

Sıgırlarda Mastitisin Teşhisinde Çiftlikte Kültür ve Konvansiyonel Kültür Yöntemlerinin Karşılaştırılması

Halid TEKKAL^{1,a}, Osman Yaşar TEL^{2,b,*}

¹Netvet Veteriner Kliniği, Adıyaman, Türkiye.

²Harran Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Şanlıurfa, Türkiye.

^aORCID: 0000-0003-1713-6556, ^bORCID: 0000-0001-7848-3899

Geliş Tarihi: 01.08.2022

Kabul Tarihi: 26.08.2022

Özet: Bu çalışmada, bakteriyel nedenli inek mastitislerinin teşhisinde çiftlikte kültür ve konvansiyonel kültür yöntemlerinin karşılaştırılması, izole edilen bakterilerin bazı antibiyotiklere *in vitro* duyarlılıklarının ortaya konulması amaçlandı. Çalışmada kanlı agar, MacConkey agar, Edwards medium ve Columbia CNA agar (CNA) kullanıldı. *In vitro* antibiyotik duyarlılığının belirlenmesinde neomisin/basitrasin/tetrasiklin (30 µg/10 IU/30), sefapirin (30 µg), amoksisilin/klavulanik asit (2/1) (30 µg), penisilin (10 IU), tetrasiklin (30 µg), klindamisin (2 µg), kanamisin (30 µg) ve sefalotin (30 µg) diskleri kullanıldı. Konvansiyonel izolasyon ve identifikasyon yöntemlerinin uygulandığı çalışmada, örneklerin %90,3'ünden kültür pozitif sonuç alınırken, %9,7'sinde ise herhangi bir aerobik bakteri üremedi. Kanlı agarda yapılan izolasyonda kültür pozitif örneklerinin %17,9'unda (n: 14) *Staphylococcus aureus*, %61,6'sında (n: 48) *Streptococcus* spp., %7,7'sinde (n: 6) *E. coli*, %6,4'ünde (n: 5) *Enterococcus* spp., %3,8'inde (n: 3) maya ve %2,6'sında (n: 2) koagülaz negatif stafilokok (KNS) saptandı. MacConkey agara yapılan ekimlerin %60'unda (n: 6) *E. coli*, %30'unda (n: 3) *Enterococcus* spp. ve %10'unda (n: 1) maya belirlendi. Edwards mediyuma ait ekimlerin %91,5'inde (n: 43) *Streptococcus* spp., %6,4'ünde (n: 3) *Enterococcus* spp., %2,1'inden (n: 1) maya ve KNS görüldü. CNA'a yapılan ekimlerin %20'sinden (n: 14) *S. aureus*, %68,6'sından (n: 48) *Streptococcus* spp., %4,3'ünden (n: 3) *Enterococcus* spp., %4,3'ünden (n: 3) maya ve %2,8'inden (n: 2) ise KNS izole edildi. Sonuç olarak, mastitisli inek sütlerinde bazı aerobik bakteriyel patojenlerin saptanmasına yönelik uygulanan çiftlikte kültür yönteminin, konvansiyonel kültür yöntemine benzer sonuçlar verdiği ve bu yöntemin enfeksiyona yönelik koruma ve kontrol programlarında kullanılabileceği kanısına varıldı.

Anahtar Kelimeler: Antibiyogram, Çiftlikte kültür yöntemi, İnek, Mastitis.

Comparison of On-farm Culture and Conventional Culture Methods in the Diagnosis of Mastitis in Cattle

Abstract : This study aimed to compare the microbiological culture and farm-culture methods used to diagnose mastitis in cattle. In the study, blood agar, MacConkey agar, Edwards medium, and Columbia CNA (CNA) agar were inoculated in the media. The samples were incubated under appropriate conditions to perform microbiological analysis of milk samples. While bacterial isolation and identification were performed in 90.3% (75) of the milk samples examined in the study, it was determined that there was no growth in 9.7% (8) of the milk samples, and two different types of pathogens were found in some samples. In blood agar isolation, 17.9% (n: 14) of the culture positive samples were *Staphylococcus aureus*, 61.6% (n: 48) *Streptococcus* spp., *E. coli* in 7.7% (n: 6), *Enterococcus* spp. in 6.4% (n: 5), yeast in 3.8% (n: 3) and coagulase-negative staphylococci (CNS) in 2.6% (n: 2). *E. coli* was detected in 60% (n: 6), *Enterococcus* spp. in 30% (n: 3), and yeast in 10% (n: 1) of the inoculations on MacConkey agar. *Streptococcus* spp. was observed in 91.5% (n: 43), *Enterococcus* spp. in 6.4% (n: 3), and yeast in 2.1% (n: 1) of the cultures of Edwards medium. *S. aureus* was isolated from 20% (n: 14), *Streptococcus* spp. from 68.6% (n: 48), *Enterococcus* spp. from 4.3% (n: 3), yeast from 4.3% (n: 3) and CNS from 2.8% (n: 2) of CNA inoculations. As a result, it was concluded that the on-farm culture method for detecting some aerobic bacterial pathogens in mastitic cow milk gave similar results to the conventional culture method. This method can be used in infection prevention and control programs.

Keywords: Antibigram, On-farm culture, Cow, Mastitis.

Giriş

Mastitis, tüm memeli hayvanlarda görülebilen ve meme bezlerinde çeşitli mikroorganizmalar (*Staphylococcus*, *Streptococcus*, *Escherichia coli*, *Arcanobacterium*, *Corynebacterium* gibi) tarafından oluşturulan yangılı ve irinli bir meme hastalığıdır. Süt veren hayvanların en önemli sağlık sorunlarından biri olan mastitislerde, süt veriminde azalma, sütün

bileşiminde bozulma, tedavi edilmediği bazı vakalarda ise ölümler dahi görülebilmektedir. Süt inekçiliğinde endemik seyreden hayvan hastalıkları içerisinde en fazla ekonomik kaybın, mastitisten kaynaklandığı bildirilmiştir (Dufour ve ark., 2019; İlhan, 2018; Sharun ve ark., 2021).

Hastalığın kesin tanısı, hastalığın nedeni ve tedavisi arasındaki en önemli aşamadır. Hastalık ne kadar erken teşhis edilirse, neden olduğu olumsuzluklar o derece az olacaktır. Bu nedenle, çiftlikte kullanılmak üzere güvenilir teşhis araçlarına ihtiyaç bulunmaktadır. Mastitisin primer nedeni, bakteriyel etkenlerdir (Cheng ve Han, 2020). Bu bakteriler arasında en fazla *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus* spp., *Streptococcus* spp. ve *E. coli* bulunmaktadır. Mastitisin tanısında PCR'a dayalı bakteriyel identifikasyon sistemleri geliştirilmiştir (Hiitiö ve ark., 2015). Ancak, bu tür sistemler önemli laboratuvar altyapısı ve uzmanlık gerektirmekte; ayrıca, numune taşıma, analiz ve raporlama zaman almaktadır. Selektif besiyeri kullanılarak oluşturulan çiftlikte-kültür yöntemi, klinik mastitise neden olan patojenleri hızlı bir şekilde tanımlamak için kullanılmıştır (Lago ve Godden, 2018). Çiftlik kültür yöntemi, uygulama, kullanım ve yorumlama kolaylığına sahiptir (Neeser ve ark., 2006). Bu yöntem, mastitise neden olan bakterilerin hızlı identifikasyonunu sağlayarak, antimikrobiyal tedavi kararının alınması veya değiştirilmesine karar verilmesine yardımcı olmaktadır (Lago ve ark., 2011). Bu yöntemin uygulanması ile süt ineği sağlığı ve performansı olumsuz etkilenmeden, antimikrobiyal kullanımını azalttığı bildirilmiştir (Vasquezve ark., 2017; McDougall ve ark., 2018).

İlk hazırlanan çiftlikte kültür yönteminde, MacConkey agar ve Kanlı agar kullanılmıştır. Bu testle etkenler Gram pozitif ve Gram negatif olarak 24-32 saat içinde belirlenebilmektedir. Bu yöntemin mikrobiyolojik kültür metotlarından daha düşük maliyetli olduğu ifade edilmiştir. Diğer yandan kromojenik besiyeri kullanılarak yapılan çiftlikte kültür testlerinde, mastitis patojenleri çıplak gözle daha kolay bir şekilde identifiye edilebildiğine dikkat çekilmiştir (Ferreira ve ark., 2018). MacConkey agar ve Factor agar kullanılarak yapılan çiftlikte kültür sisteminin, mikrobiyolojik kültüre göre değerlendirilmesinde sırasıyla %78 ve %83 duyarlılık ve özgüllüğe sahip olduğu belirtilmiştir (Lago ve ark., 2011). Benzer şekilde, üç seçici besiyerinden oluşan bir çiftlikte kültür sisteminin, *S. aureus* tespit etme duyarlılığı ve özgüllüğünü sırasıyla %97,9 ve %81,8, *Streptococcus* spp. için ise sırayla %92,6 ve %89,5 olarak tespit edilmiştir (McCarron ve ark., 2009). Çiftlikte kültür sistemlerinin kullanılmasıyla Gram pozitif patojenlerin ürediği durumlarda tedaviye gerek olduğu, ancak Gram negatif patojenlerin veya üreme görülmeyen durumlarda tedaviye gerek olmadığı ya da iki günlük antimikrobiyal tedavi kullanımının uygun karar olacağı bildirilmiştir (Pinzon-Sanchez ve ark., 2011).

Bu çalışmada, laboratuvarımızda hazırlanan çiftlikte kültür yönteminin etkinliği ve tanısallık doğruluğu, standart mikrobiyolojik kültür metodu ile

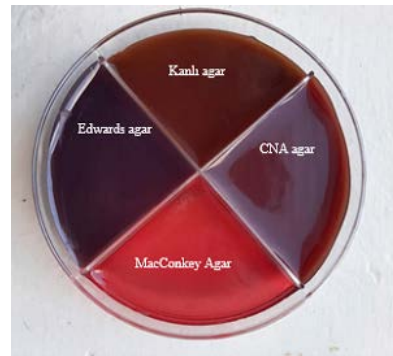
karşılaştırmalı olarak değerlendirilerek, çiftlikte kültür sisteminin etkinliğini saptamak amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Bu çalışma için Harran Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulundan (Harran Üniversitesi-HADYEK) 03/06/2020-E.20027 numara ile izin alınmıştır.

Çalışmada meme bölgesinde şişkinlik, kızarıklık, ağrı ve süt örneklerinde pıhtılaşma saptanan toplam 83 adet inekten alınan 83 adet süt örneği mikrobiyolojik olarak incelendi. Süt örnekleri National Mastitis Council (NMC, 2022) tarafından bildirilen şartlarda aseptik şartlarda toplandı. Süt örnekleri alınmadan önce meme başı %70'lik etil alkolle silinerek temizlendi. İlk süt örnekleri atılıp, test edilecek sütler steril falkon tüplerine alınarak, soğuk zincirde ve kısa sürede Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı Laboratuvarına en kısa sürede ulaştırıldı.

Çiftlikte kültür besiyeri: Bu amaçla, MacConkey agar (Merck, Germany), %5-7 koyun kanlı CNA agar (Oxoid, UK), Edwards medium (Oxoid, UK) ve %5-7 koyun kanlı agar (Oxoid, UK) hazırlanarak, 4 gözlü petrilere döküldü (Şekil 1). Gram-negatif bakterilerin MacConkey agarda, *Streptococcus* spp. şüpheli bakterilerin Edwards mediumda, Gram pozitif bakterilerin ise CNA agarda izolasyonu amaçlandı. Laboratuvara getirilen süt örnekleri vorteksle homojenize edildikten sonra, steril svaplarla hazırlanan besiyerine ekildi. Petri kutuları 37 °C'de, aerobik ortamda, 24-48 saat inkübe edildi (NMC, 2022). Etkenler makroskopik ve mikroskopik morfolojileriyle birlikte, çeşitli konvansiyonel testlere göre identifiye edildi (Quinn ve ark., 2011). Değerlendirmede üç ve daha fazla sayıda farklı bakteri türünün ürediği örnekler kontaminant olarak değerlendirilirken, bir ya da daha fazla sayıda saf koloninin görüldüğü örnekler ise kültür pozitif olarak kabul edildi (Verbeke ve ark., 2014). Selektif besiyerlerinde üreyen koloniler kanlı agar temel alınarak değerlendirildi.

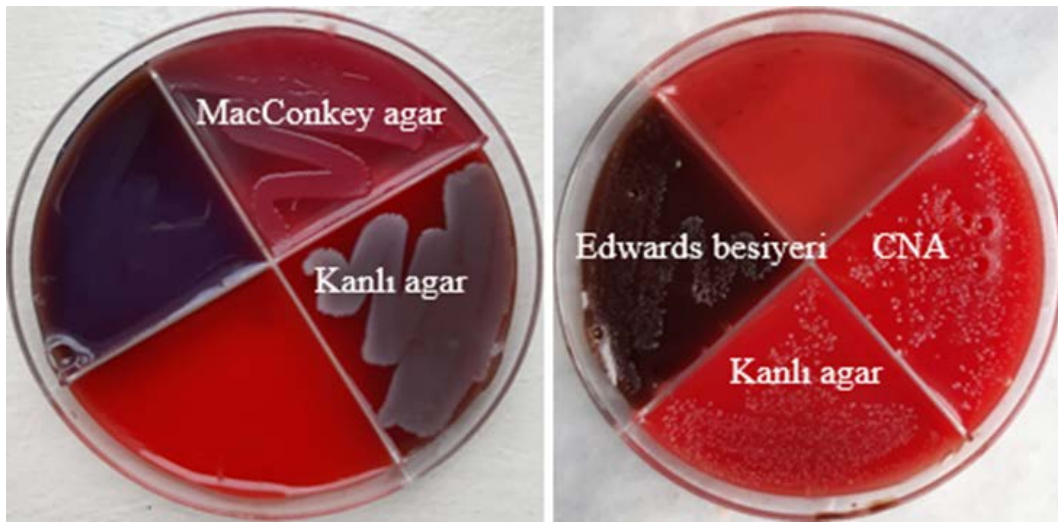


Şekil 1. Çiftlikte kültür yöntemi için hazırlanan besiyeri.

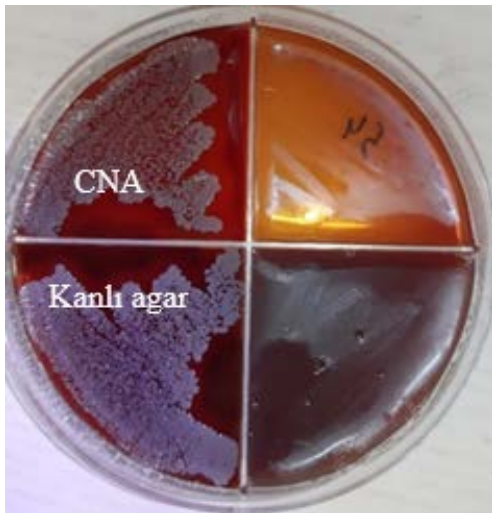
Antibiyotik duyarlılık testi: İzole edilen bakteriler, mueller hinton agarda (Merck, Germany) *in vitro* antibiyotik duyarlılık testiyle değerlendirildi (CLSI, 2017). Bu amaçla neomisin/basitrasin/tetrasiklin (30 µg/10 IU/30 µg, Mast Diagnostic), sefapirin (30 µg, Mast Diagnostic), amoksisilin/klavulanik asit (2/1) (30 µg, Oxoid), penisilin (10 IU, Oxoid), tetrasiklin (30 µg, Oxoid), klindamisin (2 µg, Oxoid), kanamisin (30 µg, Oxoid) ve sefalotin (30 µg, BBL) diskleri kullanıldı. CLSI standart manuelede bulunmayan neomisin/basitrasin/tetrasiklin için ≤8 dirençli, 9-12 orta duyarlılıkta ve ≥13 duyarlı; sefapirin için ise <14 dirençli, 14-18 orta duyarlılıkta ve ≥19 duyarlı olarak belirlenen zon çapları dikkate alındı.

Bulgular

İzolasyon: Bu araştırmada Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı Rutin Teşhis Laboratuvarına getirilen klinik mastitisli ineklere ait toplam 83 adet süt örneğinin 75 (%90,7) adetinden kültür pozitif sonuç alındı. Örneklerin 3 adetinden iki farklı patojen türünün ürediği görüldü. Toplam 78 bakterinin 14 (%17,9)'ü *S. aureus*, 12 (%15,4)'si *Streptococcus uberis*, 36 (%46,2)'si *Streptococcus spp.*, 6 (%7,7)'si *E. coli*, 5 (%6,4)'i *Enterococcus spp.*, 3 (%3,8)'ü maya ve 2 (%2,6)'si ise koagülaz negatif stafilokok (CNS) olarak tanımlandı (Tablo 1, Şekil 2-3).



Şekil 2a) Çiftlikte kültür sistemi olarak hazırlanan MacConkey ve Kanlı agarda üremiş *E. coli*. **b)** *Streptococcus spp.* için Edwards medium, Kanlı agar ve CNA da üremesinin gösterilmesi



Şekil 3. Kanlı agar ve CNA'da üremiş *S. aureus* kolonisi.

Araştırma kapsamında izole edilen *S. aureus*'un %100,0 (14 örnek)'ü kanlı agar ve CNA'da; *Streptococcus* türlerinin %100,0 (48 örnek)'ü kanlı

agar ve CNA'da, %89,6 (43)'sü Edwards medium; *E. coli*'nin %100'ü kanlı agar ve MacConkey agarda; *Enterococcus* türlerinin %100,0 (5 örnek)'ü kanlı agar ve MacConkey agarda, %60,0 (3 örnek)'i Edwards medium ve %60,0 (3 örnek)'i CNA'da, maya türlerinin %100,0 (3 örnek)'ü kanlı agar, %33,3 (1 örnek)'ü MacConkey agar, %33,3'ü Edwards medium ve %100,0'ü CNA'da, KNS türlerinin %100,0 (2)'ü kanlı agar ve CNA besi yerlerinde üredi (Tablo 3).

Antibiyotik duyarlılık testin bulguları: Araştırmamızda tanımlanmış *S. aureus*, *Streptococcus spp.* ve *E. coli* suşlarının amoksisilin-klavulanik asit, tetrasiklin, kanamisin, penisilin, sefapirin, klindamisin, sefalotin ve neomisin/basitrasin/tetrasikline duyarlılıkları Tablo 4'de sunuldu. Çalışmada genel olarak *Enterococcus* suşlarının tetracycline, *E. coli* suşlarının amoxicillin-klavulanik asit, klindamisin ve penisiline, *Streptococcus spp.* ve *S. aureus* suşlarında ise test edilen antibiyotiklere farklı oranlarda dirençli oldukları saptandı.

Tartışma

Sağlıklı beslenme açısından temel gıda ürünlerinden biri olan sütün, söz konusu olumlu etkileri gösterebilmeleri için, süt ve süt ürünlerinin sağlıklı hayvanlardan elde edilmesi büyük önem taşımaktadır. Meme bölgesindeki bazı fiziksel, kimyasal ve biyolojik nedenlerin yanında, süt akışını engelleyen birtakım etkiler sonucunda mastitis oluşumu gözlenebilmektedir (Stuhr ve Aulrich, 2010). Gerek klinik gerekse subklinik mastitis vakalarında, süt örneklerinde çıplak gözle farkedilen veya fark edilemeyen önemli değişiklikler gelişmektedir (Elizabeth ve ark., 2015; Stuhr ve Aulrich, 2010). *Staphylococcus* spp., *Streptococcus* spp. ve *E. coli* gibi patojenler, ineklerdeki mastitis vakalarının primer bakteriyel etkenleri arasında bulunmaktadır. Gerçekleştirilen bu çalışmada, 83 adet klinik olarak mastitis teşhisi konulan ineklere ait süt örneği test edildi.

Tablo 1. Mastitisli sığırlardan elde edilen sütlerden izole edilen bakteri türü ve sayısına ilişkin veriler.

Türler	n	%
<i>Staphylococcus aureus</i>	14	17,9
<i>Streptococcus uberis</i>	12	15,4
<i>Streptococcus</i> spp.	36	46,2
<i>Escherichia coli</i>	6	7,7
<i>Enterococcus</i> spp.	5	6,4
KNS	2	2,6
Maya	3	3,8
TOPLAM	78	100

Konuyla ilgili gerek klinik (Ferreira ve ark., 2011; Kaya ve ark., 1999; Özdemir, 2006; Tel ve ark., 2009) gerekse subklinik (Barrett ve ark., 2005; Macun ve ark., 2011; Tenhagen ve ark., 2006) mastitis vakalarında, bakteriyel patojenlerin rolü araştırılmış ve oldukça farklı veriler elde edilmiştir. Bu çalışmada mastitisli ineklerden alınan süt örnekleri mikrobiyolojik açıdan analiz edilmiş ve örneklerin %92,8'inde bakteriyel izolasyon gerçekleşirken, örneklerin %7,2'sinde ise herhangi bir üremenin olmadığı görülmüştür. Çokal ve Konuş (2012), Bandırma'da mastitisli süt sığırlarına ait örneklerin mikrobiyolojik analizinde, materyallerin %75'inde aerobik bakteri izole ettiklerini bildirmişlerdir. Benzer şekilde Fox (2009), mastitisli düvelere ait süt örneklerinde %43-87,7 arasında farklı oranlarda etken tespit ettiğini rapor etmiştir. Özdemir (2006), klinik mastitisli inek sütlerinden *Staphylococcus* cinsine ait bakteri izole etmeyi

amaçladığı çalışmada, toplam 448 örneğin %65,2'sinden pozitif sonuç aldığını bildirmiştir. Tel ve ark. (2009), Şanlıurfa yöresinde mastitis vakalarının 258'inden (%77,7) aerobik bakteriyel etkenleri izole ettiklerini bildirmişlerdir. Gerçekleştirilen bu çalışmaya ait bulguların, konuyla ilgili çalışmalara benzerlik gösterdiği görülmektedir. Örneklerin %7,2'sinden her hangi bir aerobik bakteriyel etkenin ürememiş olması, hayvanların yakın tarihte antibiyotik alması veya *Mycoplasma* spp. gibi özel şartlarda üreyen bakterilerin etiolojiden sorumlu olmasıyla açıklanabilir.

Tablo 2. Süt örneklerinin elektrik iletkenliğine ilişkin bulgular.

Elektrik İletkenliği Değeri	n	%
6	9	10,8
7	25	30,1
8	40	48,2
9	9	10,8

N: Örnek sayısı

Bu çalışmada kültür pozitif örneklerin %17,9'ünde *S. aureus*, %61,6'sinde *Streptococcus* spp., %7,7'sinde *E. coli*, %6,4'ünde *Enterococcus* spp., %2,6'sında KNS ve %3,8'inde de maya izolasyonu gerçekleştirilmiştir. Çelik ve ark. (2021), California Mastitis Testi (CMT) pozitif 226 adet ineğe ait süt örneklerinin 128'inde (%56,64) patojen mikroorganizmalar tespit etmişler. Üreyen 178 adet mikroorganizmanın 77'sinin (%43,75) kontagiyöz, 99'unun (%56,25) çevresel mastitis etkeni, 2'sinin (%1,12) ise maya olduğu bildirmişlerdir. Araştırmacılar, *Streptococcus* spp., *Staphylococcus* spp., *Corynebacterium* spp., *Bacillus* spp. ve koliform grubu bakterilerin en yüksek oranlarda identifiye edildiğine dikkat çekmişlerdir.

Tablo 3. Sütlerden izole edilen bakteri türü ve sayısı.

	CNA	E.M	MCC	KA
<i>Staphylococcus aureus</i>	14	-	-	14
<i>Streptococcus</i>	36	31	-	36
<i>Streptococcus uberis</i>	12	12	-	12
<i>Escherichia coli</i>	-	-	6	6
<i>Enterococcus</i> spp.	3	3	3	5
Maya	3	1	1	3
KNS	2	-	-	2

K.A: Kanlı agar, MCC: Macconkey Agar, E.M: Edwards medium, CNA: Columbia CNA agar.

Tablo 4. Araştırmada izole ve identifiye edilen bakteri türlerinin antibiyotik direncine ilişkin bulgular. S: Duyarlı, I: Orta duyarlı R: Dirençli

Antibiyotikler	Staphylococcus aureus (n: 12)			Streptococcus spp. (n: 48)			E. coli (n: 7)			Enterococcus spp. (n: 5)			KNS (n: 2)		
	S (%)	I (%)	R (%)	S (%)	I (%)	R (%)	S (%)	I (%)	R (%)	S (%)	I (%)	R (%)	S (%)	I (%)	R (%)
Sefapirin	10 (83,4)	-	2 (16,6)	27 (56,3)	9 (18,8)	12 (24,9)	3 (42,8)	2 (28,6)	2 (28,6)	-	2 (40,0)	3 (60,0)	1 (50,0)	-	1 (50,0)
Kanamisin	9 (75,0)	2 (16,7)	1 (8,3)	15 (31,3)	2 (4,2)	31 (64,5)	3 (42,8)	-	4 (57,2)	1 (20,0)	1 (20,0)	3 (60,0)	1 (50,0)	-	1 (50,0)
Klindamisin	10 (83,4)	1 (8,3)	1 (8,3)	20 (41,7)	3 (6,3)	25 (52,0)	-	-	7 (100,0)	2 (40,0)	-	3 (60,0)	2 (100,0)	-	-
Amoksisilin/klavulonik asit	7 (58,3)	2 (16,7)	3 (25,0)	26 (54,2)	6 (12,5)	16 (33,3)	-	-	7 (100,0)	3 (60,0)	-	2 (40,0)	1 (50,0)	-	1 (50,0)
Sefalotin	6 (50,0)	2 (16,7)	4 (33,3)	13 (27,1)	3 (6,3)	32 (66,6)	2 (28,6)	2 (28,6)	3 (42,8)	-	2 (40,0)	3 (60,0)	-	-	2 (100,0)
Penisilin	8 (66,7)	-	4 (33,3)	30 (62,5)	-	18 (37,5)	-	-	7 (100,0)	2 (40,0)	-	3 (60,0)	1 (50,0)	-	1 (50,0)
Novobiyosin/basitrasin/terasiiklin	12 (100,0)	-	-	44 (91,6)	1 (2,1)	3 (6,3)	3 (42,8)	2 (28,6)	2 (28,6)	5 (100,0)	-	-	1 (50,0)	-	1 (50,0)
Tetrasiklin	6 (50,0)	2 (16,7)	4 (33,3)	18 (37,5)	10 (20,8)	20 (41,7)	3 (42,8)	2 (28,6)	2 (28,6)	-	-	5 (100,0)	1 (50,0)	-	1 (50,0)

Türkiye’de yapılan başka bir çalışmada, test edilen örneklerin %41’inden *S. aureus*, %17’sinden KNS, %12’sinden *Enterobacter aerogenes*, %9,4’ünden *E. coli*, %8,5’inde *Streptococcus* spp., %6,8’inden *Klebsiella pneumonia*, %5,1’inde *Citrobacter* spp. ve %2,6’sından ise *Bacillus* spp. sorumlu tutulmuştur (Çokal ve Konuş, 2012). Tel ve ark. (2009), Şanlıurfa yöresinde CMT pozitif 181 (%72,4) inekten aldıkları 332 (%33,2) adet süt örneğinin mikrobiyolojik analizinde, örneklerin 84’ünden (%32,5) *S. aureus*, 71’inden (%27,5) KNS, 23’ünden (%8,9) *Streptococcus* spp., 16’sından (%6,2) *E. coli*, 15’inden (%5,8) *Arcanobacterium pyogenes*, 9’undan (%3,4) *Bacillus* spp., 8’inden (%3,1) *Corynebacterium bovis*, 7’sinden (%2,7) *Micrococcus* spp., 5’inden (%1,9) *Enterobacter aerogenes*, 5’inden (%1,9) *Candida* spp., 4’ünden (%1,5) *Pasteurella multocida*, 4’ünden (%1,5) *Klebsiella pneumoniae*, 4’ünden (%1,5) *Citrobacter diversus* ve 3’ünden (%1,1) ise *Pseudomonas auriginosa* olmak üzere toplam 258 aerobik bakteri izole ettiklerini bildirmişlerdir. Kaya ve ark. (1999) Aydın bölgesindeki 141 adet klinik mastitisli inekten aldıkları süt örneklerini, mikrobiyolojik açıdan inceleyerek, antibiyotiklere dirençlerini araştırmışlardır. Araştırmada bakteriyolojik üreme görülen vakaların %57’sinde *S. aureus*, %12’sinde *Streptococcus* spp., %5’inde *E. coli*, %5’inde *Lactobacillus* spp., %5’inde *Klebsiella pneumonia*, %4’ünde *Corynebacterium pyogenes* ve %13’ünde ise *Candida albicans* tespit edilmiştir. Bu bulgular, araştırmamıza ait verilerle yüksek oranda benzerlik göstermektedir.

Bu çalışmada izole edilen *Enterococcus* cinsine ait bakterilerin genel olarak tekrasikline, *E. coli* suşlarının amoksisilin/klavulonik ait, klindamisin ve penisiline; *Streptococcus* spp. ve *S. aureus* suşlarının ise tüm antibakteriyellere çeşitli oranlarda dirençli oldukları görüldü. Bakteriyel nedenli mastitis vakaların sağaltımında kullanılacak antibiyotiklerin belirlenmesine yönelik çeşitli çalışmalar yapılmıştır (Erskine ve ark., 2002; Macun ve ark., 2011; Sharun ve ark., 2021; Tel ve ark., 2009). Yapılan çalışmalarda etkenlerin antibiyotiklere dirençliliklerinde belirgin farklılıkların görülmesi, bilinçsiz ve rasgele antibiyotik kullanımı, tedavi süresinin gereğinden kısa tutulması ve gelişen genetik dirençlilikle açıklanabilir.

Bu çalışmada, çiftlikte kültür yöntemiyle standart mikrobiyolojik kültür yöntemi karşılaştırılmış ve izole edilen mikroorganizmalar yönünden benzer sonuçlar elde edilmiştir. *S. aureus* ve *E. coli* her iki yöntemde de aynı oranda tespit edilmiştir. Jones ve ark. (2009), Yeni Zelanda 292 süt örneğini çiftlikte kültür yöntemiyle incelemişler ve standart mikrobiyolojik kültür yöntemine benzer sonuçlar aldıklarını bildirmişlerdir. Ferreira ve ark. (2018), klinik mastitisli neden olan bakteriyel patojenleri tanımlamak için farklı ticari çiftlikte kültür

sistemlerini (Accumast, Minnesota, Easy System, SSGN ve SSGNC Quad plates) karşılaştırdıkları çalışmalarında, Accumast’ın en doğru sonuç veren sistem olduğunu belirtmişlerdir.

Sonuç olarak bu çalışmada, çiftlikte kültür yönteminin mastitisli inek sütlerindeki bazı aerobik bakteriyel patojenlerin saptanmasına yönelik, konvansiyonel kültür yöntemine benzer sonuçlar verdiği görüldü. Çiftlikte kültür yönteminin kullanımının, bakteriyel nedenli mastitis patojenlerinin tespiti ve oluşturulacak koruma/kontrol programlarında antimikrobiyal kullanımını azalatarak, etkili kontrol stratejilerinin oluşturmada yardımcı olacağı düşünüldü.

Çıkar çatışması

Yazarlar bu yazı için gerçek, potansiyel veya algılanan çıkar çatışması olmadığını beyan etmişlerdir.

Etik izin

Bu çalışma için Harran Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulundan (Harran Üniversitesi-HADYEK) 03/06/2020-E.20027 numara ile izin alınmıştır. Ayrıca yazarlar Araştırma ve Yayın Etiğine uyulduğunu beyan etmişlerdir.

Finansal destek

Bu çalışma, Harran Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından 21007 proje numarası ile desteklenmiştir.

Benzerlik Oranı

Makalenin benzerlik oranının sisteme yüklenen raporda belirtildiği gibi %14 olduğunu beyan ederiz.

Teşekkür

Bu çalışmada desteklerini veren Arş. Gör. Ayfer GÜLLÜ YÜCETEPE’ye teşekkürlerimizi sunarız.

Açıklama

Bu çalışma 1. Yazarın aynı isimli yüksek lisans tezinden özetlenmiştir.

Yazar Katkıları

Fikir/Kavram: OYT, HT

Tasarım: OYT

Denetleme/Danışmanlık: OYT

Veri Toplama ve/veya İşleme: OYT, HT
 Analiz ve/veya Yorum: OYT, HT
 Kaynak Taraması: HT
 Makalenin Yazımı: OYT, HT

Kaynaklar

- Atasever S, Erdem H, 2008: Süt sığırlarında mastitis ile sütün elektriksel iletkenliği arasındaki ilişkiler. *Anadolu Journal of Agricultural Sciences*, 23 (2), 131-136.
- Cheng WN, Han SG, 2020: Bovine mastitis: risk factors, therapeutic strategies, and alternative treatments - A review. *Asian Austral J Anim*, 33 (11), 1699-1713.
- CLSI, 2017: Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing. 27th ed. CLSI supplement M100. Wayne, PA: Clinical and Laboratory Standards Institute.
- Çelik Ö, Sur E, Çetin H, 2021: Aydın İli Söke İlçesinde Sütçü İneklerde Subklinik Mastitis Prevalansının ve Mastitise Neden Olan Aerobik Bakterilerin Belirlenmesi. *Harran Üniv Vet Fak Derg*, 10 (2), 100-106.
- Çokal Y, Konuş R, 2012: Subklinik mastitisli ineklerin sütlerinden aerobik bakterilerin izolasyonu. *BAUN Sağlık Bil Derg*, 1(2), 65-69.
- Dufour S, Labrie J, Jacques M, 2019: The Mastitis Pathogens Culture Collection. *Microbiol Resour Announc*, 8, e00133-19.
- Elizabeth A, McInnis EA, Kalanetra KM, Mills DA, Maga EA, 2015: Analysis of raw goat milk microbiota: impact of stage of lactation and lysozyme on microbial diversity. *Food Microbiol*, 46: 121-131.
- Erskine RJ, Walker RD, Bolin CA, Bartlett PC, White DG, 2002: Trends in antibacterial susceptibility of mastitis pathogens during a seven-year period. *JDS*, 85, 1111-1118.
- Ferreira JP, Anderson KL, Correa MT, Lyman R, Ruffin F, Reller LB, Fowler VG, 2011: Transmission of MRSA between companion animals and infected human patients presenting to outpatient medical care facilities. *PLoS ONE*, 6, 1-6.
- Ferreira JC, Gomes MS, Bonsaglia EC, Canisso IF, Garrett EF, Stewart JL, Lima FS, 2018: Comparative analysis of four commercial on-farm culture methods to identify bacteria associated with clinical mastitis in dairy cattle. *PLoS One*, 13 (3), e0194211.
- Fox LK, 2009: Prevalence, incidence and risk factors of heifer mastitis. *Vet Microbiol*, 134, 82-88.
- Hiitiö H, Riva R, Autio T, Pohjanvirta T, Holopainen J, Pyörälä SPS, 2015: Performance of a real-time PCR assay in routine bovine mastitis diagnostics compared with in-depth conventional culture. *J Dairy Res*, 82, 200-8.
- İlhan Z. 2018. Mastitiste teşhis ve immunoprofilaksi. *Türkiye Klinikleri Journal of Veterinary Sciences*. 4 (2), 1-6.
- Jones GM, Bailey TL. Understanding the basics of mastitis. Virginia Cooperative Extension. 2009; 1-5. Erişim: https://vtechworks.lib.vt.edu/bitstream/handle/10919/48392/404-233_pdf.pdf
- Kaya O, Kırkan Ş, Güllal M, Ünal B, 1999: Aydın yöresinde ineklerde klinik mastitise neden olan mikroorganizmaların saptanması ve bunların antibiyotiklere duyarlılıklarının incelenmesi. *Pendik Veteriner Mikrobiyoloji Dergisi*, 30, 25-29.
- Sharun K, Dhama K, Tiwari R, Gugjoo MB, Iqbal Yattoo M, Patel SK, Chaicumpa W, 2021: Advances in therapeutic and management approaches of bovine mastitis: a comprehensive review. *Veterinary Quarterly*, 41 (1), 107-136.
- Lago A, Godden SM, Bey R, Ruegg PL, Leslie K, 2011: The selective treatment of clinical mastitis based on on-farm culture results: I. Effects on antibiotic use, milk with holding time, and short-term clinical and bacteriological outcomes. *JDS*, 94, 4441-56.
- Lago A, and Godden SM, 2018: Use of rapid culture systems to guide clinical mastitis treatment decisions. *Vet Clin North Am Food Anim Pract*, 34, 389-412.
- Macun HC, Yağcı, İP, Ünal N, Kalender H, Sakarya F, Yıldırım M, 2011: Kırıkkale'de belirlenen subklinik mastitisli ineklerde etken izolasyonu ve antibiyotik direnç durumu. *Erciyes Üniv Vet Fak Derg*, 8 (2), 91-95.
- McCarron JL, Keefe GP, McKenna SL, Dohoo IR, Poole DE, 2009: Evaluation of the University of Minnesota Triplate and 3M Petrifilm for the isolation of *Staphylococcus aureus* and *Streptococcus* species from clinically mastitic milk samples. *JDS*, 92, 5326-33.
- McDougall SJ, Niethammer and Graham EM, 2018: Antimicrobial usage and risk of retreatment for mild to moderate clinical mastitis cases on dairy farms following on-farm bacterial culture and selective therapy. *NZ Vet J*, 66, 98-107.
- Neeser NL, Hueston WD, Godden SM, Bey RF, 2006: Evaluation of the use of an on farm system for bacteriologic culture of milk from cows with low-grade mastitis. *J Am Vet Med Assoc*, 228, 254-60.
- NMC. National Mastitis Council. 2022; Erişim Adresi: <https://www.nmconline.org/nmc-protocols-guidelines-and-procedures/> (Erişim:1.05.2022).
- Özdemir M, 2006: Mastitisli inek sütlerinden *Staphylococcus* türlerinin izolasyonu ve identifikasyonu. *Pendik Veteriner Kontrol ve Araştırma Enstitüsü*, 20 (2), 1-12
- Pinzón-Sánchez C, Cabrera VE, Ruegg PL 2011: Decision tree analysis of treatment strategies for mild and moderate cases of clinical mastitis occurring in early lactation. *JDS*, 94, 1873-92.
- Quinn PJ, Markey BK, Leonard FC, Hartigan P, Fanning S, Fitzpatrick ES, 2011: *Veterinary Microbiology and Microbial Disease*, WileyBlackwell, 2nd Edit, Dublin.
- Stuhr T, Aulrich K, 2010: Intramammary infections in dairy goats: recent knowledge and indicators for detection of subclinical mastitis. *Landbauforsch*, 4, 267-280.
- Tel OY, Keskin O, Zonturlu AK, Arserim Kaya NB, 2009: Şanlıurfa yöresinde subklinik mastitislerin görülme oranı, aerobik bakteri izolasyonu ve duyarlı antibiyotiklerin belirlenmesi. *FÜ Sağlık Bil Vet Derg*, 23 (2), 101-106.
- Tenhagen BA, Koster G, Wallmann J, Heuwieser W, 2006: Prevalence of mastitis pathogens and their resistance

against antimicrobial agents in dairy cows in Brandenburg, Germany, *JDS*, 89, 2542-2551.

Vasquez AK, Nydam DV, Capel MB, Eicker S, Virkler PD, 2017: Clinical outcome comparison of immediate blanket treatment versus a delayed pathogen-based treatment protocol for clinical mastitis in a New York dairy herd. *J Dairy Sci*, 100, 2992–3003.

Verbeke J, Piepers S, Supré K, De Vlieghe S, 2014: Pathogen-specific incidence rate of clinical mastitis in

Flemish dairy herds, severity, and association with herd hygiene. *J Dairy Sci*, 97, 6926–6934.

***Yazışma Adresi:** Osman Yaşar TEL,
Harran Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Mikrobiyoloji
Anabilim Dalı, Şanlıurfa, Türkiye.
e-mail: oycasar@gmail.com