

İNEK VE MANDALARDA SUBKLİNİK MASTİTİSLERİN TANISI,
ETKENLERİN İZOLASYONU VE BUNLARA KARŞI
ETKİLİ ANTİBİYOTİKLERİN BELİRLENMESİ¹

*The Diagnosis, Isolation of Etiological Agents and Antibiotic
Susceptibility Test Results in Cows and Buffalos Suffering
from Subclinical Mastitis.*

Erol ALAÇAM²
Tevfik TEKELİ³
Osman ERGANİŞ⁴
A. Nedim İZGİ⁵

Summary : In this study, diagnosis, isolation of microbiological agents and antibiotic susceptibility results were comparatively determined on subclinically mastitic cows and buffalos in the same farm at different seasons.

The cell counts of the milk samples collected according to the scores of CMT in cows and buffalos were $1.700.000 \pm 320.000$ and $1.340.000 \pm 290.000$ respectively. The incidence of subclinical mastitis cases were between 6.73 - 17.25 % in cows and 4.68 - 16.25 % in buffalos during the period of study. On the other hand high incidence was observed during summer months.

The staphylococcus spp were on the top levels as a 26.19 % in cows and 37.50 % in buffalos. Following this, Corynebacterium spp rates in cows and buffalos were 30.95 % and 8.33 % respectively. In addition to these, Streptococcus spp, E. coli, K. pneumonia, E. aeruginosa, B. cereus, Anaerobic gram (+) bacillus, Aspergillus spp, Penicillum spp, Candida spp were also isolated in low rates.

-
- (1) Bu çalışma Tarım, Orman ve Köyişleri Bakanlığı tarafından desteklenmiştir.
 - (2) Prof. Dr., S. Ü. Veteriner Fakültesi, Konya
 - (3) Doç. Dr., S. Ü. Veteriner Fakültesi, Konya
 - (4) Yrd. Doç. Dr., S. Ü. Veteriner Fakültesi, Konya
 - (5) Dr. Z. Yük. Müh., Mandacılık Araştırma Enstitüsü, Afyon

Antibiotic susceptibility test results were screened on the table.

The differencies statistically was not important in the subclinical mastitis incidence rates, microorganisms and effective antibiotics between the cows and buffalos.

Özet : Bu çalışmada, aynı yetiştirmede tutulan inek ve mandalarda subklinik mastitislerin rastlantıları, tanı şansları, mastitis yapıcı etkenlerin izolasyonu ve bunlara karşı etkili antibiyotikler, değişik mevsimlerde, karşılaştırmalı olarak araştırıldı.

CMT ile değerlendirilen subklinik mastitisli meme bölümlerinden toplanan süt örneklerinde hücre sayımları, ineklerde ort. 1.700.000 ± 320.000, mandalarda ort. 1.340.000 ± 390.000 olarak belirlendi. Çalışma süresince subklinik mastitis rastlantıları ineklerde % 6.73 - 18.75 mandalarda ise % 4.68 - 16.25 arasında değişmekteydi. Hastalık yaz aylarında her iki türde de önemli oranda artış gösterdi.

İzole edilen mikroorganizmalardan stafilokok türleri ineklerde % 26.19, mandalarda % 37.50 ile başta gelirken, korinabakteri türleri de sırasıyla % 30.95 ve % 8.33 olarak belirlendi. Ayrıca streptokok türleri, E. coli, K. pneumonia, E. aeruginosa, B. cereus, anaerobik gram (+) bakteriler, aspergillus, penisillum ve kandida türlerine az miktarda rastlandı.

Antibiyogram sonuçları etkenlere göre tablo biçiminde sunuldu.

Manda ve inekler arasında, subklinik mastitislerin rastlantısı, hastalık yapıcı etkenler ve bunlara etkili antibiyotikler yönünden istatistik önemi olan bir farklılık görülmedi.

Giriş

Subklinik mastitis, klinik olarak farkedilebilen lokal veya sistemik belirti göstermeden seyreden ve ancak sütte lökosit sayısının artışı, patojen etkenlerin izolasyonu ve bazı biyokimyasal değerlerin değişmesi ile tanınabilen bir meme yangınıdır.

Sütçü inekler üzerinde yapılan çalışmalar, her klinik mastitis olgusuna karşılık 40-50 subklinik mastitis şekillendiğini ve bu nedenle hastalığın ekonomik yönden önemli olduğunu ortaya koymaktadır (17).

Sandholm ve Mattila (21), subklinik mastitislere bağlı olarak sütte şekillenen değişimleri; sütte somatik hücrelerin artması, memeye plazma proteinlerinin geçmesi, iyon kompozisyonundaki farklılaşma, lokal hücrelerin yıkımı sebebiyle intrasellüler bileşiklerin süte geçmesi, meme epitelinin sentez kapasitesinin azalması şeklinde özetlemektedirler.

Schalm ve ark. (22), meme bezlerinde irritasyon yapan iç veya dış etkilerden 3 saat gibi kısa bir süre sonra kandan süte polimorf çekirdekli lökositlerin geçmeye başladığını ve bunların sütle bol miktarda atıldığını bildirmektedirler.

Çeşitli araştırmacılar (2, 14, 19), dolaylı olarak hücre sayısı artışını gösteren Kaliforniya Mastitis Test (CMT) yardımıyla ineklerde % 90.98, mandalarda ise % 97.20 oranında subklinik mastitisleri tanıyabildiklerini ileri sürmektedirler.

CMT bulgularına dayanılarak yapılan çalışmalarda (22, 27), subklinik mastitisli memelerdeki süt kaybı, eseri, 1 ve 2 reaksiyonlar için sırasıyla % 3,11 ve 26 olarak belirlenmiştir.

Sütteki lökositlerin doğrudan nicel olarak aranması ise, lam üzerinde hazırlanan süt preparatlarının ışık mikroskopunda sayımı ile ya da "Coulter counter", "Fossomatic" vb. elektronik gereçler aracılığıyla yapılmaktadır (11, 20, 23).

Araştırmacılar (4, 8) gerek doğrudan gerekse dolaylı yöntemlerle lökositlerin tespiti sırasında, laktasyonun başında ve sonunda bulunan hayvanlarda fizyolojik olarak hücre sayısının yüksek olabileceğine dikkati çekmektedirler. Bunun dışında, mevsim değişiklikleri, aşırı sıcak ve soğuk, yaşlılık, genel enfeksiyonlar, beslenme ve bakım bozuklukları gibi faktörler de, mastitisler dışında hücre sayısının artmasına sebep olabilirler.

Subklinik mastitislerin tanısında en inanılır yöntemlerden bir tanesi de mikrobiyolojik yoklamalardır. Somatik hücre sayısını gösteren testler mastitisli hayvanları belirlemekle birlikte mastitisi oluşturan etken hakkında bir fikir vermezler. Süt örneklerinin kültürleri yapılarak etkenlerin izolasyonu ve idantifikasyonu ile antibiyotik duyarlılık testlerinin uygulanması, tanı, sağıtım ve korunma yönünden büyük yararlar sağlamaktadır (11, 24, 25).

Ülkemizde subklinik mastitisli inekler üzerinde yapılan çalışmalardan bazılarında belirlenen etkenler tablo 1 de özetlenmiştir.

Çeşitli ülkelerde yapılan çalışmalarda, subklinik mastitisli ineklerden izole edilen mikroorganizmalar da, başta Staph. aureus olmak üzere tabloda gösterilen çalışma bulgularına uygunluk göstermektedir (10, 28).

Meme sağlığı kontrol programlarının uygulanmasında ve başarısında etiyolojik faktörlerden, mikrofloranın tespiti öncelikle halledilmesi gereken bir husus olarak kabul edilmektedir (12).

Tablo 1. Türkiye'de subklinik mastitisli ineklerde belirlenen etkenler.

ETKENİN ADI	Alaçam ve ark. (1)	Alibaş. ark (3)	Arda ve İst. (5)	İzgür (13)	Tekeli ve ark. (26)
Staph. aureus %	34.6	50.4	31.1	27.7	63.6
Staph. epidermitis %	15.8	15.0	7.7	—	—
Strep. agalactiae %	1.9	2.2	15.1	12.3	13.6
Strep. dysgalactiae %	11.5	0.5	2.6	18.4	—
Strep. uberis %	7.6	2.0	2.6	7.7	—
C. pyogenes %	7.6	14.0	8.3	33.8	—
E. coli %	—	0.2	10.4	—	6.8

Sunulan çalışmanın amacı ise, aynı yetiştirme şartlarında tutulan inek ve mandalarda subklinik mastitislerin mevsimlere göre rastlantılarını ve bu hastalığa sebep olan patojenler ile bunlara karşı etkili antibiyotiklerin türlerini karşılaştırmalı olarak incelemektir.

Materyal ve Metot

I. Materyal : Bu çalışma Tarım, Orman ve Köyişleri Bakanlığı, Mandacılık Araştırma Enstitüsü (Afyon)'ne ait 3-12 yaşlı İsviçre Esmeri inek ve yerli mandalar üzerinde yürütüldü. Yıl içinde değişik mevsimlerde yürütülen çalışma sırasında, doğum ve kuruya geçme dönemleri sebebiyle muayene edilen inek ve manda sayıları her defasında değişmekteydi.

Deneme hayvanları makina ile sağılıyorlardı ve aynı bakım ve besleme şartlarında tutuluyorlardı. Çalışma sırasında yetiştirmenin normal ve dengeli beslenme rasyonları dışında özel bir reçete uygulanmadı.

II. Metot : Deneme hayvanlarına Ekim 1988, Mayıs 1989, Ağustos 1989 ve Aralık 1989 tarihlerinde önce CMT uygulandı. CMT nin değerlendirilmesi Schalm ve ark. (22) nin tarif ettiği şekilde yapıldı. Test sonuçlarına göre 1 ve 2 reaksiyon veren meme bölümlerinden aseptik şartlarda, steril süt örnekleri toplanarak soğutucu kap içinde S. Ü. Veteriner Fakültesi Mikrobiyoloji Laboratuvarına iletildi.

II - I. Mikrobiyolojik incelemeler : Süt örnekleri, oda sıcaklığında iyice homojenize edildikten sonra, her bir süt örneğinden iki adet % 7'lik koyun kanlı agara, bir adet Mac Conkey agara ve bir adet Saborround Dextrose agara 0.1 er ml ekildi. Kanlı agar petrilerinin birer tanesi Gas Pak kiti kullanılarak anaerobik olarak, Kanlı agar ve Mac Conkey agar

petrileri ise aerobik şartlarda 37 °C derecede 1-3 gün inkübe edildiler. Saborround Dextrose agar petrileri ise oda sıcaklığında bir hafta tutuldu.

Üreyen kolonilerden gram boyama metoduna göre preparatlar hazırlanarak mikroorganizmaların mikroskopik morfolojileri tespit edildi. İzole edilen mikroorganizmalara cins ve/veya türlerine göre gerekli biyokimyasal testler uygulanarak idantifikasyonları yapıldı (7, 9, 15, 16).

II - II. Somatik hücre sayısının belirlenmesi : Hücre sayımı için su içerisinde ıltılan ve homojenize edilen süt örneklerinden 0. Olml alınarak, temiz bir lam üzerindeki 100 mm²lik alana yayıldı. Havada kurutulduktan sonra Metilen mavisi (Metilen mavisi 0.60 + Etil alkol (% 95'lik) 54.0 ml + Tetrakloretan 40.0 ml + Glasiyal asetik asit 6.0 ml) ile 10 dakika boyandı. Ilık su ile boya fazlası akıtılan preparatlar, ışık mikroskobunda, immersiyon dojektifi kullanılarak sayıldı. Her preparatta 270 saha sayılarak veya hücre sayısının fazla olduğu preparatlarda 100 hücre bulunan saha sayısı sayılarak, ortalama mikroskop sahasındaki hücre sayısı belirlendi. Katsayı olarak belirlenen 4.96×10^5 sabitesi ile çarpılarak ml sütteki hücre miktarı tespit edildi (11).

II - III. Antibiyotik duyarlılık testi : Bauer ve ark. (1)'nın bildirdikleri şekilde yapıldı. Kloramfenikol (Ch), Vankomisin (Va), Metisilin (Me) Oksasilin (Ox)'e karşı oluşan inhibisyon zonları Bauer ve ark. (6) ile Koneman ve ark. (15)'na göre değerlendirilirken, Amoksilin (Amc) ve Sublaktam ampisilin (Sam) diskleri için sırasıyla 20 ve 25 mm'den daha küçük zonlar dirençli olarak yorumlandı.

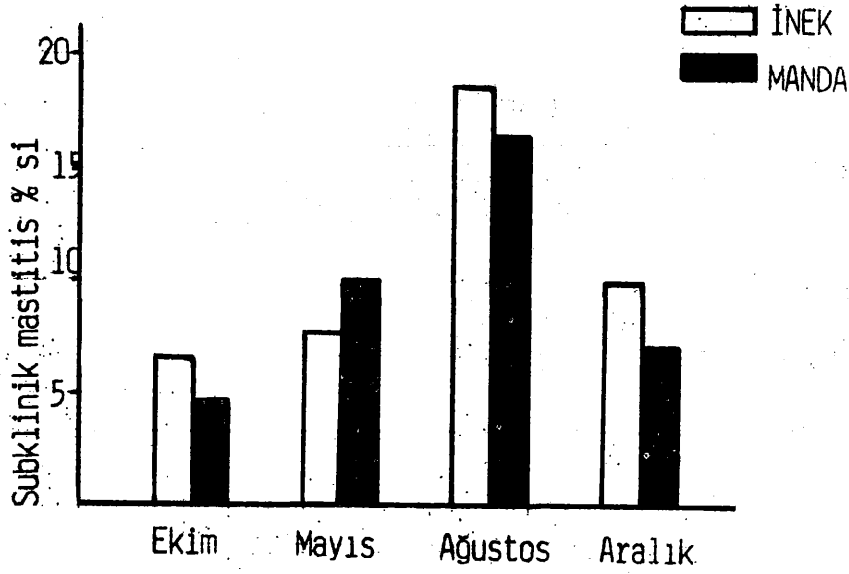
Bulgular

İnek ve mandalarda subklinik mastitislerin mevsimlere göre dağılımı tablo 2'de ve grafik 1'de miktar ve yüzde oranları olarak belirtilmiştir.

Tablo 2. İnek ve mandalarda subklinik mastitislerin mevsimlere göre dağılım oranları.

Hayvan türü	Ekim, 1988		Mayıs, 1989		Ağustos, 1989		Aralık, 1989	
	N	%	N	%	N	%	N	%
İnek	104/7	6.73	64/5	7.81	80/15	18.75	80/8	10.00
Manda	64/3	4.68	40/4	10.00	80/13	16.25	72/5	6.94

N : Muayene edilen meme bölümü : Subklinik mastitisli meme bölümü



Grafik 1. Subklinik mastitislerin mevsimlere göre dağılımı

Tablo 3. Subklinik mastitisli inek ve mandalardan izole edilen mikroorganizmalar ve yüzde oranları.

MİKROORGANİZMALAR	RASTLANTI ORANLARI (%)	
	İnek	Manda
Staphylococcus	26.19	37.50
aureus	9.52	20.83
auricularis	4.76	8.33
capitis	4.76	8.33
warneri	4.76	—
haemolyticus	2.33	—
Corynebacterium spp	30.95	8.33
Streptococcus spp	4.76	—
E. coli	4.76	—
K. pneumonia	4.76	4.16
E. aeruginosa	2.33	—
B. cereus	—	8.33
Aspergillus spp	2.33	—
Penicillium spp	—	4.16
Candida spp	2.33	—
Anaerobik gram (+) bacillus	2.33	—
Üreme yok	19.04	37.50

CMT 1 ve 2 reaksiyon veren ve etken izolasyonu yapılan olgularda hücre sayımları, ineklerde ortalama $1.700.000 \pm 320.000$, mandalarda ise ortalama $1.340.000 \pm 390.000$ olarak belirlenmiştir.

Subklinik mastitisli inek ve mandalardan toplanan süt örneklerinden izole edilen bakteri ve mantarlar tablo 3'te karşılaştırmalı olarak sunulmuştur.

Çalışma sırasında izole edilen bakterilere karşı etkili antibiyotikler ve etki oranları ise tablo 4'te gösterilmiştir.

Tablo 4. Çalışmada izole edilen bakterilerin antibiyotiklere duyarlılıkları.

MİKROORGANİZMA	Suş	Ch ^A 30mcg		Amc 20mcg+ 10mcg		Sarı 10mcg+ 10mcg		Va 30mcg		Me 5mcg		Ox 1mcg	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Staphylococcus aureus	9	3	33.3 ^C	8	88.8	2	22.2	7	77.7	9	100.0	7	77.7
Staphylococcus auricularis	4	-	-	4	100.0	4	100.0	4	100.0	4	100.0	4	100.0
Staphylococcus capitis	4	-	-	2	50.0	1	25.0	3	75.0	4	100.0	4	100.0
Staphylococcus warneri	2	-	-	2	100.0	2	100.0	1	50.0	2	100.0	2	100.0
Staphylococcus haemolyticus	1	-	-	1	100.0	-	-	1	100.0	1	100.0	1	100.0
Corynebacterium spp	15	5	33.0	13	86.6	8	53.3	8	53.3	14	93.3	14	93.3
Streptococcus spp	2	-	-	2	100.0	2	100.0	2	100.0	2	100.0	2	100.0
E. coli	2	-	-	1	50.0	1	50.0	1	50.0	2	100.0	2	100.0
K.pneumonia	3	3	100.0	2	66.6	-	-	1	33.3	1	33.3	1	33.3
E.aerogenes	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
B.cereus	2	-	-	2	100.0	2	100.0	2	100.0	2	100.0	2	100.0

A : Diskin içerdiği antibiyotik miktarı

B : İzole edilen suşun, belirtilen antibiyotiğe duyarlı olan miktarı

C : İzole edilen suşun, belirtilen antibiyotiğe duyarlılık oranı

D : Bu suşlar belirtilen antibiyotiğe karşı test edilemedi

Çalışmada fazla oranda izole edilen stafilokok ve korinebakterilerin sırasıyla, Meticillin'e % 100 - % 93.3, Oxacillin'e % 90.0 - % 93.3 ve Amoxycillin + Clavulanic asit'e % 85.0 - % 86.6 duyarlı oldukları tespit edilmiştir.

Tartışma ve Sonuç

İnek ve mandalarda subklinik mastitislerin rastlantılarını etkileyen birçok çevresel ve bireysel faktör bulunmaktadır. Bunlar arasında olumsuz bakım ve besleme şartları, yetersiz hijyen, sağım şekli, iklim, mevsim değişiklikleri ile bireye ait anatomik ve fizyolojik bozukluklar ve immün yanıt zayıflığı önde gelen hazırlayıcı sebepler olabilirler (12).

Sunulan çalışmada aynı bakım, besleme ve hijyen şartlarında tutulan inek ve mandalarda subklinik mastitislerin rastlantıları ve hastalık etkenleri mevsim farklarına göre karşılaştırılmıştır. Tablo 2'de de özetlendiği gibi yıl boyunca subklinik mastitis rastlantıları ineklerde % 6.73 - 18.75, mandalarda ise % 4.68 - 16.25 arasında değişmektedir. İzgür (13), 219 adet inek üzerinde yaptığı çalışmada bu oranı % 25.11 olarak belirlemiştir. Sunulan çalışmada subklinik mastitis oranı aylara göre inek ve mandalar arasında paralel seyretmekte olup, özellikle Ağustos ayında diğer mevsimlere göre önemli oranda bir yükselme göstermiştir. Ağustos ayında toplanan süt örneklerinde özellikle *Corynebacterium spp* ve *Staph. aureus* başta olmak üzere stafilokok türlerine bağlı mastitislerde artma belirlenmiştir.

Packer (18), *Corynebacter pyogenes*'e bağlı olarak sinekler aracılığıyla yayılan, akut suppuratif "Yaz mastitisleri"nin bazı bölgelerde yaygın olabileceğini bildirmektedir. Sunulan çalışmada korinabakterilere bağlı mastitisler % 30.95 oranında görülmüştür. İzgür (13) ise subklinik mastitisli ineklerde bu oranı % 33.84 olarak belirlemiştir. Yaz aylarında hayvanların daha çok dışarıda kalmalarının ve insektlerin yoğun olmasının bu etkenin daha sık görülmesine sebep olduğu sanılmaktadır.

Çalışma sırasında tüm mevsimlerde stafilokoklara bağlı mastitisler ön sırada belirlenmiştir (İnek : % 26.19, Manda : % 37.50). İncelenen literatür çalışmalarda (1, 3, 10, 26, 28), *Staph. aureus*'un birçok ülkede önemli bir sorun olduğu görülmektedir. Bu konuda sıkı bir sağım hijyeni, sağım sonrası dezenfeksiyonu (Teat dipping) ve kuruya geçerken koruyucu antibiyotik tedavileri rastlantıları azaltabilmektedir.

Subklinik mastitisli ineklerden izole edilen streptokok oranı diğer çalışmalara kıyasla bu çalışmada düşük bulunmuş (% 4.76), mandalarda ise streptokoklara rastlanmamıştır.

İzolasyon çalışmalarında, *E. coli*, *S. aerogenes*, *B. cereus*, *K. pneumonia*, gibi etkenler de az sayıda görülmüştür. Ayrıca 2 inek ve 1 mandada *Aspergillus*, *Penicillium*, *Candida* türü mantarlar belirlenmiştir.

Mikrobiyolojik testler sonucunda CMT'ne 1 veya 2 reaksiyon veren

ve hücre sayıları 500.000 hücre/ml'den yüksek olan olguların ineklerde % 19.04, mandalarda % 37.50'sinden etken üretilememiştir. Arda ve İstanbulluoğlu (5), böyle durumlarda meme asalağı olan veya normal florada bulunan bazı bakterilerin mastitis oluşturmadan hafif irritasyon yaparak hücre sayısını arttırmış olabileceklerini veya mastitislerin sebebinin bakterilere bağlı olmadığını ya da sütteki hücre sayısının fizyolojik olarak artmış olabileceğini bildirmektedirler.

CMT 1 ve 2 reaksiyon veren ve etken izolasyonu yapılan subklinik mastitisli ineklerde hücre sayısı ortalama $1.700.000 \pm 320.000$, mandalarda ise $1.340.000 \pm 390.000$ olarak belirlenmiş ve her üç yoklama da birbirine paralel sonuçlar vermiştir.

Çalışma sırasında izole edilen bakterilere uygulanan antibiyotik duyarlılık testi bulguları tablo 4'te sunulmuş olup, stafilokok ve korinabakterilere karşı özellikle Meticillin, Oxacillin ve Amoxicillin + Clavunolik asitin etkili oldukları görülmektedir.

Sonuç olarak, yaz aylarında diğer bazı dış etkilerin yanısıra, sıcak stresine ve hayvanların dış ortam ve insektlerle daha sık karşı karşıya kalmalarına bağlı olarak subklinik mastitis rastlantıları diğer mevsimlere göre bir yükselme göstermektedir. Gerek inek, gerekse mandalarda subklinik mastitis etkenleri benzer olup, sağım hijyenine özen gösterilmesi, kuruya geçerken koruyucu antibiyotik tedavisi ve insektlerden koruma ile yeni bulaşmaların büyük ölçüde önüne geçilebilir. Sürüdeki mevcut enfeksiyonları elimine etmek için ise, periyodik CMT uygulamaları ile hasta meme bölümlerinin saptanması, alınan örneklerin mikrobiyolojik yoklamalarının yapılması ve etkili antibiyotiklerin meme için yolla uygulanması ile tedavi yoluna gidilmesi en uygunudur.

Kaynaklar

1. Alaçam, E., Tekeli, T., Sezen, Y. ve Erganiş, O. (1986). Sütçü ineklerin subklinik mastitislerinde Cefoperazon'un etkisi üzerinde çalışma. S. Ü. Vet. Fak. Derg. 2, 1, 65-74.
2. Alarawi, A. A., Pollak, E. J. and Laben, R. C. (1979). Genetic analysis of California Mastitis Test records. I. Coded tests. J. Dairy Sci., 62, 7, 1115-124.
3. Alibaşoğlu, M., Doğanelli, M. Z. ve Keskintepe, H. (1969). Süt ineklerinde mastitislerin insan ve hayvan sağlığı yönünden araştırılması. A. Ü. Vet. Fak. Derg., 16, 2, 122-145.
4. Anderson, K. L., Smith, A. R., Spahr, S. L., Gustafsson, B. K., Hixon, J. E., Weston, P. G., Jaster, E. H., Shanks, R. D. and Whitmore, H. L. (1983).

- Influence of the estrous cycle on selected biochemical and cytologic characteristics of milk cows with subclinical mastitis. *Am. J. vet. res.*, 44, 4, 677-680.
5. Arda, M. ve İstanbulluoğlu, E. (1978). Mastitislere sebep olan anaerob, mycoplasma ve mantarların izolasyonu, idantifikasyonu ve bunlara karşı etkili antibiyotik ve fungusidlerin saptanması. TUBİTAK, VHAG-254 nolu proje.
 6. Bauer, A. W., Kirby, W. M. M., Sherris, J. C. and Turck, M. (1966). Antibiotic susceptibility testing by a standardized single disc method. *Am. J. Clin. Pathol.*, 45, 493-496.
 7. Beşe, M. (1974). Mikrobiyolojide kullanılan biyokimyasal testler ve besi yerleri. A. Ü. Vet. Fak. Yayınları: 298, A. Ü. Basımevi, Ankara.
 8. Cullen, G. A. (1968). Cell counts throughout lactation. *Vet Rec.*, 85, 5, 125-128.
 9. Hajek, U. and Bolusek, J. (1985). Staphylococci from flies of different environments. *Zbl. Bact. Suppl.*, 14, 129-133.
 10. Hoare, R. J. T. and Barton, M. D. (1972). Investigations in mastitis problem herds. I. Bacteriological examination. *Australian vet. J.*, 48, 12, 657-660.
 11. International Dairy Federation (1981). Laboratory methods for use in mastitis work. Document : 132, England.
 12. International Dairy Federation (1987). Environmental influences on bovine mastitis. Document : 217, England.
 13. İzgür, H. (1984). İneklerde subklinik mastitislerin sağaltımları üzerinde çalışmalar. Doktora Tezi. A.Ü. Veteriner Fakültesi, Ankara.
 14. Kapur, M. P. and Singh, R. P. (1977). Diagnosis of mastitis : A comparative study of four indirect tests. *Haryana Veterinarian*, 16, 2, 69-73.
 15. Koneman, E. W., Allen, S. D., Dowel, W. R. and Sommen, H. W. (1983). A Colour Atlas and Textbook of Diagnostic Microbiology. 2nd Ed., J. D. Upincott, Philadelphia.
 13. Lessen, A. (1975). Rapid idantification of gram-negative rods using a three-tube methods combined with a dichotomic key. *Acta Path. Microbiol. Scand. Sect. B*, 83, 525-533.
 17. National Mastitis Council of USA (1978). Current Concepts of Bovine Mastitis *Isr. J. vet. med.*, 42, 4, 405-415.
 18. Packer, R. A. (1977). Bovine mastitis produced by corynebacteria. *JAVWA*, 170, 10, 1164-1165.
 19. Rindsig, R. B., Rodewald, R. G., Smith, A. R. Thomsen, N. K. and Spahr, S. L. (1979). Mastitis history, California Mastitis Test and somatic cell counts for idantifying cows for treatment in a selective dry cow therapy program *J. Dairy Sci.*, 62, 8, 1335-1339.

20. Roderic, H. J. T., Sheldrake, R. F. Nicholls, Mc Gregor, G. D. and Woodhouse, V. E. (1980). Analysis of somatic cell volume distribution as an aid to the diagnosis of mastitis. *J. Dairy Res.*, 47, 2, 167-176.
21. Sandholm, M. and Mattila, T. (1986). Biochemical aspects of bovine mastitis. *Isr. J. vet. med.*, 42, 4, 405-415.
22. Schalm, O. W., Carrol, E. J. and Jain, N. C. (1971). *Bovine Mastitis*. Lea Febiger, Ist. Ed., Philadelphia.
23. Schultze, W. D., Smith, J. W., Jasper, D. E., Klastrup, O., Newbould, F. H. S. Postle, D. S. and Ullman, W. W. (1971). Performance in microscopic counting of somatic cells in milk. *J. milk and Food Tech.*, 34, 9, 453-457.
24. Sears, P. M. and Heider, L. E. (1981). Detection of mastitis. *Vet. Clin. North America*, 3, 2, 327-346.
25. Storper, M., Ziv, G. and Saran, A. (1981). Evaluation of several milk sampling methods for the diagnosis of *Staph. aureus* and *Strep. agalactiae* mastitis. *Refuah Vet.*, 38, 4, 149-153.
26. Tekeli, T., Baysal, T. ve Gökçay, Y. (1985). İneklerde subklinik mastitislerin kuru dönemde penisilin + streptomisin kombinasyonu ile sağıtımı üzerinde araştırmalar. *S. Ü. Vet. Fak. Derg.*, 1, 1, 71-79.
27. Uma, O. and Gibson, D. L. (1976). Screening tests for bovine mastitis. *E Afr. Agric. J.*, 42, 2, 127-131.
28. Watts, J. L. (1988). Etiological agents of bovine mastitis. *Vet. Microbiol.* 16, 41-66.

