

İzmir İli Holstein Damızlık Süt Sığırı Yetiştirici Birliği İşletmelerinde Mastitisin Yaygınlık Düzeyi ve Etkileyen Etmenler Üzerine Araştırmalar¹

1. Mastitisin Yaygınlık Düzeyi

Attila KAYA² Can UZMAY² İbrahim KAYA³ Harun KESENKAŞ⁴

Summary

Studies on Prevalence of Mastitis and Factors Affecting Prevalence in Herds of İzmir Holstein Breeders Association

1. Prevalence of Mastitis

The prevalence of mastitis was investigated in 23 herds (933 cows) of İzmir Holstein Breeders Association. Detection of subclinical mastitis was performed by a hand-held device measuring electrical conductivity of milk. The percentage of cows with subclinical mastitis, clinical mastitis, and blind quarter were 49.5 %, 2.0 %, and 5.7 %, respectively. The percentage of quarters with subclinical mastitis, and clinical mastitis were 20.3 % and 0.6 %, respectively. Ratio of blind quarters was 1.5 %. The mean SCC in bulk milk samples taken from the herds was 933.190 cells/ml and ranged from 420.000 to 1.510.000 cells/ml. Correlation between bulk milk SCC and percentage of quarters with subclinical mastitis was 0.50 ($P < 0.02$). Based on bulk milk SCC, it was determined that milk production losses in herds per cow per year ranged from 545 kg to 908 kg.

Key words: Mastitis, prevalence, somatic cell count

Giriş

Mastitis, ineklerde en sık görülen ve en fazla ekonomik kayba neden olan bir hastalıktır. Etkenleri, bulaşma şekilleri, korunma önlemleri ve tedavisi bakımından oldukça karmaşık bir yapı göstermektedir (11). Mastitis süt veriminin düşmesine, sütün bileşiminin değişmesine ve ineklerin üretken ömürlerinin kılmasına neden olmaktadır (16). Mastitise bağlı süt verim kayıplarının yaklaşık % 70-80'i ise subklinik mastitisten kaynaklanmaktadır (17, 27). Mastitisten kaynaklanan ekonomik kayıpların başlıca nedeni süt veriminin azalmasıdır ve bunun toplam kayıptaki payı yaklaşık % 70'tir (6, 17). Bunu, tedavi uygulanan ineğe ait sütün belli bir süre satışa

¹ Bu araştırma, E.Ü. Araştırma Fonu'na desteklenmiştir (98-ZRF-020-1 nolu proje).

² Yrd.Doç.Dr., E.Ü. Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, 35100 Bornova, İzmir.

E-mail: akaya@agr.ege.edu.tr

³ Dr., E.Ü. Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, 35100 Bornova, İzmir.

⁴ Araş.Gör., E.Ü. Ziraat Fakültesi Süt Teknolojisi Bölümü, 35100 Bornova, İzmir.

sunulamaması, tedavi masrafları, sağımda işgücü gereksiniminin artması, sağım süresinin uzaması, sütün kalitesindeki düşüğe bağlı olarak satış fiyatının azalması ve sürü yenileme masraflarının artması gibi nedenler izlemektedir (6, 16, 17, 21, 29). Mastitisten kaynaklanan ekonomik kaybın ABD’de 125-185 US\$/inek/yıl (21, 29, 32), İskoçya’da 140 £/inek/yıl düzeyinde olduğu bildirilmektedir (33).

Mastitis genel olarak klinik ve subklinik olmak üzere iki şekilde ortaya çıkmaktadır. Klinik mastitisin ineğin memesinde ve sağılan sütte kolaylıkla gözlenebilen dış belirtileri vardır. Subklinik mastitisin doğrudan tanısı memeden alınan süt örneğinde yapılacak mikrobiyolojik analizlerle sağlanır. Bunun yanı sıra sütte somatik hücre sayımı veya sütün elektriksel geçirgenliğinin ölçülmesi gibi dolaylı yöntemler de subklinik mastitisin tanısı amacıyla kullanılmaktadır (10, 12, 15, 23, 24, 25).

Somatik hücre sayımı işletme bazında (tank sütü), inek bazında (inekten sağılan toplam süt) veya lob bazında gerçekleştirilmektedir (15). Tank sütü somatik hücre sayısı (TSSHS) uzun yıllardan beri süt sığırcılığı işletmelerinde sürünün meme sağlığı bakımından bir göstergesi olarak ele alınmaktadır. Ayrıca TSSHS, bir çok ülkede üreticiye yapılan süt ödemelerinin düzeyini belirlemede başvurulan kalite ölçütlerinden biri olarak kullanılmaktadır (7, 15, 30, 33).

Mastitisli sütlerde iyon konsantrasyonundaki değişimler nedeniyle sütün elektriksel iletkenliği yükselmektedir. Meme dokusunda meydana gelen hasara bağlı olarak laktoz ve K konsantrasyonu azalırken, Na ve Cl iyonu konsantrasyonlarında artış olmaktadır (24). Sütün elektriksel geçirgenliğini ölçmek için bu amaçla geliştirilmiş küçük el cihazları veya sağım ekipmanına yerleştirilen ölçüm sistemleri kullanılmaktadır (24).

Bir mastitis kontrol programının yürütülmediği veya etkin olmayan bir programın yürütüldüğü sürülerde ineklerin yaklaşık % 50’sinde ortalama 2 meme lobu enfekte durumdadır. Bu, söz konusu sürülerde tüm lobların yaklaşık % 25’inin mastitisli olduğu anlamına gelmektedir (29).

Bu çalışma, İzmir İli Holstein Damızlık Süt Sığırı Yetiştirici Birliği (İzmir DSYB) işletmelerinde mastitisin yaygınlık düzeyini saptamak amacıyla gerçekleştirilmiştir.

Materyal ve Yöntem

Araştırma, İzmir’in Bayındır, Bornova, Foça, Kemalpaşa, Menemen, Ödemiş, Tire ve Torbalı ilçelerinde bulunan ve İzmir DSYB’ne üye 23 işletmede, toplam 933 inek üzerinde yürütülmüştür. İşletmelerin belirlenmesinde soykütüğü ve verim kayıt çalışmalarında aktif olma ve işbirliğine yatkınlık ölçütleri dikkate alınmıştır. İşletmeler Kasım 1998–Kasım 2000 tarihleri arasında birer kez ziyaret edilmiş ve her işletmede araştırmamızın bu bölümüyle ilgili olarak şu çalışmalar yapılmıştır:

- Sağım sırasında, klinik mastitisli veya bu nedenle tedavi uygulanan meme lobları ve kör loblar kaydedilmiştir.
- Sütün elektriksel iletkenliğini ölçerek subklinik mastitis tanısı yapan bir el cihazı (MAS-D-TEC®, Westcor, Inc., Logan, Utah, USA) ile sağmal ineklerde subklinik mastitis taraması yapılmıştır. Üretici firmanın önerisi doğrultusunda, klinik mastitis belirtisi göstermeyen loblarda sağım sonrasında kalan süttten (son süt) cihaz içine 2-3 sıkım sağılmak suretiyle ölçüm gerçekleştirilmiştir. McDaniel ve ark. (20) tarafından bu cihazın test edilmesi amacıyla yapılan bir çalışma sonucunda, cihazın subklinik mastitisin tanısı amacıyla kullanılabilceği sonucuna varılmıştır.
- Sağılan toplam süttten (tank sütü), somatik hücre sayısını belirlemek üzere örnek alınmıştır. Somatik hücre sayımı, IDF 148A:1995 standardına göre direkt mikroskopik sayım yöntemi (Metod A) ile gerçekleştirilmiştir (14).

Daha sonra, Yetiştirici Birliğinde bulunan bilgisayar kayıtlarından yararlanılarak, mastitis taraması yapılan hayvanlara ait doğum tarihi, işletmeye gidilen tarihte ineklerin içinde bulunduğu laktasyona ait buzağılama tarihi ve 305 günlük süt verimi ile gidilen tarihe en yakın iki tarihteki süt kontrollerinde saptanan günlük süt verimleri gibi bilgiler derlenmiştir.

SHS ile süt verim düzeyi arasında negatif bir ilişki söz konusudur (22). İncelenen işletmelerde TSSHS'na bağlı olarak laktasyon süt verimindeki azalışı göstermek amacıyla Çizelge 1'de verilen değerlerden yararlanılmıştır.

Çizelge 1. SHS doğrusal puanı, SHS ve süt verim kaybı arasındaki ilişki

SHS doğrusal puanı	SHS aralığı (x 1000)	Tahmini süt verim kaybı	
		kg / gün	kg / laktasyon
0	0 – 17	-	-
1	18 – 34	-	-
2	35 – 70	-	-
3	71 – 140	0.7	182
4	141 – 282	1.4	363
5	283 – 565	2.0	545
6	566 – 1130	2.7	726
7	1131 – 2262	3.4	908
8	2263 – 4525	4.1	1090
9	4526 -	4.8	1271

Kaynak: Rice (27), Rice ve Bodman (28).

Bulgular

İncelenen 23 işletmeye ait ortalama sürü büyüklüğü 40.6 sağmal inektir. İneklerin ortalama yaşı 55.3 ay, işletmeye gidilen tarih itibarıyla ortalama laktasyon dönemi 168.6 gün, 305 günlük ortalama süt verimi 6872.5 kg, günlük ortalama süt verimi ise 22.5 kg olarak saptanmıştır (Çizelge 2).

Çizelge 2. Araştırma materyalini tanımlayıcı bilgiler

Özellik	Genel			İşletme düzeyinde	
	n	X	S	min.	maks.
Sürü büyüklüğü (inek/işletme)	23	40.6	31.4	11	164
Yaş (ay)	835	55.3	22.1	44.6	70.2
Laktasyon dönemi ¹ (gün)	826	168.6	118.7	117.7	223.9
305 günlük süt verimi (kg)	423	6872.5	1530.1	4338.7	9078.6
Günlük süt verimi ² (kg)	768	22.5	6.1	16.3	27.7

¹ İşletmeye gidilen tarih esas alınarak hesaplanmıştır.

² İşletmeye gidilen tarihe en yakın iki tarihteki süt verim denetimlerinin ortalamasıdır.

İncelenen toplam 933 inekten 462 tanesinde (% 49.5) en az bir lobun subklinik mastitisli olduğu saptanmıştır. Klinik mastitisli inek oranı % 2.0, kör meme loblu inek oranı ise % 5.7 olarak bulunmuştur. Çalışmada toplam 3732 meme lobu test edilmiş, bunlardan 758 tanesinde (% 20.3) subklinik mastitis olduğu, 23 tanesinde (% 0.6) klinik mastitis şekillendiği ve 55 lobun da (% 1.5) körelmiş olduğu saptanmıştır (Çizelge 3).

Çizelge 3. Mastitisin yaygınlık düzeyi

Özellik	Genel		İşletme düzeyinde	
	n	%	min.	maks.
İncelenen inek	933	100	11	164
Subklinik mastitisli inek	462	49.5	% 21.4	% 75.9
Klinik mastitisli inek	19	2.0	% 0.0	% 9.1
Kör meme loblu inek	53	5.7	% 0.0	% 20.6
İncelenen lob	3732	100	44	656
Subklinik mastitisli lob	758	20.3	% 8.1	% 40.5
Klinik mastitisli lob	23	0.6	% 0.0	% 2.9
Kör lob	55	1.5	% 0.0	% 5.9

İncelenen işletmeler bazında TSSHS, subklinik mastitisli inek ve lob oranları ile TSSHS'na göre laktasyon başına tahmini süt verim kaybı Çizelge 4'de verilmiştir. İşletmelerde TSSHS aritmetik ortalaması 933.190 adet/ml, TSSHS geometrik ortalaması ise 883.248 adet/ml olarak saptanmıştır. TSSHS işletmelere göre 420.000 ile 1.510.000 arasında değişmiştir.

Çizelge 1'e göre sınıflandırıldığında, incelenen işletmelerde TSSHS doğrusal puanının 5-7 arasında olduğu görülmektedir. Buna göre söz konusu işletmelerde, bir laktasyonda 545 kg ile 908 kg arasında süt verim kaybı olduğu anlaşılmaktadır (Çizelge 4).

Çalışmada TSSHS \leq 400.000 adet/ml olan bir işletmeye rastlanamamıştır. TSSHS bakımından işletmelerin 8'i (% 38.1) 401.000-800.000, 9'u (% 42.9) 801.000-1.200.000, 4'ü (% 19.0) ise $>$ 1.200.000 sınıfında yer almışlardır. TSSHS 401.000-800.000, 801.000-1.200.000 ve $>$ 1.200.000 sınıflarında yer alan işletmelere ait ortalama subklinik mastitisli lob oranları sırasıyla % 15.7, % 20.6 ve % 24.1 olarak saptanmıştır (Çizelge 5). TSSHS ile subklinik mastitisli lob oranı arasındaki korelasyon $r = 0.50$ olarak saptanmıştır ($P < 0.02$).

Çizelge 4. İşletmelere göre TSSHS, subklinik mastitisli inek ve lob oranları ile SHS'na göre süt verimindeki tahmini kayıp

İşletme no	TSSHS adet/ml	Toplam inek	Subklinik inek (%)	Subklinik lob (%)	Süt verim kaybı* kg/laktasyon
1	590.000	70	65.7	26.1	726
2	785.000	72	59.7	22.9	726
3	707.000	164	44.5	17.1	726
4	1.222.000	30	46.7	15.8	908
5	981.000	34	41.2	15.4	726
6	1.090.000	34	50.0	19.9	726
7	420.000	37	35.1	12.2	545
8	1.053.000	50	36.0	16.0	726
9	1.033.000	34	41.2	11.8	726
10	523.000	26	30.8	11.5	545
11	807.000	16	68.8	29.7	726
12	557.000	18	50.0	15.3	545
13	1.300.000	22	36.4	15.9	908
14	635.000	37	21.6	8.1	726
15	**	43	69.8	38.4	-
16	1.130.000	57	47.4	19.7	726
17	1.192.000	30	56.7	28.3	908
18	1.250.000	25	60.0	24.0	908
19	967.000	52	53.8	24.0	726
20	1.510.000	29	75.9	40.5	908
21	677.000	14	21.4	12.5	726
22	1.168.000	11	63.6	20.5	908
23	**	28	60.7	21.4	-
X	933.190	40.6	49.4	20.3	-
S	299.895	31.4	15.1	8.3	-

* Çizelge 1'e göre bildirilmiştir.

** Süt örneği alınamamıştır.

Çizelge 5. TSSHS ile subklinik mastitisli lob oranı arası ilişki

TSSHS (x 1000)	İşletme		Subklinik mastitisli lob oranı (%)	
	n	%	X	S
≤ 400	-	-	-	-
401 – 800	8	38.1	15.7	6.1
801 – 1200	9	42.9	20.6	5.9
> 1200	4	19.0	24.1	11.6
r = 0.50	n = 21		(P < 0.02)	

Tartışma ve Sonuç

Araştırmamızda İzmir DSYB'ne üye 23 işletmede klinik ve subklinik mastitisli inek oranları sırasıyla % 2.0 ve % 49.5, klinik ve subklinik mastitisli lob oranları ise sırasıyla % 0.6 ve % 20.3 olarak saptanmıştır. Bu sonuca göre subklinik mastitis vakaları klinik vakalara göre yaklaşık 25-35 kat daha fazladır. Değişik kaynaklarda da, her klinik vakaya karşılık 20-50 subklinik mastitis vakası görüldüğü bildirilmektedir (12, 17).

Ülkemizin değişik yörelerinde yapılan çalışmalarda, klinik mastitisli inek oranı % 0.65 ile % 11.1 arasında, subklinik mastitisli inek oranı ise % 15.35 ile % 74.1 arasında bulunmuştur (2, 3, 8). Subklinik mastitisli lob oranı değişik çalışmalarda % 24.65 ile % 55.2 arasında bulunmuştur (8, 9, 31). Fırat ve Uysal (8) klinik mastitisli lob oranını % 2.8 olarak saptamıştır.

Avrupa'nın değişik ülkelerine ait 1993 yılı bildirimlerine göre subklinik mastitisli inek oranı % 15–70 arasında değişmektedir (4). Emanuelson ve Funke (7) İsveç'te mastitisin yaygınlık düzeyini % 26.7 olarak saptamış, Honkanen-Buzalski ve Myllys (13) Finlandiya'da 1995 yılında mastitisli inek oranını % 38 olarak bildirmiştir. Wilson ve ark. (32) New York ve Pennsylvania eyaletlerindeki sürülerde, bakteriyolojik analiz sonuçlarına göre ineklerin % 48.5'inde mastitis saptamıştır.

Çalışmamızın materyalini oluşturan 23 süt sığırcılığı işletmesi, İzmir ilinde faaliyet gösteren, bilgi ve teknoloji kullanım düzeyi göreceli olarak yüksek işletmeler arasında yer almaktadır. Buna rağmen ineklerin % 49.5'inin mastitisli bulunması sorunun bölge düzeyinde daha büyük boyutlarda olduğunu düşündürmektedir. Nitekim New York ve Pennsylvania eyaletlerindeki sürülerde mastitisin genel yaygınlık düzeyi % 48.5, bu sürülerden DHIA (Dairy Herd Improvement Association) üyesi olanlarda ise bu oran % 36.3 olarak bulunmuştur (32).

Çalışmamızda işletmelere ait TSSHS aritmetik ve geometrik ortalamaları sırasıyla 933.190 adet/ml ve 883.248 adet/ml bulunmuştur. Bu değerlerin oldukça yüksek olduğu görülmektedir. Türk gıda kodeksi ise inek sütünde SHS'nin ≤ 500.000 olmasını öngörmektedir (26). Göncü ve Özkütük (9), Ç.Ü.Z.F. Araştırma ve Uygulama Çiftliği sürüsünde ortalama SHS'ni 679.000 adet/ml olarak saptamıştır. Avrupa ülkeleri için bildirilen ortalama TSSHS düzeyleri, aritmetik ortalama bildiren ülkeler dikkate alındığında 186.000–426.000 adet/ml, geometrik ortalama bildiren ülkeler dikkate alındığında ise 104.000–273.000 adet/ml arasında değişmektedir (1, 5). Çalışmamızdaki tüm işletmelerde TSSHS 400.000 adet/ml'nin üzerinde bulunmuştur. Oysa TSSHS > 400.000 adet/ml olan işletmelerin oranı İskoçya ve Almanya'daki süt sığırcılığı işletmeleri için sırasıyla % 21.6 ve % 6.4 olarak bildirilmektedir (1, 33).

Görüldüğü gibi, gelişmiş süt endüstrisine sahip ülkelerde TSSHS düzeyine göre süte prim ödemeleri veya ceza kesintileri uygulamalarının da etkisiyle TSSHS oldukça düşük düzeylere çekilmiştir.

Çalışmamızda, TSSHS arttıkça subklinik mastitisli lob oranının da arttığı saptanmıştır. Emanuelson ve Funke (7) de, TSSHS arttıkça sürüde mastitisin yaygınlık düzeyinin arttığını saptamıştır. Çalışmamızda subklinik mastitisli lob oranı ile TSSHS arasındaki korelasyon 0.5 olarak saptanmıştır. Kleinschroth ve ark. (18) da, sürüdeki mastitisli lob oranı (> 500.000 SH/ml) ile TSSHS arasında 0.63 değerinde bir korelasyon saptamıştır. Marquardt ve Forster (19) ise tank sütü lökosit sayısı ile ileri düzeyde mastitisli lob (CMT puanı

+3) oranı arasındaki korelasyonu 0.737 bulmuştur. Tüm bu bulgular, TSSHS'nın, sürünün meme sağlığı bakımından bir göstergesi olduğunu ortaya koymaktadır.

İncelenen işletmelere ait ortalama TSSHS (933.190 adet/ml) dikkate alındığında laktasyon başına tahmini süt verim kaybının 726 kg olduğu (Çizelge 1) görülmektedir. Sütün fiyatı 200.000 TL/kg (0.17 US\$/kg) kabul edildiğinde, inek başına bir laktasyonda 145.200.000 TL (124 US\$) tutarında bir gelir kaybı söz konusudur. Bu durumda, 25 sağmal ineği olan bir sürü için 3.630.000.000 TL (3100 US\$) gibi yüksek düzeyde bir kayıp ortaya çıkmaktadır.

Sonuç olarak, İzmir yöresindeki işletmelerde özellikle subklinik mastitisin oldukça yaygın, ortalama TSSHS'nın ise çok yüksek düzeyde olduğu ve bunun büyük ekonomik kayba yol açtığı görülmektedir. Bir çok ülkede uygulanan TSSHS'na göre süt fiyatına prim verme veya ceza kesme sistemi, ülkemizde de subklinik mastitisin yaygınlık düzeyini düşürecek bir yöntem olarak uygulanmalıdır. Bu uygulama bir yandan TSSHS'nın azalmasını, diğer yandan ise süt üretiminin artmasını sağlayacaktır.

Özet

İzmir İli Holstein Damızlık Süt Sığırı Yetiştirici Birliği üyesi 23 işletmede yetiştirilen toplam 933 inekte mastitisin yaygınlık düzeyi incelenmiştir. Subklinik mastitis tanısı, sütün elektriksel geçirgenliğini ölçen bir el cihazıyla yapılmıştır. İneklerin % 49.5'inde subklinik mastitis, % 2.0'sinde klinik mastitis, % 5.7'sinde kör meme lobu olduğu belirlenmiştir. Subklinik mastitisli ve klinik mastitisli lob oranları ile kör lob oranı ise sırasıyla % 20.3, % 0.6 ve % 1.5 olarak saptanmıştır. İşletmelerden alınan tank sütü örneklerinde saptanan somatik hücre sayısı ortalama 933.190 adet/ml bulunmuş ve 420.000-1.510.000 adet/ml arasında değişim göstermiştir. TSSHS ile subklinik mastitisli lob oranı arasında $r = 0.5$ düzeyinde bir ilişki belirlenmiştir ($P < 0.02$). TSSHS dikkate alınarak, işletmelerde inek başına yılda 545-908 kg arasında süt verim kaybının olduğu belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Mastitis, yaygınlık düzeyi, somatik hücre sayısı

Kaynaklar

1. ADR. 1999. Rinderproduktion in der Bundesrepublik Deutschland 1998. Arbeitsgemeinschaft Deutscher Rinderzüchter e.V., Bonn.
2. Ateş, M., Erganiş, O., Çorlu, M., Serpek, B. 1991. Konya yöresindeki mastitisli ineklerden elde edilen süt örneklerinin mikrobiyel florası ve LDH aktivitesi. Doğa- Tr. J. Veterinary and Anim. Sci. 16: 19-29.
3. Aydın, F., Leloğlu, N., Şahin, M., Çolak, A., Otlu, S. 1995. Kars yöresi süt ineklerinde klinik ve subklinik mastitislere neden olan mikroorganizmaların identifikasyonları ve antibiyotiklere duyarlılıkları üzerine araştırmalar. Pendik Vet. Mikrobiyol. Derg. 26 (1): 55-65.
4. Booth, J.M. 1995a. Progress in the control of mastitis. Proc.The 3rd International Mastitis Seminar. May 28 – June 1, 1995, Tel Aviv, Israel. II: S-4: 3-11.
5. Booth, J.M. 1995b. Mastitis cell count data. Int. Dairy Fed. Mastitis Newsl. No.20: 7-13.
6. Eker, M.M. 1992. Use of information in the economic control of bovine mastitis. M.Sc. thesis. University of Aberdeen, Aberdeen.
7. Emanuelson, U., Funke, H. 1991. Effect of milk yield on relationship between bulk milk somatic cell count and prevalence of mastitis. J. Dairy Sci. 74: 2479-2483.
8. Fırat, G., Uysal, Y. 1986-1987. İstanbul bölgesinde klinik ve subklinik mastitisli süt ineklerinden izole edilen aerob mikroorganizmaların idantifikasyonları ve çeşitli antibiyotiklere duyarlılıkları üzerine bir araştırma. Pendik Hay. Hast. Merk. Araşt. Enst. Derg. 18 (1-2): 12-27.

9. Gönçü, S., Özkütük, K. 1999. Değişik yaşlı süt ineklerinden alınan süt örneklerinin somatik hücre sayısı yönünden değerlendirilmesi. Uluslararası Hayvancılık '99 Kongresi, 21-24 Eylül 1999, İzmir. S. 111-118.
10. Hamann, J., Zecconi, A. 1998. Evaluation of the electrical conductivity of milk as a mastitis indicator. Bull. Int. Dairy Fed. No. 334.
11. Harmon, R.J. 1994. Physiology of mastitis and factors affecting somatic cell counts. J. Dairy Sci. 77: 2103-2112.
12. Homan, E.J., Wattiaux, M.A. 1996. Technical Dairy Guide: Lactation and Milking. 2nd ed. Publication: TDG-LM-092995-E. The Babcock Institute for Int. Dairy Research and Development. Univ. of Wisconsin, Madison, WI.
13. Honkanen-Buzalski, T., Myllys, V. 1996. Mastitis prevention has succeeded in Finland. Int. Dairy Fed. Mastitis Newsl. No.21: 20-22.
14. IDF, 1995. Enumeration of somatic cells. IDF Standard 148A:1995.
15. IDF, 1997. Recommendations for presentation of mastitis-related data. Bull. Int. Dairy Fed. No. 321: 6-25.
16. Janzen, J.J. 1970. Economic losses resulting from mastitis. A review. J. Dairy Sci. 53: 1151-1161.
17. Kleinschroth, E., Rabold, K., Deneke, J. 1986. Mastitis- Euterkrankheiten erkennen, vorbeugen und behandeln. Top Agrar Extra. 2. Auflage. Landwirtschaftsverlag GmbH Münster-Hiltrup. S. 11.
18. Kleinschroth, E., Reichmuth, J., Zeidler, H. 1969. Zum Problem der Erfassung von Mastitisbeständen durch quantitative- zytologische Untersuchung der Anlieferungsmilch. Milchwissenschaft 24: 660-662.
19. Marquardt, R.R., Forster, T.L. 1964. Relationship between the mastitic condition of individual quarters and the level of abnormal milk found in the bulk tank. J. Dairy Sci. 47: 663 (Abstr.).
20. McDaniel, B.T., Anderson, K.L., Wilk, J.C. 1994. Evaluation of simple, quick and inexpensive cow-side tests to identify subclinical mastitis infections. http://www.cals.ncsu.edu/an_sci/ann_rep94/btmcd66.html.
21. Miles, H., Lesser, W., Sears, P. 1992. The economic implications of bioengineered mastitis control. J. Dairy Sci. 75: 596-605.
22. Miller, R.H., Paape, M.J., Fulton, L.A., Schutz, M.M. 1993. The relationship of milk somatic cell count to milk yields for Holstein heifers after first calving. J. Dairy Sci. 76: 728-733.
23. Nak, D., Ünal, E.F., Çetin, C., Nak, Y., Konuş, R. 1999. Studies on detection of aetiology of subclinical mastitis in cows using by electrical conductivity meter. Hayvancılık Araşt. Derg. 9 (1-2): 77-80.
24. Nielsen, M., Deluyker, H., Schukken, Y.H., Brand, A. 1992. Electrical conductivity of milk: Measurement, modifiers, and meta analysis of mastitis detection performance. J. Dairy Sci. 75: 606-614.
25. Nielsen, M., Schukken, Y.H., Van De Broek, J., Brand, A., Deluyker, H.A., Maatje, K. 1993. Relations between on-line electrical conductivity and daily milk production on a low somatic cell count farm. J. Dairy Sci. 76: 2589-2596.
26. Resmi Gazete, 2000. Türk Gıda Kodeksi. Çiğ Süt ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliği (Tebliğ No: 2000/6). 14 Şubat 2000 – Sayı: 23964.
27. Rice, D.N. 1996. Mastitis control. <http://www.ianr.unl.edu/pubs/dairy/g506.htm>.
28. Rice, D.N., Bodman, G.R. 1997. The somatic cell count and milk quality. <http://www.ianr.unl.edu/pubs/dairy/g1151.htm>.
29. Schmidt, G.H., Van Vleck, L.D., Hutjens, M.F. 1988. Principles of Dairy Science. 2nd ed. Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.
30. Schukken, Y.H., Buurman, J., Brand, A., Van Der Geer, D., Grommers, F. J. 1990. Population dynamics of bulk milk somatic cell counts. J. Dairy Sci. 73: 1343-1350.
31. Şeker, İ., Rişvanlı, A., Kul, S., Bayraktar, M., Kaygusuzoğlu, E. 2000. İsviçre Esmeri ineklerde meme özellikleri ve süt verimi ile CMT skoru arasındaki ilişkiler. Lalahan Hay. Araşt. Enst. Derg. 40 (1): 29-38.
32. Wilson, D.J., Gonzalez, R.N., Das, H.H. 1997. Bovine mastitis pathogens in New York and Pennsylvania: Prevalence and effects on somatic cell count and milk production. J. Dairy Sci. 80: 2592-2598.
33. Yalçın, C. 1999. Düşük ve yüksek subklinik mastitis problemiyle karşı karşıya olan İskoçya süt sığırcılık işletmelerinde mastitisten kaynaklanan finansal kayıplar. Uluslararası Hayvancılık '99 Kongresi, 21-24 Eylül 1999, İzmir. S. 103-110.