

Anadolu Mandası Dışkılarından Enterokok Türlerinin İzolasyonu ve Antibiyotik Dirençliliklerinin Tespiti*

Sezen Ak¹, Timur Gülhan²

¹Bafra İlçe Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü, Bafra, Samsun

²Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Mikrobiyoloji AD, Samsun

Geliş Tarihi / Received: 13.02.2018, Kabul Tarihi / Accepted: 13.04.2018

Özet: Enterokoklar normal sindirim sistemi florasında bulunmakla birlikte, özellikle *Enterococcus faecalis* ve *E. faecium* gibi türler, insan ve çok sayıda hayvan türünde önemli hastalıklar oluşturmaktadır. Mandaların diğer hayvanlarda olduğu gibi bazı hastalıkların duyarlı hayvan popülasyonlarına ve insanlara bulaştırılmasında rol oynadıkları bilinmektedir. Bu çalışmada Samsun ili ve ilçelerinde yetiştiriciliği yapılan Anadolu mandalarına ait 1000 dışkı örneği enterokok türleri yönünden selektif zenginleştirme standart kültürel metodu ile incelendi. Örneklerin 100'ünden (%10) *E. faecalis*, 92'sinden (%9.2) *E. faecium*, 48'inden (%4.8) *E. hirae* ve 32'sinden (%3.2) de *E. durans* olmak üzere, toplam 272 (%27.2) enterokok izole ve tanımlandı. İzolatlar vankomisin ve teikoplanine %2.9, trimetofrin-sülfamethaksole %3.7, ampisiline %5.1, penisiline %7.4, sefoperazone %8.8, basitrasine %15.4, streptomisine %19.9, amikasin ve gentamisine %20.6, tetrasikline %26.5 ve eritromisine %33.8 oranında dirençli bulundu. İzolatların 126'sında (%46.3) iki ve daha fazla antibiyotige direnç tespit edilmesi, çoğul antibiyotik dirençliliği açısından önemli olarak değerlendirildi. Bu araştırma ile bölgemizde ilk kez Anadolu mandalarına ait dışkı örnekleri enterokok türleri açısından incelendi. Araştırmadan elde edilen verilerin, yöremizde yapılacak benzer çalışmalara kaynak teşkil edebileceği kanısına varıldı.

Anahtar kelimeler: Anadolu mandası, Antibiyotik direnci, Dışkı, Enterokok

Isolation of Enterococci Species From Anatolian Buffaloes and Determination of Antibiotic Resistances

Abstract: Although enterococci found in the normal gastrointestinal flora, especially species such as *Enterococcus faecalis* and *E. faecium*, cause important infections in people and a large number of animals. Buffaloes as in other animals known to play a role in certain diseases transmitted to susceptible animals and human populations. In this study, 1000 fecal samples collected from Anatolian buffaloes in breeding Samsun and around were examined for *Enterococcus* species using selective enrichment standard cultural methods. In total 272 (27.2%) *Enterococcus* including 100 (10%) *E. faecalis*, 92 (9.2%) *E. faecium*, 48 (4.8%) *E. hirae* and 32 (3.2%) *E. durans* were isolated and identified from samples. The isolated strains were found to be resistance to vancomycin and teicoplanin 2.9%, trimethoprim+sulfamethoxazole 3.7%, ampicillin 5.1%, penicillin 7.4%, cefoperazone 8.8%, bacitracin 15.4%, streptomycin 19.9%, amikasin and gentamicin 20.6%, tetracycline 26.5% and erythromycin 33.8%. Of 272 isolates in 126 (46.3%) detecting resistance to two or more antibiotics was considered significant in terms of multiple antibiotic resistance. Fecal samples obtained from Anatolian buffaloes were examined first time in our region respect to *Enterococcus* species. We concluded that the data obtained this research can constitute a resource to similar studies in our region.

Key words: Anatolian Buffaloes, Antibiotic resistance, Feces, Enterococci

Giriş

Enterokoklar gıda endüstrisinde starter kültür olarak da kullanılan önemli bir bakteri grubunu oluşturmaktadır [13]. Enterokok cinsi içerisinde 20'den fazla tür bulunmaktadır. Pek çoğu probiyotik olarak kullanılabilir kadar zararsız bakteriler olmakla birlikte bazıları ciddi hastalıklara neden olabilmektedir [7]. Enterokok türleri çevresel şartlara dayanıklılığı ile çevresel kontaminant bakterilerin başın-

da gelmektedir. Dışkı ile kontamine çiğ veya az ısısal işlem görmüş gıdaların tüketilmesi sonucu sindirim sistemi enfeksiyonları görülmektedir [8]. Ayrıca pek çok enterokok türü sahip olduğu çeşitli virülene faktörleri ve antibiyotiklere dirençlilik karakterleri açısından insanlardaki hastane enfeksiyonlarının başlıca etkeni olarak karşımıza çıkmaktadır [21]. Enterokoklar normal sindirim sistemi florasında bulunmakla birlikte, özellikle *Enterococcus faecalis* ve *E. faecium* gibi türlerin, insan ve çok sayıda hay-

*Aynı isimli yüksek lisans tezinden özetlenmiştir.

Yazışma adresi / Correspondence: Timur Gülhan, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Mikrobiyoloji AD, Samsun
E-posta: timur.gulhan@omu.edu.tr

van türünde bazı önemli enfeksiyonlara yol açtıkları ortaya konulmuştur. Bazı enterokok türlerinin zoonotik öneme sahip olduğu belirlenmiştir [18].

Manda (*Bubalus bubalis*), et, süt ve çeki hayvanı olarak dünya çapında, özellikle belirli ülkelerde yaygın olarak, yetiştirilen bir hayvandır. Evcil ve yabani formlardan köken alan mandaların yaklaşık 74 ırkı bulunmaktadır. Bu ırklar kabaca, bataklık ve ırmak mandaları olarak ikiye ayrılmaktadır. Bataklık mandaları yük hayvanı olarak kullanılırken, ırmak mandaları et ve süt yönlü yetiştirilmektedir. Türkiye'deki mandalar, ırmak mandalarının bir alt grubu olan Akdeniz mandalarından köken almakta ve Anadolu mandası olarak tanımlanmaktadır. Dünya çapında yaklaşık olarak 177 milyon manda bulunmaktadır. Ülkemizde 158.000 civarında manda yetiştirildiği, Samsun ilinde ise yaklaşık 20. 000 manda bulunduğu bildirilmektedir [2].

Bu çalışma, Samsun ili ve ilçelerinde halk elinde yoğun olarak yetiştiriciliği yapılmakta olan Anadolu mandalarına ait dışkı örneklerinde enterokok türlerinin belirlenmesi amacıyla gerçekleştirildi. Enterokok türlerinin manda popülasyonlarında sıklığı, yaygınlığı ve dağılımı araştırıldı. İzolatların farklı türden antibiyotik gruplarına olan dirençlilik/duyarlılık özellikleri ortaya konuldu.

Materyal ve Metot

Dışkı Örnekleri: Çalışmanın materyalini Samsun ilçelerindeki Anadolu mandalarına ait 1000 adet dışkı örneği oluşturdu. Bu amaçla alınan dışkı sayıları ve merkezler Şekil 1 ve Tablo 1'de sunuldu.



Şekil 1. Anadolu mandası dışkı örneklerinin toplandığı merkezler

Tablo 1. Anadolu mandası dışkı örneklerinin toplandığı merkezler ve dışkı sayıları

Merkez	Manda sayısı	Alınan dışkı sayısı
Bafra	8765	386
Vezirköprü	2869	140
Alaçam	1936	100
Çarşamba	1857	80
Terme	1496	80
Ondokuz Mayıs	1116	50
Kavak	428	30
Ladik	408	20
Asarcık	335	20
Salıpazarı	206	20
Tekkeköy	148	20
Yakakent	79	20
Atakum	62	10
Canik	42	10
İlkadım	20	10
Ayvacık	6	4
Toplam	19.773	1000

Besiyerleri ve Test Kiti: Dışkı örneklerinde enterokok izolasyonu ve identifikasyonu amacıyla azide dextrose broth (ADB, Difco), bile esculine agar (BEA, Difco), blood agar base (Oxoid), brain heart infusion broth (BHIB, Oxoid), triptic soy agar (TSA, Oxoid) ve mueller-hinton agar (MHA, Oxoid) besiyerleri kullanıldı. Besi yerleri prospektüslerine uygun olarak hazırlandı. Ayrıca şüpheli kolonilerin L-Pyrrolidonyl-β-Naphthylamide (PYR) aktivitelerinin belirlenmesinde PYR strip test kiti (Bioanalyse, Türkiye) kullanıldı.

İzolasyon ve İdentifikasyon: Dışkı örneklerinden enterokok türlerinin selektif izolasyonu amacıyla dışkı örnekleri transport ve ön zenginleştirme ADB içerisinde 37 °C'de 24-48 saat inkübasyondan sonra, bu besiyerinden bile esculin agar (BEA)'a ekimler yapılarak aynı şartlarda inkübasyona bırakıldı. Eskulin pozitif (siyah renkli) kolonilerden, Gram pozitif, PYR pozitif, katalaz negatif, kok morfolojisinde olanlar % 7 koyun kanlı agara ekilerek saflaştırıldı. İzolatlar, tür tayini ve sonrasında antibiyotik duyarlılıklarının belirlenmesi için % 10'luk BHI'de -20 °C'de saklandı. İzolatların tür düzeyinde identifikasyonu amacıyla %6.5'lük NaCl'de üreme, %0.1 tetrazoliumda üreme, hareket, potasyum tellürit (%0.04) redüksiyonu ve arjinin hidrolizi ile

arabinoz, arbutin, sorbitol, sorboz, sukroz, laktoz, mannitol, inulin, rafinoz fermentasyon testleri konvansiyonel yöntemlere göre yapıldı [26].

Antibiyotik Duyarlılık Testi: İzolatların van-komisin (30 µg), teikoplanin (30 µg), ampicilin (10 µg), amikasin (30 µg), basitrasin (10 µg), eritromisin (15 µg), gentamisin (10 µg), kanamisin (30 µg), penisillin (10 µg), sefaperazon (75 µg), streptomisin (10 µg), tetrasiklin (30 µg), ve trimetofrin-sülfamet-haksol (1.25 ve 23.75 µg) antibiyotiklerine dirençlilik/duyarlılık durumlarının belirlenmesinde standart disk difüzyon tekniği kullanıldı [4].

Bulgular

İzolasyon ve İdentifikasyon Sonuçları: İzole edilen enterokok türlerinin dışkı örneklerinin sağlandığı merkezlere göre dağılımı ve dışkı sayıları Tablo 2’de sunuldu.

Antibiyogram Testi Sonuçları: İzole edilen enterokok türlerinin 12 farklı antibiyotiğe duyarlılık/dirençlilik sonuçları Tablo 3’de gösterildi. İzole edilen enterokok türlerinde çoğul antibiyotik dirençliliği değerlendirildiğinde; 272 suştan 126’sında (%46.3) iki ve daha fazla antibiyotiğe direnç tespit edildi. Test edilen 12 antibiyotikten 9’una 2, 8’ine 2, 7’sine 2, 5’ine 4, 4’üne 10, 3’üne 30 ve 2’sine de 76 izolatın birlikte dirençli olduğu görül-

dü. İzolatların çoklu antibiyotik direnç patternleri Tablo 4’de sunuldu.

Tablo 2. Enterokok türlerinin izole edildiği merkezlere göre dağılımı

Merkez	Dışkı sayısı	<i>E. faecalis</i> (%)	<i>E. faecium</i> (%)	<i>E. hirae</i> (%)	<i>E. durans</i> (%)	Toplam (%)
Bafra	386	20(5.2)	14(3.6)	12(3.1)	10(2.6)	56(14.5)
Vezirköprü	140	10(7.1)	8(5.7)	6(4.3)	4(2.9)	28(20)
Alaçam	100	8(8)	10(10)	4(4)	4(4)	26(26)
Çarşamba	80	10(12.5)	8(10)	4(5)	4(5)	26(26)
Terme	80	8(10)	10(12.5)	4(5)	2(2.5)	24(30)
Ondokuz Mayıs	50	10(20)	8(16)	2(4)	4(8)	24(48)
Kavak	30	6(20)	8(26.7)	4(13.3)	2(6.7)	20(66.7)
Ladik	20	4(20)	4(20)	2(10)	2(10)	12(60)
Asarcık	20	4(20)	2(10)	2(10)	-	8(40)
Salıpazarı	20	4(20)	4(20)	4(20)	-	12(60)
Tekkeköy	20	4(20)	4(20)	2(10)	-	10(50)
Yakakent	20	4(20)	4(20)	2(10)	-	10(50)
Atakum	10	2(20)	2(20)	-	-	4(40)
Canik	10	2(20)	2(20)	-	-	4(40)
İlkadım	10	2(20)	2(20)	-	-	4(40)
Ayvacık	4	2(50)	2(50)	-	-	4(100)
Toplam	1000	100(10)	92(9.2)	48(4.8)	32(3.2)	272 (27.2)

Tablo 3. Enterokok türlerinin antibiyotik direnç/duyarlılık patternleri

Antibiyotik	<i>E. faecalis</i> (n=100)		<i>E. faecium</i> (n=92)		<i>E. hirae</i> (n=48)		<i>E. durans</i> (n=32)		Toplam (n=272)	
	S (%)	R (%)	S (%)	R (%)	S (%)	R (%)	S (%)	R (%)	S (%)	R (%)
1 VA	96(96)	4(4)	90(97.8)	2(2.2)	48(100)	0(0)	30(93.8)	2(6.2)	264(97.1)	8(2.9)
2 TEİ	96(96)	4(4)	90(97.8)	2(2.2)	48(100)	0(0)	30(93.8)	2(6.2)	264(97.1)	8(2.9)
3 AM	90(90)	10(10)	92(100)	0(0)	46(95.8)	2(4.2)	30(93.8)	2(6.2)	258(94.9)	14(5.1)
4 AN	74(74)	26(26)	80(87)	12(13)	36(75)	12(25)	26(81.3)	6(18.7)	216(79.4)	56(20.6)
5 B	80(80)	20(20)	88(95.7)	4(4.3)	38(79.2)	10(20.8)	24(75)	8(25)	230(84.6)	42(15.4)
6 E	70(70)	30(30)	60(65.2)	32(34.8)	34(70.8)	14(29.2)	20(62.5)	12(37.5)	184(66.2)	88(33.8)
7 GM	76(76)	24(24)	78(84.8)	14(15.2)	38(79.2)	10(20.8)	24(75)	8(25)	216(79.4)	56(20.6)
8 P	84(84)	6(6)	84(91.3)	8(8.7)	44(91.7)	4(8.3)	28(87.5)	4(12.5)	252(92.6)	20(7.4)
9 CFP	98(98)	2(2)	86(93.5)	6(6.5)	42(87.5)	6(12.5)	22(68.8)	10(31.2)	248(91.2)	24(8.8)
10 S	74(74)	26(26)	82(89.1)	10(10.9)	40(83.3)	8(16.7)	20(62.5)	12(37.5)	218(80.1)	54(19.9)
11 TE	70(70)	30(30)	76(82.6)	16(17.4)	32(66.7)	16(33.3)	22(68.8)	10(31.2)	200(73.5)	72(26.5)
12 SXT	98(98)	2(2)	90(97.8)	2(2.2)	46(95.8)	2(4.2)	28(87.5)	4(12.5)	262(96.3)	10(3.7)

Tablo 4. İzole edilen enterokok türlerinde belirlenen çoğul antibiyotik direnç patternleri

Antibiyotik Sayısı	Antibiyotik Direnç Fenotipi	<i>E. faecalis</i> (n=100)	<i>E. faecium</i> (n=92)	<i>E. hirae</i> (n=48)	<i>E. durans</i> (n=32)	Toplam (n=272)
9	VA-AM-B-E-GM-P-CFP-S-SXT	1	-	-	1	2
8	AM-AN-GM-P-CFP-S-TE-SXT	1	1	-	-	2
7	AN-B-E-GM-CFP-S-SXT	1	-	-	1	2
5	AM-AN-E-P-S	1	1	-	-	4
	AN-B-GM-S-TE	1	-	1	-	
4	AM-AN-E-GM	1	1	-	-	10
	AN-B-GM-TE	1	-	1	1	
	AN-GM-S-TE	1	-	-	-	
	AN-E-GM-S	1	1	1	-	
	B-GM-P-TE	1	-	-	-	
3	TEI-B-TE	1	2	-	1	30
	AM-E-TE	1	-	-	-	
	AM-GM-S	1	1	1	-	
	AN-B-TE	1	1	1	1	
	AN-P-TE	1	1	-	-	
	AN-CFP-TE	1	-	1	1	
	AN-S-TE	1	2	-	-	
	B-E-GM	1	-	-	-	
	B-E-P	1	-	1	-	
	B-GM-TE	1	1	-	1	
	B-S-TE	1	-	-	-	
	E-CFP-SXT	1	1	1	-	
	2	VA-TEI	2	2	1	
TEI-S		2	1	1	1	
AM-AN		2	1	1	1	
AN-E		2	1	2	1	
AN-GM		1	2	2	1	
AN-S		2	1	2	2	
AN-TE		4	1	2	1	
B-E		2	1	1	1	
B-GM		2	1	1	1	
B-S		4	1	1	1	
E-GM		2	1	1	1	
E-P		1	2	1	1	
E-S		6	1	2	1	
E-CFP		4	1	1	2	
E-TE		2	1	1	1	
GM-S		2	1	2	1	
GM-TE		1	2	3	1	
P-SXT		4	1	2	1	
CFP-TE		1	1	1	2	
S-TE		4	1	2	1	
Toplam		50	24	30	22	126
		%50	%26.1	%62.5	%68.8	%46.3

Vankomisin (VA, 30 µg), Teikoplanin (TEİ, 30 µg), Ampisilin (AM, 10 µg), Amikasin (AN, 30 µg), Basitrasin (B, 10 µg), Eritromisin (E, 15 µg), Gentamisin (GM, 10 µg), Penisilin (P, 10 µg), Sefoperazon (CFP, 75 µg), Streptomisin (S, 10 µg), Tetrasiklin (TE, 30 µg), Trimetofrin-Sülfamethaksol (SXT, 1.25 ve 23.75 µg)

Tartışma

Enterokoklar insan ve hayvan barsak florasının bir parçası olmaları, gıda sektöründe bazı türlerin çok güvenli olmasa da kullanılıyor olmasına rağmen, zaman zaman önemli hastalık vakalarından izole edilmektedirler. Enterokok türlerinin farklı kaynaklardan izolasyonu ve karakterizasyonu amacıyla çok sayıda çalışma yapılmıştır [3, 6, 7, 10, 11]. Ancak mandalarda enterokok türlerinin belirlenmesine yönelik çalışma sayısı yetersizdir.

Yabani ve evcil mandalarda zoonoz karaktere de sahip pek çok etkenin varlığı ve yaygınlığı araştırılmıştır [12, 17, 16, 19, 20].

Yapılan literatür incelemesinde, manda dışkılarından enterokok türlerinin tespitine yönelik çalışma sayısının çok sınırlı olduğu görülmektedir [14, 23]. Diğer yandan, yürütülen çalışmalar daha çok manda sütlerinden enterokok türlerinin belirlenmesine yöneliktir [1, 5, 9, 22, 24, 25]. Mandalarda yapılan çalışmaların sınırlı kalmasının belki de en önemli nedenleri; mandaların spesifik coğrafik bölgelerde lokalize olması ve popülasyonunun ülkeden ülkeye değişkenlik göstermesinden kaynaklanabilir.

Yaban hayatındaki mandalarda gerçekleştirilen bir çalışmada [23] incelenen 2 adet dışkı örneğinden 1'inden (%50) *E. hirae* izole edilmiştir. Benzer bir çalışmada [14], 35 manda dışkısından 23'ü (%65.7) *Enterococcus faecium*, 4'ü (%11.4) *E. hirae* ve 2'si (%5.7) *E. faecalis* olmak üzere toplam 29 enterokok türü izole edilmiştir. İzolatların 15'i tetrasikline, 10'u sülfamataksol+trimetoprim, 14'ünün eritromisine, 10'unun gentamisine ve 12'sinin de ampisiline dirençli olduğu bildirilmiştir.

Bu çalışmada, incelenen 1000 dışkı örneğinin 100'ünden (%10) *E. faecalis*, 92'sinden (%9.2) *E. faecium*, 48'inden (%4.8) *E. hirae* ve 32'sinden (%3.2) da *E. durans* olmak üzere, toplam 272 (%27.2) enterokok izole ve tanımlanmıştır. İzolatlar vankomisin ve teikoplanine %2.9, trime-

tofrin-sülfamethaksole %3.7, ampisiline %5.1, penisiline %7.4, sefoperazone %8.8, basitrasine %15.4, streptomisine %19.9, amikasin ve gentamisine %20.6, tetrasikline %26.5 ve eritromisine %33.8 oranında dirençli bulundu. 272 izolatın 126'sında (%46.3) iki ve daha fazla antibiyotiğe direnç tespit edilmesi, çoğul antibiyotik dirençliliği açısından önemli olarak değerlendirildi.

Manda dışkılarından enterokok türlerinin ayrıntılı olarak araştırıldığı çalışmaya rastlanılmadığı için bölgemizdeki manda popülasyonlarından izole edilen enterokok türleri ve izolasyon oranları detaylı olarak tartışılmadı. Ancak, konuyla ilgili bilgiye ulaşılan iki literatür [14, 23] verisindeki oranların, bu çalışma bulgularında daha yüksek olduğu görüldü. Bu çalışmada manda dışkılarının klinik olarak sağlıklı hayvan popülasyonlarından elde edilmiş olması, diğer iki çalışma verileri ile farklılığı açıklayabilir. Diğer yandan çalışmalarda kullanılan metot ve örnek toplanan coğrafik bölge farklılıkları sonuçları etkileyebilmektedir.

Antibiyotiklere dirençli enterokok kökenli hastane enfeksiyonları güncelliğini korumaktadır [15]. Bu açıdan antibiyotiklere dirençli diğer bakterilerle mücadelede olduğu gibi uygun koruma ve kontrol programlarının belirlenmesi önem arz etmektedir. Antibiyotiklere dirençli enterokok türlerinin insanlara bulaştırılmasında, insanlarla yakın temas halinde olan hayvanlar önemli rol oynamaktadır. Etkenlerde belirlenen çoğul antibiyotik dirençlilikleri, sadece kendi aralarında değil diğer etkenlere de dirençliliğin genetik olarak aktarılması, artan patojen özelliklerinin insan ve hayvan sağlığını yakından ilgilendirmesi nedeniyle konu ile ilgili daha ayrıntılı çalışmaların yapılmasını zorunlu hale getirmektedir.

Sonuç olarak, bu çalışma ile bölgemizde ilk kez Anadolu Mandalarına ait dışkı örneklerinde enterokok türlerinin tespiti ve antibiyotik duyarlılık patternleri incelendi. Bölgemizde yetiştiriciliği yapılan mandalarda enterokok türlerinin dağılımı ve çeşitliliği ortaya konuldu. Diğer hayvan türlerinde yapılan çalışmalarda olduğu gibi baskın enterokok türlerin, *E. faecalis* ve *E. faecium* olduğu görüldü. İzolatlar arasında en fazla dirençliliğin eritromisin ve tetrasikline olduğu belirlendi. İzole edilen 272 enterokok suşunun 126'sında (%46.3) iki ve daha fazla antibiyotiğe direnç tespit edilmesi, çoğul antibiyo-

tik dirençliliği açısından önemli olarak değerlendirildi. Daha ileri düzey çalışmalar ile mandalardan izole edilen bakterilerin direnç patternlerini ortaya konulması gerektiği kanısına varıldı.

Teşekkür

Bu çalışma PYO.VET.1904.14.006 numaralı yüksek lisans tez projesi kapsamında gerçekleştirilmiştir.

Kaynaklar

- Andrighetto C, Knijff E, Lombardi A, Torriani S, Vancanneyt M, Kersters K, Swings J, Dellaglio F, (2001). *Phenotypic and genetic diversity of enterococci isolated from Italian cheeses*. J Dairy Res. 68(2), 303-316.
- Anonim, (2018). Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Hayvancılık Genel Müdürlüğü, Ocak 2018 Verileri, Erişim adresi: <http://www.tarim.gov.tr/sgb/Belgeler/SagMenuVeriler/HAYGEM.pdf>, Erişim Tarihi: 10.01.2018.
- Boynukara B, Ekin İH, Aksakal A, Gülhan T, (2002). *İnsan, köpek ve kedi dışkılarından enterokokların izolasyonu ve antibiyotiklere duyarlılıkları*. Veteriner Hekimleri Mikrobiyoloji Dergisi. 2(1), 37-42.
- Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI) (2013). Performance standards for antimicrobial susceptibility testing; twenty-third informational supplement M100-S23. Wayne, PA.
- Coppola S, Parente E, Dumontet S, Lapeccerella A, (1988). *The microflora of natural whey cultures utilized as starters in the manufacture of Mozzarella Cheese from water-buffalo milk*. Le Lait. 68(3), 295-309.
- Çiftci A, Diker KS, (2009). *The role of enterococcal virulence factors on experimental amyloid arthropathy in chickens*. FEBS J. 276, 305.
- Çiftci A, Fındık A, İça A, Baş B, Onuk EE, Güngördü S, (2009). *Slime production and antibiotic resistance of Enterococcus faecalis isolated from arthritis in chickens*. J Vet Med Sci. 71(6), 849-853.
- Enany ME, Riad EM, Wahdan A, (2012). *Bacterial causes of pneumonia in buffalo calves*. SCVMJ. 17(2), 27-38.
- Gelsomino R, Vancanneyt M, Condon S, Swings J, Cogan TM, (2001). *Enterococcal diversity in the environment of an Irish Cheddar-type cheese making factory*. Int J Food Microbiol. 71(2), 177-188.
- Gülhan T, Aksakal A, Ekin İH, Savaşan S, Boynukara B, (2006). *Virulence factors of Enterococcus faecium and Enterococcus faecalis strains isolated from human and pets*. Turk J Vet Anim Sci. 30, 477-482.
- Gülhan T, Boynukara B, Durmuş A, Kızıroğlu I, Sancak YC, (2012). *Enteric bacteria and some pathogenic properties of Enterococcus faecalis, Enterococcus faecium and Escherichia coli strains isolated from wild ducks and gulls*. Fresen Environ Bull. 21(7), 1961-1966.
- Hadimli HH, Pinarkara Y, Sakmanoğlu A, Sayin Z, Erganiş O, Uslu A, Al-Shattrawi HJ, (2017). *Serotypes of Salmonella isolated from feces of cattle, buffalo, and camel and sensitivities to antibiotics in Turkey*. Turk J Vet Anim Sci. 41, 193-198.
- Jahan M, Holley RA, (2016). *Transfer of antibiotic resistance from Enterococcus faecium of fermented meat origin to Listeria monocytogenes and Listeria innocua*. Lett Appl Microbiol. 62, 304-310.
- Katakweba AAS, Møller KS, Muumba J, Muhairwa AP, Damborg P, Rosenkrantz JT, Minga UM, Mtambo MMA, Olsen JE, (2014). *Antimicrobial resistance in faecal samples from buffalo, wildebeest and zebra grazing together with and without cattle in Tanzania*. J Appl Microbiol. 118, 966-975.
- Kim MC, Cha MH, Ryu JG, Woo GJ, (2017). *Characterization of vancomycin-resistant Enterococcus faecalis and Enterococcus faecium isolated from fresh produces and human fecal samples*. Foodborne Pathog Dis. 14(4), 195-201.
- Mahanti A, Samanta I, Bandopaddhay S, Joardar SN, Dutta TK, Sar TK, (2014). *Isolation, molecular characterization and antibiotic resistance of Enterotoxigenic E. coli (ETEC) and Necrototoxic E. coli (NTEC) from healthy water buffalo*. Vet Arhiv. 84(3), 241-250.
- Nuhay Ç, Gülhan T, (2017). *Samsun ili ve ilçelerinde yetiştirilen Anadolu mandalarının dışkı örneklerinde Escherichia coli O157:H7'nin tespiti*. Etlik Veteriner Mikrobiyoloji Dergisi, 28 (1), 39-45, 2017.
- Olsen RH, Schönheyder HC, Christensen H, Bisgaard M, (2012). *Enterococcus faecalis of human and poultry origin share virulence genes supporting the zoonotic potential of E. faecalis*. Zoonoses Public Hlth. 59 256-263.
- Rahimi E, Momtaz H, Behzadnia A, Baghbadorani ZT, (2014). *Incidence of Listeria species in bovine, ovine, caprine, camel and water buffalo milk using cultural method and the PCR assay*. Asian Pac J Trop Dis. 4(1), 50-53.
- Rehman MU, Rashid M, Sheikh JA, Bhat MA, (2014). *Molecular epidemiology and antibiotic resistance pattern of Enteropathogenic Escherichia coli isolated from bovines and their handlers in Jammu, India*. J Adv Vet Anim Res. 1(4), 177-181.
- Sharifi Y, Hasani A, Ghotaslou R, Naghili B, Aghazadeh M, Milani M, Bazmani A, (2013). *Virulence and antimicrobial resistance in enterococci isolated from urinary tract infections*. Adv Pharm Bull. 3(1), 197-201.
- Teixeira LM, Merquior WLC, Vianni MCE, Carvalho MGS, Fracalanza SEL, Steigerwalt AG, Brenner DJ, Facklam RR, (1996). *Phenotypic and genotypic characterization of atypical Lactococcus gawieae strains isolated from water buffalos with subclinical mastitis and confirmation of L. gawieae as a senior subjective synonym of Enterococcus seriolicida*. Int J Syst Bacteriol. 46(3), 664-668.
- Thamacharoensuk T, Thongchul N, Taweechotipatr M, Tolieng V, Kodama K, Tanasupawat S, (2013). *Screening and characterization of lactic acid bacteria from animal faeces for probiotic properties*. Thai J Vet Med. 43(4), 541-551.
- Turanta F, Unluturk A, Goktan D, (1989). *Microbiological and compositional status of Turkish white cheese*. Inter J Food Microbiol. 8(1), 19-24.
- Villani F, Coppola S, (1994). *Selection of enterococcal strains for water-buffalo Mozzarella cheese manufacture*. Ann Microbiol Enzimol. 44, 97-105.
- Whitman WB, Goodfellow M, Kämpfer P, Busse HJ, Trujillo ME, Ludwig W, Suzuki KI, (2012). *Bergey's Manual of Systematic Bacteriology*, 2nd ed., vol. 5, parts A and B, Springer-Verlag, New York, NY.