



Araştırma Makalesi

Subklinik Mastitisli Sığırlardan *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus uberis* ve *Streptococcus dysgalactiae* Etkenlerinin İzolasyonu ve Antibiyotiklere Duyarlılıklarının Belirlenmesi

Ferhat Genç¹, Osman Kaya²

¹Adnan Menderes Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Türkiye, ²Adnan Menderes Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Işıklı, Aydın, Türkiye

Ö Z E T

Öz bilgi/Amaç: Bu çalışmada, Aydın ilinde bulunan subklinik mastitisli sığır sütlerinden *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus uberis* ve *Streptococcus dysgalactiae* türlerinin izolasyonu ayrıca izole edilen suşlarının antibiyotik duyarlılıklarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot: Aydın ili ve çevresindeki süt sığırcılığı işletmelerinde bulunan hayvanlardan Kaliforniya Mastitis Test ile subklinik mastitis problemi gösterdiği belirlenen hayvanlardan steril koşullarda alınan toplam 100 adet süt örneği biyokimyasal yöntemlerle *S. aureus*, *S. uberis* ve *S. dysgalactiae* yönünden incelenmiştir.

Bulgular ve Sonuç: Çalışmamızın sonucunda *S. aureus* türlerinin izolasyon yüzdesi % 28 ve *S. uberis* ve *S. dysgalactiae* türlerinin izolasyon yüzdesi ise sırasıyla % 21 ve % 8 oranında gerçekleşmiştir. Süt örneklerinin % 43'ünde bakteriyel üreme görülmemiştir. Çalışmamızda izole edilen suşların antibiyotik duyarlılıkları incelendiğinde bakteriyel izolatlarının Amoksisilin- Klavulanik asit'e duyarlılık oranı % 65, Ampisilin ve Sefuroksim'e duyarlılık oranı % 60, Trimetoprim-Sulfometoksazol'e duyarlılık oranı % 100, Florfenikol'e duyarlılık oranı % 100 olarak belirlenmiştir. İzole edilen bakteriyel suşlar Penisilin'e ve Neomisin'e 100 dirençli, Oksitetrasiklin'e % 85 dirençli, Enrofloksasin ve Danofloksasin'e ise % 70 oranında dirençli saptanmıştır. Araştırmamız sonucunda mastitis vakalarında antibiyotik tedavisinin uygulanacağı durumlarda hem *S. aureus* ve hem de *Streptococcus* türlerinin var olduğu ve çalışmamızda da saptanan farklı antibiyotik duyarlılıklarının olabileceği ortaya konmuştur.

Anahtar kelimeler: Mastitis, *S. aureus*, *S. uberis*, *S. dysgalactiae*

Isolation and Determination of Antibiotic Susceptibilities of *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus uberis* and *Streptococcus dysgalactiae* Agents From Cattle with Subclinical Mastitis

ABSTRACT

Background/Aim: In this study, isolation of *S. aureus*, *S. uberis* and *S. dysgalactiae* from subclinical mastitic milk samples by classical culture methods and determination of their roles in epidemiology of mastitis was aimed.

Material and Method: A total of 100 milk samples which were taken from animals that were determined to have subclinical mastitis problem by California Mastitis Test, found in dairy cattle farms of Aydın province region were detected in the point of *S. aureus*, *S. uberis* and *S. dysgalactiae* by biochemical methods.

Results and Conclusion: As a result, the isolation percentage of *S. aureus* was found as 28 %, the isolation percentage of *S. uberis* and *S. dysgalactiae* were found to be as 21 % and 8 % respectively. There was not detected any bacterial growth from the milk samples in the ratio of 43 %. The antibiotic susceptibilities of the isolates are 65 % to Amoxycillin-Clavulanic acid, 60 % to Ampicillin and Cefuroxime, and 100 % to Trimethoprim-Sulphamethoxazole and Florfenicol. The isolated bacterial strains were resistant to Penicillin and Neomycin in the ratio of 100 %, resistant to Oxytetracycline in the ratio of 85 %, resistant to Enrofloxacin and Danofloxacin in the ratio of 70 %. In conclusion, it is revealed that *S. aureus* and *Streptococcus* species may be present in mastitis cases, and antibiotic susceptibilities may develop against different commercial drugs.

Keywords: Mastitis, *S. aureus*, *S. uberis*, *S. dysgalactiae*.

Correspondence: Osman Kaya, Adnan Menderes Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Işıklı, Aydın, Türkiye. E-mail: okaya@adu.edu.tr

Giriş

Mastitis, meme dokusundaki patolojik değişiklikler ve sütteki somatik hücre sayısının artışı ile karakterize, meme bezlerinde oluşan yangısal değişiklikler olarak tanımlanır (Khan 2003, Akan 2006). İnsan ve hayvan sağlığı, beslenmesi ve ulusal ekonomide çok önemli olan süt ve süt ürünleri, ancak sağlıklı hayvanlardan elde edilebilir (Arda ve ark 1997). Meme bezinin yangısal durumuna bağlı olarak oluşan patolojik değişikliklerin sonucunda sütte bir takım fiziksel ve kimyasal değişimler de meydana gelir. Meydana gelen bu değişimler süt ve süt ürünlerinin kullanılabilirliğini sınırlar ve bu nedenle mastitis, üzerinde dikkatle durulması gereken önemli bir problemdir.

Mastitis, klinik seyirlerine göre klinik ve subklinik mastitisler olarak sınıflandırılmaktadır. Meme dokusunda ve sütte değişikliklerin görüldüğü klinik mastitisler, memede şişme, ağrı, kızarıklık, sıcaklık ve duyarlılık gibi lokal belirtilerin yanında ateş, halsizlik, iştah ve kilo kaybı gibi sistemik hastalık belirtileri ile karakterizedir. Mastitisin, ikinci formu olan subklinik mastitisler meme dokusunu, süt verimini ve bileşimini etkilemesi nedeniyle daha fazla önem arz etmektedir. Subklinik mastitisler klinik semptom göstermeden seyrettiği için gözden kaçmakta ve kolaylıkla yayılabilmektedir (Baştan 2009). Süt veriminin azalması, sütün kalitesinin bozulması, tedavi süresince sütün atılması, tedavi ve veteriner hekim giderleri nedeniyle süt sığırcılığı işletmelerinde büyük ekonomik kayıplara neden olan mastitislerin % 70'ni subklinik mastitisler oluşturmaktadır (De Graves ve ark 1993). Mastitislerin ortaya çıkışında konağa, çevreye ve mikroorganizmalara ait determinantlar önemli rol oynamaktadır. Konağa ait determinantlar arasında ırk ve kalıtım, yaş ve laktasyon sayısı, laktasyon dönemi, memenin doğal savunma mekanizmaları ve immün sistemin gücü sayılabilir. Çevresel determinantlara ise hava koşulları, mevsim, beslenme, sağım ile ilgili faktörler ve barınak koşulları örnek verilebilir. Mastitis vakalarının büyük çoğunluğu mikroorganizmalar (bakteriler, virüsler ve mantarlar) tarafından oluşturulmaktadır (Arda 1997). Sığırlardaki mastitis vakalarından 135'ten fazla mikroorganizma izole edilmesine rağmen infeksiyonların çoğunluğu Stafilokoklar, Streptokoklar ve Gram negatif bakteriler tarafından oluşturulmaktadır (Tenhagen ve ark 2006). Bu etkenlerden bazıları kontagiyöz bazıları ise çevresel mastitis etkeni durumundadır.

Bu çalışmada Aydın ilindeki subklinik mastitisli süt sığırlarından toplanan süt örneklerindeki *Staphylococcus* ve *Streptococcus* türlerinin identifikasyonu ve çeşitli antibiyotiklere duyarlılıkları araştırılmıştır. Çalışma sonuçlarının gelecekte ilimizde görülen mastitis olgularının teşhis ve tedavisinde fayda sağlayabileceği düşünülmektedir. Bununla birlikte ülkemizin farklı bölgelerine ait mastitis etkeni organizmaların özelliklerinin belirlenmesi amacı ile gelecekte yapılabilecek çalışmalar için bölgeye ait bilgilerin sunulması açısından çalışma sonuçları önemli bilgiler içermektedir.

Materyal ve Metot

Örnekler: Bu çalışmada Aydın ili ve çevresindeki süt sığırcılığı işletmelerinde bulunan hayvanlardan Kaliforniya Mastitis Test ile subklinik mastitis problemi gösterdiği belirlenen hayvanlara ait sütler steril koşullarda alınan, toplam 100 adet süt örneği Mikrobiyoloji Anabilim Dalı rutin teşhis laboratuvarına soğuk zincir altında getirildi ve *S. aureus*, *S. uberis* ve *S. dysgalactiae* yönünden incelendi. Araştırmanın yapılması açısından Adnan Menderes Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu'nun 12.08.2014 tarihi ve VI. Oturum 64583101/2014/091 sayılı karara göre sakınca görülmemiştir.

İzolasyon ve İdentifikasyon: Steril tüplere konulan her bir süt örneğinden bir öze dolusu %5 koyun kanı içeren kanlı agara ekilerek, 37 °C'de 48 saat inkübasyona bırakılmıştır. Kanlı agarda hemoliz, pigmentasyon özelliği gösteren, koloniler seçilerek saf koloni elde etmek için Tryptic Soy Agar (TSA) petrilere tekrar ekilerek, 37 °C'de 24 saat inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyon süresi sonunda tek koloni halinde ayrılan örneklerden birer koloni, 4 ml Tryptic Soy Broth (TSB) içine inoküle edilerek gece boyu 37 °C'de 24 saat çalkalanarak inkübe edilmiş, inkübasyon sonrası %15 oranında steril gliserol içerecek şekilde stoklanmışlardır. Kısa süreli çalışma stokları -20 °C'de uzun süreli, çalışma stokları ise -80 °C'de saklanmıştır.

Elde edilen örneklerin Gram (+) *Staphylococcus* ve *Streptococcus* cinslerine ait olup olamayacağını tespiti amacıyla Gram boyama uygulanmıştır. Mikroskopta Gram (+) özellik gösteren yuvarlak biçimli bakteriler aranmıştır (Winn ve ark 2006). Gram (+) bakteriler olan *S. aureus* ve *Streptococcus* türlerini ayırmada katalaz testi uygulanmıştır. Ortamdaki oksijen çıkışı kabarcık oluşumu ile belirlendiğinden, test sonucu kabarcıklar meydana geldiğinde katalaz (+), kabarcıklar oluşmadığında ise katalaz (-) olarak değerlendirilmiştir. *Streptococcus*'lar katalaz (-), *S. aureus* ise (+) olarak belirlenmiştir. *S. aureus*'un diğer *Staphylococcus*'lardan ayırt edilmesinde koagülaz testi yapılmış olup, araştırmamız için koagülaz (+) olan suşlar değerlendirmeye alınmıştır. *S. dysgalactiae* ve *S. uberis* identifikasyonu için hemolitik özellikler incelenmiş, ayrıca Siklik Adenozin Monofosfat (CAMP) ve Safra eskulin agarda üreme özelliklerine göre değerlendirme yapılmıştır (Winn ve ark 2006).

Antibiyotik Duyarlılık Testleri: İdentifiye edilen *S. aureus* ve *Streptococcus* türlerinin antibakteriyel duyarlılık ve dirençlilik testleri disk difüzyon yöntemi ile yapılmıştır. Araştırmamız için Florfenikol, Neomisin, Sefuroksim, Enrofloksasin, Trimetoprim-Sulfometoksazol, Danofloksasin, Amoksisilin-Klavulanik asit, Penisilin, Oksitetrasiklin ve Ampisilin antibiyotik diskleri ticari olarak satın alınmıştır (Oxoid®). Saat yönünde verilen numaralarla hazırlanan protokole göre plakların yüzeyine, plak kenarından 15 mm birbirinden 25-30 mm aralıklarla olacak şekilde antibiyotik diskleri, dispenser yardımı ile yerleştirilmiştir. Petriler 37 °C'de 24 saat inkübe edilmiştir. Disklerin etrafında oluşan inhibisyon zon çapları kumpasla ölçülerek duyarlılık ve dirençlilik oranları NCCLS'nin belirlediği değerlere göre saptanmıştır (NCCLS 2008).

Bulgular

Tablo 1. Örneklerde bulunan toplam bakteri sayısı
Table 1. Total number of bacteria found in specimen

Türler	İzolasyon Sayısı	İzolasyon Yüzdesi
<i>S. aureus</i>	28	28
<i>S. uberis</i>	21	21
<i>S. dysgalactiae</i>	8	8

Tablo 2. Elde edilen izolatların antibiyotik duyarlılık oranları
Table 2. Antibiotic susceptibility ratios of the isolates

Antibiyotikler	<i>S. aureus</i> (n=28)			<i>S. uberis</i> (n=21)			<i>S. dysgalactiae</i> (n=8)		
	S	I	R	S	I	R	S	I	R
Penisilin	-	-	28	-	-	21	-	-	8
Neomisin	-	-	28	-	-	21	-	-	8
Enrofloksasin	-	9	19	-	6	15	-	2	6
Oksitetrasiklin	-	5	23	-	3	18	-	1	7
Danofloksasin	-	8	20	-	6	15	-	2	6
Amoksisilin-Klavulanik asit	18	10	-	14	7	-	5	3	-
Ampisilin	15	13	-	12	9	-	4	4	-
Sefuroksim	17	11	-	13	8	-	4	4	-
Trimetoprim-Sulfometoksazol	28	-	-	21	-	-	8	-	-
Florfenikol	28	-	-	21	-	-	8	-	-

S: Duyarlı
I: Orta derecede duyarlı
R: Dirençli

S: Susceptible
I: Intermediate susceptible
R: Resistant

Bu çalışmada Aydın ili ve çevresindeki süt sığırcılığı işletmelerinde bulunan hayvanlara ait steril koşullarda alınan toplam 100 adet süt örneği biyokimyasal yöntemlerle *S. aureus*, *S. uberis* ve *S. dysgalactiae* yönünden incelenmiştir. İzole edilen bakteriyel suşların biyokimyasal olarak identifikasyonu yapılmış ve antibiyotik duyarlılıkları belirlenmiştir.

İncelenen 100 süt örneğinin 28 (%28)'inden *S. aureus*, 21 (% 21)'inden *S. uberis* ve 8 (% 8)'inden *S. dysgalactiae* izolasyonu gerçekleştirilmiştir. Toplam 43 (% 43) örnekte ise bakteriyel üreme saptanmamıştır. Örneklerde bulunan toplam bakteri sayısı Tablo 1.'de gösterilmiştir.

Araştırmamızda identifiye edilen *S. aureus*, *S. uberis* ve *S. dysgalactiae* suşlarının disk difüzyon tekniği ile antibiyotik duyarlılıkları incelenmiştir. Antibiyotik duyarlılık testlerinde Florfenikol, Neomisin, Sefuroksim, Enrofloksasin, Trimetoprim-Sulfometoksazol, Danofloksasin, Amoksisilin-Klavulanik asit, Penisilin, Oksitetrasiklin ve Ampisilin antimikrobiyel ajanlarını ihtiva eden diskler kullanılmıştır. Test sonucunda bakteriyel izolatlarının Amoksisilin- Klavulanik asit'e duyarlılık oranı % 65, Ampisilin ve Sefuroksim'e duyarlılık oranı % 60, Trimetoprim-Sulfometoksazol'e duyarlılık oranı % 100, Florfenikol'e duyarlılık oranı % 100 olarak belirlenmiştir. İzole edilen bakteriyel suşlar Penisilin'e ve Neomisin'e % 100 dirençli, Oksitetrasiklin'e % 85 dirençli, Enrofloksasin ve Danofloksasin'e ise % 70 oranında dirençli saptanmıştır. Antibiyotik duyarlılık oranları Tablo 2.'de sunulmuştur.

Tartışma ve Sonuç

Bakteriyel nedenler başta olmak üzere çeşitli nedenlere bağlı olarak şekillenen meme dokusu yangısı mastitis olarak tanımlanır. Mastitis enfeksiyonuna bağlı olarak süt veriminde azalma ve buna bağlı oluşan çeşitli sonuçlara bağlı olarak bu enfeksiyon süt yönlü yetiştiricilik yapan bir işletme için oldukça önemli ekonomik kayıplar şekillendirir. Streptokoklar mastitise neden olan önemli bakteriyel patojenlerdir. Bu patojen etkenlerin kendi aralarında çevresel ve bulaşıcı

olarak sınıflandırılmaları, mastitis probleminin çözümünde etken spesifik yönetim prosedürü ve tedavi uygulamalarının başarısını artırır. Bu nedenle streptokokal mastitislerin identifikasyon prosedüründe izlenecek işlemler oldukça önemlidir. Bu çalışmada, mastitisli sütlerden etken izolasyonu ve Streptokokların mastitis etiolojisindeki rolleri klasik kültür yöntemi ile belirlenerek, izole edilen izole edilen suşların antibiyotik duyarlılıklarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

Mastitis, hazırlayıcı birçok etkenin yanısıra bakteriler, mantarlar, algler ve virüsler gibi birçok mikroorganizmalar tarafından oluşturulmaktadır fakat çoğunlukla bakteri kaynaklıdır (Akay ve ark 1993). Polimikrobiyal etiyojiye sahip olan mastitise yol açan 100'ün üzerinde mikroorganizma olduğu bilinmekte ve bunlar çevrede, ineğin kıllarında, derisinde ve meme kanallarında bulunmaktadır. Enfeksiyona yol açan mikroorganizmaların yaklaşık %95'ini *Streptococcus agalactiae*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus dysgalactiae*, *Streptococcus uberis* ve *Escherichia coli*, %5'ini ise diğer mikroorganizmalar oluşturmaktadır (Atasever ve ark 2008).

Bir çalışmada Yıldız (2003); subklinik mastitislerde 43 adet (%39.45) *S. aureus*, 25 adet (%22.94) *S. epidermidis*, 18 adet (%16.51) identifikasyonu yapılamayan *Staphylococcus* türleri, 6 adet (%5.50) *Corynebacterium pyogenes*, 5 adet (%4.59) *Str. agalactiae* ve 12 adet (%11.01) bakteri izole edilmeyen meme lobu belirlenirken, klinik mastitisli süt örneklerinde, 6 adet (%31.58) *S. aureus*, 5 adet (%26.32) *S. epidermidis*, 3 adet (%15.78) identifikasyonu yapılamayan *Staphylococcus* türleri, 2 adet (%10.53) *E. coli*, 1 adet (%5.26) *S. agalactiae* ve 2 adet (%10.53) bakteri izole edilemeyen meme lobu belirlemiştir. Tedaviye yanıt ve iyileşme oranlarında stafillokok türlerinin diğerlerine göre daha düşük kaldığını gözlemlemiştir.

S. aureus en yaygın görülen kronik mastitis tiplerine neden olan bakteridir. Bazı sığırlar buzağılamadan sonra klinik mastitise yakalansa da enfeksiyon genelde subklinik ve sütte ya da memede fark edilebilir değişiklikler olmadan somatik hücre

sayısında artışlara neden olur. Bakteri, enfekte olmuş sığırın meme bezlerine, süt kanallarına ve memelerdeki lezyonlarına yerleşir ve bulaşıcıdır. Enfeksiyon, kontamine olmuş *S. aureus* bakterisinin enfekte olmuş bir salgı meme bezinden süt sağım zamanı enfekte olmamış bir başka salgı meme bezine bulaşır ve bakteri süt kanalına penetre olur. Bir kere yerleşmiş olan *S. aureus* enfeksiyonu antibiyotik tedavisine cevap vermez ve enfekte sığırlar sürüden uzaklaştırılmak zorundadır (Paterson 2013).

En önemli *S. aureus* rezervlerinden biri meme yapıları olsa da sığırın meme dışı bölgelerinde de bakteriye rastlanmıştır. Bu nedenlerle geçmişten günümüze kadar mastitisin tedavisi, ortadan kaldırılması ve koruma-kontrolü ile ilgili birçok araştırma yapılmıştır. Ancak, mastitisin etiolojisinde çok sayıda faktörün rol oynamasından dolayı bu hastalığı yok etmek mümkün olmamıştır. Bu açıdan hastalaktan kaynaklı zararları en aza indirmek amaç edinilmiştir (Rişvanlı 2001).

S. aureus suşlarının epidemiyolojik olarak tanımlanması ile kaynağı belirlenmiş olan mastitis hastalığının tedavisi gerçekleştirilebilir ve kalitesi yüksek, insan sağlığına elverişli sütler elde edilebilir. Kullanılabilecek ideal tiplendirme yöntemlerinin; ayırım gücü yüksek, tekrarlanabilir, kolay uygulanabilir, sonuçları kolay yorumlanabilir, bilgisayara bağlı analiz ve veri tabanları ile uyumlu ve çok kompleks yapıda olmaması gibi özelliklere sahip olmaları gerekmektedir (Kıran 2011, Dijkshoorn ve ark 2000).

Türkiye'de mastitislerin yaygınlığını ve mastitislere neden olan mikroorganizmaların belirlenmesine yönelik yapılan çalışmalarda farklı Stafilokok izolasyon oranları bulunmuştur. Türütöğlü ve arkadaşları (1995), Marmara bölgesinde % 28.1 *S. aureus* ve % 23.1 *S. epidermidis*, Kuyucuoğlu ve ark (2001) Afyon bölgesinde % 40.1 *S. aureus*, Ergün ve arkadaşları (2004), % 42.4 KNS ve % 25.1 *S. aureus*, Gürtürk ve arkadaşları (1998) Van ve yöresinde % 41 oranında Stafilokok türü izole etmişlerdir.

Yurtdışında yapılan çalışmalarda Tenhagen ve arkadaşları (2006) Almanya'da % 9.1 KNS ve % 5.7 *S. aureus*, Giannechini ve arkadaşları (2002) Uruguay'da % 62.8 *S. aureus* ve % 7.4 KNS, Pitkälä ve arkadaşları (2004) Finlandiya'da % 49.6 KNS ve % 10.2 *S. aureus*, Workineh ve arkadaşları (2002) Etiyopya'da % 40.5 *S. aureus* ve % 16.5 KNS izole etmişlerdir.

Ateş ve arkadaşlarının (1991) Konya bölgesinde yaptıkları çalışmada mastitisli sütlerden izole edile *S. aureus* türlerinin Penisilin'e % 28.1, Tetrasiklin'e % 50.2, Kanamisin'e % 37.2, Eritromisin'e % 68.1, Ampisilin'e % 37.8, Streptomisin'e % 32.4, Sefalosporinlere % 72.4 oranında duyarlı buldukları bildirilmiştir.

Çalışmamızda ise izole edilen *S. aureus* suşlarının antibiyotik duyarlılıkları incelendiğinde bakteriyel izolatlarının Amoksisilin-Klavulanik asit'e duyarlılık oranı % 65, Ampisilin ve Sefuroksim'e duyarlılık oranı % 60, Trimetoprim-Sulfometoksazol'e duyarlılık oranı % 100, Florfenikol'e duyarlılık oranı % 100 olarak belirlenmiştir. İzole edilen bakteriyel suşlar Penisilin'e ve Neomisin'e 100 dirençli, Oksitetrasiklin'e % 85 dirençli, Enrofloksasin'e ve Danofloksasin'e ise % 70 oranında dirençli saptanmıştır.

Süt örneklerinden streptokokların izolasyon oranları farklılık göstermektedir. Tenhagen ve ark. (2006) inek sütlerinden izole ettikleri streptokokların %0,1'ni *S. agalactiae*, %3,4'nü *S. dysgalactiae*, %2,3'nü *S. uberis* olarak tanımlamışlardır. Beare ve ark. (2009) inek sütlerinde *S. dysgalactiae* oranını %15,6, *S. uberis* oranını % 11,1 bulmuşlar ancak *S. agalactiae* izole edememişlerdir. İngiltere'de yapılan bir çalışmada (Bohnsack ve ark 2004) sütlerdeki bakteriyolojik örneklerle

sonucunda %23,5 oranında *S. uberis* etkeni izole edilirken *S. agalactiae* ve *S. dysgalactiae* etkenlerine rastlanılmamıştır.

Bentley ve ark. (1993) mastitisli sütlerden izole edilen 206 Gram pozitif kokun sadece üçünün *S. parauberis* olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar, *S. parauberis* etkenlerinin *S. uberis*'den ayırımının zor olduğunu ve buna bağlı olarak epidemiyolojileri hakkında sınırlı bilgi bulunduğunu belirtmişlerdir. Pitkala ve ark. (2008) Finlandiya'da yaptıkları çalışmada 137 adet *S. uberis* izolatının ikisini *S. parauberis* olarak tanımlamışlar ve *S. parauberis* suşlarının antibiyotik dirençliliklerinin *S. uberis* ile benzerlik gösterdiğini belirlemişlerdir. Devriese ve ark. (1999) klinik ve subklinik mastitislerden izole edilen katalaz negatif ve eskulin pozitif Gram pozitif kokların, çoğunlukla *S. uberis* olarak tanımlanmış olduğunu ve yeterince doğru tanımlanmadığını bildirmişlerdir.

Türkiye'de yapılan çalışmalarda, Karahan (2005) incelediği mastitisli süt örneklerinden % 24,3 oranında *Streptococcus* spp. izole etmiş ve izole edilen etkenlerin %10,4'ü *S. agalactiae* ve %13,9'unu diğer streptokoklar olarak tanımlamıştır. Şahin ve ark. (1997) ise, sütlerden streptokok izolasyon oranını %29,82 olarak bulmuş, ve bunların %14,03 *S. agalactiae*, %8,77 *S. dysgalactiae* ve %7,02 *S. uberis* olarak tanımlanmıştır.

Pitkala ve ark. (2008) Finlandiya'da yaptıkları çalışmada 137 adet *S. uberis* izolatının ikisini *S. parauberis* olarak tanımlamışlar ve *S. parauberis* suşlarının antibiyotik dirençliliklerinin *S. uberis* ile benzerlik gösterdiğini belirlemişlerdir. Devriese ve ark. (1999) klinik ve subklinik mastitislerden izole edilen katalaz negatif ve eskulin pozitif Gram pozitif kokların, çoğunlukla *S. uberis* olarak tanımlanmış olduğunu ve yeterince doğru tanımlanmadığını bildirmişlerdir.

Giannechini ve ark. (2002), Uruguay'ın bir bölgesinde yaptıkları çalışmada süt ineklerinden izole ettikleri türlerin antibiyotiklere duyarlılığını test etmişler, *S. agalactiae* ve *S. uberis*'e ait bütün izolatların penicillin ve ampicillin'e %100 oranında duyarlı, *S. agalactiae*'ların ise %96.6 oranında erythromycin'e duyarlı olduğunu tespit etmişlerdir.

Arjantin'de ise 3 adet *S. uberis*, 36 adet *S. agalactiae* ve 8 adet *S. dysgalactiae* spp. olmak üzere toplam 47 adet *Streptococcus* suşunun Penisilin G, Eritromisin ve Klindamisin direnci disk difüzyonu ve MIC ile belirlendiğinde, Penisilin G'ye karşı bütün izolatların duyarlı olduğu buna ilaveten Eritromisin ve Klindamisin direncinin sırasıyla %27.6 ve %25.5 oranında olduğu bulunmuştur (Denamiel ve ark 2005).

Çalışmamızda ise izole edilen *S. uberis* ve *S. dysgalactiae* suşlarının antibiyotik duyarlılıkları incelendiğinde bakteriyel izolatlarının Amoksisilin-Klavulanik asit'e duyarlılık oranı % 65, Ampisilin ve Sefuroksim'e duyarlılık oranı % 60, Trimetoprim-Sulfometoksazol'e duyarlılık oranı % 100, Florfenikol'e duyarlılık oranı % 100 olarak belirlenmiştir. İzole edilen bakteriyel suşlar Penisilin'e ve Neomisin'e 100 dirençli, Oksitetrasiklin'e % 85 dirençli, Enrofloksasin'e ve Danofloksasin'e ise % 70 oranında dirençli saptanmıştır.

Mastitis mikroorganizmaların sebep olduğu önemli bir meme bezi hastalığıdır. Mastitise bağlı olarak her yıl büyük ekonomik kayıplar meydana gelmektedir. Hastalık tarafından ortaya çıkan ekonomik kayıplar sadece süt veriminde azalma ile sınırlı olmayıp, hastalığın tedavisi, sürüden hastalıklı hayvanların çıkarılması gibi harcamaları da kapsamaktadır. Ayrıca önemli bir gıda kaynağı olan sütün kalitesindeki bozulma halk sağlığı açısından da olumsuz sonuçlara sebep olmaktadır.

Araştırmamızda, toplam 100 adet hayvana ait subklinik mastitisli

süt örneklerinden *S. aureus*, *S. uberis* ve *S. dysgalactiae* türlerinin izolasyonu ve identifikasyonu yapılmıştır. Çalışma sonucunda *S. aureus* türlerinin izolasyon yüzdesi % 28 ve *S. uberis* ve *S. dysgalactiae* türlerinin izolasyon yüzdesi ise sırasıyla % 21 ve % 8 oranında gerçekleşmiştir. Süt örneklerinin % 43'ünde bakteriyel üreme görülmemiştir.

Çalışmamızda identifikasyon için kullandığımız standart biyokimyasal prosedürler sonuçları ülkemizde mastitis çalışmalarında izole edilen etkenler ile karşılaştırıldığında benzer sonuçlar verdiği görülmüştür. Dolayısıyla klasik biyokimyasal yöntemlerin güvenilirliği doğrulanmış ve uygulanabilir olduğu ortaya koyulmuştur. Araştırmamız sayesinde süt üretimi için oldukça önem taşıyan subklinik tipteki mastitis olgularındaki patojenlerin izolasyonu ve identifikasyonu, hastalığın ülkemiz geneli ve Aydın ili çevresi için gelecek çalışmalara ışık tutulacaktır. Geçmişte ülkemizde yapılmış ve gelecekte yapılacak çalışmalar ülkemiz için hastalığın teşhis ve tedavi politikalarının belirlenmesinde etkili olabilecektir. Antibiyotik tedavisinin uygulanacağı durumlarda hem *S. aureus* ve hem de *Streptococcus* türlerinin var olduğu sürülerde çalışmamızda da saptanan farklı antibiyotik duyarlılıklarının olabileceği göz önüne alınmalıdır.

Teşekkür

Çalışma, Adnan Menderes Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Projeleri tarafından VTF-15009 kodlu proje olarak desteklenmiştir. Araştırma Ferhat GENÇ'in Yüksek Lisans Tez Çalışmasından hazırlanmıştır.

Kaynaklar

- Akan M (2006). *Staphylococcus* infeksiyonları. Veteriner Mikrobiyoloji (Bakteriyel Hastalıklar). Ed. Nejat Aydın, Jale Paracıkçoğlu. İlke Emek Yayınları, Ankara, Bölüm 2, s:6-9.
- Akay Ö, İzgür, M, Esendal Ö, Çetin C (1998). İnek sütlerinden izole edilen streptokok suşlarının sero-gruplandırılması. Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences. 1993; 17: 89-95.
- Arda H, Minbay A, Leloğlu N, Aydın N, Kahraman M, Akay Ö, Ilgaz A, İzgür M, Diker KS (1997). Özel Mikrobiyoloji 4.Baskı, Ankara: Medisan Yayın Serisi No:26 s. 31-44, Ankara.
- Atasever S, Erdem H (2008). Süt sığırlarında mastitis ile sütün elektriksel iletkenliği arasındaki ilişkiler, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 23(2), 131-136.
- Ateş M, Erganis O, Çorlu M, Serpek B (1991). Konya yöresindeki mastitisli ineklerden elde edilen süt örneklerinin mikrobiyel florası ve LDH aktivitesi. Turkish Journal of Veterinary and Animal Science. 16, 19-29.
- Baştan A (2009). Mastitisten Korunmada Temel İlkeler. In: *İneklere Meme Hastalıkları*. Hatipoğlu Basım ve Yayım Tic.Ltd.Şti. Ankara. 84-105.
- Bentley RW, Leigh JA, Collins M (1993). Development and use of species-specific oligonucleotide probes for differentiation of *Streptococcus uberis* and *Streptococcus parauberis*. Journal of Clinical Microbiology. 31, 57-60.
- Bohnsack JF, Whiting AA, Martinez G, Jones N, Adderson EE, Detrick S, Bonkowsky AN, Bisharat N, Gottschalk M (2004). Serotype III *Streptococcus agalactiae* from bovine milk and human neonatal infections. Emerging Infectious Diseases. 10, 1412-1418.
- De Graves FJ, Fetrow J (1993). Economics of Mastitis Control. Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice. 9, 421-434.
- Denamiel G, Llorente P, Carabella M, Reuelto M, Gentilini E (2005). Anti microbial Susceptibility of *Streptococcus* spp. Isolated from Bovine Mastitis in Argentina. Journal of Veterinary Medicine. 52, 125-128.
- Devriese LA, Hommez J, Laevens H Pot B, Vandamme P, Haesebrouck F (1999). Identification of aesculin-hydrolyzing streptococci, lactococci, aerococci and enterococci from subclinical intramammary infections in dairy cows. Veterinary Microbiology. 70, 87-94.
- Dijkshoorn L, Ursing BM, Ursing JB (2000). Strain, clone and species: comments on three basic concepts of bacteriology. Journal of

Medical Microbiology. 49, 397-401.

- Ergün Y, Aslantaş Ö, Cantekin Z, Doğruer G (2004). Hatay ilindeki aile tipi süt sığırcılığı işletmelerinde subklinik mastitislerin epidemiyolojisi. Veteriner Bilimleri Dergisi. 20, 25-28.
- Giannechini R, Concha C, Rivero R, Delucci I, Moreno López J (2002). Occurrence of clinical and subclinical mastitis in dairy herds in the West Littoral Region in Uruguay. Acta Veterinaria Scandinavica. 43, 221-230.
- Gürtürk K, Boyunukara B, Ekin İE, Gülhan T (1998). Van ve yöresindeki ineklerde subklinik mastitisin etiolojisi üzerine bir çalışma. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi. 9, 1-4.
- Karahan M (2005). Mastitisli inek sütlerinden izole edilen Streptokok ve Stafilokok etkenlerinde genetik polimorfizmin araştırılması. Doktora Tezi. Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Elazığ.
- Khan IU, Hassan AA, Abdulmawjood A, Lämmler C, Wolter W, Zschöck M (2003). Identification and epidemiological characterization of *S. uberis* isolated from bovine mastitis using conventional and molecular methods. Journal of Veterinary Science. 4, 213-24.
- Kıran F, Osmanağaoğlu Ö (2011). Laktik asit bakterilerinin (LAB) identifikasyonunda/tiplendirmesinde kullanılan moleküler yöntemler, Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi. 27(1), 62-74.
- Kuyucuoğlu Y, Uçar M (2001). Afyon bölgesi süt ineklerinde subklinik ve klinik mastitislerin görülme oranları ve etkili antibiyotiklerin tespiti. Veteriner Hekimleri Mikrobiyoloji Cemiyeti Dergisi. 1, 19-24.
- NCCLS (2008). Performance Standards for Antimicrobial Disk and Dilution Susceptibility Tests for Bacteria Isolated From Animals; Approved Standard. 3rd ed. Document M31-A3, vol 28 No. 8. Villanova. Pa. National Committee For Clinical Laboratory Standards, Clinical and Laboratory Standards Institute.
- Paterson GK, Morgan FJE, Harrison EM, Peacock SJ, Parkhill J, Zadoks RN, Holmes MA (2013). Prevalence and properties of mecC methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) in bovine bulk tank milk in Great Britain, Journal of Antimicrobial Chemotherapy. 417, 1-5.
- Pitkälä A, Haveri M, Pyörälä S, Myllys V, Honkanen-Buzalski T (2004). Bovine mastitis in Finland 2001-prevalence, distribution of bacteria, and antimicrobial resistance. Journal of Dairy Science. 87, 2433-41.
- Rişvanlı A, Kalkan C (2001). İneklere meme papillomatozisi ile mastitis arasındaki ilişki. Veteriner Bilimleri Dergisi. 17(3): 143-147.
- Şahin M, Çolak A, Otlu S, Aydın F, Genç O, Güler MA, Oral H (1997). Kars yöresi ithal simental ineklerde subklinik ve klinik mastitislerin görülme oranı ve etkili antibiyotiklerin belirlenmesi. Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi. 3, 49-55.
- Tenhagen BA, Köster G, Wallmann J, Heuwieser W (2006). Prevalence of mastitis pathogens and their resistance against antimicrobial agents in dairy cows in Brandenburg, Germany Journal of Dairy Science. 89, 2542-2541.
- Türütoğlu H, Ateşoğlu A, Salihlioğlu H, Öztürk M (1995). Marmara bölgesi süt ineklerinde mastitise neden olan etkenler. Pendik Veteriner Mikrobiyoloji Dergisi. 26, 125-137.
- Winn W, Allen S, Janda W, Koneman E, Procop G, Schreckenberger P, Woods G (2006). *Koneman's Color Atlas and Textbook of Diagnostic Microbiology*. Lippincott Williams-Wilkins. PA.,USA.
- Workeineh S, Bayleyegn M, Mekonnen H, Potgieter LN (2002). Prevalence and aetiology of mastitis in cows from two major Ethiopian dairies. Tropical Animal Health and Production. 34, 19-25.
- Yıldız A (2003). Laktasyondaki subklinik ve klinik mastitisli sütçü ineklerde lincomycin- neomycin kombinasyonu ile meme içi tedavinin etkinliği, Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi. 17(1), 65-69.