

**KOYUNLARDA SUBKLİNİK MASTİTİSLERİN
ERKEN TANISI AMACIYLA SÜT VE KANDA
BAZI BİYOKİMYASAL DEĞERLER İLE
MİKROBİYOLOJİK YÖNDEN ARAŞTIRMALAR**

**Some biochemical and microbiological
investigations in milk and blood for the early
diagnosis of subclinical mastitis in sheep.**

Mehmet NİZAMLIOĞLU (1)
Tevfik TEKELİ (3)

Osman ERGANİŞ (2)
Nuri BAŞPINAR (4)

S U M M A R Y

The aim of this present study was to investigate biochemical and microbiological values in blood and milk for the early diagnosis of subclinical mastitis in sheep.

In this study, a total of 27 Merinos sheep, in 4-7 years old, supplied by Konya Animal Research Centre, were used as materials.

Biochemical and microbiological determinations were performed in blood and milk samples. Serum ALP, albumin, Na and K values were determined in the blood samples. The counting of PMN, LDH, ALP, Na and K values were measured in the milk samples.

LDH, Na and K values were found statistically significant in the subclinical mastitic sheep milk ($P < 0.05$, $P < 0.01$). Staph.aureus, Ba-

-
- (1) Doç. Dr., S.Ü. Veteriner Fakültesi Biyokimiya Anabilim Dalı, Konya.
(2) Yrd. Doç. Dr., S.Ü. Veteriner Fakültesi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Konya.
(3) Doç. Dr., S.Ü. Veteriner Fakültesi Doğum ve Reprodüksiyon Hastalıkları Anabilim Dalı, Konya.
(4) Dr., S.Ü. Veteriner Fakültesi Biyokimiya Anabilim Dalı, Konya.

cillus ssp, Corynebacterium ssp, Staph.epidermitis, Pasteurella haemolytica and Micrococcus ssp were identified in milk samples.

As a conclusion, the determining of LDH, Na, K and the counting of PMN seemed suitable, for the early diagnosis of subclinical mastitis in sheep.

Ö Z E T

Bu çalışma, koyunlarda subklinik mastitislerin erken tanısı amacıyla kan ve sütte biyokimyasal ve mikrobiyolojik yönden araştırmalar yapmak amacıyla yapıldı.

Sunulan bu çalışmada materyal olarak, Konya Hayvancılık Merkez Araştırma Enstitüsü'nden temin edilen 4-7 yaş arasında toplam 27 baş Merinos ırkı koyun kullanıldı.

Kan ve süt örnekleri biyokimyasal ve mikrobiyolojik yönden incelendi. Kan örneklerinde ALP, albumin, Na ve K değerleri tayin edildi. Süt örneklerinde PMN lökosit sayısı, mikrobiyolojik testler, LDH, ALP, Na ve K değerleri ölçüldü.

Subklinik mastitisli koyunların süt örneklerinde PMN lökosit sayısı, LDH, Na ve K değerleri istatistiki yönden önemli farklılıklar göstermiştir ($P<0.05$, $P<0.01$). Mikrobiyolojik yoklamalarda Staph.aureus, Bacillus ssp, Corynebacterium ssp, Staph.epidermitis, Pasteurella haemolytica ve Micrococcus ssp. izole ve identifiye edildi.

Sonuç olarak, koyunlarda subklinik mastitislerin erken tanısında PMN lökosit sayılarının tayini, süt LDH, Na ve K değerlerinin ölçülmesi teşhise önemli ölçüde yardımcı olacağı kanısındayız.

GİRİŞ

Ülkemiz hayvancılığında, bilhassa sütçü koyun yetiştirmelerinde en önemli problemlerden birisi subklinik mastitistir. Koyunlarda görülen mastitisler, gangrenleşen meme dokuları ve sonuçta beslenemeyen kuzu ölümlerinden dolayı büyük ekonomik kayıplara sebep olmaktadır. Subklinik mastitislerde belirgin olarak sistemik veya lokal bir belirtiye rastlanmaz, ancak sütte bazı biyokimyasal, fizyolojik ve mikrobiyolojik değişimler söz konusudur. Bu yüzden değişik metotların geliştirilerek subklinik mastitislerin erken tanınması ve diğer hayvanlara bulaşmasının önlenmesi zorunlu hale gelmiştir.

Subklinik mastitislerin tanınmasında mikrobiyolojik testlerin önemi oldukça fazladır. Mastitisli memelerden alınan süt numunelerinde etken izolasyonu ve identifikasyonunun yapılarak gerekli tedavinin uygulanması ve sağlıklı hayvanların korunması mastitisin yayılmasını önleme ve tedavi açısından önemlidir (30).

Koyunlarda birçok enfeksiyöz ajan mastitis oluşturabilmektedir. Koyunlardaki mastitisin seyri sığırlara göre daha ateşli ve ağır seyrederek genel durumun bozulmasına ve prognozun kötüye gitmesine sebep olmaktadır. Genel olarak koyunlarda mastitise yol açan bakteriler şunlardır; *Staph.aureus*, *Pasteurella haemolytica*, *E. coli*, *Clostridium ssp.*, *Corynebacterium pyogenes*, *Micrococcus ovis*, *Micrococcus pyogenes*, Antrakoid basiller, *Pasteurella mastitidis*, *Actinobacillus lignieresii*, *Str.uberis*, *Str.agalactia* ve *B. subtilis* gibi etkenlerdir (4, 7, 11, 22, 25).

Maisi ve ark. (19), koyunlarda görülen mastitislerin ekonomik açıdan kayıplara sebep olduğunu kaydederek koyun sürülerinin % 16.7'sinin bakteriyolojik olarak pozitif olduğunu belirtmektedirler. Araştırmacılar, izole ve identifiye edilen bakterilerin Mikrokoklar, Streptokoklar ve koagülaz negatif stafilokoklar olduğunu ifade ederek, hücre sayılarının mastitislilerde ortalama 1.660.000 hücre/ml olduğunu ve NAG ase (N-asetil B-D glukozaminidaz) aktivitesinin arttığını kaydetmişlerdir. Bu değerler ile pozitif ve negatif sütlerin ayırt edilmesinin çok kolay olacağını da açıklamışlardır.

Bazı araştırmacılar (3, 26), subklinik mastitisi, belirgin olarak sistemik veya lokal bir belirtiyeye rastlanmayan ancak sütte lökosit sayısında görülen artışlar ve patojen mikroorganizmaların izolasyonu ile biyokimyasal değerlerde meydana gelen değişimler olarak tanımlamaktadırlar.

Sandholm ve ark. (24)'da, mastitis olgularında meme bölgesinde meydana gelen değişimler neticesinde sütte hücre sayısının artışı, iyonlarda meydana gelen değişimler, meme bezi epitel hücrelerinin yıkımlanması ve hücrelerde sentez işlemlerinin azalması gibi bozuklukların en bellibaşlı bozukluklar olduğunu tespit etmişlerdir.

Mastitisli koyunların memelerinde meydana gelen yangısel ödeme bağlı olarak sütte Na ve klorda artma, K değerlerinde ise azalmalar görülür (6).

Mastitis olgularında memede oluşan patolojik değişimlerden dolayı süt salgısı azalarak Na, K değerleri ve ozmotik basınç değiş-

mektedir (23). Meme dokusundaki hücrelerin dejenerasyonu sonucu hücre içi enzimlerin süte geçmesiyle sütte GOT, LDH, ALP ve NGA ase gibi enzimlerin miktarları artmaktadır, aynı zamanda süt ve kan-da Na, K, Ca, Mg, Cl, Laktoz, sütte tripsin ve nükleazlar da değiş-mektedir. Bu yüzden subklinik mastitislerin tanısı amacıyla birçok testten faydalanılabilmektedir (8, 9, 10, 17, 20, 21, 28).

Subklinik mastitisli hayvanların sütlerinde LDH aktivitesi ve so-matik hücre sayısı yükselmektedir. LDH ve hücre sayısı arasındaki ilişki pozitif yönde olup, somatik hücre sayısı yüksek olan numune-lerde LDH aktivitesi de fazla çıkmaktadır. Hücre sayısının düşük ol-duğu süt örneklerinde ise LDH aktivitesinin de düşük olduğu belirlenmiş olup subklinik mastitislerin tanısında LDH tayini ve SCC'nin beraberce değerlendirilmesinin etkili yöntemler arasında olacağı bir kısım araştırıcı (10, 14, 29) tarafından bildirilmektedir.

Araştırıcılar (1, 26, 27), subklinik mastitisli sığırın sütlerinde somatik hücre sayısını değerlendirirken 500.000 hücre/ml'den az olanları sağlam, fazla olanları ise mastitisli olarak kabul etmişlerdir. Mastitisli koyunlarda ise hücre sayısının sığırın nazarın oldukça fazla olduğu çeşitli araştırıcılar (12, 19, 25) tarafından bildirilmiştir. Subklinik mastitisli keçilerin sütlerinde de hücre sayısının 1.5 milyon hücre/ml'den fazla olduğu tespit edilmiştir (15).

Koyun sürülerinde subklinik mastitislerin önemi gittikçe artmak-tadır. Mastitislerin erken teşhisi amacıyla somatik hücre sayısı ve patojen mikroplar arasındaki ilişkinin pozitif olduğu ve teşhiste pra-tik bir yol olacağı çeşitli araştırıcılar (12, 13) tarafından bildirilmektedir. Araştırıcılar koyunlarda yaptıkları çalışmalarda enfekte memelerden alınan süt örneklerinde hücre sayısının 10^6 hücre/ml'nin üze-rine çıktığını, enfekte olmayan memelerden alınan süt numunelerinde ise hücre sayısının ortalama 342.000 hücre/ml olduğunu da açıklamaktadırlar.

Atroshi ve ark. (2), subklinik mastitislerin erken tanısı amacıyla, hücre sayısının yanında albumin değerlerinin de araştırılmasının teş-hise yardımcı olacağını vurgulamaktadırlar.

Sunulan çalışmanın amacı, koyun yetiştirmelerinde büyük eko-nomik kayıplara sebep olan subklinik mastitislerin erken tanısı ama-cıyla sağlıklı ve mastitisli koyunların kan ve sütlerinde, bazı biyokim-yasal değerler ile mikrobiyolojik yönden incelemeler yapmaktır.

MATERYAL VE METOT

MATERYAL :

Çalışmada, Konya Hayvancılık Merkez Araştırma Enstitüsü'ne ait Merinos ırkı koyun sürüsünden California Mastitis Test'i (CMT) ile seçilen 14 subklinik mastitisli ve 13 baş sağlam koyun materyal olarak kullanıldı. Hayvanların yaşları 4-7 yaş arasında değişmekte olup en az 2, en çok 4 doğum yapmış durumdaydılar. Seçilen hayvanların tamamı laktasyon dönemindeydiler, aynı zamanda iyi bakım beslenme ve barındırma koşullarına sahiptiler. CMT testi sonuçlarına göre ayrılan hayvanlar Schalm ve ark. (26)'nın da belirttiği gibi (—), (+1), (+2), (+3) şeklinde değerlendirildi. Testlerde (+1) ve (+2) değer gösterenler subklinik mastitisli, (—) bulunanlar ise sağlam olarak değerlendirildi.

METOT :

Kan örneklerinin alınması; sağlam ve mastitisli hayvanların vena jugularislerinden alınan kanların serumları çıkartıldıktan sonra analize kadar derin dondurucuda bekletildi.

Süt örneklerinin alınması; sağlam ve mastitisli hayvanların meme bölmelerinin alkolle silinmesinden sonra birkaç çekim süt dışarı atıldı ve örnekler, bakteriyolojik yoklamalar için steril tüplere, biyokimyasal analizler için de ayrı tüplere alındı.

Biyokimyasal analizler; kan ve süt serumlarında Na, K değerleri flame fotometre ile, albumin ve ALP değerleri Bioberg Diagnostics kitleri ile, LDH değerleri ise Wako** nun test kiti ile tayin edildi.

Sütteki somatik hücre sayımları IDF (16)'ya göre yapıldı.

Sütün mikrobiyolojik muayenesi; aseptik şartlarda toplanan süt örnekleri % 7'lik koyun kanlı agar ve MacConkey agarlara ekilerek aerobik, anaerobik ve mikroaerofilik ortamlarda 37°C'de 24-72 saat inkube edildi. Mantar izolasyonu için Saborround Dekstrose agarlara 0.1 ml süt yayılarak oda ısısında bir hafta tutuldu. Üreyen mikroorganizmalar klasik yöntemlere göre (5, 16, 18) identifiye edildi.

* : PanEuropean Media Co. Inc. Suite 202. Toronto 7266 Summint Aue.

** : Wako Chemicals GmbH Nissantr. 2, 4040 Neuss 1, West Germany.

B U L G U L A R

Çalışmada elde edilen değerler Tablo 1, 2, 3 ve 4'te 3zetlenmiştir. Tablo 1'de, normal ve mastitisli s3tlerdeki somatik h3cre sayılarının istatistiki karşılaştırması, Tablo 2'de, s3t numunelerinde izole ve identifiye edilen bakteriler g3sterilmiştir. Tablo 3 ve 4'te ise kan ve s3t 3rneklerinde tayin edilen biyokimyasal değerlerin istatistiki karşılaştırmaları verilmiştir.

TABLO 1. Normal ve mastitisli s3t numunelerinde somatik h3cre sayısı (H3cre/ml).

	Normal s3tlerde	Mastitisli s3tlerde	T
PMN l3kosit/ml s3t	720.379 \mp 58.888	2.057.303 \mp 216.711	5.95***

*** P<0.001

TABLO 2. Normal ve mastitisli s3t numunelerinden izole ve identifiye edilen bakteriler.

Bakteriler	Normal s3tlerde	Mastitisli s3tlerde
Staph.aureus	2	2
Bacillus ssp.	1	1
Corynebac.ssp.	—	5
Staph.epidermitis	—	3
Pasteurella	—	2
haemolytica	—	—
Micrococcus ssp.	—	1

TABLO 3. Sağlıklı ve mastitisli hayvanların kan serumlarında ölçülen biyokimyasal değerler.

Biyokimyasal değerler	Normal	Mastitisli	T
Na mg/dl	318.62 ± 3.46	320.07 ± 3.89	0.28
K mg/dl	17.57 ± 0.31	18.03 ± 0.35	0.98
Albumin gr/dl	3.04 ± 0.08	3.13 ± 0.06	0.84
ALP U/L	111.65 ± 8.42	112.71 ± 7.68	0.09

TABLO 4. Sağlıklı ve mastitisli süt serumlarında ölçülen biyokimyasal değerler.

Biyokimyasal değerler	Normal	Mastitisli	T
Na mg/dl	197.54 ± 22.16	263.71 ± 19.24	2.26*
K mg/dl	74.49 ± 8.22	36.28 ± 5.35	3.95**
ALP U/L	211.25 ± 0.25	203.08 ± 4.29	1.83
LDH U/ml	67.69 ± 19.67	729.29 ± 148.56	4.29**

* P<0.05

** P<0.01

TARTIŞMA VE SONUÇ

Koyun yetiştiriciliği yapılan işletmelerde önemli bir sorun olan subklinik mastitislerin erken teşhis edilerek hastalığın yayılmasını önlemek amacıyla yapılan bu çalışmada, sağlıklı ve subklinik mastitisli koyunların kan ve süt numuneleri alınarak, kan serumlarında ALP, albumin, Na ve K, süt serumlarında ise LDH, Na ve K değerleri ile süt numunelerinde bakteri izole ve identifikasyonu yapılarak karşılaştırmalı olarak incelenmiştir.

CMT bulgularına göre ayrılan materyallerden alınan süt örneklerinde hücre sayıları ve bakteriyolojik yoklamalar yapılmıştır. Sağlam diye ayrılan süt örneklerinde hücre sayısı 720.379 ∓ 58.888 hücre/ml, mastitisli diye ayrılan süt numunelerinde ise hücre sayısı $2.057.303 \mp 216.711$ hücre/ml olarak tespit edilmiştir. Çeşitli araştırmacılar (3, 19, 26), CMT testinin her türlü saha şartlarında uygulanabileceğini, koyun mastitislerinde hücre sayısının tespit edilmesi ile pozitif ve negatif bakteriyolojik süt örneklerinin çok kolay ayırt edilebileceğini belirtmektedirler. Araştırmacılar mastitisli sütlerde hücre sayısının 10^5 hücre/ml'ye çıktığını, sağlıklı sütlerde ise ortalama 342.000 hücre/ml olduğunu belirtmişlerdir.

Mastitisli koyunlarda hücre sayısının mastitisli sığırlara göre oldukça fazla olduğu bazı araştırmacılar (12, 19, 25) tarafından açıklanmaktadır. Hinckley (15)'de subklinik mastitisli keçilerde hücre sayımlarının 1.5 milyon hücre/ml'den fazla olduğunu tespit etmiştir. Sunulan bu çalışmada da mastitisli süt örneklerinde belirlenen hücre sayılarının literatür verileri ile uyum içinde olduğu görülmektedir.

Koyun yetiştirmelerinde, süt kayıplarının önlenmesi ve hayvan sağlığının korunması bakımından subklinik mastitislerin mikrobiyolojik yöntemlerle teşhisi, sağlıklı ve hastalıklı sütlerin ayırte edilmesi açısından önemli olduğu kadar, etkenlerin izole edilmesi ve antibiyogramlarının yapılması sonucunda tedavi yönünden de avantajlar sağlayacağı bir gerçektir. Bazı araştırmacılar (4,7,11,19,22,25), yaptık-

ları çalışmalarda, koyunların mastitis etkenlerinin genellikle *Staphylococcus ssp*, *E.coli*, *Pasteurella haemolytica*, *Micrococcus ovis*, *Pasteurella mastitidis*, *Micrococcus pyogenes* ve *Bacillus subtilis* olduğu tespit edilmiştir. Yapılan bu çalışmada da, alınan süt örneklerinin mikrobiyolojik yoklamalarında; *Staphylococcus aureus*, *Bacillus ssp*, *Corynebacterium ssp*, *Staphylococcus epidermitis*, *Pasteurella haemolytica* ve *micrococcus ssp* gibi bakteriler izole ve identifiye edilmiştir. Sağlam diye ayrılan süt örneklerinin bazılarında ise *Staph. aureus* ve *Bacillus ssp* bakterileri izole edilmiştir. Bu durum etken miktarının azlığına bağlanabilir. Storper (30)'da, subklinik mastitislerde etken izolasyonunun, mastitislerin tanınmasında, tedavi edilmesinde ve hastalığın yayılmasını önleme bakımından önemli olduğunu bildirmektedir.

Mastitisli koyunların memelerinde meydana gelen yangı sonucunda oluşan ödemlere bağlı olarak, sütte Na ve Cl değerlerinde artma, K değerlerinde ise azalmaların olduğu ortaya konmuştur (6). Yapılan bu çalışmada da mastitisli süt serumlarında Na değerleri istatistiki yönden önemli artışlar göstermiştir ($P < 0.05$). K değerlerinde ise azalmalar tespit edilmiş ve bu azalmalar istatistiki önem arz etmiştir ($P < 0.01$).

Sunulan çalışmada, subklinik mastitislerin tanısında önemli bir enzim olan LDH aktivitesi ile hücre sayısı arasında pozitif bir ilişkinin varlığı, düşük hücre sayısına sahip olan sütlerde LDH aktivitesinin düşük olduğu ve yüksek hücre sayısına sahip olan sütlerde ise LDH aktivitesinin çok fazla olduğu belirlenmiştir. Bu durum, çeşitli araştırmacılar (10, 14, 29)'ın bulguları ile de doğrulanmaktadır.

Maisi ve ark. (19), koyunlarda ekonomik kayıplara sebep olan subklinik mastitislerin tanısında, sütte bakteriyolojik testlerin yanında serum albumin değerlerinin de tayin edilmesiyle teşhise yardımcı olunacağını bildirmişlerdir. Bu çalışmada ise albumin değerlerindeki değişimlerin istatistiki yönden önemli olmadığı görülmüştür.

Sonuç olarak, koyunlarda subklinik mastitislerin erken tanısı amacıyla, süt örneklerinde Na ve K değerleri ile LDH aktivitesinin ölçülmesi, somatik hücre sayısının tesbiti, etken izole ve identifikasyonunun yapılarak tedaviye yardımcı olunmasının etkin yöntemler olacağı kanısına varılmıştır.

K A Y N A K L A R

- 1 — ALAÇAM, E., NİZAMOĞLU, M., ERGANİŐ., O ve SEZER, N.A. (1988) : İneklerde subklinik mastitislerin tanısı amacıyla sūt ve kanda prostaglandin F₂α ile bazı mikrobiyolojik, hūcrenel ve biyokimyasal değerlerin araştırılması. Dođa Tu. Vet. ve Hay. D. 12-1-11-18.
- 2 — ATROSHI, F., PARANTAINEN, J., SANKARI, S. and ÖSTERMAN, T. 1986) : Prostaglandins and glutathione peroksidase in bovine mastitis. Res. Vet. Sci., 40, 4, 361-366.
- 3 — AYTUĞ, C.N., ALAÇAM, E. ve GÖRGÜL, S. (1989) : Sığır hastalıkları, Tekno Grafik İstanbul.
- 4 — BATU, A. ve FIRAT, G. (1981) : Trakya ve Marmara bölgesinde koyunlarda klinik ve subklinik mastitisler ve etkenleri üzerinde araştırmalar. Doğa, Vet. Hay./Tar. Orm. 5, 269-274.
- 5 — BEŐE, M. (1974) : Mikrobiyolojide kullanılan biyokimyasal testler ve besiyerleri. A.Ő. Vet. Fak. Yay. 298. A.Ő. Basımevi, Ankara.
- 6 — BITMAN, J., CECİL, H.C., GİLLIAM, D.R. and WRENN, T.T. (1963) : Chemical composition of mammary gland during experimental mastitis. J. Dairy Sci. 46. 933-940.
- 7 — BLOOD, D.C., RADOSTITS, O.M. and HENDERSON, J.A. (1983) : A textbook of diaseses of cattle, sheep, pigs, goats and horses, Veterinary Medicine. Bailliere Tindall: London.
- 8 — BOGIN, E. and ZIV, G. (1972) : Enzymes and minerals in normal and mastitic milk. Cornell Vet., 63, 666-676.
- 9 — BOGIN, E. and ZIV, G. (1973) : Enzymes and minerals in normal and mastitic cows milk. Br. Vet. J. 121. 154.
- 10 — BOGIN, E., ZIV, G. and AVIDAR, J. (1976) : Enzyme activities in normal and inflamed Bovine Udder Tissue Zbl. Vet. Med. A. 23, 460-466.
- 11 — BUTOZON, U. and MIHAJLOVIC, S. (1963) : Les mammites microbiennes des ovins et des coprins en Yugoslavi, Bull. of. Epiz. 60, 1041-1050.
- 12 — GREEN, J.T. (1984) . Use of Somatic Cell Counts for the detection of sub-clinical mastitis in ewes. Vet. Rec. 114, 43.
- 13 — GROSS, S.J., POLLAK, E.J., ANDERSON, J.G. and TORELL, T.D.L. (1976) : Incidence an importance of subclinical mastitis in sheep. Journal of Animal Science 46, 1. 1-8.
- 14 — HAMBITZER, R. and SOMMER, H. (1987) : Determination of Lactate Dehydrogenase in Bovine Milk. J. Vet. Med. A 34, 721-727.
- 15 — HINCKLEY, L.S. (1983) : Somatic Cell Count in relation to caprine mastitis, Veterinary Medicine/Small Animal Clinician August - 1983, 1267-1271.

- 16 — INTERNATIONAL DAIRY FED1RATION (1981) : Laboratory methods for use in mastitis work. Documant 132. England.
- 17 — KITCHEN, B.J., MIDDLETON, G. and SALMON, M. (1978) : Bovine milk N-acetyl B-D-Glucoseaminidase and its significance in the detection of abnormal udder secretions. J. of Dairy Res. 1578, 45, 15-20.
- 18 — KONEMAN, E.W., ALLEN, S.D., DOWEL, W.R. and and SOMMERS, H.M. (1983) : Color atlas and tetxtbook of diagnostic. 2nd ed., J.D. Lippin cott, Philadelphia.
- 19 — MAISI, P., JUNTTILA, J. and SEPPANEN, J. (1987) : Detection of subclinical mastitis in ewes. Br. Vet. J. 143, 402.
- 20 — MIJNFN, E., JAARTSVELD, F.H.J., ALBERS, G.A.A., VERSTEGEN, M.W.A. and TIELEN, M.J.M. (1982) : The value of cell count lactose cotent. pH and conductivity of milk for mastitis detection in individual cows. Neth. Milk Dairy J. 36. 1. 65-77.
- 21 — PARANTAINEN, J., TENHUNEN, E., KANGASNIEMI, R., SANKARI, S. and ATROSH, F. (1987) : Milk and blood levels of silicon and selenium status in bovine mastitis. Veterinary Research Commnications. 11. 467-4.
- 22 — PEGREFFI, G. (1963) : «Les mammites infectieuses de la Brebies et de la chevre», Bul, off, inst. Epiz. 60, 1009-1040.
- 23 — ROOK, J.A. and WHEELLOCK, J.V. (1967) : Reviews of the progres of dairy science. J. Dairy res. 34, 273.
- 24 — SANDHOLM, M. and MATTILA, T. (1986) : Biochemical aspects of bovine mastitis. Isr. J. Vet. Med., 42, 4, 405-415.
- 25 — SASSHOFER, V.K., LOIBL, A. und KESSLER, O. (1987) : Erkrankungen bei Schaf und Ziege 7. Euterent Zundungen. Wien. tierarztl. Mschr 74. 4, 125-135.
- 26 — SCHALM, O.W., CARROLS, E.J. and JAIN, N.C. (1971) : Bovine mastitis, Lea and Febiger. Philadelphia.
- 27 — SCHUKKEN, Y.H., GROMMERS, F.J., VAN DE GEER, D. and BRAND, A. (1989) : Incidence of clinical mastitis on farms with low somatic cell counts in bulk milk. The Vet. Rec., 125. 60-63.
- 28 — SCHULTZE, W.D. (1985) : Developments in the identification of diseased udder quarters or cows. IDF seminar «Progres in the control of Bovine mastitis». Kiel, F.R. Germany, 319-328.
- 29 — SOMMER, H., HAMBITZER, R. and AYDIN, I. (1986) : LDH activity and ccrrelation to pathogenic and nonpathogenic microorganisms dairy milk. Isr. Vet. Med. 42, 4, 373-375.
- 30 — STORPFR, M., ZIV, G. and SARAN, A. (1981) : Evaluation of several milk sampling methods for the diagnosis of Staphylococcus aureus and Streptococcus agalactiae mastitis. Refuah Vet., 38, 4. 149-153.