cinsi içinde yer alan ve Lancefield serolojik D grubuna ait olan bu cins, "fekal streptokoklar" olarak kabul edilmekteydi. 1984 yılında DNA hibritleşme ve 16S RNA sekans çalışmaları sonucunda *Streptococcus faecium* ve *Streptococcus faecalis* türlerinin diğer streptokoklardan önemli derecede farklı

olduğu tespit edilmiş ve Schleifer ve Balz [22] tarafından *Enterococcus* cinsi olarak ayrılmıştır [4].

Klasik enterokoklar gıda endüstrisinde kullanılan ısıtma, kurutma, dondurma gibi işlemler ile temizlik ve dezenfeksiyon maddelerine karşı nispeten dirençlidir. Bu nedenle işlem görmüş gıdalar özellikle de dondurulmuş gıdalar için koliform bakterilere kıyasla daha iyi bir sanitasyon ve/veya fekal kontaminasyon indikatörü olma özelliğine sahiptirler. Bir gıdada bulunan enterokok sayısının yorumlanması o gıdaya uygulanan işlemle yakından ilişkilidir. Düşük enterokok sayım sonuçları işlem görmemiş gıdalar için önemsiz kabul edilirken dondurulmuş, pişirilmiş veya işlem görmüş diğer bazı gıdalarda önemli olabilir. Süt işletmelerinde sıklıkla rastlanıldığı gibi yetersiz sanitasyon uygulamaları nedeni ile enterokoklar, işletmelerde alet ve ekipmanların yüzeylerinde yerleşik flora haline gelerek buralardan sürekli olarak gıdalara bulaşabilirler [12].

Enterokoklar, tek başlarına sığırlarda mastitise sebep olabildikleri gibi diğer patojenlerle birlikte de bulunabilmektedirler. Sığır mastitislerinde etiyolojik ajan olarak oranı %0-21.2 arasında değişiklik göstermektedir [18]. Kanatlı karkaslarında, sütte ve hayvan rasyonlarında da etkenlere rastlanmaktadır [2, 6, 23]. *E. faecalis* ve *E. faecium*, silaj inokülanları olarak kullanılabilir [12]. Bu çalışmada, yemlerden, tavuklardan ve süttten izole edilen Enterokokların antibiyotik duyarlılıklarının tespiti amaçlanmıştır.

## MATERYAL ve METOT

Ankara ve Bolu bölgesinde bulunan broiler piliç çiftliklerinden alınan yem ve piliç kesimhanelerinden alınan et örnekleri ve aynı zamanda süt üretimi yapan sığır çiftliklerinden alınan yem ve toplama tankı süt örnekleriyle çalışılmıştır. Bu kapsamda 8 adet piliç yemi, 40 adet piliç eti, 30 adet toplama tankı süt örneği, 10 adet süt sığıri yemi örneği ile çalışılmıştır.

Tablo 1. Polimeraz zincir reaksiyonunda kullanılan primerler			
Gen	Amplikon	Primer	Oligonükleotid Sekansı
<i>VanA</i>	377bp	<i>vanA</i> I	TCT GCA ATA GAG ATA GCC GC
		<i>vanB</i> II	GG AGT AGC TAT CCC AGC ATT
<i>VanB</i>	529bp	<i>vanB</i> I	GCT CCG CAG CCT GCA TGG ACA
		<i>vanB</i> II	ACG ATG CCG CCA TCC TCC TGC

## BULGULAR

Toplam 88 adet örneği oluşturan, yem, süt ve tavuk etinden ekimler sonucunda izole edilen *Enterococcus* spp. izolatları, API Strep ile biyokimyasal olarak tanımlandı, 31 adet *E. faecium* ve 34 adet *E. faecalis* suşunun antibiyotiklere duyarlılıkları disk difüzyon yöntemi ile belirlendi. İzole edilen 31 adet *E. faecium* suşunun 4 tanesi süt sığıri yemlerinden, 10 tanesi tank süttünden, 1 tanesi broiler yem örneğinden ve 16 tanesi tavuk etinden izole edildi. Aynı şekilde izole edilen 34 adet *E. faecalis* suşunun 3 tanesi süt sığıri yemlerinden, 11 tanesi tank süttünden, 3 tanesi broiler yem örneğinden ve 17 tanesi tavuk etinden izole edildi

## *Enterococcus* spp. İzolasyon ve İdentifikasyonu

Örnekler soğuk zincir altında laboratuvara getirilerek 10g tartılmış 90mL *maximum recovery diluent* (MRD) ile sulandırılarak homojenize edilmiştir. Homojenizasyonu takiben seri dilüsyonlar yapılarak Slanetz Bartley (SB) agar 100µL aktarılmış ve Drigalski spatülü ile yayılmıştır. Tüm petripler 37°C'de 24 saat inkübasyona bırakılarak, tipik kolonilerden 3 adet seçilerek Nutrient Agar'a (NA) aktarılmış ve 37°C'de 24 saat inkübasyona bırakılmıştır. NA'da üreyen *Enterococcus* spp. API Strep ile biyokimyasal olarak tanımlandı.

## Antibiyotik Dirençliliğin Belirlenmesi

Antibiyotik dirençliliğin belirlenmesi amacıyla NA'da üreyen kolonilerden alınarak Brain Heart Infusion (BHI) broth'a pasajı yapılmış ve 37°C'de 18 saat inkübasyona bırakıldıktan sonra MRD içerisinde 0.5 Mac Farland olacak şekilde ayarlanarak Mueller Hinton Agar (MHA) yüzeyine 100µL aktararak drigalski spatülü ile yayılmış ve kurumayı takiben ampisilin, penisilin, eritromisin, tetrasiklin, kloramfenikol, rifampisin, siprofloksasin, levofloksasin, vankomisin, teikoplanin, nitrofrantoin, gentamisin, streptomisin ve kuinupristin/dalfopristin diskleri yerleştirilmiştir. Antibiyotik dirençlilik testleri ikili paralel ekim ile gerçekleştirilmiş ve tüm petripler 37°C'de 24 saat inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyonu takiben disklerin etrafındaki zonlar ölçülerek kaydedilmiş ve iki paralel ekim sonucunun ortalaması alınarak Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI) 2012 [1] kırılma noktalarına göre değerlendirilmiştir.

**PCR:** PCR, Lemcke ve Bülte'nin [13] yöntemi modifiye edilerek yapılmıştır. Kontrol suşu olarak *E. faecalis* ATCC 29212 ve *E. faecium* ATCC 19434 kullanıldı. Bu yöntemle *VanA* ve *VanB* direnç genleri araştırıldı. Araştırmada kullanılan primerler Tablo 1'de gösterilmektedir.

(Tablo 2). İzole edilen suşların antibiyotiklere dirençlilik oranları belirlendi (Tablo 3).

İncelenen *E. faecium* suşlarının vankomisin dirençliliğine bakıldığında, yalnızca tavuk etinden izole edilen 16 suşun 4'ünde (%25) dirençlilik belirlendi. Diğer numunelerden izole edilen suşlarda direnç gelişimi bulunmadı (Tablo 2). İncelenen *E. faecalis* suşlarının vankomisin dirençliliğine bakıldığında, süt tankından izole edilen 11 suşun 1'inde (% 9), broiler yeminden izole edilen 3 suşun 1'inde (%33.3) ve tavuk etinden izole edilen 17 suşun 1'inde (%5.9) dirençlilik belirlendi. Süt sığıri yeminden izole edilen 3 suşta direnç bulunmadı (Tablo 2, 3).

Tablo 3'te görülebileceği gibi Dünya Sağlık Örgütü tarafından bildirilen kritik öneme sahip antibiyotiklerden Ampisillin, Gentamisin, Tetrasiklin ve Siprofloksasin gibi

insan sağlığı yönünden kullanımı yaygın antibiyotiklere de dirençlilik kaydedilmiştir.

Tablo 2. Çeşitli numunelerden izole edilen *E. faecium* ve *E. faecalis* suşlarının antibiyotik duyarlılık testi sonuçları

Antibiyotik	Süt Sığırı Yem Örneği		Toplama Tankı Süt Örneği		Broiler Yem Örneği		Piliç Eti	
	<i>E.faecium</i>	<i>E.faecalis</i>	<i>E.faecium</i>	<i>E.faecalis</i>	<i>E.faecium</i>	<i>E.faecalis</i>	<i>E.faecium</i>	<i>E.faecalis</i>
Ampisillin	1/4	0/3	2/10	1/11	0/1	0/3	8/16	1/17
Penisillin	1/4	0/3	1/10	0/11	0/1	1/3	9/16	5/17
Eritromisin	3/4	2/3	8/10	7/11	1/1	1/3	11/16	1/17
Tetrasiklin	1/4	2/3	4/10	5/11	0/1	1/3	3/16	15/17
Kloramfenikol	1/4	0/3	0/10	2/11	0/1	2/3	3/16	0/17
Rifampisin	3/4	1/3	9/10	9/11	0/1	1/3	6/16	4/17
Siprofloksasin	2/4	1/3	7/10	3/11	0/1	1/3	2/16	2/17
Levofloksasin	3/4	2/3	5/10	3/11	0/1	1/3	8/16	3/17
Vankomisin	0/4	0/3	0/10	1*/11	0/1	1*/3	4*/16	1*/17
Teicoplanin	1/4	0/3	0/10	1/11	0/1	0/3	5/16	3/17
Nitrofurantoin	3/4	0/3	1/10	0/11	0/1	0/3	1/16	2/17
Gentamisin	0/4	0/3	0/10	0/11	1/1	0/3	2/16	1/17
Streptomisin	3/4	0/3	0/10	0/11	0/1	3/3	9/16	7/17
Kuinupristin/ Dalfopristin	1/4	1/3	3/10	0/11	0/1	2/3	4/16	2/17

Tablo 3. Çeşitli numunelerden izole edilen *E. faecium* ve *E. faecalis* suşlarının antibiyotik duyarlılık testi oranları

Antibiyotik	Süt Sığırı Yem Örneği (%)		Toplama Tankı Süt Örneği (%)		Broiler Yem Örneği (%)		Piliç Eti (%)	
	<i>E.faecium</i>	<i>E.faecalis</i>	<i>E.faecium</i>	<i>E.faecalis</i>	<i>E.faecium</i>	<i>E.faecalis</i>	<i>E.faecium</i>	<i>E.faecalis</i>
Ampisillin	25	0	20	9	0	0	50.0	5.9
Penisillin	25	0	10	0	0	33.3	56.3	29.4
Eritromisin	75	66.6	80	63	100	33.3	68.8	5.9
Tetrasiklin	25	66.6	40	45	0	33.3	18.8	88.2
Kloramfenikol	25	0	0	18	0	66.6	18.8	0
Rifampisin	75	33.3	90	81	0	33.3	37.5	23.5
Siprofloksasin	50	33.3	70	27	0	33.3	12.5	11.8
Levofloksasin	75	66.6	50	27	0	33.3	50.0	17.7
Vankomisin	0	0	0	9	0	33.3	25.0	5.9
Teicoplanin	25	0	0	9	0	0	31.3	17.7
Nitrofurantoin	75	0	10	0	0	0	6.3	11.8
Gentamisin	0	0	0	0	100	0	12.5	5.9
Streptomisin	75	0	0	0	0	100	56.3	41.1
Kuinupristin/ Dalfopristin	25	33.3	30	0	0	66.6	25.0	11.8

Moleküler olarak vankomisin dirençliliğine bakıldığında, vankomisinde dirençli bulunan tüm suşların *VanA* direnç genine sahip olduğu görüldü. *VanB* direnç genine rastlanmadı (Şekil 1).

## TARTIŞMA ve SONUÇ

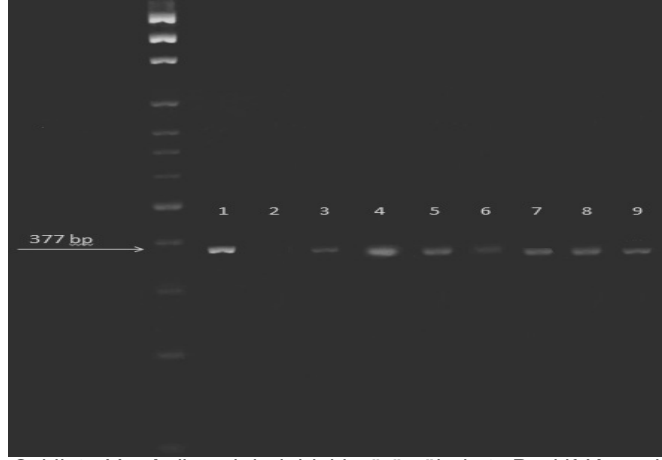
Bu çalışmada çeşitli örneklerden izole ve tanımlanmış enterokokların antibiyotik dirençliliklerine bakılmıştır. Enterokokların izolasyonu ve tanımlanmalarını yapan çalışmalarda farklılık göstermektedir. Bu kapsamda özel kromojenik besiyerleri kullanılabildiği gibi, daha az selektif besiyerleri de kullanılabilmektedir.

Süt örneklerinden, Devriese ve ark. [5] yaptığı çalışmada *E. faecium* oranını %6 ve *E. faecalis* oranını %20 bulmuştur. Fracalanza ve ark. [6] 127 enterokok izole etmişler ve bunların %77.9'u *E. faecalis*, %1'i *E. faecium* geri kalanları ise diğer enterokoklar olarak tanımlanmışlardır. Tenhagen ve ark. [25] *E. faecium* oranını %45.2 ve *E. faecalis* oranını %54.8 bulmuştur. Nam ve ark. [18] 105 enterokok izole etmiş ve bunların 47'sini (%43.9) *E. faecalis*, 39'unu (%37.1) *E. faecium*, geri kalanları ise diğer enterokoklar olarak tanımlanmışlardır.

Tavuk etinden Fracalanza ve ark. [6] 167 enterokok izole etmişler ve bunların %50.9'u *E. faecalis*, %3'ü *E. faecium* geri kalanları ise diğer enterokoklar olarak tanımlanmışlardır. Turtura ve Lorenzelli [26] izole

ettikleri enterokoklardan %51.6 oranında *E. faecalis*, %17.2 oranında *E. faecium* belirlemişlerdir. Hayes ve ark. [10] 311 enterokokun 245'ini (%79) *E. faecium*, 51'ini (%16.3) *E. faecalis*, geri kalanını da diğer

enterokoklar olarak adlandırmışlardır. Simje ve ark. [24] 43'ten 25'inde (%58.1) enterokok izole etmiştir. Bunların 23'ü (%92) *E. faecium*, 2'si (%8) diğerleri olarak bildirmişlerdir.



Şekil 1. *VanA* direncinin jeldeki görüntüleri. 1. Pozitif Kontrol, 2. Negatif Kontrol, 3-9. *VanA* direnci saptanan suşlar.

Broiler yemlerinde Martins da Costa ve ark. [14] 23 yem örneği incelenmiş ve tamamında enterokok bulunmuştur. Petersson-Wolfe ve ark. [20] 6 farklı siğir yemiyle yaptıkları bir çalışmada 4 tanesinden *E. faecium*, 2 tanesinden *E. faecalis* izole etmişlerdir. Çalışmamızda izole edilen enterokoklardan *E. faecalis*, *E. faecium*'a göre biraz daha fazla oranda bulunmuştur. Bunu destekleyen birçok çalışma mevcuttur.

Antibiyotik duyarlılık yönünden yapılan çalışmalarda farklılıklar dikkati çekmektedir. Süt örneklerinden yapılan çalışmalarda Nam ve ark. [18] *E. faecium* suşlarında %83 oranında tetrasikline, %66 penisiline, %63.8 eritromisine, %25.5 gentamisine *E. faecalis* suşlarında %61.5 oranında penisiline, %56.4 eritromisine, %51.2 tetrasikline, %43.5 gentamisine, dirençliliği belirlemişlerdir. Her iki bakteride de ampisiline ve vankomisine karşı direnç belirlenememiştir.

Fracalanza ve ark. [6] tavuk eti ve siğir sütünden yaptıkları çalışmada izole ettikleri enterokoklardan en çok dirençliliğin %31.2 ile tetrasikline olduğunu bulmuşlardır. Bunu %24.1 ile eritromisin, %11.3 ile streptomisin, %4.3 ile kloramfenikol, %3.9 ile gentamisin takip etmiştir. Vankomisine karşı direnç gözlenmediğini bildirmişlerdir. Bu çalışmada izole edilen *E. faecium* suşlarının tetrasikline dirençliliği %80, *E. faecalis* suşlarının ise %32.6 olduğunu bildirmişlerdir.

Graham ve ark. [7] kanatlı yemlerinden yaptıkları bir çalışmada *E. faecium*'a karşı eritromisinde %70, tetrasiklinde %40 ve penisilinde %10 oranında direnç olduğunu, *E. faecalis*'a karşı eritromisinde %70, tetrasiklinde %50 ve penisilinde %5 oranında direnç olduğunu bildirmişlerdir. Martins da Costa ve ark. [19] izole ettikleri enterokokların tetrasikline %69.1, rifampisine %58.5, eritromisine %52.9, nitrofrontaine %36.2, kloramfenikole %4.6, siprofloksasine %3.9, gentamisine %2.7, vankomisine %1.9 ve ampisiline

%1.2 oranında dirençli olduğunu bildirmişlerdir. McDermott ve ark. [15] yılında *E. faecium*'a karşı tetrasiklinde %49, linkomisinde %26, kanamisinde %20, nitrofrontainde %7, siprofloksasinde %3 oranında direnç olduğunu bildirmişlerdir.

Yapılan çalışmalarda enterokoklara karşı dirençlilikte tetrasiklinlerin öne çıktığı gözlenmektedir. Bu çalışmada da buna paralel olarak enterokoklara karşı en fazla direnç tetrasiklinlere karşı bulunmuştur.

Pattel ve ark. [19] PCR yöntemi ile 100 enterokok suşundan vankomisin dirençliliğine bakmışlar ve 63'ünde pozitiflik belirlemişlerdir. Bu suşlardan 10'unda *VanA*, 30'unda *Van B*, 12 suşta *Van C-1*, 6'sında *Van C-2/3* ve 1'inde *Van A+Van C-1* belirlemişler, 4'ünde tanımlayamamışlardır. PCR yöntemi ile suşların %56.7'sinde *Van A*, % 23.3'ünde *Van B* ve % 20'sinde ise *Van C* direnç tipi saptanmıştır.

Hassan ve ark. [9] yaptığı bir çalışmada, broilerlerden izole ettikleri 140 enterokok suşunun 67'si (%48) *E. faecalis*, 36'sı (%36) *E. faecium* olarak bulmuşlar, 67 suşun 15'inde, 36 suşun 23'ünde *VanA* direnci saptamışlardır. Suşların hiçbirinde *VanB* direnci bulamamışlardır.

Ribeiro ve ark. [21] süt ve peynir numunesinden 25 tane *E. faecalis* ve 6 tane *E. faecium* izole etmişlerdir. Bu suşların %37'sinde *VanA* geni pozitif bulunmuştur. *VanB* genine karşı direnç bulunamamıştır.

Jung ve ark. [11] 100 tavuk etinin 77'sinde vankomisine dirençli enterokok bulmuşlar ve bunların 44'ünde *VanA* direnci tespit etmişlerdir. Aynı araştırmacılar 1982 süt örneğinin 7'sinde vankomisine dirençli enterokok bulmuşlar fakat hiç *VanA* direnci tespit edememişlerdir.

Vankomisin dirençliliği ele alındığında çalışmamızda 65 enterokok suşundan 7 (%10.7) tanesinde direnç tespit edildi. Bu 7 suşun *Van A* geni pozitif olduğu *Van B* genine direnç bulunmadığı tespit edildi. Çalışmamızdan farklı olarak yapılan birçok çalışmada vankomisin direncinin genellikle daha yüksek olduğu bildirilmiştir.

Çalışma sonuçlarına genel olarak bakıldığında, piliç eti örneklerinde daha yüksek dirençlilik kaydedilmiş olup bunun yetiştirme aşamasındaki birçok aşamadan kaynaklandığı düşünülebilir. Çalışmamızdan elde ettiğimiz sonuçların özellikle çiftlikten sofraya gıda güvenliği kapsamında halk sağlığı riski yönünden, ek olarak hayvan sağlığı ve ekonomik katma değer yönünden ele alınması gerekmektedir. Elde edilen veriler göstermektedir ki yukarıda adı geçen her üç başlık yönünden enterokoklar risk faktörü olarak göz önüne alınmalıdır.

#### KAYNAKLAR

- [1] Anonymous, 2012. Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI). Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing; 16th Informational Supplement. CLSI Document M100–S22. Clinical and Laboratory Standards Institute, Wayne, PA.
- [2] Channaiah, L.H., Subramanyam, B., Zurek, L., 2010. Survival of *Enterococcus faecalis* OG1RF:pCF10 in poultry and cattle feed: vector competence of the red flour beetle, *Tribolium castaneum* (Herbst). *J. Food Prot.* 73(3): 568–573.
- [3] Çiftçi, A., Fındık, A., İça, T., Baş, B., Onuk, E.E., Güngördü, S., 2009. Slime production and antibiotic resistance of *Enterococcus faecalis* isolated from arthritis in chickens. *J. Vet. Med. Sci.*, 71 (6): 849–853.
- [4] Dağdemir, E., Özdemir, S. 2006. Süt ve mamüllerinde Enterokoklar. Türkiye 9. Gıda Kongresi; 24-26 Mayıs 2006, Bolu.
- [5] Devriese, L.A., Hommez, J., Laevens, H., Pot, B., Vandamme, P., Haesebrouck, F., 1999. Identification of aesculin-hydrolyzing Streptococci, Lactococci, Aerococci and Enterococci from subclinical intramammary infections in dairy cows. *Vet. Microbiol.* 70: 87-94.
- [6] Fracalanza, S.A.P., Scheidegger, E.M.D., Santos, P.F., Leite, P.C., Teixeira, L.M., 2007. Antimicrobial resistance profiles of enterococci isolated from poultry meat and pasteurized milk in Rio de Janeiro, Brazil. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz.* 102(7): 853-859.
- [7] Graham, J.P., Price, L.B., Evans, S.L., Graczyk, T.K., Silbergeld, E.K. 2009. Antibiotic resistant enterococci and staphylococci isolated from flies collected near confined poultry feeding operations. *Sci.Total Environ.* 407(8): 2701-2710.
- [8] Harwood, V.J., Brownell, M., Perusek, W., Whitlock, J.E., 2001. Vancomycin-resistant *Enterococcus* spp. isolated from wastewater and chicken feces in the United States. *Appl. Environ. Microbiol.* 67: 4930-4933.
- [9] Hassan, L., Getachew, Y.M., Zunati, Z., Kamaruddin, M.I., 2008. Distribution of Van Genes of Vancomycin-resistant *Enterococcus* Isolated from Broilers in Peninsular Malaysia. Proceedings, The 15th Congress of FAVA. O11-O12.
- [10] Hayes, J.R., English, L.L., Carter, P.J., Proescholdt, T., Lee, K.Y., Wagner, D.D., White, D.G. 2003. Prevalence and antimicrobial resistance of *Enterococcus* species isolated from retail meats. *Appl. Environ. Microbiol.* 69(12): 7153-7160.
- [11] Jung, W.K., Lim, J.Y., Kwon, N.H., Kim, J.M., Hong, S.K., Koo, H.C., Kim, S.H., Park, Y.H. 2007. Vancomycin-resistant enterococci from animal sources in Korea. *Int. J. Food Microbiol.* 113: 102-107.
- [12] Kaleli, D., Durlu-Özkaya, F., 2000. Enterokok Aranması pp.387-394. In: Gıda Mikrobiyolojisi ve Uygulamaları. 2. Baskı, Sim Matbaacılık, Ankara.
- [13] Lemcke, R., Bülte, M., 2000. Occurrence of the vancomycin-resistant genes *vanA*, *vanB*, *vanC1*, *vanC2* and *vanC3* in *Enterococcus* strains isolated from poultry and pork. *Int. J. Food Microbiol.* 60: 185-194.
- [14] Martins da Costa, P., Oliveira, M., Bica, A., Vaz-Pirez, P., Bernardo, F., 2007. Antimicrobial resistance in *Enterococcus* spp. and *Escherichia coli* isolated from poultry feed and feed ingredients. *Vet. Microbiol.* 120: 122-131.
- [15] McDermott, P.F., Cullen, P., Hubert, S.K., McDermott, S.D., Bartholomew, M., Simje, S., Wagner, D.D., 2005. Changes in antimicrobial susceptibility of native *Enterococcus faecium* in chickens fed virginiamycin. *Appl. Environ. Microbiol.* 71(9): 4986-4991.
- [16] Moreno, M.R., Sarantinopoulos, P., Tsakalidou, E., De Vuyst, L., 2006. The role and application of enterococci in food and health. *Int. J. Food Microbiol.* 106: 1-24.
- [17] Murcia, A.J., Collins, M.D. 1991. *Enterococcus sulfureus*, a new yellow-pigmented *Enterococcus* species. *FEMS Microbiol. Lett.* 64: 69-74.
- [18] Nam, H.K., Lim, S.K., Moon, J.S., Kang, H.M., Kim, J.M., Jang, K.C., Kim, J.M., Kang, M.I., Joo, Y.S., Jung, S.C., 2010. Antimicrobial resistance of *Enterococci* isolated from mastitic bovine milk samples in Korea. *Zoonoses Public Health* 57: e59-e64.
- [19] Pattel, R., Uhi, J.R., Kohner, P., Hopkins, M.K., Cockerill, F.R., 1997. Multiplex PCR detection of *Van A*, *Van B*, *Van C-1* and *Van C-2/3* genes in enterococci. *J. Clin. Microbiol.* 35(3): 703-707.
- [20] Pettersson-Wolfe, C.S., Adams, S., Wolf, S.L., Hogan, J.S. 2008. Genomic typing of *Enterococci* isolated from bovine mammary glands and environmental sources. *J. Dairy Sci.* 91(2): 615-619.
- [21] Riberio, T., Abrantes, M., Lopes, M.F.S., Crespo, M.T.B., 2007. Vancomycin-susceptible dairy and clinical enterococcal isolates carry *vanA* and *vanB* genes. *Int. J. Food Microbiol.* 113: 289-295.
- [22] Schleifer, K.H., Balz, R., 1984. Transfer of *Streptococcus faecalis* and *Streptococcus faecium* to the genus *Enterococcus* nom. rev. as *Enterococcus faecalis* comb. nov. and *Enterococcus faecium* comb. nov. *Int. J. Syst. Bacteriol.* 34: 31-34.

- [23] Sırıken, B., Fındık, A., İnat, G., Çadırcı, Ö., Kevenk, T.O., 2011. The investigation of prevalence, vancomycine resistance and slime factor production of enterococci isolated from chicken carcasses. *Etlik Vet. Mikrobiyol. Derg.* 22: 54-60.
- [24] Simje, S., White, D.G., Meng, G., Wagner, D.D., Qaiyumi, S., Zhao, S., Hayes, J.R., McDermott, P.F., 2002. Prevalence of streptogramin resistance genes among *Enterococcus* isolates recovered from retail meats in the Greater Washington DC area. *J. Antimicrob. Chemother.* 50: 877-882.
- [25] Tenhagen, B.A., Köster, G., Wallmann, J., Heuwieser, W., 2006. Prevalence of mastitis pathogens and their resistance against antimicrobial agents in dairy cows in Brandenburg, Germany. *J. Dairy Sci.* 89: 2542-2551.
- [26] Turtura, G.C., Lorenzelli, P., 1994. Gram-positive cocci isolated from slaughtered poultry. *Microbiol. Res.* 149: 203-213.
-