

Sütçü ineklerde subklinik mastitislerin şekillenmesinde sağım makinesine ilişkin sorunların incelenmesi *

Afşin KÖKER¹

Rıfat SALMANOĞLU²

¹Akdeniz Üniversitesi, Burdur Veteriner Fakültesi Doğum ve Jinekoloji Anabilim Dalı – BURDUR

²Ankara Üniversitesi, Veteriner Fakültesi Doğum ve Jinekoloji Anabilim Dalı – ANKARA

ÖZET

Sunulan çalışmada; süt sığırcılığında sağım sistemleri ile sağım yönetimi konusundaki eksiklikler, sürü meme sağlığı profilleri ile sağım makinelerinin teknik sorunları arasındaki ilişkiyi koymak, çözüm önerilerini belirlemek amaçlanmıştır. Çalışmada, Ankara çevresinde bulunan toplam 6 adet süt sığırcılığı işletmesine 2 ay kontrol dönemi, 8 ay çalışma dönemi olmak üzere 10 ay süre ile aylık incelemeler yapıldı. Kontrol döneminde, inceleme yapılan işletmelerdeki sağım sistemlerinin hata sayıları ve sistem hata oranları ile sürü meme sağlığı durumuna ilişkin hücresel parametrelerden ortalama CMT (California Mastitis Test) skoru, ortalama BSCC (Bulk tank milk Somatic Cell Count) skoru ve ortalama LS (Linear Scor) değeri belirlendi. Çalışma döneminde, incelemeye alınan 6 işletmeden 4'ünde sağım sistemleri teknik bakımı sonucunda istenilen olumlu ilerlemeler sağlanabilirken diğer 2'sinde sağım sistemlerindeki olumsuz gelişmelere paralel olarak sürü meme sağlığı belirgin şekilde olumsuz yönde etkilendiği saptandı. Buna göre, çalışmada sağım sistemlerinde olumlu gelişmeler sağlanan işletmeleri I. Grup (A), sağlanamayan işletmeleri ise II. Grup (B) olarak sınıflandırıldığında; kontrol döneminde I. grupta %19,7, II. grupta %49,7 olan sağım sistemi hata oranı yüzdeleri, çalışma bitiminde sırasıyla; %3,8 ve %60,6 olarak sonuçlanmıştır. Aynı şekilde bu iki grup işletmede sürü meme sağlığı durumuna ilişkin hücresel parametreler ele alındığında; kontrol döneminde I. grupta ortalama CMT skoru 2,74; ortalama BSCC skoru 809912; ortalama LS değeri 6; II. grupta ortalama CMT skoru 1,86; ortalama BSCC skoru 420899; ortalama LS değeri 5 iken çalışma bitiminde bu değerler sırasıyla I. grupta 2,31; 710732; 5 ve II. grupta 2,67; 460742; 5 olarak elde edildi. Alınan sonuçlara göre, çalışma başlangıcında hedeflenen, sağım makinesine ilişkin mekanik işlevsel sorunların, sürü meme sağlığı durumuna ve yeni subklinik mastitislerin oluşum riski üzerine olan olumsuz etkileri ve bu etkilerin işletmelerdeki düzeyi ortaya konmuştur.

Anahtar Sözcükler: Sağım makinesi hataları, Somatik hücre sayımları, sürü meme sağlık durumu.

Detection of Milking Machine Faults Causing Subclinical Mastitis in Dairy Cows

SUMMARY

In this study; it was aimed to determine the interaction between the herd udder health profiles and the technical problems of milking machines; and the deficiencies on milking systems and management of the dairying to find the possible solutions. In this study; 6 dairy farms located in the district of Ankara were visited monthly, in a period of 10 months, consisting of 2 months control and 8 months application period. In the control period, error counts and error rates of the determined farms and cellular parameters representing the herd udder health, such as the mean CMT score, mean BSCC score and mean LS were recorded. In the 4 of 6 farms visited in the application period, milking units were developed by the technical care, while in 2 of them, herd udder health was seriously effected due to the undesired technical care of the milking units. As a result in good conditioned (group I or A) and negative conditioned (group II or B) managements, error rates were measured as %19,7 and %49,7 in the control period; %3,8 and %60,6 at term respectively. Similarly, due with the cellular parameters on the herd udder health status, mean CMT score, mean BSCC and LS values were 2,74, 809.912 and 6 in group I; 1,86, 420.899 and 5 in group II in control period, 2,31, 710.732 and 5 in group I; 2,67, 460.762 and 5 in group II at term, respectively. As a result; the initial aims as the status of the mechanical functional disorders of milking machines effecting the herd udder health by means of developing new subclinical mastitis and the level of these risks in the dairy farms were determined.

Key Words : Milking machine faults, Somatic Cell count, Udder health status in herds.

GİRİŞ

Subklinik mastitis bir sürü problemidir ve yayılması ile bir bütün olarak değerlendirilir. Süt ineklerinin en az %50'si bu şekilde subklinik mastitis yönünden pozitif sonuç verebilirler. Sütün muayenesi ile lökosit sayısı, dolayısıyla sütteki hücre sayısının belirlenmesi, meme bezleri ve hayvan sağlığı hakkında bilgi verir. Meme sağlığının korunmasında, sütteki somatik hücre sayısı bundan dolayı önemlidir (2).

Somatik hücre sayısı: BSCC (Bulk milk Somatic Cell Count, Tank sütü Somatik Hücre Sayısı), ISCC (Individual Somatic Cell Count, Bireysel Somatik Hücre Sayısı), QSCC (Quarter Somatic Cell Count, Meme lobu Somatik Hücre Sayısı) gibi çeşitli düzeylerde örneklenerek değerlendirilebilir (21).

Günümüz meme sağlığı kontrol programlarının on temel prensibi arasında ilk iki sırada, 1. uygun sağım yöntemlerinin kullanımı, 2. sağım ekipmanlarının uygun kullanımı ve bakımı konuları yer almaktadır. Sağım ekipmanlarının yanlış dizaynı

ve yetersiz servis olanakları meme sağlığı sorunlarının ortaya çıkışında büyük ölçüde etkin olabildiği bildirilmektedir (15, 22).

Sağım makineleri yeni infeksiyonların oluşmasını çeşitli şekilde etkiler. Örneğin sağım makineleri mastitis etkenlerini bir inekten diğerine taşırlar, ineklerde kross infeksiyonların oluşmasına neden olurlar. Ekipmanların yetersiz, hatalı çalışmaları ve kullanılmaları ile meme dokularında tıkanıklıklar, meme bezi zedelenmeleri sonucunda meme içi infeksiyonların oluşmasına neden olurlar. Sağım vakumundaki ani düşüşler meme başındaki savunma mekanizmalarını zorlayarak patojenlerin meme içerisine girmesine neden olurlar. Bununla birlikte yalnızca sağım makineleri ile mastitislerin oluşturulmadığı da bir çok araştırmacı tarafından açıklanmıştır. Bu nedenle sağım makinelerinin, mastitis sorunlu sürülerde daha fazla sorun oluşturdukları söylenebilir (15,18,22).

Sağım makinelerinin yapısal ve işlevsel özellikleri, meme sağlığına zarar vermeden memedeki sütün tamamının kısa zamanda sağılabilmesi için önemlidir. Sağım tekniği yönünden

uygun işlevin gerçekleştirilmesi, kullanım süresince her sağımda makine vakum ve pulzasyon performansının uygun değerlerde olması ile mümkündür. Sağım makinesi performans değerlerinin ne olması gerektiği gerek ulusal gerekse uluslararası standartlar da bildirilmiştir (3,10,24).

Sağım sistemlerinde mekanik işlevsel testlerin uygulanması sırasında belirli koşulların sağlanması gerekir. Makineye ait tüm organlar sağımda olduğu gibi çalışır duruma getirilir. Tüm meme başlıklarına özel tapalar takılır. Pompadan başlayarak meme başlıklarına kadar vakum havası geçişini sağlayan tüm vanalar açık konumuna getirilir. Normal sağım koşullarındaki değerleri alabilmek için, makine belirtilen koşullarda en az 15 dakika çalıştırılır. Testler vakum sistemi ve pulzasyon sistemi deneyleri olmak üzere iki grup altında yapılmaktadır (3,23).

Vakum sistemi deneyleri; pompa girişinde sistem devrede iken (A_1) ve devre dışı iken (A_2), regülatör yakınında regülatör devrede iken (B_1) ve devre dışı iken (B_2), ayrıca sağım ünitesinde (C) yapılan ölçümleri içerir. Bu deneylerde daha önce sözü edilen koşullarda hava debileri, vakum değerleri, vakum pompası rotoru dönü sayısı ve zaman büyüklükleri ölçülür (3,23).

Pulzasyon sistemi deneylerinde genellikle elektronik ölçüm yapabilen hassas aygıtlarla sağım sistemine ait pulzasyon hareketleri bir yazıcıya yazdırılabildiği gibi dijital ekranlardan sonuçların okunması ile de ortalama değerler elde edilebilir. Söz konusu değerler; pulzatör rasyosu (M), kapanma rasyosu (C), atmosferik basınç rasyosu (A), açılma rasyosu (O), aksama rasyosu (L), bir pulzasyon siklusunun süresi (T), pulzasyon oranı veya hızı (R) gibi oranların yüzde olarak belirlenmiş şekilleridir. Ayrıca bu değerlerin belirlendiği ortam sıcaklığı kaydedilir (3,23).

Sağım başlıkları, iç lastikler ile diğer lastik malzemeler ayrıca sağım pençesi sahada organoleptik olarak gözlemlenir. Sonuçlar yetersiz, kullanılabilir ya da iyi durumda şeklinde değerlendirilebilir (3,16,23).

Söz konusu mekanik işlevsel testler ve gözlemlerin sonuçlarının değerlendirilmeleri ile ilgili olarak derlenebilecek veriler ana başlıklar altında aşağıda sunulmuştur.

Vakum pompası kapasitesi veya debisi pompa girişinde 50 kPa basınç düzeyinde l/dak. olarak ölçülen değerdir. Olması gereken değer, süt sağım makinesinin kovalı veya süt boru hatlı oluşuna, sağım başlığı sayısı gibi değişik teknik değerlere göre değişmekte ve hesaplanmaktadır (3,23).

Vakum hattı bağlı iken kapasite, vakum pompa kapasitesinin %5'ini aşan kaçaklar, boru-hortum bağlantıları veya vanalardan ileri gelmektedir. Vakum boru hattındaki aşırı kaçaklar, sağım vakum debisinin azalmasına, dolayısıyla sağım debisi gibi sağım koşullarının bozulmasına neden olmaktadır (3,23).

Vakum ve süt hattı bağlı iken kapasite, sistemdeki kaçakların 20 l/dak. değerinden fazla olması, uzun süt hortumlarından ve süt borularından süütün iletimini aksatmakta vakum havasının geçişi engellenerek vakum dalgalanmalarına yol açmakta, meme başına uygulanan vakum azalmakta dolayısıyla sağım koşulları giderek bozulmaktadır (3,23).

Efektif yedek kapasite veya ölçülen efektif yedek kapasitenin, sağım makinesi tipi ve sağım başlığı sayısına göre hesaplanan kapasiteden az olması, sistem vakum kayıplarına, düzensiz vakum dalgalanmalarına neden olmakta, sağım koşulları bozulmaktadır. Sistemin anlık vakum değerinin sabit

olması amacıyla regülatör serbest hava girişi sağlar veya bunu keser. Bu anda üretilen veya tüketilen vakum havası farkı yedek hava kapasitesi tarafından hemen karşılanmaktadır (3,23).

Regülatör hassaslığı, uygun sağım tekniği açısından önemlidir. Regülatör, sağım makinesi anlık vakum basıncını 2 kPa toleransla sabit kalmasını sağlamalıdır. Aşan değerler, sağım ve pulzasyon koşullarının bozulmasına neden olmaktadır (3,23).

Regülatör kaçağı, 35 l/dak. veya vakum kapasitesinin %8'ini (hangisi büyükse) aşmamalıdır. Regülatör, sistem vakum basıncını 2 kPa tolerans değerinden daha çok düşürmeyecek subap sızdırmazlığına sahip olmalıdır. Kaçak miktarın artışı, sistem vakum düzeyinin düşmesine neden olmaktadır. Böylece sağım, vakum ve pulzasyon koşulları bozulmaktadır (3,23).

Pulzasyon hızı, pulzasyon düzeni, vakum düzenindeki aksaklıklardan önemli ölçüde etkilenmektedir. Pulzasyon hızının, 50-60 puls/dak. olması gereklidir. Pulzasyon sayısı, vakum düzeyi ve ortam sıcaklığından değişim göstermektedir. Uygun anlık vakum basıncındaki pulzasyon sayısının geniş sıcaklık sınırları içerisinde sabit kalması ve katalog değerinden $\pm\%5$ sapmayı geçmemesi istenilmektedir. Pulzasyon sayısının düşük veya yüksek olması, sağım debisi ve son sağımı olumsuz etkilemekte, dolayısıyla meme sağlığı bozulmakta, laktasyon verimi düşmektedir (3,23).

Pulzasyon hareket oranları, bir pulzasyon hareketi esnasında, sağım evresi, bir başka deyişle vakum artışı ile en yüksek vakum evresi toplamı pulzasyon hareket oranı veya *pulzatör rasyosu* olarak tanımlanır. Bu oranlar %50, %60, %70 gibi belirli değerlerdedir. Her sağım başlığında veya yanında ölçülen pulzatör rasyosu $\pm\%5$ sapma gösterebilir. Bu değerlerin aşılması, meme başının yetersiz veya aşırı masaj yapılmasına ve vakum altında yetersiz veya aşırı sağımına neden olmaktadır (3,23). Pulzatör rasyosundan başka, alternatif pulzasyon hareketinde pulzatör kanallarının pulzatör rasyo değerleri arasındaki fark, *aksama rasyosu* da %5'i geçmemelidir. Pulzasyon odasının tamamen atmosferik basınç etkisi altında kaldığı evrenin, tüm pulzasyon siklus süresine oranı olan *atmosferik basınç rasyosu* ise %15'den az olmamalıdır (1,10,25). İç lastiğin, sağım tüpü üzerine doğru şişmeye başladığı evrenin, tüm siklus süresine oranı olan *açılma rasyosu* ile sönmeye başladığı evrenin, tüm siklus süresine oranı olan *kapanma rasyosu* değerleri için uluslararası standartlarda her hangi bir limit verilmediyse de bu değerlerin tolerans sınırları basit hesaplamalar ile her makine için ayrıca belirlenebilir. Aynı şekilde optimum *pulzasyon siklus süresi*'de her makine için pulzasyon hızına göre belirlenebilir. Maksimum vakum fazı olarak isimlendirilen ikinci pulzasyon evresinin 300 ms'den, minimum vakum fazı olarak isimlendirilen dördüncü pulzasyon evresinin 150 ms'den daha az olmaması gerektiği bildirilmektedir (8,9,11). Gerek pulzasyon sayısı gerekse pulzasyon hareket oranlarındaki aşırı sapmaların başlıca nedeni, pulzatör ve pulzasyon sistemine dahil olan diğer makine bileşenlerindeki aşınma ve kirlenmelerdir (3,23).

Sağım başlıklarına yönelik gözlemler, sağım başlıklarındaki tüm parçaların değerlendirilmesinde, kullanım saati, tam olarak yuvalarına yerleşme durumları ile doğru parçanın doğru yerde kullanımı, ayrıca gözle görünür ölçüde aşınma, yıpranma, delik yada kaçaklara uygun yarıkların varlığı, ezilme gibi görünüşler ile temizlik ve hijyen koşullarına uygun olup olmama durumu incelenir. Sonuçta, ilgili parça hatalı yada

kullanılabilir olarak isimlendirilir. Hatalı parçalar hemen yenisi ile değiştirilmelidir (1,7,23).

Mekanik işlev testlerinin uygulamadaki sonuçları ile ilgili olarak Bilgen ve ark. (3), ege bölgesinde yaptıkları bir çalışmada yerli ve yabancı çeşitli marka ve modellerden seçili toplam 60 adet sağım makinesi ve tesisi üzerinde yaptıkları mekanik işlev testleri sonucunda, standartlara uygun performanstaki makinelerin oranını; vakum hava kapasitesi açısından %53, yedek hava kapasitesi açısından %7, regülatör hassasiyeti açısından %13,6, regülatör kaçakları açısından %11,6, vakum düşüşü açısından %78, süt sağım kaçağı açısından %43,9, sağım başlığına hava girişi açısından %48,5, pulzasyon sayısı açısından %17,5, pulzasyon oranı açısından %69,5, balans veya aksama derecesi açısından %88,3, en yüksek vakum evresi açısından %90,2, en düşük vakum evresi açısından ise %90,8 olarak belirlemiştir. Bu sonuçlara göre bir çok mekanik işlevsel testler açısından bir iki deney dışında tüm deneylerde sonuçlar çok düşük ve olumsuz yöndedir. Yine aynı çalışmada Bilgen ve ark. (3), aldıkları sonuçlara göre ikinci bir değerlendirme yaparak, uyguladıkları toplam 15 deney sonucuna göre makinelere hata sayıları vermişlerdir. Buna göre; hatasız veya 4'e kadar hatası olan makinelerin oranını %0 olarak saptarlarken, 5,6,7,8,9 ve daha fazla hata sayısına sahip makinelerin oranlarını sırasıyla %12,9, %19,4, %16,1, %38,7, % 12,9 olarak bildirmişlerdir.

Sağım makinelerinde her biri ayrı öneme sahip deney sonuçlarının istenilen değerde olmaması hata olarak kabul edildiğinden, sağım tekniği yönünden istenmeyen sonuçlara yol açmaktadır. Uygun sağımın gerçekleştirilmesi ise tüm deney sonuçlarında olumlu, hatasız performans değerlerine sahip makinelerin kullanılması ile olanaklıdır. Aslında düzenli kontrollerin yapıldığı ülkelerde üç hataya kadar sınıflandırma yapılmaktadır (6,18). Bilgen ve ark. (3)'ün yaptıkları bu çalışmaya göre ise hatasız veya dört hatalıya kadar makinenin bulunmadığı görülmektedir.

Gönülol ve ark. (6)'nın trakya bölgesinde kullanılan 77 adet sağım makinesinde yaptıkları benzer bir çalışmada, test edilen makineleri hata sayıları ve hata yüzdelerine göre sınıflandırdıklarını, sonuçta hatasız veya 4 hata sayısından daha az hatalı makineye rastlamadıklarını bildirmişlerdir. Bu çalışmanın sonucunda 4'den 10'a kadar ve 10'dan yüksek hata sayılı makinelerinin oranı sırasıyla %5,2 ; %10,4 ; %13,0 ; %15,6 ; %14,3 ; %11,7 ; %13,0; %16,8 olarak belirlemiştir.

Sunulan çalışmada; özellikle süt sığırcılığı sektörümüzdeki sağım sistemleri ile sağım yönetimi konusundaki eksikliklere dikkat çekerek, sürü meme sağlığı profilleri ile sağım makinelerinin teknik sorunları arasındaki ilişkiyi net bir şekilde ortaya koymak, konu ile ilgili çözüm önerilerini belirlemek amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Çalışmanın ilk 2 ayı kontrol dönemi, izleyen 8 ayı ise çalışma ve sonuçların izlenme dönemi olarak belirlendi. Ön çalışmaları izleyen Kasım 1997-Ağustos 1998 tarihleri arasında 10 ay boyunca toplam 6 sığırcılık ünitesine birer ay arayla toplam 36 inceleme-ilk 2 ay 6 çiftliğe, diğer 8 ay süresince her ay 3 çiftliğe olmak üzere yapıldı. Bu işletmeler:

-A.Ü. Veteriner Fakültesi Uygulama Araştırma Çiftliği Sığırcılık Ünitesi

-A.Ü. Ziraat Fakültesi Sığırcılık Ünitesi

-Atatürk Orman Çiftliği Sığırcılık Ünitesi

-Bala Tarım İşletme Müdürlüğü Sığırcılık Ünitesi

-Polatlı Tarım İşletme Müdürlüğü Sığırcılık Ünitesi

-Özel bir Süt Sığırcılığı İşletmesi (Akyurt), şeklinde sıralanmaktadır.

Çalışmanın gereği kapsamında, toplam 6 işletmede, 365 sağmal ineğin tank sütü örneklerinden nicel BSCC değerleri, 108 sağmal inekte, 432 meme lobu CMT skorları, 38 sağım ünitesinde, 76 pulzatör kanalının pulzasyon değerleri, 7 adet vakum pompası ve motorunun vakum düzeyleri, 152 sağım başlığı ile 38 sağım pençesine ilişkin gözlem sonuçları, Ayrıca bu 6 işletmeye ve kurulu sağım sistemlerine ait özel veriler kaydedilmiştir.

Çalışmanın yürütüldüğü dönemde gerek işletme incelemelerinde gerekse inceleme sonrası laboratuvar çalışmaları esnasında kullanılan cihaz ve malzemeler sırasıyla şöyledir: Debi ölçer (AFM: air flow meter), Pulzatör test cihazı (Alfatronic: Elektronik pulzatör test cihazı), CMT seti (California Mastitis Test seti), Methylen blue boya solusyonu, preparat malzemeleri ve diğer gereçler, malzemeler.

Söz konusu işletmelere yapılan ilk incelemelerde işletmelerin sağım sistemlerinin kurulum ve işletimi hakkında genel bilgiler gözlemlenirken sonra gerekli ölçümler yapıldı ve ilk iki ay boyunca (Kasım - Aralık 1997) herhangi bir düzenleme yapılmadı, önerilerde bulunulmadı. Bir işletme incelemesinde genel olarak yapılan işlemler şunlardan oluşmaktadır: Aralık ayı sonunda air flow meter ile debi ölçümü ve regülatör ayarı ile vakum düzeyinin sabitlenmesi, işletme ve sisteme ait bilgilerin kaydedilmesi, alfatronik ile pulzasyona ait değerlerin ölçülerek pulzasyon test formlarına işlenmesi, sağım başlıklarına ilişkin gözlem sonuçlarının kaydedilmesi, rastgele belirlenen 20 inekte CMT uygulaması, Sağım sonunda sağım sistemine ilişkin genel gözlemlerin kaydedilmesi, sağım sonunda tank sütünden BSCC (Bulk Somatic Cell Count) ölçümleri için süt örneğinin alınması, alınan süt örneklerinin BSCC değerlerinin belirlenmesi için "Nicel Sayım Tekniğinin" uygulanması, aralık ayında ve sonrasında işletmelerde sistemde görülen sorunların olanaklar ölçüsünde giderilmeye çalışılması ve ilgili personele önerilerde bulunulması, çalışmanın izleyen 8 aylık döneminde rutin bakım ve örneklerin alınarak çalışmanın sürdürülmesi.

İşletmelere yapılan incelemelerde elde edilen ve kaydedilen veriler uygun istatistiksel yöntemlerle değerlendirildikten sonra her işletmedeki kurulu sağım sistemlerinin sağım sistem hata sayıları ile hata yüzdeleri belirlenerek, yine aynı incelemeler sonrasında elde edilen sürü meme sağlığına ilişkin hücresel parametreler ile hata yüzdeleri arasındaki ilişkiler, çalışma süresince ve çalışma sonundaki olumlu yada olumsuz yöndeki ilerlemelerin ortaya konulmasına çalışıldı. Çalışma süresince sağım sistemleri hataları yönünden olumlu ilerlemeler sağlanan işletmeler ile sağlanamayan işletmeler arasındaki farklılıklar da belirlenmeye çalışıldı.

BULGULAR

Sunulan çalışmada, periyodik olarak incelemeye alınan 6 adet işletmenin tamamında, sürü meme sağlığı parametreleri değerlendirildiğinde subklinik mastitis olgularının ve kurulu sağım sistemlerinde mekanik işlevsel sorunların yaygın olarak bulunduğu saptandı.

İşletme incelemeleri esnasında kontrol edilen toplam 7

adet vakum pompası ve motoru, çeşitli vakum testleri sonuçlarına göre tam sağlıklı çalışmadıkları, bu 7 motorun hepsinin de bakım dönemlerini fazlası ile aştıklarından acilen bakım ve temizliğe gereksinim duydukları gözlemlendi. Yine bu incelemeler esnasında toplam 38 adet sağım ünitesi üzerinde 2 kanaldan, bir başka deyişle toplam 76 kanal üzerinden yapılan elektronik ölçümlerde, daha önce bahsedilen, 7 adet pulzasyon oranına dair alınan sonuçlar göz önüne alındığında sorunsuz çalışan bir ünite bulunmamaktaydı.

Sağım ünitelerinde özellikle; Pulzasyon oranı (R), Pulzator rasyosu (M), Aksama derecesi (L) gibi ölçüm sonuçlarının normal aralığın dışında oldukları saptandı. Bunlardan ilk iki ölçüt işletmelere göre büyük farklılıklar göstermekle birlikte, *Aksama derecesi*'ndeki sorun genellikle normal değer üstünde kendini gösterdi. Bunların dışında; Atmosferik basınç rasyosu (A), Açılma rasyosu (O), Kapanma rasyosu (C), Bir pulzasyon süresi (T) gibi ölçütler açısından bazı sağım ünitelerinin normal değerler dışında çalıştığı belirlendi.

Tüm işletmelerde toplam 108 ineğin 432 meme lobuna uygulanan CMT muayenesi sonuçlarına göre, çalışmanın başlangıcındaki kontrol döneminde (Kasım-Aralık 1997) meme içi enfeksiyonlar açısından dört meme lobunda CMT negatif sonuç veren ineklerin sayısı sadece 18 (%16,6) idi. Çalışmanın yürütüldüğü aylar boyunca, CMT uygulanan sağmal ineklerin sayısı azalırken dört meme lobunda da CMT negatif sonuç veren ineklerin sayısında artış olmuş ve çalışmanın

tamamlandığı dönem (Ağustos 1998) itibarı ile meme içi enfeksiyonlar açısından sorunsuz ineklerin sayısı 21'e (%19,4) yükselmiştir.

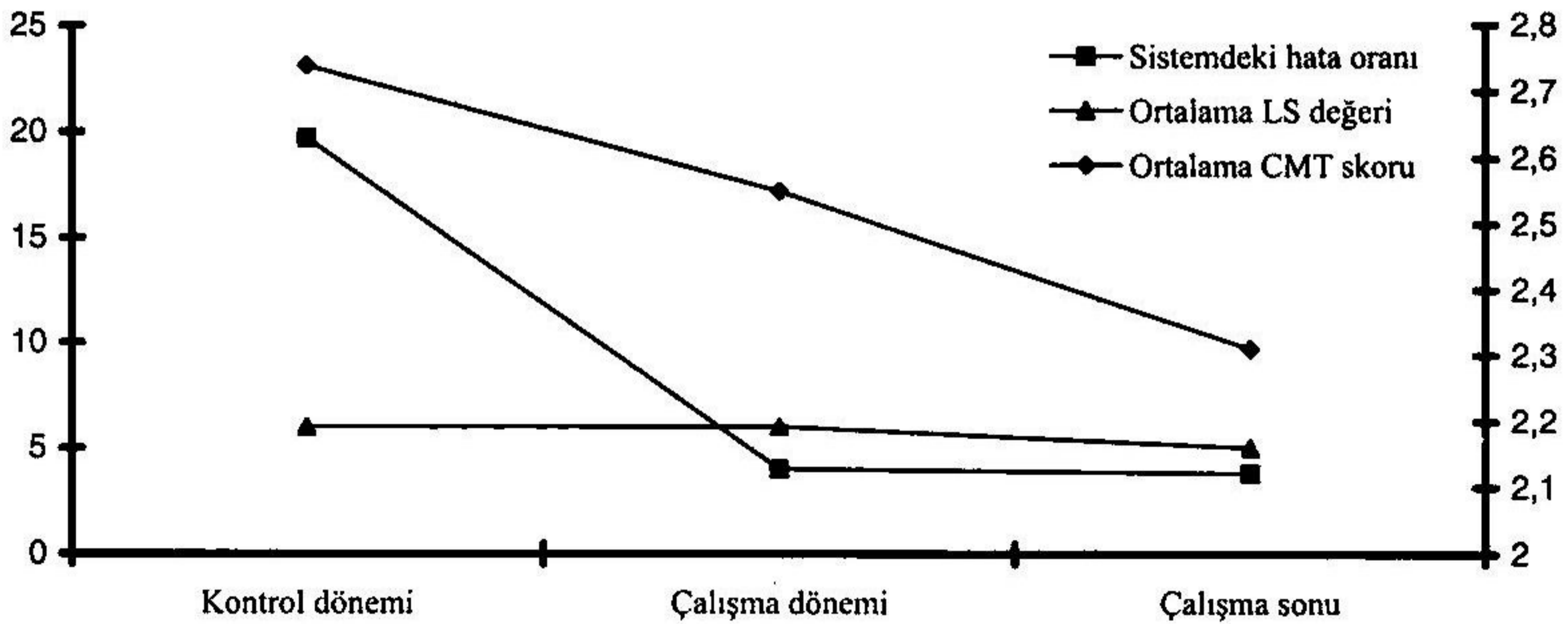
Çalışmanın süresince alınan süt örneklerinde yapılan BSCC skorları ele alındığında, özellikle mekanik işlevsel sorunların etkin biçimde çözümlendiği işletmelerde kontrol dönemine ve diğer işletmelere göre dikkate değer ölçüde düşüşlerin olduğu ve böylece sürü meme sağlığı durumunda belirgin ilerlemelerin sağlandığı görüldü (bkz. Çizelge 1).

Yürütülen çalışmada amaçlandığı şekilde, çalışma süresince incelemeye alınan işletmelerden 4'ünde, sağım sistemlerine ait vakum, pulzasyon ve sağım başlıklarına ilişkin mekanik test ve gözlem sonuçlarında olumlu yönde ilerlemeler sağlandı. Bu ilerlemelere paralel olarak, aynı işletmelerde çeşitli meme sağlığı parametrelerinde de ilerlemeler görüldü. Buna karşılık, diğer 2 işletmede kontrol döneminde sağım sistemine ilişkin gözlenen sorunların giderilemediği yada daha da arttığı saptandı. Bu duruma paralel olarak ilgili işletmelerde sürü meme sağlığı parametrelerinde olumsuz yönde gerilemeler görüldü (bkz. Çizelge 1). Çalışma süresince birbirinden farklı bir süreç izleyen bu iki grup işletmenin sağım sistemlerinde görülen hata oranları ile sürü ortalama CMT skoru, ortalama BSCC skoru ve ortalama LS değeri çizelge 1'de verilmiştir.

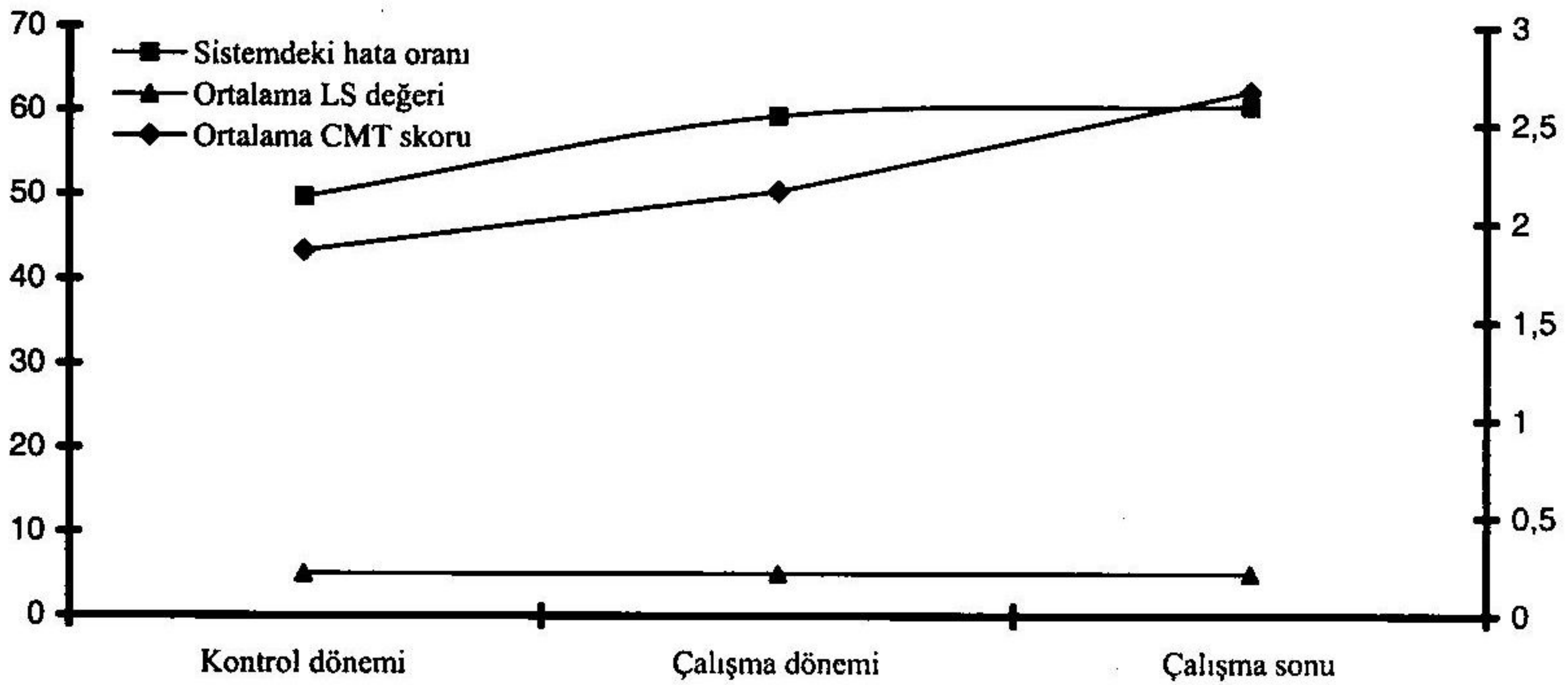
Aynı değerlerin birbirlerine göre olan ilişkileri ise grafik 1.ve grafik 2.'de sunulmuştur.

Çizelge 1. Sağım sistemlerinde olumlu ilerlemeler sağlanan (A) ve sağlanamayan (B) işletmelerde sistem sorunlarının ve sürü meme sağlığı parametrelerinin genel durumu (n:6).

A (n: 4)	Normal değer	Kontrol dönemi	Çalışma dönemi	Çalışma sonu
1. Sistemdeki hata oranı, (%)	0	19,7±8,9	4,0±4,6	3,8±4,7
2. Ortalama CMT skoru	≤ 2	2,74±0,49	2,55±0,44	2,31±0,42
3. Ortalama BSCC skoru	≤ 400.000	809.912±430.867	782.430±409.233	710.732±396.905
4. Ortalama LS	≤ 5	6 (6,25±0,96)	6 (5,75±0,84)	5 (5,5±0,58)
B (n: 2)				
1. Sistemdeki hata oranı, (%)	0	49,7±6,1	59,4±7,6	60,6±7,0
2. Ortalama CMT skoru	≤ 2	1,86±0,93	2,16±0,43	2,67±0,23
3. Ortalama BSCC skoru	≤ 400.000	420.899±354.382	429.319±382.548	460.742±348.305
4. Ortalama LS	≤ 5	5 (5±1,41)	5 (5±1,41)	5 (5±1,41)



Grafik 1. Sağım sistemlerinde olumlu ilerlemeler sağlanan (A) işletmelerde sistem sorunlarının ve sürü meme sağlığı parametrelerinin genel durumu (n:4).



Grafik 2. Sağım sistemlerinde olumlu ilerlemeler sağlanamayan (B) işletmelerde sistem sorunlarının ve sürü meme sağlığı parametrelerinin genel durumu (n:2).

TARTIŞMA VE SONUÇ

Sunulan çalışmada, sağım sistemlerindeki sorunların genel durumuna yönelik değerlendirmelere ilişkin elde edilen sonuçlar irdelendiğinde, tüm işletmeler genelinde kullanılan sağım sistemlerinin tamamında değişik 3 değer açısından sorunlar olduğu saptandı.

Test ve gözlemlere göre hata sayısı değerlendirmelerimizde, kontrol edilen 6 işletme ve sağım sisteminden her birine uygulanan 19 test ve gözlem üzerinden oran kurulduğu takdirde kontrol döneminde işletmeler genelinde, ortalama 8 (%42,1) hata olduğu saptandı. Sağım sistemlerine çalışma döneminde uygulanan bakım sonucunda bu değer, çalışma bitiminde 5'e (%26,3) indiği ($t=1,027$: $p<0,05$) belirlendi. Ancak gerek söz konusu ortalama değer ve yüzdeleri gerekse işletmeye özel test ve gözlemlere göre hata sayısı değeri yanıltıcı olabilmektedir. Çünkü yapılan bu test ve gözlemler ile bu şekildeki bir değerlendirme çoğu zaman ticari firmalar tarafından tercih edilmekte, ancak bu değer zaman içindeki sağım sistemindeki hataların gerçek değerleri ve oranlarına paralel bir seyir göstermediği görülmektedir. Kinsella ve ark. (13)'ün bu konu ile ilgili olarak yaptıkları çalışmada, firma teknisyenleri tarafından kontrol edilen sürülerde uygulanan ticari test programlarının bir çok eksik ve hatalar içerdiği, testi yapan teknisyenlerin yeterli performans da olmadıkları, test edilen bir çok sağım sisteminin tam sağlıklı çalışmadıkları belirlenmiştir. Bu çalışmaya göre, 56 hafta süre ile periyodik olarak kontrol edilen sağım sistemlerinde en az bir hata içerenleri için ticari testlere göre %86,4 oranı ifade edildiği halde gerçekte %90 oranında tek hatalı makine saptanmıştır. O'Rourke (18) ise sağım makinelerine yönelik testleri statik ve dinamik testler olarak iki grup altında anlatırken şahada kontrol edilmesi gereken ölçütlerin toplam sayısını 8 ile sınırlandırmıştır. Blowey ve Edmondson (4), statik ve dinamik testler kapsamında tüm kontrolleri 9 ana başlık altında toplamıştır. Rodgers (23), adı geçen kontrolleri 10 başlık

altında toplamıştır. Görülüyor ki sağım sistemlerinin mekanik işlevsel kontrolleri amacıyla yapılabilecek test ve gözlemlerin sayısı, niteliği, uygulanışları ve değerlendirilmeleri arasında farklar olabilmekte ancak bu fark özellikle sayısal olarak kendini göstermektedir. Bilgen ve ark. (3), çalışmalarında 12 adet, Gönüloğlu ve ark. (6) ise çalışmalarında 18 adet test ve gözlem test ve gözlem sonuçlarına göre sağım sistemlerini hata sayıları ve hata yüzdelerine göre sınıflandırmışlardır. Sonuç olarak, kullanılan sağım sistemlerine yönelik düzenli servis ve bakım hizmetlerinin yetersiz olduğu ülkemiz süt sığırcılığı sektöründe, anket formu tarzında hazırlanarak ticari ve pratik test ve gözlemlere göre hata sayısı belirlemek, meme sağlığı kontrol programlarının hedeflerinde önemli saptamalara yol açabilmektedir. Önemli ölçüde yararları olsa da özellikle sorunlu bölge ve işletmelerde, kullanılan sağım sistemlerindeki toplam hata sayısı ve sistemdeki hata oranı çok daha güvenilir ölçütler olarak değerlendirilmektedir.

Sistemdeki toplam hata sayısı ve sistemdeki hata oranı değerlendirmelerimizde, kontrol edilen 6 işletmede bulunan birbirinden çok farklı sayıda ve özellikte bileşen içeren sağım sistemlerinden her birine uygulanan 19 test ve gözlem sonucunda bu test ve gözlemlerle incelenen sağım sistemi bileşen sayısı üzerinden oran kurulduğu takdirde kontrol döneminde işletmeler genelinde, ortalama 42 (%29,7) hata olduğu saptandı. Çalışma süresince sağım sistemlerine uygulanan bakım sonucunda bu değer çalışma bitiminde 23'e (%22,7) indiği ($t=1,795$: $p<0,05$) belirlendi. Bilgen ve ark. (3)'ün çalışmalarında test ettikleri makineler genelinde ortalama hata sayısı ve yüzdesi verilmemekle birlikte bazı oransal dağılımlar elde edilebilmektedir. Buna göre söz konusu çalışmada test edilen toplam 60 sağım makinesi içinde hatasız veya 4'e kadar hata sayısına sahip makine bulunmamaktadır. Çalışmada 5, 6, 7, 8, 9 ve daha fazla hata sayılı makinelerin oransal dağılımları sırasıyla %12,9; %19,4; %16,1; %38,7; %12,9 şeklindedir. Gönüloğlu ve ark. (6) ise yaptıkları benzer çalışmada test edilen toplam 77 sağım makinesi içinde hatasız veya 3'e kadar hata

sayısına sahip makine bulunmamaktadır. Çalışmada 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 ve daha fazla hata sayılı makinelerin oransal dağılımları sırasıyla %1,2; %5,2; %10,4; %13,0; %15,6; %14,3; %11,7; %13,0; %16,9 şeklindedir. Gönülol ve ark. (6)'nın çalışmalarında makinelerin çoğunda (%84,5) 6 veya daha fazla sayıda hata olduğu saptanmıştır. Bilgen ve ark. (3) ile Gönülol ve ark. (6), çalışmalarının sonucunda İngiltere gibi batı ülkelerinde bu tür değerlendirmelerin 3 hata sayısına kadar yapıldığını bildirmektedirler. O'Callaghan ve ark. (17)'na göre işletmelerde kullanılan sağım makinelerinin hata sıklıkları, vakum pompaları düzeyinde %30, etkin rezerv düzeyinde %29, vakum regülatörlerinde %48, vakum göstergelerinde %9, vakum hatlarında %18, pulzatörlerde %27, lastik yada kauçuk donanımında ise %25 ortalama değerlerindedir. Türkiye'de konu ile ilgili olarak yapılan az sayıdaki çalışma ve sunulan çalışma sonucunda görülmektedir ki ekonomik nedenlerle tercih edilen seyyar sağım sistemlerinin kullanılması, üstelik yetersiz bakım servis hizmetleri nedeniyle ülkemiz süt sığırcılığı işletmelerinde sağım sistemlerindeki toplam hata sayısı ve hata yüzdesi değerleri olması gereken değerlerin çok üstünde seyretmektedir.

Sunulan çalışmada, sağım sistemleri test edilen işletmelerdeki sürülerin meme sağlığı durumlarına ilişkin elde edilen sonuçlar irdelendiğinde, tüm işletmeler genelinde değişik 3 parametre açısından sorunlar olduğu saptandı.

CMT ortalama skoru'na yönelik yapılan muayenelerimizde, kontrol edilen 6 işletmedeki 6 ayrı sürünün kontrol döneminde ortalama CMT skoru 2,45 olduğu saptandı. Sağım sistemlerine çalışma döneminde uygulanan bakım sonrasında bu değer, çalışma bitiminde 2,43'e indiği belirlendi. Altı ayrı sürüden alınan ortalama CMT skorlarının geometrik ortalaması olan bu değerlerdeki 0,02'lik (%0,4) ilerleme önemli ($t=0,06;p<0,05$) bulunmuştur. Manninen (14), sürüde periyodik aralıklarla uygulanacak CMT muayeneleri ile meme içi enfeksiyon sorunlu ineklerin belirlenerek sağım programının buna göre yapılmasının, ayrıca CMT pozitif sonuç veren meme lobları ile ilgili olarak sağım makinesi hatalarının gözden geçirilmesi gerektiğine dikkat çekmektedir. Giesecke (5), mastitislerin tanısında kullanılan SCC ölçütlerinin aynı zamanda bir işletmedeki sürü yönetimindeki yetersizliğin ne düzeyde olduğunu belirlenmesi için son derece iyi bir veri olduğunu bildirmektedir. Giesecke (5), Philpot ve Nickerson (21), Radostits ve ark. (22) gibi bir çok araştırmacı sürü tank sütlerinden aylık periyodlarla, sürekli olarak alınan örneklerden elde edilen hücre sayılarına ilişkin sonuçların değerlendirilmesinden sonra işletme yönetimine aylık olarak bilgi sağlanması, önerilerde bulunulması, böylece sürü meme sağlık durumunun olumlu yönde ilerletilmesinin mümkün olduğunu bildirmektedirler.

BSCC ortalama skoru'na yönelik yapılan sayımlarımızda, kontrol edilen 6 işletmedeki 6 ayrı sürünün kontrol döneminde ortalama BSCC skoru 680.241 olduğu saptandı. Sağım sistemlerine çalışma döneminde uygulanan bakım sonrasında bu değer, çalışma bitiminde 627.402'ye indiği belirlendi. Altı ayrı sürüden alınan ortalama BSCC skorlarının geometrik ortalaması olan değerlerdeki 52.839'luk (%7,8) bu ilerleme ($t=2,4637;p<0,05$) önemli bulunmuştur. Östenson ve Åström (20), subklinik mastitislerin belirlenmesinde sütteki SCC değerlerinin sıklıkla kullanıldığını, makineli sağım nedeniyle inek memelerinde oluşan non-spesifik irritasyonların sütteki hücre sayılarını artırabileceğini bildirmektedirler. Bununla

birlikte aynı araştırmacılar düşük SCC değerine sahip inek veya sürülerde bu değerlerin içinde nötrofil granülositlerin artan oranlarının saptanması halinde enfeksiyöz mastitisten söz edilebileceğini de söylemektedirler. Kingwill ve ark. (12), sağım makinelerinin inek memelerinde oluşturduğu travmatik etkiler ile enfeksiyöz etkenlerin memeye iletilerek oluşan meme içi enfeksiyonlarında bakteriyolojik kontrollerin yanı sıra hücre sayılarının özellikle BSCC değerlerinin uzun süreli izlenmesinin gerektiğini bildirmektedirler. Osteras ve Lund (19), çalışmalarında sağım ünitesi sayısı, sağım pençesi hataları, pulzasyon oranı, vakum regülatörü hataları, sağım pençesine hava girişi, aşırı sağım olgusu, aksama rasyosu, sağım hatlarında sütün dalgalanması, inek memelerinin sağıma hazırlanması, vakum düzeyi ve çeşitli vakum hataları ve makinenin çalıştırılma süreleri ile sürü meme sağlığı durumuna ilişkin olarak hücre sayıları, logaritmik SCC değerleri, çeşitli bakteriyel indeksler arasında belirgin şekilde korelasyonlar kurmuşlardır. Bu çalışma sonucunda, özellikle BSCC değerlerinin, sağım makinesine yönelik testler ve memelerin sağıma hazırlanması gibi ölçütlerin değerlendirilmesinde son derece kullanışlı olduğu görülmektedir.

LS ortalama skoru'na yönelik yapılan değerlendirmelerimizde, kontrol edilen 6 işletmedeki 6 ayrı sürünün kontrol döneminde ortalama LS skoru 6 ($5,83\pm 1,17$) olduğu saptandı. Sağım sistemlerine çalışma döneminde uygulanan bakım sonrasında bu değer, çalışma bitiminde 5 ($5,33\pm 0,82$)'e indiği belirlendi. Altı ayrı sürüden alınan ortalama LS skorlarının geometrik ortalaması olan bu değerlerdeki 1 (%16,7) puanlık ilerleme önemli ($p<0,05$) bulunmuştur.

Sonuç olarak sunulan çalışmada, sağım sistemlerinde olumlu ilerlemeler sağlanan 4 işletmede, kontrol döneminde %19,7 \pm 8,9 olan sağım sistemi hata oranı çalışma bitiminde %3,8 \pm 4,7'ye ($p<0,05$) düşürülebilirken aynı işletmelerde kontrol döneminde, ortalama CMT skoru; 2,74 \pm 0,49, ortalama BSCC skoru; 809.912 \pm 430.867 ve ortalama LS değeri; 6 ($6,25\pm 0,96$) olarak belirlenmiştir. Aynı işletmelerde çalışma bitiminde adı geçen skorlar sırasıyla; 2,31 \pm 0,42, 710.-732 \pm 396.905 ve 5 ($5,5\pm 0,58$) değerlerine kadar düştüğü görülmüştür.

Yine çalışmada, sağım sistemlerinde olumlu ilerlemeler sağlanmayan 2 işletmede, kontrol döneminde %49,7 \pm 6,1 olan sağım sistemi hata oranı çalışma bitiminde %60,6 \pm 7,0'a ($p<0,01$) yükselirken aynı işletmelerde kontrol döneminde, ortalama CMT skoru; 1,86 \pm 0,93, ortalama BSCC skoru; 420.-899 \pm 354.382 ve ortalama LS değeri; 5 ($5\pm 1,41$) olarak belirlenmiştir. Aynı işletmelerde çalışma bitiminde ortalama CMT skorunun; 2,67 \pm 0,23'ye, ortalama BSCC skorunun 460.742 \pm 348.305'ye yükseldiği ancak ortalama LS değerinin 5 ($5\pm 1,41$) olarak sabit kaldığı görülmüştür.

Çalışmada, her işletmedeki sağım sistemleri sorunları ve sürü meme sağlığı durumu arasındaki ilişki ve bu ilişkinin çalışma süreci içindeki seyri ortaya konduğu gibi sağım sistemlerindeki sorunların çözümü konusunda olumlu ilerleme sağlanabilen ve sağlanamayan iki ayrı grup işletme arasındaki farklılıklarda belirlenmiştir. Bu hususta sağım sistemleri parametrelerinden özellikle *sistemdeki hata oranı* daha kullanışlı bir parametre olup bunun özellikle ortalama CMT skoru ve ortalama BSCC skoru ile karşılaştırılmasından önemli ipuçlarının yakalanabileceği görülmektedir (bkz. grafik 1). Ortalama LS değerinde ise çalışmada sadece olumlu gelişmelerin sağlanabildiği işletmelerdeki 1 puanlık ilerleme dahi yeterli

görülmektedir. Ancak grafik üzerinde bu değerin seyri bir istatistik veri olarak karşımıza yeterince önemli bir veri olarak çıkmamaktadır.

KAYNAKLAR

1.Alfa-Laval (1976):Alfatronic pulsation analyser. Instruction book. Book No:C10713 E-1/7603 Article No: 96 63 03 01.

2.Bayer AG(1986): Mastitis in Rind. Geschäftsbereich Veterinär Leverkusen.

3.Bilgen H, Akdeniz RC, Sungur N, Uçucu R(1996): Sağım Makinelerinin Kontrolü İçin Mekanik İşlev Testleri. Alınmıştır: *Hayvancılık' 96 Ulusal Kongresi, 18-20 Eylül 1996*, Cilt 1: Bildiriler, İzmir, 104-111.

4.Blowey R, Edmondson P (1995): Mastitis Control in Dairy Herds. Farming Press Books, Miller Freeman Professional Ltd. Wharfedale Road, Ipswich IP1 HL6, UK.

5.Giesecke WH (1983): Bovine mastitis. *Sci. Bull. Dep. Agric. Repub. S. Afr.*, No. 401.

6.Gönülol E, Ülger P, Bilgen H (1999): Trakya bölgesi'nde kullanılan sağım makinelerinin performans değerlerinin belirlenmesi. Alınmıştır: *Uluslararası Hayvancılık' 99 Kongresi 21-24 Eylül 1999*. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, İzmir, 125-132.

7.Hamann J (1994): Possibilities for optimal interaction between cow and machine. In: *Proceedings of the International Symposium, prospects for future dairying: A challenge for science and Industry*, June 13-16, 1994, Ed. : O. Lind and K. Svennersten. Repro Print AB, Stockholm, Sweden, 65-74.

8.IDF (1989): Efficiency of machine milking. *Bulletin of the International Dairy Federation*, No. 242, Belgium.

9.ISO (1977): Milking machine installations-Vocabulary. ISO 3918. International Standartation Organization.

10.ISO (1996): Milking machine installations-Mechanical tests. ISO 6690. International Standartation Organization.

11.Jackson ER (1970): An outbreak of teat sores in a Commercial herd possibly associated with milking machine faults. *Vet. Rec.* 87: 2-6.

12.Kingwell RG, Dodd FG, Neave FK (1979):Machine milking and mastitis. In: *Machine Milking*. Ed.: C.C. Thiel and F.H. Dodd. College of Estate Management, Reading, 231-285.

13.Kinsella C, Egan J, Austin FH (1989): A survey of milking machine efficiency and testing in a southern dairy cooperative area. *Irish Veterinary Journal*, 42: 108-112.

14.Manninen E (1995): Effect of Milking and Milking Machine on Udder Health, In: *The Bovine Udder and Mastitis*. Ed. M. Sandholm, T. Honkanen-Buzalski, L. Kaartinen, S. Pyörälä, Gummerus Kirjapaino oy, Jyväskylä, Finland, 235-245.

15.Markusfeld ON (1991): Herd health problems: The epidemiological approach. *The Bovine Practitioner*, 26 : 42-44.

16.Noorlander DO, Heckman RA (1982):Teat Cup Rubber Design and Mastitis. *Modern Veterinary Practice*, 8: 655-659.

17.O'Callaghan E, O'Shea J, Kavanagh AJ, Doyle HJ (1982): Machine Milking and Milking Facilities. *Handbook Series No.19*. An Foras Talúntais, 19 Sandymount Avenue, Dublin 4.

18.O'Rourke DJ (1992): The milking machine. In: *Bovine Medicine Diseases and Husbandary of Cattle*. Ed.: A.H. Andrews, R.W. Bloney, H. Boby, R.G. Eddy, Blackwell Scientific Publications, London, 313-320.

19.Osteras O, Lund A (1988): Epidemiological analyses of the associations between bovine udder health and milking machine and milking management. *Preventive Vet. Med.*, 6 : 91-108.

20.Östensson K, Åström G (1994): Differential cell count in various milk fractions—A sensitive method to evaluate the inflammatory status of the udder. In: *Proceedings of the International Symposium, 13-16 June 1994*, 1, Uppsala, Sweden, 80-85.

21.Philpot WN, Nickerson SC (1991): Mastitis Counter Attack, Babson Bros. Co., Illinois.

22.Radostits OM, Leslie KE, Fetrow J (1994): Mastitis Control in Dairy Herds. In: *Herd Health*. sec. ed., W.B. Saunders Company, Philadelphia, 229-273.

23.Rodgers K (1996): Temel Satış ve Servis Kursu. *Alfa Laval Agri*, 18-29 Kasım 1996, İzmir.

24.TSE (1986): Süt sağım makinalarının deneyleri. TS 4749/Mart 1986 UDK 631. 223. 016 Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.

25.TSE (1997): Süt sağım makinaları. TS 4798/Kasım 1997 UDK 631. 223. 24. 016 Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.