

**Süt İneklerinde Subklinik  
Mastitisin Sütte Meydana Getirdiği  
Biyokimyasal Değişimler Üzerine Araştırmalar**

Nihat MERT\*  
Ayçe MÜFTÜOĞLU\*\*\*\*

Mustafa TAYAR\*\*

Mustafa OĞAN\*\*\*  
Melih YAVUZ\*\*\*\*\*

**ÖZET**

*Etiyolojisinde ve mikroorganizmanın etki mekanizmasına göre farklı formlarda bulunan mastitis, sütün bileşiminde değişimlere neden olmaktadır. Bu değişimleri saptamak amacıyla yapılan bu çalışmada 10 subklinik mastitisli ve 5 sağlıklı Holştayn inekten alınan süt örnekleri incelendi. Bu örneklerde Ca, Mg, Protein, Üre, LDH, GOT, ALP ve Laktoz miktarları ölçüldü. Mastitisli ve sağlıklı hayvanlara ait bu değerler sırasıyla % 21.39-14.36 mg, % 29.80-35.60 mg, % 0.92-0.82 gr, % 43.10-38.60 mg,*

- 
- \* Doç. Dr.; U.Ü. Veteriner Fakültesi, Biyokimya Anabilim Dalı, Bursa-Türkiye.  
\*\* Dr.; U.Ü. Veteriner Fakültesi, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Bursa-Türkiye.  
\*\*\* Yard. Doç. Dr.; U.Ü. Veteriner Fak., Zootekni Anabilim Dalı, Bursa-Türkiye.  
\*\*\*\* Uzm. Dr.; U.Ü. Tıp Fakültesi Biyokimya Anabilim Dalı, Bursa - Türkiye.  
\*\*\*\*\* Yard. Doç. Dr.; U.Ü. Vet. Fak., Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Bursa-Türkiye.

138.10-45.20 Ü/L, 5.8-4.6 Ü/L, 376-1134 Ü/L, % 3.07 - 4.13 gr/L olarak saptandı. ALP, üre ve laktoz farklılıklarında  $P \leq 0.05$ , LDH farklılığında  $P \leq 0.01$  düzeyinde önem saptandı. Sonuç olarak; subklinik mastitis teşhisinde biyokimyasal analizlerin California Mastitis Testi ile birlikte kullanılması önerilebilir.

## SUMMARY

### The Biochemical Investigation on the Influence of Mastitis on the Milk Composition of Cows with Subclinical Mastitis

Mastitis can be found at different forms depending on its etiology and action of microorganisms, and affects the composition of milk. This study was performed to investigate those changes. Five healthy and ten cows with subclinical mastitis, totally 15 Holsteine cows, were used as research materials. Subclinical mastitis were diagnosed with CMT. Obtained milk samples were analyzed for calcium, magnesium, protein, ürea, lactic dehidrogena (LDH), Glutamic oxaloacetic transaminase (GOT), Alkaline phosphatase (ALP), and lactose. In mastitic and normal milk the determined values were; % 21.39-14.36 mg, % 29.80 - 35.60 mg, % 0.92 - 0.82 gr, % 43.10 - 38.60 mg, 38.1 - 66.4 Ü/L, 5.8 - 4.6 Ü/L, 376-113 Ü/L and 3.07 - 4.13 gr, respectively. Statistical importance were determined on the differences of ALP, ürea, lactose ( $P \leq 0.05$ ) and LDH ( $P \leq 0.01$ ) levels. As results; it is recommended that the biochemical tests should be done to support California Mastitis Test.

Key words: Mastitis, milk, ALP, Urea, Lactose, LDH.

## GİRİŞ

Mastitis nem dokusu ve hücrelerde yıkımlara sebep olarak süt verimi üzerinde olumsuz etkiler yapar. Ekonomik kayıplar doğurduğundan teşhis edilip önlenmesi için çeşitli araştırmalar yapılmaktadır<sup>1,2,3,4</sup>. Mastitis sütte yağ, kazein, laktoz, total kuru madde miktarını azaltır<sup>4,5</sup>. Böylece sütün besin değeri ve kalitesi de düşer. Klinik olarak perakut, akut, subakut ve kronik diye 4'e ayrılan mastitiste, akut şekline göre kronik veya subklinik diye tanımlanan tipin teşhisi çok zordur. Çeşitli yöntemlerle subklinik mastitisin teşhis edilmesine çalışılır<sup>6</sup>. Klinik mastitis dışı bakı ile teşhis edilebilirken<sup>7</sup>, subklinik tipi Wisconsin mastitis test (MT), California mastitis test (CMT), strip cup, katalaz testi gibi testler ile saptanabilir<sup>2,4,7,8</sup>. CMT'de sütteki çekirdekli hücre sayısı ile jel oluşması veya presipitat oluşması arasındaki ilgiye göre skor verilir<sup>7,8</sup>.

Mastitis nedeniyle meydana gelen değişimleri saptayarak teşhis yoluna da gidilebilir. Sütte meme dokusunda meydana gelen değişimler, permeabilite bo-

zuklukları nedeniyle normal bileşim etkilenmiş olarak gözlenebilir. Na, K, Cl, Laktoz, LDH, ALP, SGOT, protein miktarların değişimleri çeşitli araştırmalarla gösterilmiştir<sup>2,3,4,7,9,10</sup>.

Sunulan çalışmada U.Ü. Veteriner Fakültesi Uygulama ve Araştırma Çiftliği'ndeki subklinik mastitisli ineklerin sütlerinde meydana gelen değişimleri, teşhiste kullanabilecek parametreleri saptamak amaçlanmıştır.

## MATERYAL VE METOD

Araştırma materyali olarak U.Ü. Veteriner Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği'nde kapalı yerde barındırılan aynı şartlarda beslenen 10 mastitisli ve 5 sağlıklı Holştayn ineği kullanılmıştır. CMT ile normal ve subklinik mastitisli inekler ayrılıp süt örnekleri alınmıştır.

Ayrılan süt serumunda laktoz miktarı titrimetrik olarak<sup>11</sup> yapılırken, Ca, Mg, Protein, üre, LDH, GOT, ALP düzeyleri oto analizör ile belirlenmiştir<sup>12</sup>. Sonuçların istatistiksel değerlendirilmesinde student t testi kullanılmıştır<sup>13</sup>.

## BULGULAR

Normal ve subklinik mastitisli ineklerin sütlerinde incelenen biyokimyasal komponentlere ait ortalama değerler Talo I'de gösterildi.

Tablo: I  
Normal ve Subklinik Mastitisli Süt Serumlarının Analiz Sonuçları

KRİTER	n	NORMAL	n	MASTİTİSLİ	ÖNEM
LDH Ü/L	5	45.20±5.29	10	138.1±23.3	**
SGOT Ü/L	5	4.60	10	5.8	
ALP Ü/L	5	113±17.90	10	376±83.70	*
Protein % gr	5	0.82±0.03	10	0.92±0.08	
Üre % mg	5	38.60±17.32	10	43.20±0.78	*
Ca % mg	5	14.36±0.62	10	21.39±4.03	
Mg % mg	5	35.60±17.5	10	29.80±2.6	
Laktoz % gr	5	4.13±0.16	10	3.07±0.20	*

\* P ≤ 0,05

\*\* P ≤ 0,01

## TARTIŞMA

Normal sütün bileşimini etkileyen faktörler kolostrum, laktasyon, yaş ve vücut ağırlığı, gebelik dönemi, kuruda kalma periyodunun uzunluğu, mevsimler,



çevre ısısı, alınan besin maddeleri ve mastitis olarak detaylı şekilde incelenmiştir<sup>14</sup>.

Evcil hayvanlarda en önemli ve tartışılan bir hastalık olan mastitiste sütte ve serumda meydana gelen değişimler teşhiste önemli olmaktadır<sup>2</sup>. Sağlıklı ineklerde çeşitli enzimler vardır. Shahani<sup>15</sup>, inek sütünün tamamen tanımlanmış karakterize edilmiş 19 enzimi içerdiğini, Got<sup>16</sup> ise bu miktarın 50-60 enzim olduğunu bildirmişlerdir. Bakteriler tarafından üretilen enzimler sütün normal enzimi olarak kabul edilmezler. Mastitiste hücre yıkımı olduğundan, enzim düzeylerinde artışlar gözlenebilir. Mastitisli ineklerde sütte LDH, SGOT, ALP düzeylerinde değişimler bildirilmiştir<sup>2,3</sup>. Kalaycıoğlu ve Ergun<sup>2</sup>, GOT düzeyinin normalde 3.65, subklinik mastitisli sütlerde 6.45 mU/ml olarak bulmuş fakat istatistiksel önem tesbit edememişlerdir. Akut endotoksini mastitisli ineklerde ise bu değer normal sütte 4 mU/ml, mastitisli sütte 28 mU/ml olarak saptanmıştır<sup>3</sup>. Sunulan çalışmada, normal sütte 4.6 Ü/L olan GOT aktivitesi, subklinik mastitisli ineklerin sütünde 5.8 Ü/L olarak literatür değerleri ile paralellik göstermektedir.

Tablo I'de görüldüğü gibi mastitisli sütte LDH aktivitesinde artış vardır. Bogin ve Ziv<sup>3</sup> akut mastitisli ineklerde bu değerleri daha da yüksek bulmuşlar, normalde 277 mÜ/ml olan değeri, mastitiste 4540 mÜ/ml olarak bildirmişlerdir. Mastitiste LDH düzeyini takip etmek meme dokusundaki harabiyetin derecesini ölçmede iyi bir kriterdir. Sunulan çalışmada LDH seviyelerindeki farklılıklar istatistiksel olarak  $P \leq 0.01$  düzeyinde önem göstermektedir.

Yine Bogin ve Ziv<sup>3</sup> alkali fosfataz düzeyinde de normal süte göre mastitisli sütte daha fazla aktivite bulunduğunu (119-685 mU/ml) bildirmişlerdir. Bu bulgular çalışmada saptadığımız sonuçlar ile paralellik göstermektedir. Tablo I'de bu değerler normal ve mastitisli olanlarda sırasıyla 113-376 U/L olarak gösterilmiş ve  $P \leq 0.05$  düzeyinde istatistiksel önem vurgulanmıştır. Lekositosis ve doku regenerasyonu mastitiste DNA dan zengin bir ortamı oluşturur. Ortamda ne zaman nukleik asitler varsa ALP düzeyinde artış gözlenir. Bu mastitiste ALP düzeyindeki artışı vurgular. LDH, GOT ve LDH büyük moleküller olduklarından (140.000, 111.000 ve 86.000 dalton) pasif olarak kandan süte geçemezler. Fakat aktif selektif transport ile sütte yoğunlaşırlar. Böylece kan serumuna göre sütte LDH ve GOT düzeyleri daha az olarak bulunur. Yalnız serum, GOT, ALP, LDH için yegane kaynak değildir. Meme bezi paransiminden, parçalanmış leukositlerden veya her ikisinden ya da diğer kaynaklardan da köken alabilir. Buna karşın sütte daha fazla ALP, ile Ca ve Mg daha fazla bulunur. Meme bezlerinde enfeksiyonun gelişmesine paralel olarak süt Ca, Mg ve P düzeylerinde değişikliğe işaret edilen bir çalışmada bu değişikliklerin geçici olduğu, normal düzeye dönebileceği bildirilmiştir<sup>3</sup>.

Akut mastitiste sütte Ca ve Mg düzeylerinde normale göre azalma bildirilirken<sup>3</sup>, (sırasıyla Ca % 136-49 mg, Mg % 18-91) sunulan çalışmada kalsiyumda

yükselme (% 14.36-21.39 mg) magnezyumda ise azalma (% 35.6-29.8 mg) saptanmıştır.

Azot metabolizmasının son ürünü olan ve süte direkt olarak kandan geçen nonprotein nitrogen bileşikleri içinde incelenen üre değerleri, normal sütte % 38.6 mg iken mastitisli sütte % 43.1 mg olarak artmış bir düzeyde bulunmuştur. İstatistiksel olarak  $P \leq 0.05$  düzeyinde önem vardır (Tablo: I). Holştayn ineklerde normal ortalama NPN değeri % 24.4 mg (16.4-38.9) olarak bildirilmiştir<sup>17</sup>.

Holştayn ineklerde sütte laktoz değerleri % 4.93 + 0.61 gr, Brown Swiss ırkında % 5.15 + 0.46 gr. olarak bildirilmiştir<sup>17</sup>. Irklara göre farklı olan laktoz düzeyinde, meme dokusunda harabiyetin olduğu mastitiste laktoz sentez etme yeteneğinin azalması ile düşüş beklenebilir. Laktozun azalması ozmotik dengenin değişmesi ile ilgilidir. Mastitiste meme dokusu permeabilitesi bozulduğundan sütte ozmotik basınç artar. Kan proteinleri ve tuzlar süte geçer. Bu denge laktoz azalması ile sağlanır<sup>10</sup>. Kalaycıoğlu ve Ergun<sup>2</sup> mastitisli sütte laktozu % 1.5 gr, normal sütte ise % 3.30 gr olarak bildirmişlerdir. Laktoz azalması meme dokusunda bütünlüğü bozulduğundan bir yangının varlığına işaret eder<sup>5,10</sup>.

Sunulan çalışmada da yukarıdaki bulgular ile paralellik vardır. Mastitisli sütte laktoz düzeyi % 3.07 gr iken normal sütte bu değer % 4.13 gr. olarak bildirilmiştir (Tablo: I). Bu sonuç istatistiksel olarak  $P \leq 0.05$  düzeyinde önemli bulunmuştur.

Sonuç olarak; subklinik mastitisli ineklerin sütlerinde enzimatik, metabolik komponentler ve inorganik maddeler yönünden değişimler olduğu, daha önce de belirtildiği gibi<sup>2</sup> CMT ile yapılacak mastitis teşhisinde sütte laktoz, LDH, ALP analizlerinde yapılmasının yerinde olacağını belirtebiliriz.

## KAYNAKLAR

1. HESS, E., MEYER, B.: Results from modern methods of mastitis diagnosis, *Schwerz Arch. Tierheilk* 120 (4): 163-170 (1978).
2. KALAYCIOĞLU, L., ERGUN, H.: Atatürk Orman Çiftliği süt ineklerinde subklinik mastitiste biyokimyasal yönden araştırmalar. *A.Ü. Vet. Fak. Derg.*, XXVII (1-2), 190-200 (1980).
3. BOGIN, E., ZIV, G.: Enzymes and minerals in normal and mastitic milk, *Cornell Vet.*, 63, 666-676 (1973).
4. RANDOLP, H.E., ERWIN, R.E., RICHTER, R.L.: Influence of mastitis on properties of milk VII Distribution of milk proteins, *J. Dairy Sci.* 57(1), 15-18 (1971).
5. ASHWORTH, U.S., FORSTER, T.L., LUEDECKE: Relationship bet-



- ween California mastitis test reaction and composition of milk from opposite quarters, *J. Dairy Sci.*, 50, 1078 (1967).
6. SCHALM, O.W., CAROLL, E.J., JAIN, N.C.: Bovine mastitis, Lea and Febiger, Philadelphia (1971).
  7. GROS, S.J., POLLACK, E.J., ANDERSON, J.G., TORELL, D.T.: Incidence and importance of subclinical mastitis in sheep, *J. Anim. Sci.* 46 (1), 1-8 (1978).
  8. SCHALM, O.W., LASMANIS, J.: The leucocytosis origin and function in mastitis, *JAVMA*, 153, 1688 (1968).
  9. ROOK, J.A., WHEELOCK, J.V.: Reviews of the progress of dairy science, *J. Dairy Res.* 34, 273 (1967).
  10. ERGUN, H., MERT, N.: Sütte mastitis nedeniyle meydana gelen biyokimyasal deęişmeler, I. Mastitis Sempozyumu, Ankara, 1984.
  11. HAROLD, E., KIRK, R.S., SAWYER, R.: Pearson's chemical analysis of foods, Churchill Living, New York (1981).
  12. ANON: Technicon. RA-100TM System Reference Manuel. Technical Pub. No: U.D. 8.35.24.00.
  13. KUTSAL, A., ALPAN, O., ARPACIK, R.: İstatistik uygulamalar, Bizim Büro Basımevi, Ankara (1990).
  14. CORBIN, A.E., WLITTIER, E.O.: The composition of milk, in "Fundamentals of Dairy Chemistry" Ed. Weeb B.H., Johnson Art. pp. 1-36 (1965).
  15. SHAHEMI, K.M.: Milk enzymes, their role and significance, *J. Dairy Sci.* 49, 907 (1966).
  16. GOT, R.: Les enzymes des laits, *Ann, Nutri. Alim.*, 25, A 291 (1971).
  17. CERBULIS, J., FARREL, M.: Composition of milk of dairy cattle (Protein lactose and fat contents and distribution of protein fraction), *J. Dairy Sci.* 58 (6), 823 (1974).