



## ARAŞTIRMA MAKALESİ

### Subklinik mastitisli süt ineklerinden izole edilen katalaz negatif Gram pozitif kokların identifikasyonu ve antibiyotiklere duyarlılıkları

H. Hüseyin Hadimli\*, Zafer Sayın, Osman Erganiş, Kürşat Kav

Selçuk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, 42075, Kampüs, Konya, Türkiye

Geliş: 25.03.2013, Kabul: 07.05.2013

\*hhadimli@selcuk.edu.tr

#### Özet

**Hadimli HH, Sayın Z, Erganiş O, Kav K.** Subklinik mastitisli süt ineklerinden izole edilen katalaz negatif Gram pozitif kokların identifikasyonu ve antibiyotiklere duyarlılıkları. **Eurasian J Vet Sci, 2013, 29, 3, 153-158**

**Amaç:** Bu çalışmada, subklinik mastitisli süt ineklerinin süt örneklerinden izole edilen katalaz negatif Gram pozitif kokların (KNGP) identifikasyonu ve etkenlerin antibiyotiklere duyarlılıklarını belirlenmesi amaçlandı.

**Gereç ve Yöntem:** Subklinik mastitisli süt ineklerinden toplam 104 KNGP kok izole edildi. İzolatlar koloni morfolojisi ve hemoliz özelliklerine göre seçildi ve VİTEC 2 ile identifiye edildi.

**Bulgular:** İzolatların 32'si *Enterococcus faecalis* (%30.76), 21'i *Aerococcus viridans* (%20.19), 18'i *E. faecium* (%17.30), 13'ü *Streptococcus agalactiae* (%12.50), 11'i *S. uberis* (%10.57), 3'ü *Lactococcus garviae/lactis ssp. lactis* (%2.88), 2'si *L. lactis ssp. latis* (%1.92) ve 1'i *L. garviae* (%0.96) olarak tanımlandı. Üç izolat (%2.88) ise identifiye edilemedi. KNGP kokların antimikrobiyal ajanlara karşı duyarlılıklarının farklı olduğu tespit edildi.

**Öneri:** Bu çalışma, subklinik mastitisli süt ineklerinden izole edilen KNGP kokların doğru identifikasyonlarının yapılması gerektiğini gösterdi.

**Anahtar kelimeler:** Gram pozitif kok, mastitis, süt ineği

#### Abstract

**Hadimli HH, Sayın Z, Erganiş O, Kav K.** Identification and antibiotic susceptibility of catalase negative Gram positive cocci isolated from dairy cows with subclinical mastitis. **Eurasian J Vet Sci, 2013, 29, 3, 153-158**

**Aim:** This study was aimed to identify of catalase negative Gram positive cocci (CNGP) isolated from milk samples of dairy cows with subclinical mastitis and to determine susceptibility of microorganisms to antibiotics.

**Materials and Method:** Totally, 104 CNGP cocci were isolated from dairy cows with subclinical mastitis. Isolates were selected according to coloni morphological and haemolysis properties and were identified by VITEC 2.

**Results:** Out of isolates, 32 (30.76%) were identified as *Enterococcus faecalis*, 21 (20.19%) *Aerococcus viridans*, 18 (17.30%) *E. faecium*, 13 (12.50%) *Streptococcus agalactiae*, 11 (10.57%) *S. uberis*, 3 (2.88%) *Lactococcus garviae/lactis ssp. lactis*, 2 (1.92%) *L. lactis ssp. latis* and 1 (0.96%) *L. garviae*. Three isolates (2.88%) could not be identified. The susceptibilities of CNGP cocci were determined to be different to antimicrobial agents.

**Conclusion:** This study shown that identification of CNGP cocci isolated from dairy cows with subclinical mastitis should be performed accordingly.

**Keywords:** Gram positive cocci, mastitis, dairy cow



## Giriş

Süt ineklerinde mastitis etkenleri arasında, katalaz negatif Gram pozitif (KNGP) koklar da önemlidir (Ebrahimi ve ark 2008). Mastitise sebep olan streptokok türleri ve diğer katalaz negatif koklar geniş bir grup oluşturmaktadırlar. Bu grubun üyeleri *Streptococcus agalactiae* (*S. agalactiae*) gibi başlıca patojenler ve *S. uberis*, *S. bovis*, *S. dysgalactiae*, *Enterococcus subsp.* ve *Lactococcus subsp.*'ler gibi çevresel patojenlerdir (Klimiene ve ark 2001, Maricato ve ark 2005, Wyder ve ark 2011). *S. uberis*, *S. agalactiae* ve *S. dysgalactiae* gibi patojenler mastitis vakalarından sıklıkla izole edilirken, *Enterococcus subsp.*, *Aerococcus viridans* (*A. viridans*) ve viridans streptokoklar çoğunlukla apatojen olarak değerlendirilmektedir. *Lactococcus garvieae* ise geç laktasyon döneminde meme içi enfeksiyonlara sebep olan fırsatçı patojendir (Devriese ve ark 1999, Rositto ve ark 2002, Metzger ve Hogan 2008, Walther ve ark 2008, Wyder ve ark 2011, Spakova ve ark 2012).

Mastitise sebep olan patojenler arasında *S. agalactiae* başlıca ve çoğunlukla hayvan bakıcıları tarafından tespit edilemeyen sublinik mastitise sebep olmaktadır. Bir sürüde *S. agalactiae*'nin teşhisi ve identifiye edilmesi zaman açısından önemlidir (Karahana 2005). Çünkü *S. agalactiae* sürü içerisinde hızlı bir şekilde yayılmakta ve süt veriminde ani düşmelere neden olmaktadır (Meiri-Bendek ve ark 2001, Merl ve ark 2003, Duarte ve ark 2004). Bu nedenle bir sürüde *S. agalactiae*'nin teşhisi ve identifiye edilmesi zaman açısından önemlidir. Günümüzde *S. agalactiae* sadece kontrol programlarının yetersiz olduğu sürülerde görülmekte ve antimikrobiyal ajanlarla kolayca kontrol altına alınabilmektedir (Merl ve ark 2003). *S. uberis* özellikle klinik mastitislerden en fazla izole edilen çevresel bir patojen olup, kuru dönemde şekillenen mastitislerin başlıca etkenidir (Leigh 1999). *S. dysgalactiae* de çevresel bir patojenler olarak mastitise sebep olmaktadır (Rositto ve ark 2002, Ebrahimi ve ark 2008).

Enterokoklar, insan ve hayvanları enfekte etme yeteneğindedirler. Normalde süt ineklerinin sindirim sisteminde florasında bulunan ve mastitislerine sebep olan fırsatçı pato-

jenlerdir. Enterokoklar, jelatinaz, agregasyon madde, kapsül formasyonu ve yüzey proteinleri dahil biyofilm ile ilişkili birçok virülens faktörlerinden dolayı insan ve evcil hayvanları enfekte edebilirler. İnsan ve hayvanlardan en fazla izole edilen enterokoklar *E. faecalis*, *E. faecium* ve *E. caeseliflavus*'tur (Metzger ve Hogan 2008).

Laktokoklar, laktik asit bakteri grubunda olup doğal olarak çayırda, süt ineklerinin ağızında ve meme dokusunda bulunmaktadır. Sağım esnasında süte geçebilir ve özellikle çiğ süttten yapılan bazı peynirlerde bulunabilirler. *Lactococcus garvieae* (*L. garvieae*) süt ineklerinde mastitise sebep olabilen ciddi bir balık patojenidir. Ayrıca immün sistemi baskılanmış ya da bozulmuş insanlarda septisemi, osteomyelitis ve endokarditis gibi enfeksiyonlarla ilişkilidir. Bununla birlikte *L. lactis* apatojen olup, süt ürünlerinin üretilmesinde starter kültür olarak kullanılmaktadır. Süt ineklerinde mastitis ve metritis gibi enfeksiyöz hastalıkların önlenmesi veya tedavisi için antibiyotikler yaygın olarak kullanılmaktadır. Laktokoklar antibiyotiklere direnç kazanabilmekte, antimikrobiyal tedavilerde canlılığını devam ettirebilmekte ve diğer bakteriler için antibiyotik dirençlilik genleri için bir rezervuar olarak rol oynayabilmektedir (Maricato ve ark 2005, Walther ve ark 2008, Wyder ve ark 2011).

*Aerococcus subsp.*'ler karışık kültürlerde ve kontamine örneklerde sıklıkla izole edilmektedir. Ancak aerokokların inek mastitislerindeki rolleri henüz net olarak bilinmemektedir (Devriese ve ark 1999, Spakova ve ark 2012).

Bu çalışmada, mastitisli süt ineklerinin süt örneklerinden izole edilen KNGP kokların identifikasyonunun gerçekleştirilmesi ve izole edilen etkenlerin antibiyotiklere duyarlılıklarının belirlenmesi amaçlandı.

## Gereç ve Yöntem

### Mikroorganizmaların izolasyon ve identifikasyonları

Toplam 812 süt ineği California Mastitis Testi (CMT) ile tarandı ve 651 CMT pozitif sublinik mastitisli süt ineklerinden süt örnekleri alındı. Süt örnekleri kanlı agara ekildi ve 37°C'de 24-48 saat inkübe edildi. Şüpheli izolatlar kültürel özelliklerine göre seçildi, Gram boyama yapıldı ve katalaz testi uygulandı (Alaçam ve ark 1989, Ateş ve ark 1991). Daha sonra, VITEC 2 compact (Biomerieux Inc, France) ile identifiye edildi. İdentifikasyon prosedürleri üretici firmanın talimatlarına göre yapıldı.

### Antibiyotik duyarlılık testi

KNGP kokların antibiyotik duyarlılık testleri; oksitetrasiklin (30 µg, Oxoid, UK), gentamisin (10 µg, Oxoid, UK), eritromisin (15 µg, Oxoid, UK), linkomisin (10 µg, Oxoid, UK), kloksasilin (5 µg, Oxoid, UK), danofloksasin (5 µg, Pfizer, USA), ampisilin (25 µg, Oxoid, UK), amoksisilin (25 µg, Oxoid, UK),

Tablo 1.

Süt ineklerinden izole edilen katalaz negatif Gram pozitif koklar.

Bakteri	n	%
<i>Streptococcus agalactiae</i>	13*	12.5
<i>S. uberis</i>	11	10.57
<i>Enterococcus faecalis</i>	32	30.76
<i>E. faecium</i>	18	17.30
<i>Aerococcus viridans</i>	21	20.19
<i>Lactococcus lactis subsp. lactis</i>	2	1.92
<i>L. garvieae</i>	1	0.96
<i>L. garvieae/ lactis subsp. lactis</i>	3	2.88
İdentifiye edilemeyen	3	2.88
Toplam	104	100





amoksisilin+klavulanik asit (30 µg, Oxoid, UK), sefaperazon (75 µg, Bioanalyse, UK), penisilin G (10 U, Oxoid, UK) ve sip-rofloksasin (5 µg, Oxoid, UK), oksasilin (5 µg, Oxoid, UK), kanamisin+sefaloksin, trimetoprim+sülfametaksazol (25 µg, Oxoid, UK), linkomisin+spektinomisin (10 µg, Oxoid, UK), tularitomis (15 µg, Oxoid, UK), enrofloksasin (5 µg, Oxoid, UK), rifamisin (30 µg, Oxoid, UK) diskleri kullanılarak disk difüzyon yöntemi ile %5 koyun kanı katılmış Mueller-Hinton agarda (Oxoid) yapıldı (Bauer ve ark 1966, NCCLS 2003). Besiyerleri 37°C'de 48 saat inkübe edildikten sonra sonuçlar değerlendirildi.

### Bulgular

Toplam 104 KNGP kok izolat; *S. agalactiae* (%12.50), *S. uberis* (%10.57), *E. faecalis* (%30.76), *E. faecium* (%1.30), *A. viridans* (%20.19), *L. lactis subsp lactis* (%1.92), *L. garvieae* (%0.96) ve *L. garvieae/lactis subsp. lactis* (%2.88) olarak tanımlandı. Üç izolat (%2.88) ise tanımlanamadı (Tablo 1).

*S. agalactiae* izolatları; oksitetrasiklin, kanamisin+sefaloksin ve oksasiline %100, amoksisilin+klavulanik asite %84.6, penisilin G ve sefaperazona %76.9, amoksisilin ve ampisiline %69.2 ve tularitomisine %61.5 oranlarında duyarlı bulundu. Ayrıca danofloksasin, kloksasilin, linkomisin, linkomisin+spektinomisin, enrofloksasin ve rifamisine %100, eritromisin ve trimetoprim+sülfametaksazole %84.7 oranlarında dirençli oldukları belirlendi (Tablo 2).

*S. uberis* izolatları; kanamisin+sefaloksin, sefaperazon, amoksisilin+klavulanik asit ve oksasiline %100, oksitetrasiklin, eritromisin, ampisilin, penisilin G, amoksisilin ve tularitomisine %69.2 oranlarında duyarlı bulunurken, danofloksasin, gentamisin, kloksasilin, enrofloksasin ve rifamisine %100, linkomisin, linkomisin+spektinomisin ve trimetoprim+sülfametaksazole %30.7 oranlarında dirençli oldukları tespit edildi (Tablo 2).

*E. faecalis* izolatları; kanamisin+sefaloksin ve oksasiline %100, penisilin G ve sefaperazona %90.6, amoksisilin+klavulanik asite %84.3, amoksisilin, ampisilin ve tularitomisine %68.8, danofloksasin ve enrofloksasine %53.1 oranlarında duyarlı oldukları tespit edildi. Ayrıca kloksasiline %100 ve diğer antimikrobiyal ajanlara da değişik oranlarda dirençli oldukları gözlemlendi (Tablo 2).

*E. faecium* izolatları; kanamisin+sefaloksin ve oksasiline %100, tularitomisine %83.3, amoksisilin+klavulanik asite %72.2, ampisilin, penisilin ve amoksisiline %61.1 oranlarında duyarlı bulunurken, kloksasiline %100 ve diğer antimikrobiyal etkenlere değişik oranlarda dirençli oldukları belirlendi (Tablo 2).

*A. viridans* izolatları; oksitetrasiklin, ampisilin, penisilin G, amoksisilin, kanamisin+sefaloksin, oksasilin ve

amoksisilin+klavulanik asite %100 ve sefaperazona %90.4 duyarlı oldukları gözlemlenirken, kloksasilin, linkomisin, linkomisin+spektinomisine %100 ve diğerlerine de değişik oranlarda dirençli oldukları tespit edildi (Tablo 2).

*L. lactis subsp. lactis*, *L. garvieae* ve *L. lactis subsp. lactis/L. garvieae* izolatları; oksitetrasiklin, kanamisin+sefaloksin, oksasilin, ampisilin, penisilin G, amoksisilin, sefaperazon, tularitomis ve amoksisilin+klavulanik asite %100 duyarlı bulunurken, rifamisin ve kloksasiline %100 dirençli oldukları belirlendi (Tablo 2).

### Tartışma

Mastitis süt inekçiliğini etkileyen önemli bir sağlık problemidir ve süt kalitesini ve verimini etkilemesinden dolayı süt endüstrisi için ekonomik kayıplara yol açar. Ayrıca mastitis kontrol programlarında terapötik stratejilerin ve laboratuvar ve veteriner hizmetleri de sütün maliyetini yükseltmektedir (Bramley ve Dodd 1984, Nyman 2007).

Teşhis laboratuvarlarında streptokok türleri ve ilgili bakterilerin identifikasyonu koloni morfolojisi, hemoliz ve rütin laboratuvar testlerine (eskülin hidrolizi) dayanmaktadır. Bununla birlikte diğer streptokok türleri ve diğer KNGP kokların ayırımı güç olmakta, tam identifikasyon için besiyerleri, kitleler, bilgi ve zamana ihtiyaç duyulmaktadır (Maricato ve ark 2005). Farklı cins ve türde bulunan KNGP koklar genel olarak *Streptococcus subsp.* olarak sınıflandırılmaktadır. Bu türlerin oluşturduğu mastitis vakalarının uygun şekilde kontrolü için identifikasyonları önemli olmaktadır (Gordoncillo ve ark 2010). Wyder ve ark (2011) PCR ile mastitisli süt ineklerinden izole ettikleri KNGP kokların 3 grup (Küme 1; Streptokokları, Küme 2; *Lactococcus subsp.*, *Enterococcus subsp.* ve *Aerococcus subsp.* türleri, Küme 3; viridans streptokoklar) altında olduğunu bildirmişlerdir.

Mikroorganizmaların çabuk ve doğru identifikasyonu enfeksiyöz hastalıklarla mücadelede temeldir. Bunun yanı sıra metotların kullanımının kolay ve maliyetinin düşük olması da gerekmektedir. Erken teşhis ve tedavi, hastalık ve ölüm oranlarının azaltılması ve etkenlerin saçılımı açısından çok önemlidir (Wallet ve ark 2005, Shetty ve ark 1998). Vitek 2 sisteminde farklı identifikasyon kartları (Florimetrik ve kolorimetrik) kullanılarak kısa sürede ve tam tanımlamanın hedeflendiği otomatize bir sistemdir. Sistemin zayıflığı ise identifikasyon veritabanının genişliğidir. Bu sistemde bakterilerin identifikasyonu 5.2 saat (fermentatif bakteriler) ile 6.7 saat (fermentatif olmayan bakteriler) arasında gerçekleşmekte ve genel olarak sonuçlar gün içerisinde alınabilmektedir. Streptokokların identifikasyonunda florimetrik karta (%87.9) göre kolorimetrik kartın (%90.9) daha iyi sonuç verdiği belirtilmektedir (Wallet ve ark 2005). Bu çalışmada, toplam 104 izolatın 101'ü tanımlanırken 3 izolat ise tanımlanamadı (Tablo 1). VITEC 2 sistem, *E. faecalis* izolatlarını %94-95, *A. viridans* izolatlarını %90-99, *S. uberis*





farklılıklar olan sonuçlar elde edilmiştir. Test edilen mikroorganizmalar içerisinde enterokoklar en dirençli mikroorganizma olarak belirtilmiştir. Ayrıca insan ve hayvanlardan izole edilen suşların duyarlılıkları bütünü ile ters olduğu ifade edilmiştir (Rositto ve ark 2002). Osteras ve ark (2006) süt ineklerinden *S. dysgalactiae* (%1.2) ve *S. uberis* (%0.04) izole ettiklerini bildirmişlerdir. Ebrahimi ve ark (2008) mastitisli süt ineklerinden izole ettikleri 42 adet streptokok izolatının *S. dysgalactiae* (%35), *S. agalactiae* (%26), *S. uberis* (%18) ve *Enterococcus subsp.* (%4) olarak tanımlanmıştır. Akut ve subakut mastitis vakalarından izole edilen streptokok sayıları arasında farklılığın olduğunu ifade etmişlerdir. Bununla birlikte *S. agalactiae*, *S. dysgalactiae*, *S. uberis* türlerinin streptomisin, penisilin G ve kloksasiline karşı yüksek seviyede dirençli olduğunu belirtmişlerdir. Haguin-gan ve ark (2010) mastitisli inek sütlerinden KNGP izole ettiklerini ve *A. viridans* (%3), *L. lactis subsp. cremoris* (%3), *S. agalactiae* (%3), *A. urinae* (%1.5), *Streptococcus subsp.* (%1.5), *S. pyogenes* (%0.5) olarak tanımlanmıştır. Klimiene ve ark (2011) mastitisli süt ineklerinden izole edilen streptokok türleri çoğunlukla amoksisiline (%31.6) dirençli olduğunu bildirmiştir. Bu çalışmada *S. agalactiae* ve *S. uberis* izolatlının kanamisin+sefaloksin, sefaperazon, amoksisilin+klavulanik asit, oksasilin, oksitetrasiklin, eritromisin, ampisilin, penisilin G, amoksisilin ve tularitomisine oldukça duyarlı bulundu (Tablo 2). Ayrıca *S. agalactiae* ve *S. uberis* izolatlının danofloksasin, gentamisin, kloksasilin, enrofloksasin ve rifamisine %100, linkomisin, linkomisin+spektinomisin ve trimetoprim+sulfametaksazole yüksek oranda dirençli oldukları gözlemlendi (Tablo 2).

Ebrahimi ve ark (2008) *Enterococcus subsp.* türlerinin streptomisin, penisilin ve kloksasiline karşı yüksek seviyede dirençli olduğunu belirtmişlerdir. Bu çalışmada *E. faecalis* ve *E. faecium* izolatları kanamisin+sefaloksin, oksasilin, penisilin G, sefaperazon, amoksisilin+klavulanik asit, amoksisilin, ampisilin ve tularitomisine farklı oranlarda duyarlı oldukları tespit edildi. Ayrıca kloksasiline %100 dirençli oldukları gözlemlendi (Tablo 2).

Heleili ve ark (2012) Cezayir'de subklinik mastitisli süt ineklerinden düşük oranda *A. viridans* (%1.51) izole ettiklerini ve antibiyotiklere duyarlılıklarının yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Slovakya'da süt ineği mastitislerinden izole edilen *A. viridans* izolatları mikrobiyolojik, biyokimyasal ve moleküler tekniklerle (IGS-PCR ve rep PCR, ARDRA ve 16s rDNA gen sekanslama) ile karakterize edilmişlerdir. İzolatların çoğunluğunun beta-laktam antibiyotiklere dirençli olduğu, 3 izolatın tetrasiklin, 4 izolatın linkomisine dirençli olduğu ve bütün izolatlarda neomisin ve sifrofloksasine duyarlı olduğu bildirilmiştir (Spakova ve ark 2012). Bu çalışmada subklinik mastitisli süt ineklerinden 32 *A. viridans* izole edilmiştir. İzolatların tümü oksitetrasiklin, ampisilin, penisilin G, amoksilin, kanamisin+sefaloksin, oksasilin ve amoksisilin+klavulanik asite %100 duyarlı ve kloksasilin, linkomisin, linkomisin+spektinomisine %100 dirençli olduk-

ları belirlendi (Tablo 2).

Walther ve ark (2008) süt ineklerinden izole ettikleri toplam 72 *Lactococcus subsp.* türlerinden 31'ini *L. garvieae*, 38'ini *L. lactis subsp. lactis* ve 3'ünü *L. lactis subsp. cremoris* olarak tanımlanmıştır. *Lactococcus subsp.* izolatlının tümünün amoksilin+klavulanik asit, enrofloksasin, gentamisin, linezolid, penisilin G, trimetoprim+ sulfametaksazol ve vankomisine duyarlı olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca tüm *L. garvieae* izolatlının klindamisine dirençli olduğunu ve dolayısıyla *L. garvieae* ve *L. lactis* ayrımı için bir kriter olarak değerlendirilebileceğini ifade etmişlerdir. Sonuç olarak patojen ve apatojen laktokoklar direnç genlerini kazanabilmekte ve çiğ sütte bulunabilmektedir. Bu çalışmada 2 adet *L. lactis subsp. lactis*, 1 adet *L. garvieae* ve 3 adet *L. garvieae/L. lactis subsp. lactis* izole edilmiştir. Tüm *Lactococcus subsp.* izolatlının oksitetrasiklin, kanamisin+sefaloksin, oksasilin, ampisilin, penisilin G, amoksisilin, sefaperazon, tularitomisine ve amoksisilin+klavulanik asite %100 duyarlı bulunurken, rifamisine ve kloksasiline %100 dirençli oldukları belirlendi (Tablo 2).

## Öneriler

Sonuç olarak subklinik mastitisli süt ineklerinden izole edilen katalaz negatif tüm Gram pozitif kokların yetersiz identifikasyonla streptokoklar olarak tanımlanması mastitise sebep olan etkenlerin kontrolü ve mücadelesinde yanlış yaklaşım ve uygulamalara sebep olabileceğini göstermektedir. Bu çalışma Türkiye'de subklinik mastitis vakalarından *Streptococcus subsp.* türleri ile birlikte *Enterococcus subsp.*, *Lactococcus subsp.* ve *Aerococcus subsp.* türlerinin de izole edilebileceği, dolayısıyla izole edilen KNGP kokların identifikasyonlarının doğru yapılması gerektiğini göstermiştir.

## Kaynaklar

- Acar G, Yılmaz E, Solmaz H, Cantekin Z, 2012. Hatay bölgesinde klinik ve subklinik mastitisli ineklerden *Streptococcus* spp etkenlerinin izolasyonu ve antibiyotik duyarlılıklarının belirlenmesi. AVKAE Derg, 2, 1-5.
- Ak S, 2000. Trakya yöresinde sığır mastitislerinden sorumlu bulaşıcı ve çevresel bakteriyel etkenler ve antibiyotiklere duyarlılıkları. İstanbul Üniv Vet Fak Derg, 26, 353-365.
- Alaçam E, Tekeli T, Erganiş O, İzgi C, 1989. İnek ve mandalarda subklinik mastitislerin tanısı, etkenlerin izolasyonu ve bunlara karşı etkili antibiyotiklerin belirlenmesi. Eurasian J Vet Sci, 5, 81-91.
- Ateş M, Erganiş O, Çorlu M, Serpek B, 1991. Konya yöresindeki mastitisli ineklerden elde edilen süt örneklerinin mikrobiyolojik florası ve LDH aktivitesi. Doğa Tr Vet Animal Sci, 47, 152-157.
- Bramley AJ, Dodd FH, 1984. Reviews of the progress of dairy science: Mastitis control – progress and prospects. J Dairy Res, 51, 481-512.



- Devriese LA, Hommez J, Laevens H, Pot B, Vandamme P, Haezebrouck F, 1999. Identification of aesculin-hydrolyzing streptococci, lactococci, aerococci and enterococci from subclinical intramammary infections in dairy cows. *Vet Microbiol*, 70, 87-94.
- Duarte RS, Miranda OP, Bellei BC, Brito MPVP, Teixeira LM, 2004. Phenotypic and molecular characteristics of *Streptococcus agalactiae* isolates recovered from milk of dairy cows in Brazil. *J Clin Microbiol*, 42, 4214-4222.
- Ebrahimi A, Nikookhah F, Nikpour S, Majiian F, Gholam M, 2008. Isolation of Streptococci from milk samples of normal, acute and subclinical mastitis cows and determination of their antibiotic susceptibility patterns. *Pak J Biol Sci*, 11, 148-150.
- Ergün Y, Aslantaş O, Doğruer G, Cantekin Z, 2004. Hatay ilindeki aile tipi süt sığırcılığı işletmelerinde subklinik mastitiserin epidemiyolojisi. *Eurasian J Vet Sci*, 20, 25-28.
- Gordoncillo MJN, Bautista JAN, Hikiba M, Samago IG, Haguingan JMB, 2010. Comparison of conventionally identified mastitis bacterial organisms with commercially available microbial identification kit (BBL Crystal ID). *Philipp J Vet Med*, 47, 54-57.
- Haguingan JMB, Gordoncillo MJN, Bautista JAN, Hikib M, Samago IG, 2010. Detection and identification of bacterial carriage of subclinical mastitis cases in backyard dairy cows. *Philipp J Vet Med*, 47, 21-25.
- Heleili N, Ayachi A, Melizi M, Kassah AL, Mamache B, 2012. Prevalence of subclinical bovine mastitis and the in vitro sensitivity of bacterial isolates in Batna Governorate, East of Algeria. *J Anim Sci Adv*, 26, 576-582.
- Leigh JA, 1999. *Streptococcus uberis*: A permanent barrier to the control of bovine mastitis? *Vet J*, 157, 225-238.
- Karahan M, 2005. Mastitisli inek sütlerinden izole edilen streptokok ve stafilokok etkenlerinde genetik polimorfizmin araştırılması. Fırat Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Elazığ, Türkiye.
- Klimiene I, Ruzauskas M, Spakauskas V, Mocheliunas R, Peckiene A, Butrimaite-Ambrozeviciene C, 2011. Prevalence of Gram positive bacteria in cow mastitis and their susceptibility to beta-lactam antibiotics. *Vet Med Zoot*, 56, 65-72.
- Macun HC, Pir Yağcı İ, Ünal N, Kalender H, Skarya F, Yıldırım M, 2011. Kırıkkale'de belirlenen subklinik mastitisli ineklerde etken izolasyonu ve antibiyotik direnç durumu. *Erciyes Üniv Vet Fak Derg*, 8, 83-89.
- Maricato E, Lange CC, Brito MAVP, Brito JRF, Cerqueira MMOP, 2005. Characterization and antibiotic susceptibility patterns of Catalase Negative Gram Positive Cocci isolated from bovine mastitis in Brazil. ISAH 2005, Warsaw, Poland, pp: 54-55
- Meiri-Bendek I, Lipkin A, Friedmann A, 2001. A PCR-based method for the detection of *Streptococcus agalactiae* in milk. *J Dairy Sci*, 85, 1717-1723.
- Merl K, Abdulmawjood A, Lammmler C, Zschock M, 2003. Determination of epidemiological relationship of *Streptococcus agalactiae* isolated from bovine mastitis. *FEMS Microbiol Letters*, 226, 87-92.
- Metzger S, Hogan J, 2008. Biofilm formation by Enterococcus species of bovine mammary gland and environmental origins. The Ohio State University. Department of Animal Sciences Honors Theses, USA.
- NCCLS, 2003. National committee for clinical laboratory standards: Performance standards for antimicrobial susceptibility testing. Eighth Edition, NCCLS document M2-A8 volume 23, no 1, pp 22-23.
- Nyman AK, 2007. Epidemiological studies of risk factors for bovine mastitis. Doctoral thesis, Swedish University of Agricultural Sciences, Swedish.
- Osteras O, Solverod L, Reksen O, 2006. Milk culture results in a large Norwegian survey-effects of season, parity, days in milk, resistance, and clustering. *J Dairy Sci*, 89, 1010-1023.
- Rossitto RV, Ruiz L, Kikuchi Y, Gleen K, Luiz K, Watts JL, Cullor JS, 2002. Antibiotic susceptibility patterns for environmental streptococci isolated from bovine mastitis in Central California dairies. *J Dairy Sci*, 85, 132-138.
- Shetty N, Hill G, Ridgway GL, 1998. Witek analyser for routine bacterial identification and susceptibility testing: Protocols, problems and pitfalls. *J Clin Pathol*, 51, 316-323.
- Spakova T, Elecko J, Vasil M, Legath J, Priston P, Javorsk P, 2012. Limited genetic diversity of *Aerococcus viridans* strains isolated from clinical and subclinical cases of bovine mastitis in Slovakia. *Pol J Vet Sci*, 15, 329-335.
- Wallet F, Loiez C, Renaux E, Lemaitre N, Courcol RJ, 2005. Performances of VITEK 2 colorimetric cards for identification of Gram positive and Gram negative bacteria. *J Clin Microbiol*, 43, 4402-4406.
- Walther C, Rossano A, Thomann A, Perreten V, 2008. Antibiotic resistance in Lactococcus species from bovine milk: Presence of a mutated multidrug transporter mdt(A) gene in susceptible Lactococcus garvieae strains. *Vet Microbiol*, 131, 348-357.
- Wyder AB, Boss R, Naskova J, Kaufmann T, Steiner A, Graber HU, 2011. *Streptococcus* spp. and related bacteria: Their identification and their pathogenic potential for chronic mastitis-A molecular approach. *Res Vet Sci*, 91, 349-357.

