

Van ve Yöresindeki İneklerde Subklinik Mastitisin Etiyolojisi Üzerine Bir Çalışma

Kemal GÜRTÜRK¹ Banur BOYNUKARA¹ İsmail Hakkı EKİN¹ Timur GÜLHAN¹

¹Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Mikrobiyoloji Anabilim Dalı -VAN

ÖZET

Bu çalışmada, Van ve yöresindeki çeşitli işletmelerde yetiştirilen toplam 650 sağmal inekten alınan 2550 süt numunesi, California Mastitis Test (CMT) ile subklinik mastitis yönünden incelendi. CMT pozitif bulunan 200 süt örneğinden yapılan bakteriyolojik incelemelerde, süt numunelerinin 162 (%81)'sinde mikroorganizma izole edilirken, 38 (%19)'inde ise mikroorganizma izole edilemedi. İzole edilen toplam 256 mikroorganizmadan 105 (%41)'i Stafilocok, 92 (%35,9)'si Streptokok ve 59 (%23,1)'u diğer mikroorganizmalar olarak tanımlandı. İzole edilen Stafilocoklardan 65 (%23.39)'i koagülaz pozitif *Staphylococcus aureus*, 9 (%3.51)'u *Staphylococcus haemolyticus* 8 (%3.12)'i koagülaz pozitif *Staphylococcus intermedius*, ve 8 (%3.12)'i ayrı ayrı *Staphylococcus warnei* ve *Staphylococcus saprophyticus*, 7 (%2.73)'si *Staphylococcus epidermidis* olarak tanımlandı. İzole edilen Streptokoklardan ise, 17 (%6.64)'si grup C, 15 (%5.85)'i grup B (*Streptococcus agalactiae*), 2 (%0.78)'si grup F, 1 (%0.39)'i grup D olarak serogruplandırılırken 57 (%22.26)'si serogruplandırılmadı. İzole edilen diğer mikroorganizmalar ise sırasıyla; 21 (%8.2)'i *Stomatococcus*, 18 (%7.03)'i *E. coli*, 9 (%3.51)'u *Corynebacterium pyogenes*, 6 (%2.34)'sı *Bacillus spp.*, 1 (%0.39)'er adet *Brucella spp.*, *Proteus spp.*, *Micrococcus spp.* ve 2 (%0.78)'si de Maya olarak tanımlandı.

Anahtar kelimeler: Subklinik mastitis, etiyoloji, süt ineği

A study on the etiology of subclinical mastitis in dairy cows in and around Van

SUMMARY

In this study, 2550 milk samples collected from 650 dairy cows was examined for subclinical mastitis with California Mastitis Test (CMT) in and around Van. Two hundred (7.84%) milk samples were found positive by CMT. In bacteriological examination of CMT positive milk samples, 162 (81%) were found positive and 38 (19%) were negative. Of total 256 microorganisms isolated from 162 milk samples, 105 (41%) *Staphylococci*, 92 (35.9%) *Streptococci* and 59 (23.1%) other microorganisms were identified. Of the isolated staphylococci, 65 (25.39%) were coagulase positive *Staphylococcus aureus*, 9 (3.51%) *Staphylococcus haemolyticus*, 8 (3.12%) coagulase positive *Staphylococcus intermedius*, 8 (3.12%) *Staphylococcus warnei* and *Staphylococcus saprophyticus*, and 7 (2.73%) *Staphylococcus epidermidis*. Of the isolated streptococci, 17 (6.64%) group C, 15 (5.85%) group B (*Streptococcus agalactiae*), 2 (0.78%) group F, 1 (0.39%) group D streptococci were serogrouped whereas 57 (22.26%) streptococci could not serogrouped. Of 59 (23.1%) other microorganisms, 21 (8.2%) *Stomatococcus*, 18 (7.03%) *E. coli*, 9 (3.51%) *Corynebacterium pyogenes*, 6 (2.34%) *Bacillus spp.*, 1 (0.39%) *Brucella spp.*, *Proteus spp.*, *Micrococcus spp.* and 2 (0.78%) fungi were identified respectively.

Key words: Subclinical mastitis, etiology, dairy cow

GİRİŞ

Hayvansal protein ihtiyacının karşılanmasında önemli bir kaynak olan süt, yüksek değerli olup, kompozisyonuna giren maddelerinin farklılığı ile organizmanın besin ihtiyacını büyük ölçüde karşılayabilme özelliğine sahiptir. Özellikle yeni doğan yavruların beslenmesinde temel teşkil etmesi yanında, son yıllarda gıda endüstrisinin en önemli hammaddesi konumuna gelmiştir. Kaliteli süt ürünleri özellikle yüksek değerli çiğ süttten imal edildiği için, süttün hayvandan sağlıklı ve yüksek değerli olarak elde edilmesi gereklidir.

Mastitis, süt sığırı yetiştiriciliğinde önemli ekonomik kayıplara neden olan bir meme enfeksiyonudur. Süttü ineklerde dünyada yaygın olarak görülen hastalıkların başında gelmektedir (17). Subklinik mastitis ise mastitisin önemli bir formu olup, meme dokusunda henüz önemli bir değişiklik şekillenmeden süt veriminin ve kalitesinin önemli ölçüde düşmesine sebep olan bir meme enfeksiyonudur (8,17).

Subklinik mastitisinin kesin teşhisi etken izolasyonu ve identifikasyonu ile mümkün olmaktadır (2,25). Bunun yanında, subklinik mastitis olgularında sütte değişen derecelerde meydana gelen yangısal değişikliklerin kimyasal yöntemlerle tespiti de hastalığın teşhisinde önemli bir yer tutmaktadır. California mastitis testi (CMT), Wisconsin mastitis testi, Whiteside testi ve somatik hücre sayımı, bu amaç için en fazla yararlanılan testlerdir (13,21). Bunun yanı sıra son yıllarda subklinik mastitis teşhisinde laktat dehidrojenaz (LDH), aspartat transferaz, alkanin fosfat (ALP) aktivitesinin tespitine dayalı diğer testlerden de yararlanılmaktadır (13,17).

Samarjiza ve ark. (19), sütte 250.000/ml'den fazla somatik hücre tespit edilmesi halinde süttün fiziksel ve kimyasal özelliklerinde belirgin değişikliklerin meydana geldiğini belirtmektedirler. Kapur ve Singh (13), California Mastitis Testi ile ineklerde subklinik mastitis olgularının %90.98'inin, mandalarda ise %97.20'sinin teşhis edilebildiğini bildirmişlerdir. Sandholm ve Mattila (20), CMT ile ince-

ledikleri subklinik mastitisli hayvanlarda, meme epitelinin sentez kapasitesinin azaldığını ve eseri (\pm) reaksiyonlarda %3, (1+)'lık reaksiyonlarda %11 ve (2+)'lık reaksiyonlarda ise %26 oranında süt kaybının şekillendiğini bildirmişlerdir.

Yapılan araştırmalarda (6,10,11,24) süt ineklerinde mastitis olgularının %7-65 oranında görülebildiği ve bu olguların %93-98 'ini de subklinik mastitislerin oluşturduğu bildirilmektedir. Mastitislerin oluşumunda bir çok mikroorganizma rol oynasa da hastalığın genellikle Stafilokok ve Streptokok gibi Gram pozitif koklardan ileri geldiği bildirilmektedir (25). Ayrıca, koliform gurubu bakteriler, *Mycoplasma spp.*, *Corynebacterium pyogenes*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Mycobacterium tuberculosis*, bazı mantar ve mayalar da mastitise neden olan etkenler arasında yer almaktadır (11,12,13). Handique ve ark. (9), kesimi yapılan süt ineklerinde bakteriyolojik olarak incelediği meme loplarnın 24 (%58.53)'ünde *Staph. epidermidis*, 3 (%7.32)'ünde *Corynebacterium bovis*, 3 (%7.32)'ünde *Str. uberis*, 2 (%4.88)'sinde *Str. bovis*, *E. coli*, *Klebsiella aerogenes*, *Citrobacter spp.*, *Bacillus spp.*, 1'inde ise serogruplandırılmayan streptokok tespit ettiklerini bildirmektedirler.

Ülkemizin bazı bölgelerinde süt sığırlarında yapılan araştırmalarda klinik ve subklinik mastitis olgularından izole edilen mikroorganizmalar incelenmiştir (1,2,3,7,24). Fakat Van ve yöresinde konu ile ilgili yeterli bilgi bulunmamaktadır. Bu çalışmada, Van ve yöresinde çeşitli işletmelerde, California mastitis testi ile subklinik mastitis tespit edilen süt sığırlarında mastitise neden olan etkenler ve görülme sıklığının belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Süt numuneleri :Araştırmada materyal olarak klinik mastitis bulguları görülme 650 sağmal inekten 2550 süt numunesi alınarak CMT ile mastitis yönünden incelendi. CMT pozitif bulunan 200 süt örneği, steril plastik tüplere 10'ar ml usulüne uygun olarak alınarak kısa süre içerisinde Mikrobiyoloji laboratuvarına getirildi ve mikrobiyolojik olarak incelemeye alındı.

Besi yerleri :Süt örneklerinin mikrobiyolojik olarak incelenmesinde; Blood agar base (Difco), Mannitol salt agar (Difco), Nutrient agar (Difco), Nutrient broth (Difco), O / F basal medium (Difco), DNase agar (Oxoid), MacConkey agar (Oxoid), EMB agar (Oxoid), Edward's medium (Oxoid), gibi genel ve özel besi yerlerinden yararlanıldı. Ayrıca mantar izolasyonu için antibiyotikli Sabouraud dekstroz agar (Oxoid) kullanıldı. Bu besi ortamları prospektüslerine uygun olarak hazırlandı (4,15,23).

Standart suşlar : *Staphylococcus aureus* (COWAN I suşu) ve *Streptococcus agalactiae*, Y.Y.Ü. Vet. Fak. Mikrobiyoloji Anabilim Dalı suş koleksiyonundan sağlandı.

Tavşan Plazması : Stafilokok suşlarında koagulaz aktivitesinin incelenmesi amacıyla tıp koagulaz testinden yararlanıldı. Testte taze tavşan plazması kullanıldı (14).

Antiserumlar ve diğer test ayıracıları : İzole edilen streptokokların serogruplandırması için, A,B,C,D,F,G grup spesifik antikorları ile kaplanmış lateks partiküllerini içeren ticari lateks aglutinasyon kiti (PROLEX™ PL.050 STREPTOCOCCAL GROUPING LATEX KIT) kullanıldı ve prospektüsünde önerildiği biçimde uygulandı.

California Mastitis Testi (CMT) : California Mastitis Testi Schalm ve ark. (21)'nin bildirdiği şekilde uygulandı ve sonuçlar 1(+), 2(+) ve 3(+) olarak değerlendirildi.

İzolasyon ve identifikasyon : Süt numuneleri homojenize edildikten sonra besi yerlerine 0.1 ml süt steril öze yardımı ile yayıldı ve 37 °C'de 24-72 saat aerob ve mikroaerofilik ortamda inkübasyona bırakıldı. İzole edilen mikroorganizmaların saf kültürleri üretildikten sonra tür düzeyinde identifiye edildi (14,15).

BULGULAR

California Mastitis Testi (CMT) ile incelenen 2550 süt numunesinin 200 (%7.84)'ü CMT ile pozitif bulundu. Pozitif sonuç alınan 200 süt numunesinin 39 (%19.5)'ü 1 (+), 92 (%46)'si 2 (+) ve 69 (%34.5)'ü ise 3 (+) olarak değerlendirildi. CMT pozitif süt örnekleri mikrobiyolojik olarak incelendiğinde, 162 (%81)'sinden mikroorganizma izole edilirken 38 (%19)'inden izolasyon yapılmadı. Mikrobiyolojik olarak pozitif bulunan örneklerden de 27'si 1 (+), 72'si 2 (+) ve 63'ü 3 (+) olarak değerlendirildi (Tablo 1). İncelenen 162 süt numunesinin 98 (%60.4)'ünde bir bakteri türü, 64 (%39.5)'ünde ise iki veya daha fazla bakteri türü izole edildi. İzole edilen mikroorganizmaların 105 (%41)'i stafilokok, 92 (%35,9)'si streptokok ve 59 (% 23.5)'ü da diğer mikroorganizmalar olarak identifiye edildi (Tablo 2). İzole edilen stafilokoklardan 65 (%25.3)'i koagulaz pozitif *Staph. aureus*, 9 (%3.51)'ü *Staph. haemolyticus*, 8 (%3.12)'i koagulaz pozitif *Staph. intermedius*, 8 (%3.12)'i *Staph. warnei*, 8 (%3.12)'i *Staph. saprophyticus*, ve 7 (%2.73)'si de *Staph. epidermidis* olarak identifiye edildi. İzole edilen streptokoklardan ise 17 (%6.64)'si grup C, 15 (%5.85)'i grup B (*Str. agalactiae*), 1 (%0.39)'i grup D, 2 (%0.78)'si grup F olarak serogruplandırılmadı (Tablo 3). İzole ve identifiye edilen diğer mikroorganizmalar tablo 3'de gösterildi.

Tablo 1. Değişik derecelerde CMT pozitif bulunan süt numunelerinin mikrobiyolojik incelemelerinden elde edilen sonuçlar

Mikroorganizma İzolasyonu	California Mastitis Test			Toplam (%)
	1 (+)	2(+)	3 (+)	
Pozitif	27	72	63	162 (81)
Negatif	12	20	6	38 (19)
Toplam (%)	39 (19.5)	92 (46)	69 (34.5)	200

Tablo 2. İzole edilen stafilokok ve streptokokların oranı

Mikroorganizma	n	%
<i>Staphylococcus spp.</i>	105	41
<i>Streptococcus spp.</i>	92	35.9
Diğerleri	59	23.1
Toplam	256	100

Tablo 3. İzole ve identifiye edilen mikroorganizmaların dağılımları

Mikroorganizma türü	n	%
<i>Staphylococcus aureus*</i>	65	25.39
<i>Staphylococcus intermedius*</i>	8	3.12
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	7	2.73
<i>Staphylococcus haemolyticus</i>	9	3.51
<i>Staphylococcus saprophyticus</i>	8	3.12
<i>Staphylococcus warnei</i>	8	3.12
<i>Streptococcus spp.**</i>	57	22.26
<i>Streptococcus grup C</i>	17	6.64
<i>Streptococcus grup B (Str. agalactiae)</i>	15	5.85
<i>Streptococcus grup F</i>	2	0.78
<i>Streptococcus grup D</i>	1	0.39
<i>Stomatococcus spp.</i>	21	8.2
<i>E. coli</i>	18	7.03
<i>Corynebacterium pyogenes</i>	9	3.51
<i>Bacillus spp.</i>	6	2.34
<i>Brucella spp.</i>	1	0.39
<i>Proteus spp.</i>	1	0.39
<i>Micrococcus spp.</i>	1	0.39
<i>Maya</i>	2	0.78
Toplam	256	100

n : İdentifiye edilen mikroorganizma sayısı

* Tümü koagulaz pozitif bulundu

** : Serogruplandırılmayan streptokok

TARTIŞMA VE SONUÇ

İneklerde subklinik mastitis, bir çok ülkede olduğu gibi ülkemizde de büyük ekonomik kayıplara neden olan bir meme yangısı olarak bilinmektedir. Süt veriminin azalması ve sütün kompozisyonunda önemli değişikliklerin şekillenmesi ile karakterize olan bu hastalık ile ilgili olarak yurdumuzda bir çok araştırma yapılmıştır (1,2,5,7,12,24).

Yapılan araştırmalarda (6,7,10,11,16), süt ineklerinde mastitis olgularının %7-65 oranında görülebildiği ve bu olguların %93-98'ini de subklinik mastitislerin oluşturduğu bildirilmektedir. Bu çalışmada, CMT ile incelenen toplam 2550 süt numunesinin 200 (%7.84)'ünde subklinik mastitis olgusu tespit edildi ve olguların %46'sı 2 (+) ve %34.5'i 3 (+) olarak değerlendirildi. Araştırmadan elde edilen bulgular subklinik mastitis olgularının yöredeki süt ineklerinde düşük düzeyde olduğunu göstermektedir. CMT ile (2+) olarak değerlendirilen subklinik mastitisli hayvanlarda %26 oranında süt kaybının olabileceği bildirilmektedir (20). Bu araştırmada tespit edilen olguların çoğunun (%80.5) 2 veya 3 (+) olarak bulunması, yöredeki subklinik mastitis olgularının önemini ortaya koymaktadır.

Subklinik mastitis olgularından %45-80 oranında *Staphylococcus spp.* ve %13-34 oranında *Streptococcus spp.* gibi Gram pozitif bakterilerin izole edildiği rapor edilmiştir (24,25,26). Ayrıca koagulaz pozitif *Staph. aureus*, klinik ve subklinik mastitis olgularından en fazla izole edilen stafilocok, *Str. agalactiae*, *Str. dysgalactiae* ve *Str. uberis*'in ise en fazla izole edilen streptokok türleri olduğu bildirilmektedir (24,25).

Batu ve ark. (3), subklinik mastitis olgularından izole edilen bakterilerin %44.6'sının koagulaz pozitif stafilocok,

%26.5'inin de *Str. agalactiae* olduğunu bildirmektedirler. Benzer bir çalışmada Wilson ve Richards (26), subklinik mastitis olgularından %8.1 *Staph. aureus*, %3.4 *Str. agalactiae*, %1.5 *Str. uberis* ve %1.1 *Str. dysgalactiae* izole ettiklerini rapor etmektedirler. Milterburg ve ark. (16), subklinik mastitis olgularından %16.9 *E. coli*, %14.4 *Staph. aureus*, %11.9 *Str. uberis*, % 8.9 *Str. dysgalactiae* izole ettiklerini bildirmişlerdir. Ulusoy ve ark. (24), mastitisli süt ineklerinden aldıkları 63 süt örneğinden % 28.6 *Str. dysgalactiae*, %25.4 *Staph. aureus*, %15.9 *Str. agalactiae*, %9.9 *Staph. epidermidis*, %7.9 *Corynebacterium pyogenes*, %7.9 *Micrococcus spp.*, %3.2 *Proteus mirabilis* ve %16 *Pseudomonas aeruginosa* izole ettiklerini bildirmişlerdir. Fırat ve Uysal (7), klinik ve subklinik mastitis olgularından izole ettikleri mikroorganizmaların %33.85'ini koagulaz pozitif stafilocok, %16.15'ini koagulaz negatif stafilocok, %13.08'ini Gram negatif çomak, %7.18'ini *Str. agalactiae*, %6.92'sini *Str.uberis*, %6.15'ini *Micrococcus spp.* %5.64'ünü *Str. faecalis*, %5.38'ini *Str. dysgalactiae*, %3.59'unu antracoid olarak identifiye etmişlerdir.

Bu araştırmada mikrobiyolojik olarak incelenen 200 süt numunesinin 162 (%81)'sinden mikroorganizma izole edildi ve izole edilen mikroorganizmaların çoğunluğu (%76.9) stafilocok ve streptokok olarak identifiye edildi. Bunlardan %25.3'ünün koagulaz pozitif *Staph. aureus* ve %3.12'sinin koagulaz pozitif *Staph. intermedius* olduğu tespit edildi. İzole edilen streptokokların da %5.85'i *Str. agalactiae* (serogrup B) ve %6.64'ü de serogrup C olarak identifiye edildi.

E. coli ve *Corynebacterium pyogenes*'in akut ve kronik suppuratif mastitis olgularından izole edildiği bilinmektedir (17,25). Bu araştırmada da olguların %7.03'ünden *E. coli* ve %3.51'inden de *Corynebacterium pyogenes* izole edildi. Ayrıca *Mycoplasma* ve mantarların da mastitise neden olabileceği bildirilmektedir (25). Bu araştırmada incelenen süt örneklerinin %0.78'inde maya bulunurken *Mycoplasma spp.* izole edilmedi.

Bu araştırmada tespit edilen koagulaz pozitif ve negatif stafilocokların izolasyon oranları (%28.4-%12.6) ülkemizde yapılan diğer araştırmalara göre (3,7) daha düşük bulundu. Yapılan dencysel araştırmalarda koagulaz negatif stafilocokların da subklinik mastitise neden olabileceği bildirilmektedir (18). Ayrıca bu araştırmada, *Str. agalactiae* (serogrup B streptokok) ve grup C streptokokların izolasyon oranı (%5.85-%6.64), bazı araştırmacıların (7,16,26) bulguları ile uyumlu fakat ülkemizde yapılan bazı araştırmalardan (3,24) düşük bulunmuştur.

Sonuç olarak, Van ve yöresinde çeşitli işletmelerdeki subklinik mastitis olgularının düşük oranda (%7.84) bulunduğu ve bu olgulardan izole edilen mikroorganizmalardan %91.09'unu Gram pozitif, %8.9'unu ise Gram negatif bakterilerin oluşturduğu, Stafilocok ve Streptokokların ise en fazla izole edilen bakteriler (%76.9) olduğu tespit edildi. Ayrıca bu araştırmada tespit edilen subklinik mastitis oranı ile koagulaz pozitif stafilocok, *Str. agalactiae* ve grup C streptokok gibi önemli mastitis etkenlerinin düşük düzeyde bulunması yöredeki hayvanlarda bakım ve hijyenik koşulların daha iyi olmasından çok yöredeki süt siğirciliğünün ekstansif özellikle olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- 1-Akay, Ö., İzgür, M., Esendal, Ö. ve Çetin, C. (1993): İnek sütlerinden izole edilen streptokok suşlarının serogruplandırılması. TÜBİTAK Vet. Hay. Arş. Grubu. Proje No:VHAG-760.
- 2-Alaçam, E., Tekeli, T., Erganiş, O. ve İzgi, A.N. (1989): İnek ve mandalarda subklinik mastitislerin tanısı, etkenlerin izolasyonu ve bunlara karşı etkili antibiyotiklerin belirlenmesi. S. Ü. Vet. Fak. Derg., 5,1:77-90.
- 3-Batu, A., Durak, Ö. ve Fırat, G. (1979): Marmara ve Trakya bölgesi ineklerinde klinik ve subklinik mastitisler ve etkenleri ile bu etkenlerin antibiyotiklere duyarlılıkların tespiti üzerinde araştırma. Pendik Vet. Mikrobiol.Enst.Derg., 1:25-40.
- 4-Difco Manual. (1984):Dehydrated culture media and reagent for microbiology. 10th ed., Difco laboratories, Detroit, Michigan.
- 5-Erganiş, O., Kuyucuoğlu, Y., Ok, Ü. (1995): İnek ve Koyun mastitislerine neden olan Koagulaz pozitif ve negatif stafilokokların biyotiplendirilmesi. Veterinarium, 6 (1-2), 23-27
- 6-Fandrejewska, M. (1993): Somatic cell count in quarter foremilk of cows from small herds with a high level of subclinical mastitis. Journal of Animal and Feed Sciences. 2: 1-2, 15-26.
- 7-Fırat, G., Uysal, Y. (1986): İstanbul bölgesinde klinik ve subklinik mastitisi süt ineklerinden izole edilen aerob mikroorganizmaların identifikasyonları ve çeşitli antibiyotiklere duyarlılıkları üzerine bir araştırma, Pendik Hay. Hast. Merk. Araş. Enst. Derg., 18: 1-2, 12-27.
- 8-Fraser, C.M., Bergeron, J.A. and Aiello, S.E. (1991): The Merck Veterinary Manual. A Handbook of Diagnosis, Therapy and Disease Prevention and Control for the Veterinarian. Seventh Edition, Merck & co., Inc. Rahway, N.J., U.S.A.
- 9-Handique, S. C., Patgiri, G. P., and Saikia, G. K. (1988):Bacteriological and histopathological studies on mammary glands of slaughtered cows, Indian Vet. J. 65, 577-580.
- 10-Havelka, B. and Skarkova, S. (1989): Isolation of streptococci of various serological groups from animals. Vet. Med. 34 (12). 743-749.
- 11-Hueston, W.D., Heider, L.E., Harvey, W.R. and Smith, K.L. (1987): The use of high somatic cell count prevalence in Epidemiologic investigations of Mastitis control practices. Preventive Vet. Med. 4, 447-461.
- 12-İzgür, H., Kılıçoğlu, Ç. (1984):İneklerde subklinik mastitislerin sağaltımları üzerinde çalışmalar, Doğa Bilim Derg., 8, 3: 252-257.
- 13-Kapur, M.P. and Singh, R.P. (1977):Diagnosis of mastitis: A comparative study of four indirect tests. Haryana Veterinarian, 16,2,69-73.
- 14-Koneman,E.W., Allen,S.D., Dowell,V.R., Janda,W.M. Sommers,H.M. and Winn,W.C. (1988):Color atlas and text book of diagnostic microbiology third edition. Lippincott comp. Philadelphia. USA.
- 15-Mac Faddin, J. F. (1980): Biological Tests for Identification of Medical Bacteria. 2nd Ed. Williams and Wilkins. Baltimore / London.
- 16-Militerburg, J. D., Lange, D., Crauwels, A. P. P., Bongers, J. H., Tielen, M. J. M., Schukken, Y. H.,Elbers, A. R. W. (1996): Incidence of clinical mastitis in a random sample of dairy herds in the southern Netherlands. The Veterinary Record, August 31, 204-207.
- 17-Radostitis, O.M., Blood, D.C. and Gay, C.C. (1995): Veterinary Medicine. 8th Ed. 563-627.
- 18-Rainard, P. G., Ducelliez, M. and Poutrel, B. (1990): The contribution of mamary infections by coagulase negative staphylococci to the herd bulk milk somatic cell count. Veterinary Res. Comm. 14: 193-198
- 19-Samarjiza, D., Lukac, J., and Antunac, N. (1991): Somatic cell count and milk quality. Mljekarstvo. 41, 8, 221-224.
- 20-Sandholm, M. and Mattila, T. (1986): Biochemical aspects of Bovine Mastitis. Isr. J. Vet. Med. 42,4,405-415.
- 21-Schalm, O.W., Carrol,E.J., Jain, N,C. (1971): Bovine Mastitis, Lea Febiger, Philadelphia. 302-348.
- 22-Sneath, P.H.A., Mair, N.S., Sharpe, M.E. and Holt, J.G.(1986):Bergey's Manual of Systematic Bacteriology.Vol.2.Baltimore.U.S.A.
- 23-The Oxoid Manual. (1995): 7th edition, Hampshire, England.
- 24-Ulusoy, E., İzgür, M., Akay, Ö., Diker, K.S., Aydın, N. ve Arda, M. (1985): Mastitisli inek sütlerinden izole edilen mikroorganizmaların identifikasyonları ve antibiyotiklere duyarlılıkları üzerine bir araştırma. A.Ü.Vet.Fak.Derg., 32 (2):358-370.
- 25-Watts, J.L. (1988): Etiological agents of bovine mastitis. Vet. Microbiol., 16, 41-46.
- 26-Wilson, C.D. and Richards M.S. (1980): A survey of mastitis in the British dairy herd. Vet. Rec., 106:431-435.