

Araştırma Makalesi

Mersin İlinde Tüketime Sunulan Etlerden İzole Edilen Enterokok Türlerinin Prevalansı ve Tiplendirilmesi

Prevalance and Identification of *Enterococcus spp.* from Consumed Meats in Mersin City

Gül BAYRAM¹, Nuran DELİALİOĞLU², Gürol EMEKDAŞ²

¹Mersin Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Mersin

²Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Mersin

Özet

Amaç: Enterokoklar, insan ve hayvan barsak florasının normal bir üyesi olup, karın içi enfeksiyonlar, endokardit, idrar yolu enfeksiyonu ve bakteriyemiye neden olabilirler. Son yıllarda enterokokların antimikrobiyal ajanlara karşı geliştirdikleri çoklu antibiyotik direnci nedeniyle tüm dünyada nozokomiyal enfeksiyon olgularının sayısında büyük bir artış görülmüştür. Antibiyotige dirençli enterokok suşları gıdalarda yaygın olarak bulunmaktadır. Ancak gıda kaynaklı enterokokların henüz direkt klinik enfeksiyonlara yol açtığı rapor edilmemiştir. Bu çalışmada, Mersin ilinde çeşitli süpermarket ve kasaplarda tüketime sunulan et kıyması ve tavuk eti parçalarından izole edilen enterokok türlerinin biyokimyasal tiplendirmesi ve antibiyotik direncinin araştırılması amaçlanmıştır.

Yöntem: Çeşitli market ve kasaplardan sıvı buyyonlar içerisine alınıp mikrobiyoloji laboratuvarına ulaştırılan 40 adet et kıyması ve 40 adet tavuk eti örneklerinin Enterococcosel Agar ekimi yapıldı. Kültürde üreyen kolonilere biyokimyasal tiplendirme yapıldıktan sonra tiplendirilen enterokok türlerine antibiyotik duyarlılık testi yapıldı.

Bulgular: Çalışma sonucunda, et kıyma örneklerinin %27.5'inde ve tavuk eti örneklerinin %12.5'inde enterokok suşu izole edildi ve suşların hepsi vankomisine ve teikoplanine duyarlı olarak bulundu. Tavuk etlerinin Hektoen enterik agar'da yapılan kültürü sonucunda *Salmonella spp.* ve *Shigella spp.* üremedi.

Sonuç: Gıdaların üretim sürecinde olası kontaminasyon kaynaklarının belirlenmesi önemli olmakla birlikte gıdaların saklama ve depolama koşullarındaki tehlikelerin analiz edilmesi de son derecede önemlidir. Bu çalışmada et kıyması ve tavuk eti parçalarında enterokokların saptanması hayvan kesim işlemi ve kıymaların hazırlandığı ortamdaki sanitasyonun yeterli olmadığını göstermektedir. Bu nedenle etlerin kesim ve dağıtım ortamında genel hijyenik şartlara uyulması önemlidir.

Anahtar Sözcükler: et; tavuk; kültür; *Enterococcus spp.*; antibiyotik direnci

Abstract

Aim: Enterococci, members of human and animal intestinal flora, can cause intra-abdominal infections, endocarditis, uriner system infection and bacteremia. Recently, the number of nosocomial infection cases have shown increase all over the world because of enterococci developing multiple antibiotic resistance against to antimicrobial agents. Enterococci strains with antibiotics resistance are common in food. However, it hasn't been reported that food borne enterococci causes to clinical infections yet. In this study, it was aimed to biochemically identify and detect antibiotic resistance of *Enterococcus spp.* isolated from meat and raw chicken meat products which are available for consumption at various supermarkets and butcher shops in Mersin city.

Method: Forty ground meat and 40 raw chicken meat samples purchased from various supermarkets and butcher shops were taken into liquid broth media and cultured in Enterococcosel Agar in the microbiology laboratory. Colonies were identified by biochemical identification and then, identified *Enterococcus spp.* were tested for antibiotic resistance.

Results: As a result of this study, enterococci strains were isolated in 27.5% of ground beef samples and 12.5% of raw chicken meat samples. All of the enterococci isolates were found sensitive to vancomycine and teicoplanine. *Salmonella spp.* ve *Shigella spp.* didn't reproduce in chicken meat samples after cultivation in Hektoen enteric agar.

Conclusion: Although the determination of potential sources of contamination in food process is important, it is also important to analyze risks in food preservation and storage. In this study, the detection of *Enterococcus spp.* in ground meat and chicken samples indicates poor sanitary conditions of slaughter house and ground meat preparation facilities. Therefore, it is important to adhere the hygienic rules in meat slaughtering and distribution facilities.

Keywords: meat; chicken; culture; *Enterococcus spp.*; antibiotic resistance

Giriş

Enterococcus cinsi bakteriler 1984 yılından önce sınıflandırmada *Streptococcus* cinsi içerisinde yer almaktaydı. Dışkıdan izole edilen, mannitol ve laktozu asit oluşturarak fermente eden Gram pozitif koklar *Streptococcus faecalis* olarak adlandırılmıştır. 1940'lı yıllarda karbonhidrat fermentasyon reaksiyonları ile farklı ikinci bir fekal bakteri cinsi tanımlanarak, *Streptococcus faecium* olarak isimlendirilmiştir (1). 1984 yılına kadar, Lancefield tarafından, D grubu streptokoklara dahil edilen enterokokların, 1984 yılında DNA-DNA ve DNA-RNA hibridizasyon çalışmaları ile bunların streptokoklardan farklılığı ortaya konmuş ve buna bağlı olarak enterokoklar ayrı bir cins olarak kabul edilmiştir (2). Enterokoklar çeşitli antibiyotiklere doğal dirençli olmaları ve yeni direnç geliştirme yeteneklerinden dolayı son yıllarda hastane enfeksiyonu etkenleri açısından da önem kazanmıştır (3).

Bugüne kadar 35 enterokok türü tanımlanmıştır. Ama klinik olarak en önemli iki patojen *Enterococcus faecalis* (*E. faecalis*) ve *E. faecium* olarak bildirilmiştir. Tüm enterokok enfeksiyonlarının %80'inden bu iki mikroorganizmanın sorumlu olduğu saptanmış olup *E. avium*, *E. casseliflavus*, *E. flavescens*, *E. durans*, *E. raffinosus*, *E. gallinarum* ve *E. mundtii*'nin de daha az sıklıkla insanlarda enfeksiyonlara neden olduğu belirlenmiştir (1). *E. faecalis* insan ve hayvan dışkısında bulunan fekal orijinli bir tür olup bu bakterilere insan ve memeli hayvanların dışkısı dışında toprak, su, bitki ve böcek gibi farklı çevrelerde rastlanabileceği bildirilmiştir (4). Enterokoklar probiyotik olarak gıda ürünlerinde geniş bir kullanım alanına sahiptir. *Enterococcus* cinsi içinde yer alan *E. faecium* ve *E. faecalis* gıda endüstrisi ve özellikle de süt endüstrisinde en önemli türlerdir (5).

E. faecalis'in ve diğer laktik asit bakterilerinin bazı türlerinin klinik enfeksiyonlara, özellikle de endokartite sebep oldukları bilinmektedir. Günümüzde *Enterococcus* türlerinin gıda üretiminde starter kültür ve/veya probiyotik olarak kullanılmalarına bazı bilim adamları sıcak bakmamaktadırlar. Enterokoklar genellikle güvenli kabul edilen (GRAS- Generally Recognized As Safe) mikroorganizmalar statüsünde değildirler. Gıda yoluyla alınan antibiyotik direnci olan suşların, insan barsak florasında bulunan diğer bakterilerin antibiyotik direnci kazanmasına yol açabileceği düşünülmektedir (6). Genellikle gıda kaynaklı vankomisin dirençli enterokoklar (VRE), hastane kaynaklı VRE izolatlarından daha düşük oranda virulans faktörü taşırlar. Gıda kaynaklı enterokokların henüz direkt klinik enfeksiyonlara yol açtığı rapor edilmemiştir (7,8).

Gıdalarda bulunabilecek enterokok türleri ve direnç durumlarının belirlenmesi insan sağlığı açısından önemlidir. Bu sebeple ilimizde çeşitli süpermarket ve kasaplarda tüketime sunulan kırmızı et kıyması ve tavuk eti parçalarından izole edilen enterokok türlerinin tiplendirilmesi ve antibiyotik direncinin araştırılması amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem

Bu çalışmada, Şubat ve Aralık 2010 tarihlerinde Mersin ilinde bulunan 20 farklı market ve 20 farklı kasaptan toplam 40 adet kırmızı et kıyması ve 40 adet tavuk eti parçaları toplandı. Aynı market veya kasaptan tekrarlayan örnek alınmadı. Her örnekten yaklaşık 25 gr alınarak Triptik Soy Broth besiyeri içeren steril kaplara konularak bekletmeden bir saat içerisinde Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Bakteriyoloji Laboratuvarı'na ulaştırıldı.

Triptik Soy Broth besiyerinde homojenize edilen örneklerden steril insülin enjektörü ile 100 µl alınarak Enterococcosel Agara ekim yapıldı (BioMerieux, Fransa). Etüvde 37°C'de 24 saatlik inkübasyondan sonra, üreyen koloniler sayıldı. Enterococcosel Agar'da 25 ve 250 koloni arasında üreyen eskulin pozitif kolonilere Gram boyama ve katalaz testi yapıldı (9). Gram boyamada, Gram pozitif kok morfolojisinde katalaz negatif koloniler, Gram pozitif identifikasyon paneli ile VITEK tam otomatize bakteri identifikasyon cihazında (VITEK 2, BioMerieux) tür düzeyinde tiplendirildi. Daha sonra Mueller Hinton agarda (BioMerieux, France) antibiyotik duyarlılık testi Clinical Laboratory Standarts Institute (CLSI)'un 2011 klavuzunda önerilen şekilde yapıldı (10). *Enterococcus spp.* olarak tiplendirilen örneklerin kültürlerinden 3-5 koloni alınıp 4-5 ml'lik triptik soy broth'da homojenize edilerek 0.5 Mc Farland bulanıklığına ayarlandı. Hazırlanan bu süspansiyondan steril eküvyonlu çubuklarla Mueller-Hinton agar plaklarının yüzeyine ekim yapıldı. CLSI 2011'in önerdiği şekilde ampisilin, eritromisin, kloramfenikol, gentamisin, norfloksasin, penisilin, linezolid, teikoplanin ve vankomisin antibiyotik diskleri agar yüzeyine disk dağıtıcı (dispenser) yardımıyla yerleştirildi. Etüvde 37°C'de 16-18 saatlik inkübasyondan sonra antibiyotik diskleri etrafındaki zon çapları CLSI 2011'in kriterleri göz önüne alınarak değerlendirildi.

Homojenize edilen tavuk eti parçalarının her birinden steril insülin enjektörü ile 100 µl alınıp Hektoen enterik agara (Himedia, India) ekilerek diğer enterik bakteri türlerinden olan *Salmonella spp.* ve *Shigella spp.* varlığı araştırıldı.

Bulgular

Çalışma sonucunda, 40 adet kırmızı et kıyması örneğinin 11'inde (%27.5) enterokok türü mikroorganizma saptandı. Bir örnekte hem *E. faecalis* hem de *E. hirae* ürediği görüldü. İzole edilen bu 12 izolatın beşi *E. faecalis* (%41.7), ikisi *E. faecium* (%16.7), ikisi *E. hirae* (%16.7) diğerleri *E. durans* (%8.3), *E. gallinarum* (%8.3) ve *E. raffinosus* (%8.3) olarak tiplendirildi (Tablo 1). İzolatların antimikrobiyal direnç profilleri değerlendirildiğinde iki izolatın ampisilin ve eritromisine, bir izolatın sadece ampisiline dirençli olduğu belirlendi. Çalışılan diğer antibiyotiklerden kloramfenikol, gentamisin, norfloksasin, penisilin, linezolid, teikoplanin ve vankomisin karşı direnç tespit edilmedi.

Tablo 1. Üreyen enterokok türlerinin dağılımı

Enterokok türü	Kırmızı et kıyması (n=40)	Tavuk eti (n=40)
<i>E. faecalis</i>	5	2
<i>E. faecium</i>	2	1
<i>E. hirae</i>	2	-
<i>E. durans</i>	1	-
<i>E. gallinarum</i>	1	-
<i>E. raffinosus</i>	1	-
<i>E. cecunum</i>	-	2
Toplam	12	5

Çalışmada farklı market ve kasaplardan toplanan 40 tavuk eti parçasının 5'inde (%12.5) enterokok türü mikroorganizma saptandı. Bunların ikisi *E. faecalis*, biri *E. faecium* ve ikisi *E. cecunum* olarak tiplendirildi (Tablo 1). Tavuk eti parçalarından elde edilen izolatlarda ampisilin, eritromisin, kloramfenikol, gentamisin, norfloksasin, penisilin, linezolid, teikoplanin ve vankomisin karşı direnç tespit edilmedi. Tavuk etlerinin Hektoen Enterik Agar'da yapılan kültürü sonucunda *Salmonella* spp. ve *Shigella* spp. saptanmadı.

Çalışmada kırmızı et örneklerinde Şubat, Ekim, Kasım, Aralık, tavuk eti örneklerinde ise Şubat, Mayıs,

Haziran, Eylül, Ekim, Kasım, Aralık aylarında herhangi bir enterokok türü izole edilmedi. Diğer aylarda izole edilen enterokok türlerinin dağılımı Tablo 2'de görülmektedir. Et örneklerinden izole edilen enterokok türlerinin altısı market (üç *E. faecalis*, iki *E. faecium*, bir *E. hirae*), altısı kasaplardan alınan örnekte (iki *E. faecalis*, bir *E. hirae*, bir *E. durans*, bir *E. gallinarum*, bir *E. raffinosus*) saptandı. Tavuk etlerinden izole edilen enterokok türlerinin üçü market (bir *E. faecalis*, bir *E. faecium*, bir *E. cecunum*), ikisi kasaplardan alınan örnekte (bir *E. faecalis*, bir *E. cecunum*) izole edildi.

Tablo 2. Aylara göre üreyen enterokok türlerinin dağılımı

Aylar	Enterokok türü	Kırmızı et kıyması	Tavuk eti
Mart	<i>E. faecalis</i>	1	1
Nisan	<i>E. faecium</i>	2	1
	<i>E. faecalis</i>	1	-
Mayıs	<i>E. durans</i>	1	-
	<i>E. faecalis</i>	1	-
Haziran	<i>E. gallinarum</i>	1	-
Temmuz	<i>E. raffinosus</i>	1	-
	<i>E. cecunum</i>	-	1
	<i>E. faecalis</i>	1	1
Ağustos	<i>E. cecunum</i>	-	1
Eylül	<i>E. faecalis</i>	1	-
	<i>E. hirae</i>	2	-
	Toplam	12	5

Tartışma

Enterokoklarda beta-laktam antibiyotiklere ve aminoglikozidlere 1980'li yıllarda direncin ortaya çıkması üzerine vankomisin uzun yıllar tek uygun antibiyotik olarak kullanılmıştır. VRE'ler ilk kez 1988 yılında Uttley ve ark. (11) tarafından İngiltere'den bildirilmiştir. Bunu diğer Avrupa ülkeleri ve ABD'den bildirilen olgular ve VRE epidemileri izlemiştir. Türkiye'den de ilk olgu 1998 yılında Akdeniz Üniversitesi'nde saptanmış olup ilerleyen yıllarda ülkemizdeki çeşitli hastanelerden değişen oranlarda VRE olguları bildirilmiştir (12,13).

Yaptığımız bu çalışmada, kırmızı et kıyması ve tavuk eti parçalarından enterokok türlerinin izolasyonu ve antibiyotik direncinin araştırılması amaçlanmış olup, çiğ kıyma örneklerinin %27.5'inde ve tavuk eti örneklerinin ise %12.5'inde enterokok suşu izole edilmiştir. İzolatların hepsi vankomisine ve teikoplanine duyarlı olarak bulunmuştur.

Günümüzde tüm dünyada enterokoklarda vankomisin direncinin yayılması endişe yaratmaktadır. VRE'nin hastane enfeksiyonlarından izolasyon sıklığının artması ve hayvanlardan olduğu kadar hayvansal gıdalardan da izole edilmeleri bu bakteriye verilen önemin bütün dünyada

artmasına neden olmuştur (14,15). Brezilya'da Gomes ve ark. (9) tarafından yapılan bir çalışmada, et ve peynir örneklerinden izole edilen *E. faecalis*'in tetrasikline %31, eritromisine %10 ve gentamisine %22.5 oranında dirençli olduğu bildirilmiş olup *E. faecium* izolatlarında direnç tetrasikline %6.5 ve eritromisine %9 olarak belirlenirken, üç *E. faecium* izolatu vankomisine dirençli ancak diğer antibiyotiklere duyarlı olarak belirlenmiştir. Fas'da yapılan bir çalışmada, et, mandıra ve sebzelerden izole edilen 23 *E. faecalis* ve 15 *E. faecium* izolatının tümü ampisilin, penisilin ve gentamisine duyarlı olarak belirlenmiştir (16). Messi ve ark. (17) et ve çevre örneklerinde yaptıkları çalışmada izolatlar içerisinde etlerin %10.7'sinde *vanA* izolatları (11 *E. faecium*, üç *E. faecalis*, üç *E. casseliflavus* ve üç *E. gallinarum* izolatu), %8.3'ünde *vanB* (dokuz *E. faecium*, beş *E. faecalis* izolatu) ve %16'sında *vanC* fenotiplerini (sekiz *E. casseliflavus*, 16 *E. gallinarum* ve üç *E. flavescens* izolatu) saptamışlardır. Aynı çalışmada çevre örneklerinde bulunan enterokokların %0.7'si *vanA* (iki *E. faecium*, bir *E. faecalis* izolatu), %14.5'u *vanB* (37 *E. faecium*, 28 *E. faecalis* izolatu) ve %11.4'ü *vanC* (13 *E. casseliflavus*, 31 *E. gallinarum* ve yedi *E. flavescens* izolatu) suşu olarak tespit edilmiştir. Çalışmada çevre ve et'lerden izole edilen VRE ve vankomisin duyarlı

enterokok (VSE-Vancomycin Sensitive Enterococcus) izolatlarının diğer antibiyotiklere direnç paternleri arasında herhangi bir fark görülmemiş olup et ve çevrenin VRE için önemli bir rezervuar olduğu vurgulanmıştır.

Ülkemizde yapılan çalışmalarda; et ve et ürünlerinde, süt ve süt ürünlerinde enterokoklar araştırılmıştır. Sengun ve ark. (18) yaptıkları çalışmada Türkiye'nin sekiz farklı bölgesinden gelen tarhana örneklerinde toplam olarak Gram pozitif ve katalaz negatif 226 izolat izole etmişlerdir. Çalışmada izolatların sadece fenotipik ve genotipik (rep-PZR) yöntemlerle tiplendirilmesi yapılmış olup, izolatların %12'si *E. faecium* olarak saptanmıştır. Çıtak ve ark. (19) tarafından yapılan çalışmada, 30 beyaz peynir örneği kültür ve biyokimyasal yöntemlerle çalışılmış ve testler API 20 Strep Sistemi ile doğrulanmıştır. Beyaz peynir örneklerinden 101 *Enterococcus spp.* izole edilmiş bu izolatların 62'si *E. faecalis*, 25'i *E. faecium*, 7'si *E. durans*, 5'i *E. mundtii* ve 2'si *E. hirae* olarak saptanmış olup yapılan disk difüzyon testi sonucunda izolatlarda streptomisin, eritromisin, oksasilin ve vankomisin direnci sıklıkla görülmüştür. Vankomisin direnci *E. faecalis* izolatlarının %96.8'inde, *E. faecium* izolatlarının %76'sında saptanmıştır ve bu izolatlara en etkili antibiyotiklerin ampisilin ve imipenem olduğu bildirilmiştir. İnat (20), 20 adet deneysel yolla üretilmiş pastırma ile birlikte 20 adet de özel bir şirkette ticari olarak üretilen pastırma örneğini mikrobiyolojik ve biyokimyasal olarak incelemiştir. Çalışma sonucunda laktobasil, enterobakteriler, maya ve küf ve enterokok oranının pastırma üretiminde kullanılan ette en yüksek değerde olduğu saptanmış olup çalışmada pastırma üretimi sırasında kullanılan çiğ materyallerin (özellikle et, buy otu tohumu unu ve toz kırmızı biber) hijyenik kalitelerinin önemli olduğu ve işçi elleri ile ekipmanların da önemli bir kontaminasyon kaynağı olduğu bildirilmiştir. Toğay ve ark. (21) tarafından yapılan çalışmada 20 peynir, 10 sosis ve 20 zeytin örneğinden 84 (69 izolat peynirden, sekiz izolat sosisten, 7 izolat zeytinden) enterokok suşu izole edilmiş olup bunların 16'sı *E. faecium* ve 68'i *E. faecalis* suşu olarak tiplendirilmiştir. Bu suşlar içerisinde sosis ve peynir örneklerinden izole edilen iki *E. faecalis* suşunda *vanB* direnç geni saptandığı bildirilmiştir.

Bu çalışmada kırmızı et kıyması ve tavuk eti parçalarından izole edilen enterokok suşlarında vankomisin direnci saptanmamış olsa da Toğay ve ark. (21) sosis ve peynir örneklerinden izole edilen iki *E. faecalis* suşunda *vanB* direnç geni belirlemiştir. Antibiyotik direncinden sorumlu gen bölgeleri plazmidler aracılığıyla başka bakterilere aktarılabilmektedir. Bu direnç genlerinin gıda zinciri yoluyla insanların barsak florasındaki bakterilere aktarılması insan sağlığı için önemli bir risk faktörü olup antibiyotik tedavisini kısıtlamaktadır.

1997 yılında, hayvan yetiştiriciliğinde avoparsin kullanımının Avrupa çapında yasaklanmasının ardından VRE prevalansının önemli ölçüde düştüğü bildirilmiş olup çeşitli ülkelerde yapılan çalışmalarda, gıdalardan izole edilen enterokok izolatları klinik açıdan önemli olan penisilin ve vankomisin gibi antibiyotiklere duyarlı olarak saptanmıştır (22,23).

Ülkemizde 30 Haziran 1999 tarihinde avoparsinin yemlere katılması yasaklanmıştır (24). Çelik ve ark. (25) tarafından yapılan çalışmada VRE izolasyon oranının kanatlılarda %0.25 gibi oldukça düşük bir değere ulaştığı belirlenmiştir. Bu sonucun, Türkiye'de 1999 yılında hayvan yemlerine gelişmeyi artırıcı olarak avoparsin katılmasının yasaklanmasının sonucu olarak ortaya çıktığı düşünülmektedir.

Gıdaların üretim sürecinde olası kontaminasyon kaynaklarının belirlenmesi önemli olmakla birlikte gıdaların saklama ve depolama koşullarındaki tehlikelerin analiz edilmesi de son derecede önemlidir. Enterokoklar GRAS statüsünde mikroorganizmalar olmadığı için et ve et ürünlerinde *Enterococcus* cinsine ait suşların antibiyotik dirençliliği ve direnç transfer özellikleri ile ilgili daha fazla çalışmanın yapılması gerektiğini düşünmekteyiz. Ayrıca bu çalışma sonucunda et kıyması ve tavuk eti parçalarında enterokokların saptanması hayvan kesim işlemi ve kıymaların hazırlandığı ortamdaki sanitasyonun yeterli olmadığını göstermektedir. Bu nedenle hayvan kesim ve sunumu ile uğraşanların eğitimi ve bu ortamların hijyen kurallarına uygun hale getirilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır.

Kaynaklar

1. Klein G. Taxonomy, ecology and antibiotic resistance of enterococci from food and the gastro-intestinal tract. *Int J Food Microbiol* 2003;88(2-3):123-31.
2. Murray B. The life and times enterococcus. *Clin Microbiol Rev* 1990;3(1):45-65.
3. French GL. The continuing crisis in antibiotic resistance. *Inter J Antimicro Ag* 2010;36(3): 207-13.
4. Ustaçelebi Ş. Enterobacteriaceae. Temel ve Klinik Mikrobiyoloji. Ankara: Öncü Basımevi 1999;471-515.
5. Franz C, Holzapfel WH, Stiles ME. Enterococci at the crossroads of food safety. *Int J Food Microbiol* 1999;47:1-24.
6. Giraffa G. Enterococci from foods. *FEMS Microbiol Rev* 2002;26(2):163-71.
7. Bharwaj A, Malik RK, Chauhan P. Functional and safety aspects of enterococci in dairy foods. *Indian J Microbiol* 2008;48:317-25.
8. Francalanza SAP, Scheidegger EMD, Santos PF, Leite PC, Teixeira LM. Antimicrobial resistance profiles of enterococci isolated from poultry meat and pasteurized milk in Rio de Janeiro, Brazil. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 2007;102(7):853-9.
9. Gomes BC, Esteves CT, Palazzo ICV, Darini ALC, Felis GE, Sechi LA, Franco B, Martinis E. Prevalance and characterization of *Enterococcus spp.* isolated from Brazilian foods. *Food Microbiol* 2008;25:668-75.
10. Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI). *Zone Diameter and MIC interpretive standarts for: 2A. Enterobacteriaceae*. Pennsylvania, 2011;31(1):42-8.

11. Uttley AHC, Collins CH, Naidoo J, George RC. Vancomycin resistant enterococci. *Lancet* 1988;1:57-8.
12. Vural T, Şekercioglu AO, Ögünç D. Vankomisin dirençli *Enterococcus faecium* suşu. *ANKEM Derg* 1999;13(1):1-4.
13. Bakır SS, Yaşar H, Eras Z, Cesur S, Irmak H, Dilmen U, Demiröz AP. Yenidoğan yoğun bakım ünitesinde metisiline dirençli *Staphylococcus aureus* ve vankomisine dirençli enterokok taşıyıcılık oranlarının belirlenmesi. *Mikrobiol Bult* 2010;44(3):529-31.
14. Klein G, Pack A; Reuter G. Antibiotic resistance patterns of enterococci and occurrence of vancomycin-resistant enterococci in raw minced beef and pork in Germany. *Appl Environ Microbiol* 1998;64(5):1825-30.
15. Sustackova A, Napravnikoba E, Schlegelova J. Antimicrobial resistance of *Enterococcus spp.* isolates from raw beef and meat products. *Folia Microbiol* 2004;49(4):411-7.
16. Valanzuella AZ, Omar NB, Abriouel H, Lopez RL, Ortega E, Canamero MM, Galvez A. Risk factors in enterococci isolated from foods in Morocco: determination of antimicrobial resistance and incidence of virulence traits. *Food Chem Toxicol* 2008;46(8):2648-52.
17. Messi P, Guerrieri E, Niedernhausen S, Sabia C, Bondi M. Vancomycin-resistant enterococci (VRE) in meat and environmental samples. *Inter J Food Microbiol* 2006;107(2):218-22.
18. Sengun IY, Nielsen DS, Karapinar M, Jakopsen M. Identification of lactic acid bacteria isolated from Tarhana, a traditional Turkish fermented food. *Int J Food Microbiol* 2009;135(2):105-11.
19. Çıtak S, Yücel N, Orhan S. Antibiotic resistance and incidence of *Enterococcus* species in Turkish white cheese. *Int J Dairy Technol* 2004;57(1):27-31.
20. İnat G. Pastırma Üretiminde Kontaminasyon Kaynaklarının Belirlenmesi ve İyileştirme Koşullarının Araştırılması. *Uludag Univ J Fac Vet Med* 2008;27(2):53-9.
21. Toğay SÖ, Keskin AÇ, Açık L, Temiz A. Virulence genes, antibiotic resistance and plasmid profiles of *Enterococcus faecalis* and *Enterococcus faecium* from naturally fermented Turkish foods. *J Appl Microbiol* 2010;109:1084-92.
22. Robredo B, Singh KV, Baquero F, Murray BE, Torres C. Vancomycin-resistant enterococci isolated from animals and food. *Inter J Food Microbiol* 2000;54(3):197-204.
23. Barbosa J, Ferreira V, Teixeira P. Antibiotic susceptibility of enterococci isolated from traditional fermented meat products. *Food Microbiol* 2009;26(5):527-32.
24. Tarım ve Köy işleri Bakanlığı. Koruma Kontrol Genel Müdürlüğü, 14428 sayılı yazı, 30.6.1999 tarihli tebliğ. Erişim: http://plan9.dpt.gov.tr/oik45_ilac/ilacsan.pdf, Erişim tarihi: 29/08/2012
25. Çelik S. Hayvan kökenli enterokok suşlarının virülans faktörleri. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 2001.