

Koyunlarda klinik, mikrobiyolojik ve biyokimyasal metotlar ile subklinik mastitislerin saptanması

İlknur PİR YAĞCI¹, Mustafa KAYMAZ²

¹Kırıkkale Üniversitesi Veteriner Fakültesi Doğum ve Reprodüksiyon Hastalıkları Anabilim Dalı, Kırıkkale; ²Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Doğum ve Jinekoloji Anabilim Dalı, Ankara.

Özet: Bu çalışmanın amacı, koyunlarda subklinik mastitisin insidansını, etiyolojisini ve subklinik mastitis sonucu sütteki klor (Cl⁻), sodyum (Na⁺), ALP, LDH ve NA-Gaz düzeyindeki, SHS ve CMT skorlarındaki değişimleri tespit etmektir. Örneklerin %5.5'inde koagülaz negatif stafilokoklar izole edildi. Subklinik mastitisin prevalansı %6.5 seviyesinde belirlendi. Normal örneklerdeki CMT sonuçları değişken bulundu. Somatik hücre sayısı subklinik mastitisli örneklerde 300.000-1.000.000 ve normal örneklerde ≤300.000 saptandı. Subklinik mastitisli örneklerde Na⁺ ve Cl⁻ düzeyleri sırasıyla 56.26 ve 47.13 mg/dl, normal örneklerde ise 78.65 ve 72.67 mg/dl bulundu. Normal süt örneklerinde ALP, LDH ve NA-Gaz düzeyleri sırasıyla 110.12, 65.60 ve 23.51 U/L, subklinik mastitisli örneklerde sırasıyla 194.69, 452.23 ve 79.38 U/L tespit edildi. Normal ve subklinik mastitisli örneklerin SHS ve biyokimyasal sonuçlarının istatistiki değerlendirmesinde iki grup arasındaki fark p<0.001 seviyesinde belirlendi. Sonuçta; sunulan çalışma göstermektedir ki, koyunlarda subklinik mastitislerde CMT'nin sınırlı bir diagnostik değeri vardır. Koagülaz negatif stafilokoklar subklinik mastitislerin yaygın nedenidir. Subklinik mastitisli memelerden alınan sütlerde ALP, LDH ve NA-Gaz aktivitesindeki ve Na⁺, Cl⁻ düzeyindeki artışlar koyunlarda mastitis indikatörü olarak kullanılabilir.

Anahtar sözcükler: Biyokimyasal profil, CMT, koyun, SHS, subklinik mastitis.

Detection of subclinical mastitis by clinical, microbiological and biochemical methods in sheep

Summary: The aim of this study was to determine the incidence and aetiology of subclinical ovine mastitis in Kırıkkale and to study the changes occurring in the level of chlorine, sodium, ALP, LDH and NA-Gase, SCC and California Mastitis Test (CMT) scores in milk as a result of subclinical mastitis in 200 sheep. Coagulase negative staphylococci were isolated in 5.5% of the milk samples. The period incidence of subclinical mastitis was detected as 6.5%. Milk samples from noninfected udder halves were found to have variable CMT scores. In milk samples bacteriologically positive, SCC was measured as 300.000-1.000.000 and in milk samples bacteriologically negative ≤300.000. In bacteriologically negative milk samples, the sodium and chlorine levels were measured as 56.26 and 47.13 mg/dl respectively while they were found to be 78.65 and 72.67 mg/dl in the bacteriological positive milk samples. In milk from healthy udders, ALP, LDH and NA-Gase enzymes activities were measured as 110.12, 65.60 and 23.51 U/L respectively while they were found to be 194.69, 452.23 and 79.38 U/L in milk from subclinical mastitic udders. The difference between the samples from normal and subclinical mastitis for SCC and biochemical parameters were found to be statistically significant at the level of p<0.001. In conclusion; the present study indicated that, the CMT has limited diagnostic value for subclinical mastitis in ewes. Coagulase negative staphylococci are the predominant cause of subclinical mastitis. The higher ALP, LDH and NA-Gase activities and Na⁺ and Cl⁻ levels in milk from subclinical mastitic udders appears to be an indicator of intramammary infection of ewes.

Key words: Biochemical profiles, CMT, ewe, SCC, subclinical mastitis.

Giriş

Mastitis, meme dokusunun fizyolojik ve metabolik değişikliklere, travmalara, alerjilere ve daha sıklıkla mikroorganizmaların yarattığı hasara karşı oluşan yangısal bir cevaptır (3). Klinik mastitis genel veya sadece lokal ve fonksiyonel semptomlar ile karakterizedir. Subklinik mastitis ise özellikle somatik hücre sayısındaki artış gibi kalitatif ve kantitatif fonksiyonel değişiklikler göstermektedir (7).

Mastitislerin tanısı; memelerin ve sütün klinik, kimyasal, fiziksel, hücresel ve bakteriyolojik muayeneleri ile yapılmaktadır. Ancak subklinik mastitislerin memede ve sütte görülebilen değişiklikler oluşturmaması özel tanı yöntemlerinin kullanılmasını gerektirmektedir. Sunulan çalışmada; koyun sütlerinde somatik hücre sayısı (SHS) değerlerinin farklı ve değişken olması ve somatik hücre sayısına bakılarak subklinik mastitis tanısının yapılamaması nedeniyle subklinik mastitislerin belirlen-

* Aynı isimli doktora tezinden özetlenmiştir.

mesinde, mikrobiyoloji sonuçlarının yanında biyokimyasal parametrelerin kullanılması ve tanının bu değerlere göre yapılması amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Bu çalışma, Kırıkkale ilindeki aile tipi işletmelerden rastgele örnekleme yöntemiyle seçilen, Akkaraman ırkı ve yaşları 2 ile 6 arasında değişen ve laktasyonlarının orta döneminde bulunan toplam 100 baş koyundan alınan 200 süt örneği üzerinde yürütüldü. Süt materyali, sağım şekli ve hijyeni göz önünde tutularak toplandı. Koyunlara ilk önce klinik muayene yapıldı ve genel durumu iyi olanlar çalışma grubuna dahil edildi. Daha sonra akut ya da kronik yangı belirtisi bulunmayan memelerden alınan sütler strip-cup uygulandı. Normal renk, koku, kıvam ve görünümdeki sütlerden hem biyokimyasal hem de mikrobiyolojik yoklamalar için örnekler alındı ve bunlara Kaliforniya Mastitis Testi (CMT) uygulandı. Alınan süt örnekleri laboratuvara iletilmek üzere +4 °C'de soğuk zincirde korundu.

Mikrobiyolojik incelemeler Uluslararası Süt Federasyonu (18)'nin bildirdiği şekilde Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji Anabilim Dalı'nda yapıldı. Yapılan inspeksiyon ve palpasyon sonucunda normal olarak kabul edilen memelerden alınan normal renk, koku ve kıvamdaki süt örneklerinde 200 CFU/ml'den daha fazla aynı tipte koloni üremesi subklinik mastitis olarak değerlendirildi.

Kalifornia Mastitis Test (CMT) bulgularının değerlendirilmesi Schalm ve ark. (1971)'nin uyarladığı yöntem ve somatik hücre sayımı (SHS) Kılıçoğlu ve ark.'nın (1989) önerdiği yöntemle göre nitel olarak yapıldı.

Biyokimyasal incelemeler Kırıkkale Üniversitesi Veteriner Fakültesi Biyokimya Anabilim Dalı'nda yapıldı. Biyokimyasal incelemelerde değerlendirilecek süt serumunu elde etmek için Alais (1974) tarafından belirlenen yöntem kullanıldı. Süt serumu elde etmek için Alais (1974) tarafından belirlenen yöntem kullanıldı. Laktat dehidrogenaz (LDH) ve alkalen fosfataz (ALP) enzim aktivitelerinin tayini otoanalizator cihazı (RXL model DADE BEHRING) ile yapıldı. Sodyum (Na⁺) ve klor (Cl⁻) seviyeleri Henry (1974)'nin ve N-asetil β-D-Glukozaminidaz (NA-Gaz) Kitchen ve ark. (1978)'nin bildirdiği şekilde spektrofotometrik (Shimadzu UV-1208, UV-VIS) olarak ölçüldü. İstatistiki değerlendirmeler Fisher ki-kare testi, student T testi ve medikal tanı testlerinden duyarlılık ve özgüllük oranının belirlenmesi yöntemi (30) kullanılarak yapıldı.

Bulgular

Mikrobiyoloji bulguları

Süt örneklerine yapılan mikrobiyolojik muayene sonucu 13'ünde üreme gözlenirken diğer 187'sinde üreme tespit edilemedi. Alınan bu sonuçlara göre yapılan

çalışmadaki subklinik mastitis insidansı %6.5 olarak belirlendi. İzole edilen örneklerin %84.62'sini koagülaz negatif stafilokoklar ve %15.38'ini ise difteroid basiller oluşturdu.

Kaliforniya mastitis test bulguları

Süt örneklerine yapılan CMT sonuçları Tablo 1'de özetlenmiştir. İstatistiki değerlendirmeler sonucu CMT'nin duyarlılık oranı %15, özgüllük oranı ise %3 olarak belirlendi.

Tablo 1. CMT bulguları

Table 1. CMT scores

	CMT -	CMT+
Mikrobiyoloji +	11	2
Mikrobiyoloji -	180	7

Somatik hücre sayısı bulguları

Süt örneklerinde belirlenen SHS Tablo 2'de özetlenmiştir. Uygulanan Fisher Ki-kare testi sonucunda iki grup arasında SHS bakımından fark önemli bulunmuştur (p<0.001). Bunun yanında, SHS ve CMT'nin yapılan istatistiki karşılaştırmalarında ikisi arasında herhangi bir ilişki kurulamamıştır.

Tablo 2. SHS bulguları

Table 2. SCC scores

	Somatik Hücre Sayısı (SHS)		
	0-300.000	300.000 - 1.000.000	> 1.000.000
Mikrobiyoloji +	0 ^a	11 ^a	2 ^a
Mikrobiyoloji -	186 ^b	1 ^b	0 ^b

^{a,b}:Farklı harfleri taşıyan sonuçlar arasındaki fark önemli bulunmuştur (p<0.001).

Biyokimyasal bulgular

Toplanan süt örneklerinin analizi sonucunda elde edilen ALP, LDH, NA-Gaz, Na⁺ ve Cl⁻ bulguları Tablo 3'te sunulmuştur.

Yapılan biyokimyasal incelemeler sonucunda sağlamlık ve subklinik mastitisli süt örneklerinden elde edilen biyokimyasal bulguların istatistiki değerlendirilmesinde her iki grup arasındaki fark önemli bulundu (p<0.001).

Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmada, koyunlarda subklinik mastitis insidansı ve etiyolojisi araştırılırken temel yaklaşım; mikrobiyolojik olarak negatif ve pozitif olan süt örneklerinin CMT, SHS, NA-Gaz, LDH, ALP enzim aktiviteleri tayini ile Na⁺ ve Cl⁻ iyonlarının değerleri arasında bir karşılaştırma yapmak şeklinde düşünülmüştür.

Çeşitli ülkelerde subklinik mastitisin insidansını belirlemek için pek çok araştırma yapılmış ve sonuçta subklinik mastitis insidansı %4.5-67 arasında bulunmuş-

Tablo 3. ALP, LDH, NA-Gaz, Na⁺, Cl⁻'un mikrobiyoloji sonuçları ile karşılaştırılması
Table 3. Comparison between ALP, LDH, NA-Gase, Na⁺, Cl⁻ and microbiological results

		Min.	Max.	X	SD
Mikrobiyoloji (-) (n=187)	Na ⁺ (mg/dl)	36.85 ^a	97.14 ^a	56.26 ^a	8.42
	Cl ⁻ (mg/dl)	36.86 ^b	67.72 ^b	47.13 ^b	5.00
	ALP (U/L)	78.00 ^c	166.00 ^c	110.12 ^c	19.60
	LDH (U/L)	37.00 ^d	99.00 ^d	65.60 ^d	15.75
	NA-Gaz (U/L)	16.41 ^e	36.41 ^e	23.51 ^e	3.85
Mikrobiyoloji (+) (n=13)	Na ⁺ (mg/dl)	63.85 ^a	108.13 ^a	78.65 ^a	14.73
	Cl ⁻ (mg/dl)	41.76 ^b	109.15 ^b	72.67 ^b	17.95
	ALP (U/L)	165.00 ^c	237.00 ^c	194.69 ^c	20.57
	LDH (U/L)	334.00 ^d	578.00 ^d	452.23 ^d	74.07
	NA-Gaz (U/L)	57.73 ^e	113.16 ^e	79.38 ^e	16.30

^{a,b}. Aynı sütunda aynı harfleri taşıyan değerler arasındaki fark önemli bulunmuştur (p<0.001).

Min: minimum değer; max: maksimum değer; X: ortalama; SD: standart sapma.

tur (5,6,7,21,22). Sunulan çalışmada subklinik mastitis insidansı % 6.5 olarak bulunmuştur.

Koyunlarda subklinik mastitisin etiyolojisinde ilk sırayı özellikle koagulaz negatif stafilocoklar olmak üzere stafilocoklar alırken, streptokoklar, mikrocoklar ve diğer etkenler daha sınırlı bir role sahiptirler (14,26). Özellikle koagulaz negatif stafilocoklar %30-95 oranıyla subklinik mastitis oluşturan etkenler arasında birinci sırayı almaktadır (7). Çalışmamızda, koagulaz negatif stafilocokların %84.62 oranında birincil subklinik mastitis etkeni olarak izole edilmiş olması yukarıda adı geçen çalışmalarla benzerlik gösterdi. Ancak, koagulaz negatif stafilocokların (CNS) izole edilen bakterilerin %84.62'sini oluşturması özellikle ülkemizde koyun yetiştiriciliğinin uygun koşullarda yapılmamasına ve sağımda gerekli hijyen kurallarına yeterince dikkat edilmemesine bağlandı.

İneklerden farklı olarak koyunlarda somatik hücre sayısının değişken olması CMT ile subklinik mastitislerin tanısını güçleştirmektedir. Örneğin, Dela Cruz ve ark. (1994) ve Batavani ve ark. (2003) yaptıkları çalışmalarda CMT'nin güvenilir olmadığını belirtmişlerdir. Ayrıca Maisi ve ark. (1987), yaptıkları çalışmada CMT'nin koyunlarda subklinik mastitisi saptamadaki ortalama değerinin +2 veya +3 olduğunu belirtmektedir. Buna karşılık ise, Maisi ve ark. (1987) ve Houeston ve ark. (1986) SHS'na göre CMT'yi bakteriyolojik olarak pozitif süt örneklerinde etkili olarak belirlemişlerdir. Ancak CMT'nin bu sonuçları koagulaz negatif stafilocok enfeksiyonlarında oldukça değişken sonuçlar vermiştir ve CMT'nin skoru arttıkça duyarlılık ve özgüllük oranlarının da yükseldiği belirtilmiştir. Sunulan çalışmada CMT'nin duyarlılık oranı %15, özgüllük oranı ise %3 olarak belirlendi. Bu da Dela Cruz ve ark. (1994) ile Maisi ve ark. (1987)'nin yaptıkları çalışmalarla paralellik gösterdi.

Koyunlarda ml'deki normal SHS'nı araştırmacılar 100.000 ile 1.574x10⁶ değerleri arasında belirtmişlerdir (8,13,15,25,27,31). Subklinik mastitis olgularında ise ml'deki SHS'nın 600.000 ile 3.99x10⁶ arasında olduğu bildirilmiştir (9,13,15,25). Ancak, Fthenakis ve ark. (1991), bakteriyolojik olarak pozitif olduğu halde SHS düşük süt örneklerine de rastlanabileceğini ve bunun nedeninin de süt örneklerinin immun cevap oluşmadan önce, enfeksiyonun erken döneminde alınmasına bağlı olabileceğini bildirmişlerdir. Sunulan çalışmada, sağlıklı süt örneklerinde SHS ml'de ortalama 300.000'den az ve subklinik mastitisli süt örneklerinde ise (n=11) ortalama 300.000-1.000.000 olarak tespit edilmiştir. Elde edilen bu bulgular da yukarıda adı geçen araştırmalarla benzerlik göstermiştir. Yapılan çalışmada CMT ile mikrobiyoloji sonuçları arasında negatif ve SHS ile mikrobiyoloji sonuçları arasında pozitif korelasyon saptandı ve CMT ile SHS sonuçları arasında paralellik görülmedi. Bu sonuçlara göre inek sütüne göre standardize edilen ve daha sonradan koyun sütüne uyarlanan CMT'nin koyunlarda subklinik mastitisi saptamada tek başına yeterli olmadığı ve yanlış pozitif ya da negatif sonuçlar verebileceğinden dolayı SHS'nın belirlenmesinde dolaylı yöntemlerin dışında mikroskopik, fossomatik ya da coulter counter gibi direkt yöntemlerin uygulanması gerektiği kanısına varıldı.

Sunulan çalışmada, CMT %15 duyarlılık ve %3 özgüllük oranı ile son derece güvenilmez, bunun tersine SHS pozitif ve negatif örnekler arasında önemli istatistiksel farkla (p<0.001) CMT'ye göre çok daha güvenilir sonuçlar verdi.

Her süt salgılayan hayvan kendi kanının ozmotik basıncı ve donma noktasına denk olan bir süt salgılar. Bu özellik, sütteki laktoz ve tuzların denge halinde bulunmasından ileri gelir. Herhangi bir şekilde bunlardan birinin yükselmesi anında, dengenin sağlanması için diğerinin

miktarında azalma görünür. Mastitisle ilişkili olarak üzerinde çalışılan başlıca iyonlar sodyum, potasyum ve klordur. Bakteriyel enfeksiyonlara cevap olarak sütteki Na^+ ve Cl^- miktarı artarken K^+ düşer. Potasyum düşerken buna bağlı olarak pH'da yükselir. Bu durum izo-ozmotik aktiviteyi düzenler (1,32). Normal koyun sütündeki sodyum miktarını Nizamlioğlu ve ark. (1992) 49 mg/dl, Ergun ve Mert (1984), 54.6 mg/dl olarak bildirmiştir. Sunulan çalışmada, sodyum değeri ortalaması normal süt örneklerinde 56.26 ± 8.42 mg/dl subklinik mastitislilerde ise 78.65 ± 14.73 mg/dl olarak belirlendi.

Yapılan araştırmalarda normal sütteki klor miktarı 14 mg/dl (32) ve 95.1 mg/dl (12) olarak; subklinik mastitisli süt örneklerindeki klor miktarı ise 121.2 mg/dl (12) olarak belirtilmiştir. Sunulan çalışmada, klor değeri ortalaması normal süt örneklerinde 47.13 ± 5.00 mg/dl, subklinik mastitislilerde ise 72.67 ± 17.95 mg/dl olarak tespit edildi. Bulunan bu sonuçlar yukarıdaki araştırma bulgularıyla benzerlik gösterdi.

Yapılan bir çalışmada (10), süt ALP aktivitesinin meme bezinin DNA içeriğine bağlı olduğu görülmüştür. Lökositosis ve doku rejenerasyonu, belki de mastitis boyunca ALP düzeyinin yüksek kalmasını sağlayan olgulardır. Mastitisli sütlerdeki ALP aktivitesi serumdakinin 15, normal süttekinin ise 6 katı olarak bulunmuştur (28). Ergun ve Mert (1984), ALP değerini normal süt örneklerinde 119 mU/ml, mastitisli süt örneklerinde ise 685 mU/ml olarak bildirmiştir. Yapılan araştırmalarda (4,30), normal sütteki ALP aktivitesi 102.09-211.25 U/L, subklinik mastitislielerde ise 172.66-203.08 U/L olarak tespit edilmiştir. Sunulan çalışmada ise yukarıda verilen sonuçlara benzer bir şekilde normal süt örneklerinde 110.123 ± 19.60 U/L, subklinik mastitisli süt örneklerinde ise 194.692 ± 20.57 U/L olarak tespit edildi.

Mastitisli sütlerde ise LDH düzeyinin serumdakinin 3, normal süte ise 16 katına ulaştığını belirlenmiştir (10). Yapılan çalışmada (28), LDH'nin koyunlarda subklinik mastitislerde duyarlı ve spesifik bir gösterge olduğu sonucuna varılmış, normal süte göre mastitisli memelerden alınan sütlerde belirgin bir biçimde yüksek LDH aktivitesi ve SHS saptanmıştır. Çalışmalarda araştırmacılar (4,12,27) sırasıyla LDH aktivitesini normal sütlerde 57.08 U/ml; 67.69 U/L ve 627.71 U/L, subklinik mastitisli sütlerde ise sırasıyla 875 U/ml; 729.29 U/L ve 981.21 U/L olarak belirtmişlerdir. Sunulan çalışmada LDH aktivitesi sağlıklı ve subklinik mastitisli süt örneklerinde sırasıyla 65.61 ± 15.75 U/L ve 452.29 ± 20.57 U/L olarak belirlendi ve elde edilen değerler yukarıda adı geçen araştırma sonuçlarıyla paralellik gösterdi.

Fagositler, granülosit ve makrofajlardan ibaret olup NA-Gaz gibi lizozomal enzimlerden zengindirler. Meme dokusundaki mikrobiyal invazyon ya da dejenerasyonlar neticesinde başlayan yangı ile birlikte NA-Gaz gibi

lizozomal enzimlerin miktarları da artar. Maisi ve ark. (1987) yaptıkları çalışma sonucu Na-Gaz ve SHS'nin bakteriyolojik olarak pozitif olan süt örneklerini negatif olanlardan ayırmak için en iyi belirleyici olduğunu bildirmişlerdir. Koyunlardaki normal sütte NA-Gaz değeri araştırmacılar (22,23,29) tarafından sırasıyla 22.93 U/L; 22.9 U/L ve 22.3 U/L; subklinik mastitisli süt örneklerinde ise bu değer sırasıyla 49.96 U/L; 73.1 U/L ve 95.5 U/L olarak tespit edilmiştir. Sunulan çalışmada normal koyun sütlerinin NA-Gaz değeri ortalama 23.51 ± 3.85 U/L olarak tespit edildi. Subklinik mastitisli süt örneklerindeki NA-Gaz değeri ise 79.38 ± 16.30 U/L olarak belirlenirken bu sonuçlar yukarıda adı geçen araştırmacıların elde ettikleri sonuçlar ile benzerlik gösterdi.

Yapılan çalışmada sağlıklı ve subklinik mastitisli süt örneklerinde mikrobiyoloji, CMT, SHS, Na^+ , Cl^- , ALP, LDH ve NA-Gaz sonuçları değerlendirildi. Yapılan mikrobiyoloji incelemeleri sonucunda koagülaz negatif stafilkokoklar birincil subklinik mastitis etkeni olarak belirlendi. Sağlıklı ve subklinik mastitisli örneklerin SHS değerleri oldukça güvenilir sonuçlar verdi. Kaliforniya Mastitis Testinin duyarlılık ve özgüllük oranı sonuçlarına bakılarak istatistiki olarak güvenilir olmadığı sonucuna varıldı. Sağlıklı ve subklinik mastitisli süt örneklerinde, incelenen tüm biyokimyasal parametreler arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulundu ($p < 0.001$).

Sonuç olarak; sunulan çalışmada elde edilen bilgilerin ışığı altında, ineklerde kullanılan CMT'nin koyunlarda subklinik mastitislerin tanısında güvenilir olmadığı ve bunun yanında mikrobiyolojik incelemelerin, somatik hücre sayısının ve biyokimyasal parametrelerin belirlenmesinin önemli rol oynadığı kanısına varıldı.

Kaynaklar

1. **Alaçam E** (1997): *Meme Hastalıkları*. (In): E. Alaçam ve M. Şahal, Sığır Hastalıkları. Medisan, Ankara. 389-425.
2. **Alais C** (1974): *Science du Lait*. (In): Principles des Techniques Laiteres. Editeus Boulevard, Paris.
3. **Albenzio M, Taibi L, Muscio A, Sevi A** (2002): *Prevalence and etiology of subclinical mastitis in intensively managed flocks and related changes in the yield and quality of ewe milk*. Small Rum Res, **43**, 219-226.
4. **Batavani RA, Mortaz E, Falahian K, Dawoodi MA** (2003): *Study on frequency, a etiology and some enzymatic activities of subclinical ovine mastitis in Urmia, Iran*. Small Rum Res, **50**, 45-50.
5. **Batu A, Fırat G** (1981): *Trakya ve Marmara Bölgesinde koyunlarda klinik ve subklinik mastitis ve etkenleri üzerine araştırma*. Pendik Vet Mikrob Araş Ens Derg, **13**, 11-21.
6. **Baysal T, Kenar B** (1989): *Konya ve yöresindeki koyunlarda klinik ve subklinik mastitis olgularından aerob etken izolasyon ve identifikasyonu*. Etlik Vet Mikrob Derg, **6**, 55-56.

7. **Bergonier D, Berthelot X** (2003): *New advances in epizootiology and control of ewe mastitis*. Livestock Prod Sci, **79**, 1-16.
8. **Bergonier D, De Cremoux R, Rupp R, Lagriffoul G, Berthelot X** (2003): *Mastitis of dairy small ruminants*. Vet Res, **34**, 689-716.
9. **Billon P, Decremoux R** (1998): *Mastitis of dairy ewes: etiology, detection and control*. 4th Great Lakes Dairy Sheep Symposium, 25-27 June 1998, Spooner, Wisconsin, USA.
10. **Bogin E, Ziv G** (1973): *Enzymes and minerals in normal and mastitic milk*. Cornell Vet, **63**, 666-676.
11. **Dela Cruz M, Serrano E, Monotoro U, Marco J, Romeo M, Baselga R, Albizu I, Amorena B** (1994): *Etiology and prevalence of subclinical mastitis in the Manchega sheep at mid-late lactation*. Erişim: [<http://www.elsevier.nl/gej-ng/abstract.html>]. Erişim Tarihi: 24.04.2001.
12. **Ergun H, Mert N** (1984): *Sütte mastitis nedeniyle meydana gelen biyokimyasal değişimler*. I. Mastitis Semineri, 24 Kasım 1984, Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Ankara, 49-61.
13. **Fthenakis GC, El-Massanat ETS, Booth JM, Jones JET** (1991): *Somatic cell counts of ewes milk*. Br Vet J, **147**, 575-581.
14. **Gonzalez-Rodriguez MC, Gonzalo C, San Primitivo F, Carmenes P** (1995): *Relationship between somatic cell count and intramammary infection of the half udder in dairy ewes*. J Dairy Sci, **78**, 2753-2759.
15. **Green TJ** (1984): *Use of somatic cell counts for detection of subclinical mastitis in ewes*. Vet Rec, **114**, 43-49.
16. **Henry RJ** (1974): *Clinical Chemistry Principles and Techniques*, 2nd Ed., Harper Collins, Hagerstown.
17. **Houston VD, Hartwig NR, Judy JK** (1986): *Detection of ovine intramammary infection with California mastitis test*. JAVMA, **188**, 522-524.
18. **International Dairy Federation** (1981): *Laboratory methods for use in mastitis work*, Document: 132, Brussels.
19. **Kılıçoğlu Ç, Alaçam E, İzgür H, Akay Ö, Wiesner HU** (1989): *Eutergesundheitskontrolle von Milchkühen im Gebiet von Ankara (Turkei)*. Dtsch. Tierärztl Wschr, **96**, 486-488.
20. **Kitchen BJ, Middleton G, Salmon M** (1978): *Bovine milk N-acetyl beta-D- glucosaminidase and its significance in detection of abnormal udder secretion*. J Dairy Sci, **45**, 15-20.
21. **Las Heras A, Dominguez L, Fernandez-Garayzabal JF** (1999): *Prevalence and aetiology of subclinical mastitis in dairy ewes of the Madrid region*. Erişim: [<http://www.elsevier.nl/gej-ng/abstract.html>]. Erişim Tarihi: 20.04.2001.
22. **Leitner G, Chaffer M, Caraso Y, Ezra E, Kababea D, Winkler M, Glickman A, Saran A** (2003): *Udder infection and milk somatic cell count, NA-Gase activity and milk composition-fat, protein and lactose in Israeli-Assaf and Awassi sheep*. Small Rum Res, **49**, 157-164.
23. **Leitner G, Chaffer M, Shamay A, Shapiro F, Merin U, Ezra E, Saran, A, Silanikove N** (2004): *Changes in milk composition as affected by subclinical mastitis in sheep*. J Dairy Sci, **87**, 46-52.
24. **Maisi P, Junttiala J, Seppanen J** (1987): *Detection of subclinical mastitis in ewes*. Br Vet J, **143**, 402-409.
25. **Mavrogenis AP, Koumas A, Kakoyianis CK, Taliotis CH** (1995): *Use of somatic cell counts for detection of subclinical mastitis in sheep*. Erişim: [<http://www.elsevier.nl/gej-ng/abstract.html>]. Erişim Tarihi: 25.04.2001.
26. **McDougall S, Pankey W, Delaney C, Barlow J, Murdough PA, Scruton D** (2002): *Prevalence and incidence of subclinical mastitis in goats and dairy ewes in Vermont, USA*. Small Rum Res, **46**, 115-121.
27. **Nizamhoğlu M, Erganiş O** (1991): *Suitability of laktate dehydrogenase activity and somatic cell counts of milk for detection of subclinical mastitis in Merino ewes*. Acta Vet Hung, **39**, 21-23.
28. **Nizamhoğlu M, Tekeli T, Erganiş O, Başpınar N** (1989): *İneklerde subklinik mastitislerin biyokimyasal ve mikrobiyolojik yönden incelenmesi*. Selçuk Üniv Vet Fak Derg, **5**, 135-143.
29. **Nizamhoğlu M, Dinç DA, Erganiş O, Özeren F, Uçan S** (1992): *Subklinik mastitisli koyunlarda N-asetil β -D glukozaminidaz enzimi ve bazı biyokimyasal değerlerin araştırılması*. Veterinarium, **3**, 12-16.
30. **Özdamar K** (2003): *SPSS ile Biyoistatistik*, Kaan Kitabevi, Eskişehir.
31. **Regi G, Honegger R, Buchi S, Segessemann V, Rusch P** (1991): *Cell count and Schalm test results of milk from dairy sheep with healthy udders during the course of a complete lactation*. Erişim: [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/80/entrez/que...db=Pubmed&list_uids=2047833&dopt=Abstract]. Erişim tarihi 18.04.2001.
32. **Schalm OW, Carroll EJ, Jain NC** (1971): *Bovine Mastitis*. Lea-Febiger, Philadelphia.

Geliş tarihi : 07.06.2005 / Kabul tarihi : 12.07.2005

Yazışma adresi:

Prof.Dr. Mustafa Kaymaz

Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi

Doğum ve Jinekoloji Anabilim Dalı

06110 Dışkapı, Ankara

mkaymaz@veterinary.ankara.edu.tr