

MASTITİSLİ İNEK SÜTLERİNDEN İZOLE EDİLEN MİKROORGANİZMALARIN  
İDENTİFİKASYONLARI VE ANTİBİYOTİKLERE DUYARLILIKLARI ÜZERİNDE  
BİR ARAŞTIRMA

Erdal Ulusoy<sup>1</sup> Müjgân İzgür<sup>2</sup> Ömer Akay<sup>3</sup> K. Serdar Diker<sup>4</sup>  
Nejat Aydın<sup>5</sup> Mustafa Arda<sup>6</sup>

A study on the identification and antibiotic sensitivity of the microorganisms  
isolated from mastitic dairy cows

**Summary:** In this study, a total of 63 milk samples collected from cows with mastitis in a government farm were investigated for pathogenic bacteria, fungi and mycoplasma. Their antibiotic resistance patterns were also examined. Identification and antibiotic sensitivity tests of bacteriae isolated were performed by routine microbiological methods.

From 63 milk samples, 18 *Str. dysgalactiae* (28.6 %), 16 *Staph. aureus* (25.4 %), 10 *Str. agalactiae* (15.9 %), 6 *Staph. epidermidis* (9.9 %), 5 *C. pyogenes* (7.9 %), 5 *Micrococcus sp.* (7.9 %), 2 *Pr. mirabilis* (3.2 %) and 1 *Ps. aeruginosa* (1.6 %) were isolated and identified. Neither fungi nor mycoplasma could be isolated. Anaerobic bacteriological examination of milk samples which had weak reaction in CMT gave negative results.

Of 16 *Staph. aureus* strains tested, 75 % were resistant to chloramphenicol, 43.7 % to ampicillin, 100 % to colistin sul., 31.2 % to streptomycin, 87.5 % to penicillin, 62 % to tetracycline and neomycin. Resistance rates of 6 *Staph. epidermidis* to chloramphenicol, ampicillin, tetracycline, streptomycin, penicillin, neomycin and colistin sulfate were 66.6 %; 16.6 %; 33.3 %; 50.0 %; 33.3 % and 100 %, respectively. All staphylococci isolated were sensitive to kanamycin. Of 18 *Str. dysgalactiae* examined, 16.6 % were resistant to chloramphenicol; 12.5 % to tetracycline; 88.8 % to streptomycin; 77.7 % to neomycin; 50 % to kanamycin and 100 % to colistin sulfate. Resis-

1 Uzm. Vet. Hek., TİGEM, Ankara.

2 Araş. Gör. Dr. A.Ü. Veteriner Fakültesi, Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Ankara.

3 Doç. Dr. A.Ü. Veteriner Fakültesi, Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Ankara

4 Araş. Gör. Dr., A.Ü. Veteriner Fakültesi, Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Ankara.

5 Doç. Dr., A.Ü. Veteriner Fakültesi, Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Ankara.

6 Prof. Dr., A.Ü. Veteriner Fakültesi, Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Ankara.

tance rates of 10 *Str. agalactiae* strains to chloramphenicol, tetracycline, streptomycin, neomycin, kanamycin and colistin sulfate were 20 %, 60 %, 100 %, 50 %, 50 % and 100 % respectively. All streptococci and *C. pyogenes* strains were sensitive to penicillin and ampicillin.

**Özet:** Bu çalışmada, bir devlet çiftliğindeki mastitisli ineklerden alınan 63 süt örneği patojenik bakteriler, mantarlar ve mikoplasma yönünden incelendi ve izole edilen bakterilerin çeşitli antibiyotiklere karşı dirençlilikleri araştırıldı. İncelenen 63 süt örneğinden % 28.6 *Str. dysgalactiae*, % 25.4 *Staph. aureus*, % 15.9 *Str. agalactiae*, % 9.9 *Staph. epidermidis*, % 7.9 *C. pyogenes*, % 7.9 *Micrococcus sp.*, % 3.2 *Pr. mirabilis* ve % 16 *Ps. aeruginosa* izole ve identifiye edildi. Mantar ve mikoplasma izole edilemedi. CMT'de zayıf reaksiyon veren süt örneklerinin anaerobik bakteriyolojik yoklamalarından negatif sonuçlar alındı. Antibiyogram testi yapılan 16 *Staph. aureus* suşunun % 75'i kloramfenikol, % 43.7'si ampisilin, % 31.2'si streptomisin, % 87.5'i penisilin, % 100'ü kolistin sülfat, % 6.2'si tetrasiklin ve neomisine dirençli bulundu. Tüm stafilokok suşları kanamisine, tüm streptokok ve *C. pyogenes* suşları da penisilin ve ampisiline duyarlı bulundu.

## Giriş

İnsan beslenmesinde önemli bir protein kaynağı olan süt, ancak sağlıklı olarak yetiştirilen koyun ve ineklerden sağlanabilmektedir. Süt üretimini ve kalitesini direk olarak etkileyen mastitis, süt sığırcılığında önemli bir sorun olarak bilinmekte, hastalığa neden olan etken türlerini belirlemede ve duyarlı oldukları antibiyotikleri saptamada değerli araştırmalar yapılmaktadır.

Mastitisin yapıcı nedenleri arasında biyolojik faktörlerden olan mikroorganizmaların özel bir yeri vardır. Mastitis olgularından çeşitli mikroorganizma cinslerine ait birçok etken izole ve identifiye edilmiştir. Alibaşoğlu ve ark. (2), çalışmalarında 2471 ineğin 698'inde (% 28.3) mastitis saptamışlar ve alınan süt örneklerinden % 65.4 stafilokok, % 14 *C. pyogenes*, % 8.2 *E. coli*, % 7.8 *Str. pyogenes*, % 2 *Str. uberis* izole ettiklerini ve ayrıca % 10.8 oranında miks infeksiyon durumu ile karşılaştıklarını belirtmişlerdir. Lee ve Frost (22), mezbahada kesilen 182 süt ineğinin meme kanalından % 42 *Staph. aureus*, % 15 *Str. agalactiae*, % 10 *Str. uberis* ve % 11 diğer streptokoklar, Ziv ve Nachman (39), yine mezbahada kesilen 725 süt ineğinin memelerinin bakteriyolojik yoklamasında % 44.5 *Str. agalactiae* dışında streptokok, % 20.6 *Staph. aureus*, % 1 *Ps. aeruginosa* ve % 3.2 oranında

*Str. agalactiae* ayırdıklarını açıklamışlardır. Batu ve ark. (9), yaptıkları bir araştırmada 648 süt örneğinden % 44.6 koagulaz pozitif stafilokok, % 14.9 koagulaz negatif stafilokok, % 26.5 *Str. agalactiae*, % 6.6 *E. coli*, % 2.2 *Ps. aeruginosa*, % 0.8 *C. pyogenes*, % 0.6 *Klebsiella sp.*, % 0.2 *Aeromonas sp.*, % 0.6 *Str. uberis* ve % 1 maya ve kandida izole edildiğini bildirmişlerdir. Arda ve İstanbulluoğlu (3)'na göre, % 31.1 *Staph. aureus*, % 15.5 *Str. agalactiae*, % 10.4 *E. coli*, % 8.8 *Candida albicans*, % 8.3 *C. pyogenes*, % 7.2 *Staph. epidermidis*, % 6.7 *Ps. aeruginosa*, % 6.2 anaerobik koklar, % 2.6 *Str. dysgalactiae*, % 2.6 *Str. uberis*, % 1.5 *Enterobacter aerogenes*, % 1.0 *D. pneumoniae*, % 0.5 *Str. faecalis*, % 3.1 *Pr. vulgaris* izole edildiği ve yine aynı araştırmacıların (4) yaptıkları bir diğer çalışmada % 50.3 *Staph. aureus*, % 11.4 *Staph. epidermidis*, % 8.4 *Str. agalactiae*, % 6.7 *K. pneumoniae*, % 5.3 *E. coli*, % 4.6 *Str. uberis* ve *Pr. vulgaris* izole edilmiş olup, stafilokok ve streptokok suşlarının birden fazla antibiyotiğe direnç gösterdikleri açıklanmıştır. Wilson ve Richards (37), İngiltere'de süt yetiştiriciliği yapan 500 işletmede, % 3.4 *Str. agalactiae*, % 1.1 *Str. dysgalactiae*, % 1.5 *Str. uberis* ve % 8.1 *Staph. aureus* izole ettiklerini, Morcos ve ark. (27), laktasyon periyodunda bulunan 252 Holstein ineğinin sütlerini mastitis yönünden taramışlar ve 58 klinik mastitis olgusundan sırasıyla % 22.4 stafilokok % 29.3 streptokok, % 19 koliform bakteri, % 8.6 *C. pyogenes* ve % 20.7 oranında *B. subtilis* ayırdıklarını belirtmişlerdir. Araştırmacılar ayrıca *B. subtilis*'in meme bezi içinde patojenik komensal bir etken olduğunu ve meme dokusunda stres söz konusu olduğunda, etkenin mastitise yol açtığını ileri sürmüşlerdir. Aydın ve Coşkuner (7)'in yaptıkları bir araştırmada, 568 süt örneğinden 564 etken ayrılmış olup, bunlardan % 23.4'ünün koagulaz pozitif stafilokok, % 7.2'sinin koagulaz negatif stafilokok, % 10.6'sının *Str. agalactiae*, % 4.2'sinin *Str. faecalis*, % 8.5'inin *E. coli*, % 7.4'ünün *C. pyogenes*, % 0.3'ünün *B. subtilis*, % 2.1'inin *Pr. vulgaris*, % 1.5'inin *D. pneumoniae*, % 2.1'inin *Candida spp.*, % 0.3'ünün *Cryptococcus spp.*, % 0.1'inin *Nocardia spp.* ve diğer saprofitik karekterdeki maya ve mantarların olduğu açıklanmış ve ayrıca etkenlerin 14 antibiyotiğe direnç durumları da incelenmiştir. Wilson ve ark. (38), 501 sürüye ait 27500 inek üzerinde yaptıkları araştırmada, mastitislerin % 3.4'ünün *Str. agalactiae*, % 1.1'inin *Str. dysgalactiae*, % 1.5'inin *Str. uberis*, % 8.1'inin *Staph. aureus*, % 31.7'sinin *C. bovis* ve % 17.8'inin mikrokoklardan ileri geldiğini tesbit etmişlerdir.

Packer (29), akut supuratif mastitis olgularından *C. pyogenes* izole edilebildiğini, ancak akut olaylarda bu oranın % 1-2 olduğunu, yine Packer (30), inek mastitislerinin büyük bir çoğunluğunun gram poziti-

tif koklardan ileri gelmesinc rağmen, gram negatiflerin de önem taşıdığını ve bunlardan *Ps. aeruginosa*'nın özellikle supuratif mastitislerle neden olduğunu, ancak bazı sürülerde problem yaratabileceğini, saha çalışmalarından alınan sonuçlara göre bu mikroorganizmaya ait olguların % 3'den fazla olmadığını ve bu oranın ortalama % 1 civarında kaldığını ileri sürmektedir. Eberhart'a (15) göre, koliform mastitisler % 5 civarında bulunmaktadır.

Mastitisin meydana gelmesinde yukarıda bildirilen etkenler yanı sıra Mycoplasma'lar ve mantarlar da rol oynamaktadır (5, 32). Jasper (20), süt ineklerinden *M. bovis*, *M. bovigenitalium*, *M. alcalansens*, *M. canadensis*'in izole edildiğini ve *M. bovigenitalium*'un nadiren mastitis oluşturduğunu, hayvanlarda Mycoplasma mastitislerine *M. agalactiae subsp. bovis* veya yeni adıyla *M. bovimastidis*'in neden olduğunu bildirmektedir. Monga ve Kalka (26), yaptıkları bir çalışmada, süt örneklerinden % 7 oranında patojenik maya izole etmişlerdir. Farnsworth (16), klinik mastitisin şiddeti ile infeksiyona neden olan maya cinsleri arasında bir doğru orantı olduğunu ileri sürmekte ve şiddetli klinik mastitislere *Cryptococcus* ve *Nocardia* türlerinin neden olduğunu açıklamaktadır.

Laboratuvarlarda izole ve identifiye edilen mikroorganizmaların duyarlı oldukları antibiyotikler, genellikle, disk-difüzyon veya MIC testleri ile belirlenmektedir. Nitekim, Holmberg (18), inek sütlerinden izole ettiği 218 *Staph. epidermidis* suşunun çeşitli antibiyotiklere duyarlılığını incelediğinde, 202'sinin ampisilin, 167'sinin kloramfenikol, 213'ünün klortetrasiklin, 189'unun neomisin, 195'inin oksitetrasiklin ve 202'sinin streptomisine, ayrıca incelenen 46 *Staph. aureus* suşundan ise 42'sinin ampisilin, 41'inin kloramfenikol, 46'sının klortetrasiklin, 45'inin neomisin ve oksitetrasiklin, 40'ının penisilin ve 44'ünün streptomisine duyarlı olduğunu açıklamıştır. House ve Manley (19), süttten izole ettikleri 103 *Staph. aureus* suşunun Kirby-Bauer disk difüzyon yöntemi ile yaptıkları antibiyogram testinde, suşların % 47'sinin penisilin, % 37'sinin sülfonamidler, % 23'ünün streptomisine dirençli olduklarını, 1 suşun neomisine intermedier direnç gösterdiğini saptamışlardır. Lucidi (23), inek mastitislerinden izole ettiği *Staph. aureus*'ların % 30'unun 25 U.I./ml penisilin G'ye dirençlilik gösterdiğini ancak tamamının 1000 U.I./ml penisilin G'ye duyarlı olduğunu, semisentetik penisilinlerin de stafilokoklar üzerinde % 90'lık bir aktivite gösterdiğini belirtmiştir. Pianta ve Fallavena (31), klinik ve subklinik mastitisli sığırlara ait 790 süt örneğinden 243 *Staph. aureus*

ve 86 diğer bakteri (*Str. agalactiae*, *Str. uberis*, *Str. dysgalactiae*, *Ps. aeruginosa*, *E. coli* ve *N. asteroides*) izole etmişler ve stafilokokların % 54'ünü penisilin, % 39.5'ini tetrasiklin, % 28'ini streptomisine dirençli bulmuşlardır. McDonald ve Anderson (24), sığır mastitislerinden ayırdıkları *Staph. aureus*'ların % 98.8'inin kloramfenikol, % 23.6'sının ampicilin, % 96.8'inin tetrasiklin, % 68.7'sinin streptomisin, % 25.6'sının penisilin, % 96.4'ünün neomisin, % 97.5'inin kanamisine, koagulaz negatif stafilokokların ise % 99.8'inin kloramfenikol, % 59.6'sının ampicilin, % 82'sinin tetrasiklin, % 71.4'ünün streptomisin, % 57.3'ünün penisilin, % 98.1'inin neomisin ve % 97.6'sının kanamisine duyarlı olduğunu belirlemişlerdir. Schifferli ve Schalbaum (33), 371 *Staph. aureus* suşundan 230 tanesinin penisilin, Sulfometakol (Smz), streptomisin, tetrasiklin, kloramfenikol, eritromisin ve spiramisine karşı dirençlerini inlemişler ve bunlardan 112 suşun (% 48.7) 76'sının penisiline, 22'sinin Smz'ye, 8'inin streptomisine, ve 8'inin kloramfenikole tek başına dirençli olduklarını, penisilin + streptomisin, penisilin + Smz, penisilin + tetrasiklin, penisilin + kloramfenikol kombinasyonlarına ise sırasıyla % 12,2, % 11.3 % 7.8 ve % 1.7 direnç gösterdiklerini (Toplam 80 suş), 34 suşun (% 14.8) üç antibiyotiğe ve bir suşun ise 5 antibiyotiğe dirençli olduklarını açıklamışlardır. Schifferli ve ark. (34), 4 bölge laboratuvarının bulgularında izole edilen 501 *E. coli* (64 diğer enterobakteri), 622 *Staph. aureus* ve 586 streptokok suşlarından hiçbir *E. coli*'nin polimiksin ve gentamisine direnç göstermediğini, diğer antibiyotikler için (Tnp-Smz, sefalotin, kloramfenikol, neomisin, ampicilin, tetrasiklin, streptomisin) % 3.7-% 25.5 dirençlilik saptandığını ve incelenen *Staph. aureus*'ların yaklaşık yarısının da penisilinaz sentezlediklerini bildirmişlerdir.

Bu çalışma, Polatlı Devlet Üretme Çiftliğinden *Bakteriyoloji Bilim Dalına* getirilen sütlerdeki mastitis etkenlerini ortaya koymak ve aynı zamanda sağaltımda etkili antibiyotiği seçmek amacıyla ele alınmıştır.

### Materyal ve Metot

*Süt örnekleri*: Bu çalışmada kullanılan 86 örnek. Polatlı DÜÇ' deki toplam 300 adet sağmal ineklerin CMT ile 1 +, 2 +, 3+ pozitif reaksiyon verenlerin sütlerinden temin edilmiştir. Sütler, aseptik koşullarda ve steril vidalı kapaklı şişelere 25-30 ml miktarında alınmıştır.

Bunlardan 47 adedi bir meme bölmesinc, 36 adedi aynı hayvanın iki meme bölgesine ve 3 adedi de aynı hayvanın 3 meme bölmesine ait bulunmaktadır.

*Besi yerleri* : Süt örneklerinden mikroorganizma izolasyon ve identifikasyonu için genel ve selektif besi yerlerinden yararlanılmıştır. Bunlar da, zenginleştirilmiş kanlı agar, nutrient buyyon, serumlu buyyon, EMB agar, MacConkey agar, Edward's besiyeri, Medium No. 110, sodium hippuratlı besi yeri, O/F besi yeri, mannitol salt agardır. Ayrıca antibiyogram testlerini uygulamak için D.S.T agar (Oxoid) kullanılmıştır (28). Süt örneklerinden mikoplasma izolasyonu için PPLO agar (Difco) ve mantar izolasyonları için Sabouraud dekstroza agar (Difco) dan yararlanılmıştır (13).

*Standart suşlar* : İdentifikasyon çalışmalarında adları aşağıda bildirilen suşlar kullanılmıştır.

1) *Str. agalactiae* A-1:CAMP testinde yararlanılan bu suş, Hannover Veteriner Yüksek Okulundan (Tierärztliche Hochschule, Hannover) getirilmiştir.

2) *Staph. aureus* (Ruthe) : Beta lizin sentezleyen bu standart mikroorganizma da aynı Veteriner Yüksek Okulundan sağlanmıştır.

3) *Str. uberis* : Eskülin testinde kontrol olarak denemeye konan bu suş, Bakteriyoloji Bilim Dalı suş koleksiyonundan temin edilmiştir.

*Tavşan plazması* : Stafilokokların koagulaz oluşturma durumlarını incelemeye taze tavşan plazması kullanılmıştır.

*Diğer test ayraçları ve ortamları* : Streptokok ve stafilokokların yanısıra diğer mikroorganizmaların izolasyon ve identifikasyonunda gerekli ayraç, ortam ve testler kullanılmıştır.

*İzolasyon ve identifikasyon*

Aseptik koşullarda ve usulüne uygun olarak ağız vidalı kapaklı şişelere alınan süt örnekleri, buz sandığına konarak, aynı gün laboratuvara getirilmiş, homojenize edildikten sonra gerekli besiyerlerine bir öze dolusu miktarında ekilerek petri kutuları 37°C de rutubetli etüvde 24-48 saat inkübasyona bırakılmıştır.

Mantar yönünden Sabouraud dekstroza agara ekimler yapıldıktan sonra petriyer 25°C de on gün süre ile inkübe edilmişlerdir. Mikoplasma yönünden PPLO agarına ekim yapılan petriyer de 37°C de rutubetli etüvde bir hafta süre ile mikroaerofilik koşullarda (% 10 CO<sub>2</sub>) inkübasyonda tutulmuşlardır.

İzole edilen streptokok ve stafilokoklar saf olarak üretildikten sonra identifikasyonları gencl standart yöntemlere göre yapılmış ve değerlendirilmiştir. CAMP testi (36), eskülin deneyi (17,36), sodyum hippurat hidrolizasyonu (35), karbonhidrat fermentasyonu (1), hemoliz (1,8), koagulaz (1,8), mannitol fermentasyonu (1), oksidasyon/fermentasyon testi (1).

İzole edilen diğer mikroorganizmaların identifikasyonlarında kendilerine özgü standart test ayıraçları, ortamlar ve yöntemler (morfolojik, kültürel, biyokimyasal, fizyolojik, serolojik) kullanılmış ve bunlara göre değerlendirilmiştir (5,6).

#### *Antibiyotiklere duyarlılık testleri*

Mikroorganizmaların 8 antibiyotiğe (ampisilin, kanamisin, klo-ramfenikol, kolistin sülfat, neomisin, penisilin, streptomisin, tetrasiklin) karşı olan duyarlılıkları Multodisc (Oxoid) ile DST agarda Kirby-Bauer disk difüzyon yöntemine göre yapılmıştır (10).

### **Bulgular**

#### *İzolasyon ve identifikasyon sonuçları*

**Streptokoklar:** İncelenen süt örneklerinden 10 adet *Str. agalactiae* ve 18 tane de *Str. dysgalactiae* olmak üzere toplam 28 streptokok suşu izole ve identifiye edilmiştir. Sonuçlar Tablo-1'de gösterilmiştir. Sütlerden *Str. uberis* izole edilememiştir.

**Stafilokoklar:** Sütlerden 16 *Staph. aureus* (koagulaz pozitif) ve 6 adet *Staph. epidermidis* olmak üzere 22 stafilokok suşu izole ve identifiye edilmiştir.

**Diğer mikroorganizmalar:** Tablo-1'de görüldüğü üzere 63 süt örneğinden 5 *C. pyogenes*, 5 mikrokok, 2 *Proteus mirabilis*, 1 *Pseudomonas aeruginosa* izole ve identifiye edilmiş olup, ancak mantar ve PPLO izole edilememiştir.

Ayrıca CMT ile 1 + lık reaksiyon veren 23 süt örneğinden de anaerobik koşullarda ekimler gerçekleştirilmesine rağmen herhangi bir izolasyon yapılamamıştır. Bu nedenle değerlendirmeler 63 süt örneğinden yapılan izolasyonlara göre düzenlenmiştir.

Tablo-1'de de belirtildiği gibi, 63 süt örneğinden azalan sıra ile en fazla streptokok 28 (% 44.44), stafilokok 22 (% 34.92), *C. pyogenes* 5 (% 7.94), mikrokok 5 (% 7.94), *Pr. mirabilis* 2 (%3.17) ve *Ps. aerugi-*

Tablo-1: İzole ve identifiye edilen mikroorganizmaların sayıları ve dağılım oranları

Mikroorganizma türü	İzolat sayısı	İzolat oranı (%)
Str. dysgalactiae	18	28.57
Str. agalactiae	10	15.87
Staph. aureus	16	25.40
Staph. epidermidis	6	9.52
C. pyogenes	5	7.94
Mikrokok	5	7.94
Pr. mirabilis	2	3.17
Ps. aeruginosa	1	1.59
Toplam	63	100.00

nosa 1 (% 1.59) olmak üzere toplam 63 izolasyon yapılmış ve 7 tür mikroorganizma identifiye edilmiştir. Süt örneklerinden mantar ve PPLO izole edilememiştir.

#### Antibiyogram sonuçları

Tablo-2'de görüldüğü gibi, incelenen 63 süt örneğinden izole ve identifiye edilen değişik mikroorganizmaların Kirby-Bauer disk difüzyon yöntemine göre yapılan antibiyogram testlerinde 16 adet *Staph. aureus* suşunun % 75'inin kloramfenikole, % 43.7'sinin ampisiline, % 31.2'sinin streptomisine, % 87.5'inin penisiline, % 6.2'sinin tetrasiklin ve neomisine dirençli, % 100'ünün kanamisine duyarlı olduğu; 6 adet *Staph. epidermidis*'in % 66.6 kloramfenikole, % 16.6 ampisiline, % 50 streptomisine, % 33.3 tetrasikline, neomisine ve penisiline dirençli, % 100 kanamisine duyarlı olduğu 10 adet *Str. agalactiae*'nin % 20 kloramfenikole, % 60 tetrasikline, % 100 streptomisine, % 50 neomisin ve kanamisine dirençli, ampisilin ve penisiline ise % 100 duyarlı olduğu; 18 adet *Str. dysgalactiae*'nin % 16.6 kloramfenikole, % 12.5 tetrasikline, % 88.8 streptomisine, % 77.7 neomisine, % 50 kanamisine dirençli, ampisilin ve penisiline % 100 duyarlı olduğu; 5 adet *C. pyogenes*'in % 40 kloramfenikol ve kanamisine, % 60 tetrasiklin ve streptomisine, % 20 neomisine dirençli, ampisilin ve penisiline % 100 duyarlı olduğu; 5 adet mikrokokun % 29 kloramfenikol, ampisilin ve neomisine, % 40 tetrasiklin, streptomisin ve kanamisine dirençli, % 100 penisiline duyarlı olduğu; bu suşlarla 2 adet *Pr. mirabi-*



Tablo: 2- İzole ve identifiye edilen mikroorganizmaların antibiyotik duyarlılık test sonuçları

Mikroorganizma türü	Kullanılan antibiyotikler																									
	Ampisilin			Kanamisin			Kloramfenikol			Kolistin sülfat			Neomisin			Penisilin			Streptomisin			Tetrasiklin				
	D	R	R%	D	R	R%	D	R	R%	D	R	R%	D	R	R%	D	R	R%	D	R	R%	D	R	R%	D	R
Str. agalactiae (10)*	10	-	0	5	5	50.0	8	2	20.0	-	10	100	5	5	50.0	10	-	0	-	10	100.0	4	6	60.0		
Str. dysgalactiae (18)*	18	-	0	9	9	50.0	15	3	16.6	-	18	100	4	14	77.7	18	-	0	2	16	88.0	16	2	12.5		
Staph. aureus (16)*	9	7	43.7	16	-	0	4	12	75.0	-	16	100	15	1	6.25	2	14	87.5	11	5	31.25	15	1	6.25		
Staph. epidermidis (6)*	5	1	16.6	3	2	40.0	2	4	66.6	-	6	100	4	2	33.3	4	2	33.3	3	3	50.0	4	2	33.3		
C. pyogenes (5)*	5	1	0	3	2	40.0	3	2	40.0	-	5	100	4	1	20.0	5	-	0	2	3	60.0	2	3	60.0		
Mikrokok (5)*	4	1	20.0	2	-	0	4	1	20.0	-	2	0	4	1	20.0	5	-	0	3	2	40.0	3	2	40.0		
Pr. mirabilis (2)*	2	-	0	-	1	50.0	-	1	50.0	1	-	0	2	-	0	-	2	100.0	2	-	0	-	2	100.0		
Ps. aeruginosa (1)*	-	1	100.0	-	-	0	-	-	0	-	-	0	1	-	0	-	1	100.0	-	1	100.0	-	1	100.0		

- (x) Mikroorganizma sayısı  
(D) Duyarlı  
(R) Dirençli  
(R%) Dirençlilik oranı (%)

lis'in de % 100 oranında kolistin sülfata dirençlilik gösterdikleri, ancak 1 adet *Ps. aeruginosa*'nın kolistin sülfat ve neomisine duyarlı, diğer bütün antibiyotiklere dirençli olduğu saptanmıştır.

### Tartışma ve Sonuç

İneklerde mastitis (meme yangısı) değişik faktörlere bağlı olarak şekillenmektedir. Bunlar arasında biyolojik nedenlerden olan mikroorganizmalar (bakteri, mantar, virus) ön sırayı almaktadır. Her ülkede olduğu gibi, mastitis, halkın beslenmesinde çok önemli olan bir protein kaynağının kaybına neden olduğu gibi, ulusal ekonomiye de büyük zararları bulunmaktadır. Yurdumuzda çok sınırlı da olsa yapılan çalışmalar bu infeksiyonun hem kırsal bölgelerde, hem de özel ve kamu kuruluşlarında yaygın olduğunu ortaya koymuştur (2,3, 4).

Uzun yıllardan beri dünyanın bir çok ülkelerinde mastitislerin etiyolojileri üzerinde araştırmalar yapıldığı gibi, yurdumuzda da bazı çalışmalar (9,11) yapılarak, infeksiyona neden olan etkenler belirlenmiştir. İneklerdeki mastitis olgularından izole edilen etkenlerin büyük bir yüzdesini yuvarlak (*Staph. aureus*, *Staph. epidermidis*, mikrokok ve streptokok) ve çomak (*Corynebacterium sp.*, *Pseudomonas sp.*, *E. coli*, vs) şeklinde mikroorganizmalar oluşturmaktadır (4, 12, 14, 25, 34). Gerçekten, Ziv ve Nachman (39), meme bezinden % 20.6 *Staph. aureus*, % 44.5 streptokok, Morcos (27), laktasyon dönemindeki ineklerden % 22.4 stafilokok, % 29.3 streptokok ayırdıklarını bildirmişlerdir. Türkiye'de yapılan çalışmalarda, mastitise neden olan etkenlerin gram pozitif mikroorganizmalar arasında yer aldıkları saptanmıştır (3,4,7). Alibaşoğlu ve ark. (2), 2471 inekten aldıkları süt örneklerinden % 65 stafilokok, % 14 *C. pyogenes*, % 10 oranında streptokok, Arda ve İstanbulluoğlu (4), % 50.3 *Staph. aureus*, % 11.4 *Staph. epidermidis* ve % 13.3 oranında streptokok izole ettiklerini bildirmişlerdir. Yapılan çalışmada, inek sütlerinden % 25.4 *Staph. aureus*, % 9.5 *Staph. epidermidis*, % 28.5 *Str. dysgalactiae*, % 15.8 *Str. agalactiae*, % 7.9 *C. pyogenes* ve mikrokok ve % 4.7 oranında ise gram negatif etkenler izole ve tanımlanmıştır. Bu çalışmadan alınan sonuçlara göre, izole edilen etkenlerin büyük bir çoğunluğunu gram pozitif mikroorganizmalar oluşturmakta ve bulgular diğer araştırmacılarınkine benzerlik göstermektedir. Ancak, mikroorganizma türleri arasındaki farklılık mastitis olgusunun klinik seyri ile ilgili olmaktadır. Değişik

klirik seyir izlenen mastitislerde, bu formları oluşturan etkenler cins ve tür bakımından farklılık gösterebilmektedir.

Mastitislerin oluşumunda Mycoplasma ve mantarların da rol oynadıkları bilinmektedir (5, 16). Aydın ve Coşkuner (7), tarafından yapılan etiyolojik bir çalışmada % 2.1 Candida sp., % 0.3 Cryptococcus sp. ve % 0.1 Nocardia sp. izole edilmiştir. Arda ve ark. (3), inek sütlerinden % 8.8 oranında *Candida albicans* izole ettiklerini bildirmişlerdir. Yapılan bu çalışmada ise sütlerden mikoplasma ve mantar izole edilememiştir.

Mastitisli sütlerden izole edilen etkenlerin çeşitli antibiyotiklere karşı duyarlılıkları üzerinde diğer ülkelerde (18,19, 23) olduğu gibi, Türkiye'de de çalışmalar yapılmıştır (3,4,7). Alınan sonuçlara göre çeşitli antibiyotiklere karşı dirençliliklerde farklılıklar görülmektedir. McDonald ve Anderson (24), inek mastitislerinden ayırdıkları *Staph. aureus* suşlarının % 98.8 kloramfenikol, % 23.6 ampisilin, % 96.8 tetrasiklin, % 68.7 streptomisin, % 25.6 penisilin, % 96.4 neomisin ve %97.5 kanamisine duyarlı olduklarını açıklamışlardır. House ve Manley (19) ise, süttten ayırdıkları 103 *Staph. aureus* suşunun % 47'sinin penisiline, % 23'ünün streptomisine dirençli olduğunu saptamışlardır. Türkiye'de Arda ve İstanbulluoğlu (4) tarafından yapılan bir çalışmada, izole ve identifiye edilen *Staph. aureus* suşlarının penisiline % 38.6, tetrasikline % 6.6, ampisiline % 9.3, eritromisine % 5.3 ve kanamisine % 2.6 oranında duyarlı olduğu bildirilmiştir. Aydın ve Coşkuner (7), 132 koagulaz pozitif stafilkok suşundan % 43.2, % 60.6, % 55.5 % 64.7 ve % 71.6 sının sırasıyla tetrasiklin, ampisilin, eritromisin, penisilin ve neomisine duyarlı bulunduğunu belirlemişlerdir. Bu çalışmada, *Staph. aureus* suşlarının penisiline % 87.5, ampisiline % 43.7, kloramfenikole % 75, streptomisine % 31.2 oranında direnç gösterdikleri saptanmıştır. Türkiye'de yapılan etiyolojik çalışma sonuçlarına bakarak, dominant suş olan *Staph. aureus*'un antibiyotiklere yüksek oranda dirençli bulunması tedavinin gelişigüzel yapıldığını göstermekte ve bu dirençlilik oranının ileriki yıllarda daha çok artacağı kanısını uyandırmaktadır. Bu görüşler, diğer mikroorganizmaların antimikrobiyal maddelere dirençlilikleri için de geçerlidir.

Sonuç olarak bu çalışmada adı geçen çiftlikteki mastitis olgularının % 95.3 ünün gram pozitif ve % 4.7'sinin ise gram negatif etkenlerden ileri geldiği anlaşılmış ve streptokokların stafilkoklara oranla daha fazla etkili olduğu ortaya konulmuştur.

## Kaynaklar

1. Akay, Ö. ve Aydın, N. (1984). *Stafilokokal mastitisler*. I. Mastitis Semineri, 15-16 Kasım Ankara, s. 136-146.
2. Alibaşoğlu, M. Doğanelli, M.Z. ve Keskin-tepe, H. (1969). *Süt ineklerinde mastitislerin insan ve hayvan sağlığı yönünden araştırılması*. A.Ü. Vet. Fak. Derg., 16: 122-145.
3. Arda, M. ve İstanbuloğlu, E. (1979). *Mastitislere neden olan aerob, anaerob ve mantarların izolasyonu, identifikasyonu, bunlara karşı etkili olan antibiyotik ve fungusitlerin saptanması*. A.Ü. Vet. Fak. Derg., 26 (3-4): 14-29.
4. Arda, M. ve İstanbulluoğlu, E. (1980). *Mastitislere geden olan aerobik, mikroaerofilik, anaerobik bakterilerin izolasyon ve identifikasyonu üzerinde çalışmalar*. TÜBİTAK VHAG, No. 304.
5. Arda, M., Minbay, A. ve Aydın, N. (1982). *Özel Mikrobiyoloji. Bakteriyel ve Infeksiyöz Hastalıklar*. Vet. Fak. Yayn. No. 386. A.Ü. Basımevi.
6. Aydın, N. (1975). *"İneklere mastitis" klinik ve laboratuvar teşhis metodları*. Türk Vet. Hek. Dern. Derg. Yayn. No. 14. Oğun Kardeşler Matbaası, Ankara.
7. Aydın, N. ve Coşkun, M.R. (1981-1983). *Ankara bölgesinde klinik ve subklinik mastitislere neden aerobik mikroorganizmaların ve mantarların izolasyon, identifikasyon ve antibiyotiklere karşı duyarlılıklarının saptanması üzerinde çalışmalar*. Etlik Vet. Mikrobiyol. Enst. Derg., 5 (4-5): 7-28.
8. Baird-Barker, A.C. (1963). *A classification of micrococci and staphylococci based on physiological and biochemical test*. J. Gen. Microbiol., 30: 49-427.
9. Batu, A., Durak, Ö. ve Fırat, G. (1979). *Marmara ve Trakya bölgesi ineklerinde klinik ve subklinik mastitisler ve etkenleri ile bu etkenlerin antibiyotiklere duyarlılıklarının tesbiti üzerinde araştırma*. Pendik Vet. Mikrobiyol. Enst. Derg., 1: 25-40.
10. Bauer, A. W., Kirby, W.M.M., Sherris, J.C. and Turck, M. (1966). *Antibiotic susceptibility testing by a standardized single disc method*. J. Clin. Pathol., 45: 493-494.
11. Bozkır, M. (1983). *Konya ve yöresindeki üst ineklerinde klinik ve subklinik mastitis olgularından aerob patojenik etken izolasyonu ve identifikasyonu ile bunlara etkili antibiyotiklerin tesbiti*. Uzm. Tezi. A.Ü. Veteriner Fakültesi, Ankara.
12. Bramley, J. and Dodd, F.H. (1984). *Reviews of the progress of dairy science: Mastitis control-progress and prospects*. J. Dairy Sci., 51: 481-512.
13. Difco Manual. (1984). *Dehydrated culture media and reagents for microbiology*. 10 th ed., Difco laboratories, Detroit, Michigan.
14. Diker, S. (1984). *Koliform mastitisler*. I. Mastitis Semineri, 15-16 Kasım Ankara, s.147-154
15. Eberhart, T.J. (1977). *Coliform mastitis*. J. Am. Vet. Med. Ass., 170 (10): 1160-1163.
16. Farnsworth, R.J. (1977). *Significance of fungal mastitis*. J.Am. Vet. Med. Ass., 170 (10): 1173-1174.
17. İzgür, M. (1984). *Streptokokal mastitisler*. I. Mastitis Semineri, 15-16 Kasım Ankara, s. 136-146.
18. Holmberg, O. (1973). *Staphylococcus epidermidis isolated from bovine milk*. Acta Vet. Scand. Suppl. 45: 1-144.

19. **House, J.A. and Manley, M.** (1974). *Antibiotic susceptibility patterns of Staphylococcus aureus from bovine milk.* Cornell Vet., 64 (4): 584-587.
20. **Jasper, D.E.** (1977). *Mycoplasma and mycoplasma mastitis.* J. Am. Vet. Med. Ass., 170 (10): 1167-1172.
21. **Kowalski, J.J.** (1977). *Microbial agents and bovine mastitis.* J. Am. Vet. Med. Ass., 170 (10): 1175-1177.
22. **Lee, C.S. and Frost A.J.** (1970). *Mastitis in slaughtered dairy cows. 1-Udder injection.* Aust. Vet. J., 46: 201-203.
23. **Lucidi, E.** (1975). *Caratteri di Stafilococchi isolati da latte mastitico e sensibilita in vitro ad alcuna peniciline.* Arch. Vet. Italiano, 26 (5-6): 141-151.
24. **McDonald, J.S. and Anderson, A.J.** (1981). *Antibiotic sensitivity of Staphylococcus aureus and coagulase negative staphylococci isolated from infected bovine mammary glands.* Cornell Vet., 71: 391-398.
25. **McDonald, J.S. and Donald, J.S.** (1976). *Streptococci isolated from bovine intramammary infections.* Am. J. Vet. Res., 37: 377-381.
26. **Monga, D.P. and Kalka, D.S.** (1971). *Prevalence of mycotic mastitis among animals in Hariana.* Int. J. Anim. Sci., 41: 813-816.
27. **Morcos, M.B., Lotfi, Z.S. and Abdel-Malek, A.S.** (1982). *Studies on udder infection in cattle. II. Microbial mastitis in cows.* Agr. Res. Rev., 58 (7): 7-12.
28. **The Oxoid Manual** (1971). *Culture media, ingredients and other laboratory services.* 3 rd ed., Oxoid Ltd., London.
29. **Packer, R.A.** (1977). *Bovine mastitis produced by Corynebacteria.* J. Am. Vet. Med. Ass., 170 (10): 1164-1165.
30. **Packer, R.A.** (1977). *Bovine mastitis caused by Pseudomonas aeruginosa.* J. Am. Vet. Med. Ass., 170 (10): 1166.
31. **Pianti, C. and Fallavena, L.C.B.** (1980). *Mastite bovina: Comportamento de Staphylococcus aureus frente a antibioticos usados em regioes do estado do rio grande do sul.* Bol. IPVDD, 1-8.
32. **Schalm, O.F., Carroll, E.J. and Jain, N.C.** (1971). *Bovine mastitis.* Lea-Febiger, Philadelphia.
33. **Schifferli, D. und Schallibaum, M.** (1984). *Resistenz muster von bovinem mastitiserregern in der schweinz.* Schweiz Arch. Tierheilk., 126: 121-127.
34. **Schifferli, D., Schallibaum, M. und Nicolet, J.** (1984). *Bestimmungen der minimalhemmkonzentration bei mastitiserregern beim ring.* Schweiz Arch. Tierheilk., 126: 23-24.
35. **Swenson, G.D. and Lallinger, A.J.** (1976). *Identification of streptococci other than agalactiae in milk from dairy cows at drying off and post calving.* J. Dairy Sci., 59: 26.
36. **Weisner, H. U.** (1984). *Anleitung zur milchuntersuchung und milchbeurteilung sowie biotechnik des maschinellen milchentzuges.* Inst. Hyg. Tech. Milch., Tierarztl. Hochschule Hannover.
37. **Wilson, C.D. and Richards, M.S.** (1980). *A survey of mastitis in the British dairy herd.* Vet. Rec., 106: 431-435.
38. **Wilson, C.D., Richards, M.S., Stevenson, F.J. and Davies, G.** (1984). *The national mastitis survey. A survey of udder infection and related factors in the British dairy herd.* Alnwick NE 66 2PF, U.K., Maff Publications.
39. **Ziv, G. and Nachman, I.** (1972). *An abattoir survey of udder pathogens from culled dairy cows.* Refuah Vet., 29: 161-166.