

ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

SÜTÇÜ İNEKLERDE SUBKLİNİK MASTİTİSLERİN
ŞEKİLLENMESİNDE SAĞIM MAKİNESİNE İLİŞKİN
SORUNLARIN İNCELENMESİ

Afşin KÖKER
VETERİNER HEKİM

DOĞUM ve JİNEKOLOJİ ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ

DANIŞMAN
Prof. Dr. Rifat SALMANOĞLU

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

Tez No : 9/099

2000 – ANKARA

Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü

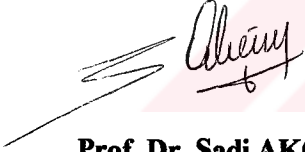
Doğum ve Jinekoloji Doktora Programı

Çerçevesinde yürütölmüş olan bu çalışma, aşğıdaki jüri tarafından
Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

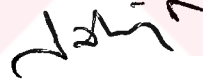
Tez Savunma Tarihi : 12 / 05 / 2000



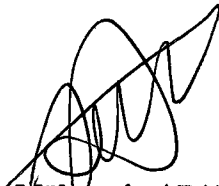
Prof. Dr. Hakkı İZGÖR
Ankara Üniversitesi
Jüri Başkanı



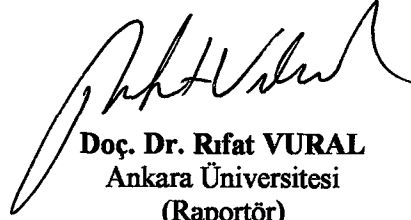
Prof. Dr. Sadi AKGÖN
Ankara Üniversitesi
Raportör
Üye



Prof. Dr. Rifat SALMANOĞLU
Ankara Üniversitesi
Üye



Prof. Dr. A. Mükremi APAYDIN
Fırat Üniversitesi
Üye



Doç. Dr. Rifat VURAL
Ankara Üniversitesi
(Raportör)

ÖNSÖZ

Süt sığırıcılığı işletmelerinin ekonomik verimliliği, öncelikle o sürünün dövl verimi ve bunun devamı olarak görülen yıllık süt verimi üzerine kuruludur. Ülkemizde koşullarında ekonomik hesabı yapıldığında bir işletmenin ürettiği süt üzerinden para kazanması oldukça zor olduğu görülmektedir. Buna karşılık, bu olanaksız da değildir.

Bir sütçü sürünün süt verimi yönünden ekonomik verimliliği, o sürünün meme sağlığı durumuna ilişkin verilerin, sürekli gözlem altında, iyi durumda tutulması ve sağlam inek başına ortalama yıllık süt veriminin olabildiğince yüksek olması ile mümkündür.

Ülkemizde süt sığırıcılığı yetiştiricilerinin gözünden kaçan ve sürü bazında meme sağlığı verilerini olumsuz tutarak, bireysel süt verimini azaltan subklinik mastitis olguları, Keskin'e (1998) göre yılda 41,5 trilyon TL veya 160,5 milyon USD tutarında bir kayba yol açmaktadır.

Subklinik mastitislerin oluşumunda rol oynayan pek çok faktör sıklıkla ele alınmakla birlikte, belki de en çok ihmal edilen, buna karşılık bu sorunun şekillenmesinde oldukça büyük bir etkinliğe sahip olan faktörlerin başında; hatalı sağıml uygulamaları, yetersiz temizlik ve hijyen koşulları altında çalıştırılan ve teknik bakım-servis hizmetlerinden yoksun yanlış dizaynli sağıml makinelerinin kullanımının oldukça yaygın olduğu görülmektedir.

Konu ile ilgili olarak ülkemiz süt sığırıcılığı sektöründe 20'yi aşkın yerli ve yabancı firma sağıml sistemleri üretmekte, satmakta veya pazarlayarak kurmaktadır. Ancak bunların hiç biri uluslararası standartlarda satış sonrası teknik bakım-servis hizmeti verememektedir. Sadece birkaç tanesi satış sonrası hizmetler açısından özellikle 90'lı yılların başından itibaren yaygınlaşan ve ülkemizin batı bölgelerini kısmen kapsayan bir alanda bir takım çalışmalar yapmaktadırlar.

Özellikle kamuya ait işletmelerde kurulu olan çok sayıdaki büyük sağıml sistemlerinin temizlik, bakım-servis hizmetleri bu işletmeler bünyesinde çalışan eğitimi yetersiz işçi ve kahyalar tarafından yapıldığı bilinmektedir.

Sunulan çalışmada; özellikle sektörün bu eksikliklerine dikkat çekerek, sürü meme sağlığı profilleri ile sağıml makinelerinin teknik sorunları arasındaki ilişkiyi net bir şekilde ortaya koymak, sonuçta konu ile ilgili çözüm önerilerini belirlemek amaçlanmıştır.

Bu çalışmanın her aşamasında yardımlarını esirgemeyen, başta sayın hocam sayın Prof. Dr. Rifat SALMANOĞLU'na, çalışma sürecinde emekli olan daha önceki danışman hocam sayın Prof. Dr. S.Çetin KILIÇOĞLU'na, A.Ü. Ziraat Fakültesi Sığırıcılık Ünitesi, A.Ü. Veteriner Fakültesi Uygulama-Araştırma Çiftliği Süt Sığırıcılığı Ünitesi, Atatürk Orman Çiftliği Süt Sığırıcılığı Ünitesi, Bala Tarım İşletme Müdürlüğü Süt Sığırıcılığı Ünitesi, Polatlı Tarım İşletme Müdürlüğü Süt Sığırıcılığı Ünitesi, sorumlu ve personeline, Akyurt'ta kurulu bir özel süt sığırıcılığı işletme sahibi sayın Prof. Dr. Ayper POYRAZ'a, sağladıkları teknik bakım-servis kursu nedeniyle Alfa-laval Agri© firması yetkili ve çalışanlarına, istatistik hesaplamalarda yardımcı olan sayın Araş. Gör. Safa GÜRCAN'a ve A.Ü. Veteriner Fakültesi Doğum ve Jinekoloji Anabilim Dalı Öğretim üye ve yardımcılara teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

Kabul ve Onay	ii
Önsöz	iii
İçindekiler	iv
Simgeler ve Kısaltmalar	vii
Şekiller	viii
Çizelgeler	ix
1. GİRİŞ	1
1.1. Subklinik Mastitisler ve Oluşturduğu Kayıplar	3
1.2. Sürü Meme Sağlığı Durumuna İlişkin Bazı Parametreler	6
1.2.1. Sütte Somatik Hücre Sayısı	6
1.2.2. Lineer Skor	7
1.2.3. California Mastitis Test	8
1.3. Sağım ve Sağım Uygulamaları	9
1.3.1. Sağım Çeşitleri	9
1.3.1.1. Emzirme	9
1.3.1.2. Elle Sağım	9
1.3.1.3. Makine ile Sağım	11
1.3.2. Makineli Sağım Uygulamaları	12
1.3.2.1. Sağımdan Önce Yapılması Gereken İşlemler	14
1.3.2.2. Sağım Zamanlarında ve Sağım Sırasında Yapılması Gereken İşlemler	16
1.3.2.3. Sağımın Hemen Sonunda Yapılması Gereken İşlemler	18
1.3.2.4. Sağımdan Sonra Meme ve Meme Başlarına Yapılması Gereken İşlemler	19
1.4. Sağım Makineleri ve Genel Özellikleri	20
1.4.1. Vakum Sistemi	21
1.4.1.1. Vakum Pompası	21
1.4.1.2. Vakum Boruları ve Vakum Tankı	23
1.4.1.3. Regülatör	24
1.4.1.4. Vakum Göstergesi	25
1.4.1.5. Pulzatör	26
1.4.1.6. Sağım Başlığı	30
1.4.1.7. Süt Pençesi	31
1.4.2. Süt Taşıyıcı Sistem	32
1.4.3. Süt Depolama ve Soğutma Sistemi	34
1.5. Sağım Makinesi Teknik Sorunlarının Sürü Meme Sağlığı, Subklinik Mastitisler Üzerine Etkileri	35
1.5.1. Sağım Makinesinin Travmatik Etkisi	35
1.5.1.1. Sağım Makinesinin Memede ve Meme Başında Oluşturduğu Enfeksiyöz Olmayan Lezyonlar	38
1.5.2. Sağım Makinesinin Mikroorganizmalar İçin Taşıyıcı Etkisi	40
1.5.2.1. Çevreden Meme Başına Mikroorganizmaların Taşınması	41
1.5.2.2. İnekler Arasında Mikroorganizmaların Taşınması	41
1.5.2.3. Meme Başları Arasında Mikroorganizmaların Taşınması	42
1.6. Sağım Makinelerine Uygulanan Teknik Bakım ve Servis Hizmetleri	42
1.7. Sağım Sistemlerinin Kontrolünde Kullanılan Mekanik İşlevsel Testler	44
1.7.1. Mekanik İşlev Testleri Ölçüm Sonuçlarının Değerlendirilmesi	47
1.7.1.1. Vakum Pompası Kapasitesi	47
1.7.1.2. Efektif Yedek Kapasite	48
1.7.1.3. Regülatör Hassasiyeti	48

1.7.1.4. Regülatör Kaçağı	49
1.7.1.5. Vakum Sabitliği	49
1.7.1.6. Vakum Düşüşü	49
1.7.1.7. Vakum Boru Hattı Kaçağı	49
1.7.1.8. Vakum Vanalarından Vakum Düşüşü	49
1.7.1.9. Süt Sağım Sistemi Kaçağı	50
1.7.1.10. Sağım Başlığına Hava Girişi	50
1.7.1.11. Pulzasyon Hızı	50
1.7.1.12. Pulzasyon Hareket Oranları	51
1.7.1.13. Sağım Başlıklarına Yönelik Test ve Gözlemler	51
1.7.2. Mekanik İşlev Testlerinin Uygulamadaki Sonuçları	52
2. GEREÇ VE YÖNTEM	54
2.1. Gereç	55
2.1.1. İşletmeler	56
2.1.1.1. A.Ü. Veteriner Fakültesi Uygulama Araştırma Çiftliği Sığırcılık Ünitesi	56
2.1.1.2. A.Ü. Ziraat Fakültesi Sığırcılık Ünitesi	56
2.1.1.3. Atatürk Orman Çiftliği Sığırcılık Ünitesi	57
2.1.1.4. Bala Tarım İşletme Müdürlüğü Sığırcılık Ünitesi	57
2.1.1.5. Polatlı Tarım İşletme Müdürlüğü Sığırcılık Ünitesi	58
2.1.1.6. Özel Süt Sığırcılığı Çiftliği	58
2.1.2. Kullanılan Cihazlar ve Sarf Malzemeleri	58
2.1.2.1. Debi Ölçer	59
2.1.2.2. Pulzatör Test Cihazı	59
2.1.2.3. California Mastitis Test Seti	63
2.1.2.4. Tank Sütü Örneklerinde Nicel Somatik Hücre Sayımında Kullanılan Malzemeler	63
2.1.2.5. Diğer Malzemeler	64
2.2. Yöntem	64
2.2.1. İşletme Ziyareti Öncesinde Yapılan Hazırlıklar	64
2.2.2. İşletme Ziyareti Esnasındaki Uygulamalar	67
2.2.2.1. İşletmenin, Kurulu Sağım Sisteminin ve Hayvanların Genel Kontrolü	67
2.2.2.2. Debi Ölçerle Vakumun Ölçülmesi ve Düzenlenmesi	68
2.2.2.2.1. Pompadaki Vakum Kapasitesi	68
2.2.2.2.2. Vakum Hattı Bağlıyken Vakum Kapasitesi	69
2.2.2.2.3. Vakum Hattı ve Süt Hattı Bağlıyken Vakum Kapasitesi	69
2.2.2.2.4. Etkin Rezerv Kapasite	70
2.2.2.2.5. Tesis Vakum Göstergesinin Ayarlanması	70
2.2.2.2.6. Regülatör Hassaslığı	71
2.2.2.2.7. Regülatör Kaçağı	71
2.2.2.3. Elektronik Pulzasyon Test Cihazı ile Pulzasyon Ölçümleri ve Pulzasyon Ayarı	72
2.2.2.3.1. Pulzasyon Sistemleri ve Değerleri ile İlgili Bazı Temel Açıklamalar	72
2.2.2.3.2. Sağım Başlıklarında Pulzasyon Ölçümleri	74
2.2.2.4. Sağım Başlıklarına İlişkin Gözlemler	76
2.2.2.5. CMT Muayeneleri	76
2.2.2.6. Süt Örneklerinin Alınması	77
2.2.3. İşletme Ziyareti Sonrasındaki Uygulamalar	77
2.2.3.1. Tank Sütü Örneklerinde BSCC Sayımlarının Yapılışı	77
2.2.3.2. İstatistiksel Değerlendirmeler	80
3. BULGULAR	81
3.1. İşletme Bulguları	82
3.1.1. A.Ü. Veteriner Fakültesi Sığırcılık Ünitesi	83
3.1.2. A.Ü. Ziraat Fakültesi Sığırcılık Ünitesi	85

3.1.3. Atatürk Orman Çiftliği Sığırcılık Ünitesi	87
3.1.4. Bala Tarım İşletme Müdürlüğü Sığırcılık Ünitesi	90
3.1.5. Polatlı Tarım İşletme Müdürlüğü Sığırcılık Ünitesi	92
3.1.6. Özel Süt Sığırcılığı Çiftliği	94
3.2. Sağım Sistemlerinde Olumlu Yönde İlerleme Sağlanan ve Sağlanamayan İşletmeler Arasında Meme Sağlığı Parametrelerindeki Değişimler	97
4. TARTIŞMA	99
4.1. Sağım sistemlerindeki hata sayıları, hata oranları ile sürü meme sağlığına ilişkin hücresel parametreler arasındaki ilişkiler	119
5. SONUÇ	126
ÖZET	128
SUMMARY	129
KAYNAKLAR	130



SİMGELER ve KISALTMALAR

A	Atmospheric pressure ratio (Atmosferik Basınç Rasyosu)
A.B.D.	Anabilim Dalı
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
AFM	Air Flow Meter (Hava debi ölçer)
BSCC	Bulk tank milk Somatic Cell Count (Tank sütü hücre sayısı)
C	Closing ratio (Kapanma Rasyosu)
Cfm	Cubic feet per minute
CMT	California Mastitis Test
CNS	Coagulase Negative Staphylococcus
DHI	Dairy Herds Improvement Assembly (Sütçü sürüleri ilerletme kur.)
DIN	Deutsche Industrie – Norm (Alman Endüstri Normu)
EC	Electric Conductivity (Elektrokonduktivite)
IDF	International Dairy Federation (Uluslararası Sütçülük Fed.)
ISCC	Individual Somatic Cell Count (Bireysel somatik hücre sayısı)
ISO	International Standartation Organization (Uluslar arası standartlar organizasyonu)
KPa	Kilopascal (Basınç birimi)
kPa.s	Kilopascal. Saniye (anlık vakum basıncı)
L	Limping ratio (Aksama derecesi)
LS	Linear Scor (Lineer skor)
M	Pulsator ratio (Pulzatör rasyosu)
Ms	Milisaniye
N	Güç gereksinimi (kW)
Ni-Cd	Nicel – Cadmium (Ni-Cd şarj edilebilir batarya)
NMC	National Mastitis Council (Ulusal mastitis konsülü)
O	Opening ratio (Açılma rasyosu)
QSCC	Quarterly Somatic Cell Count (Meme lobu somatik hücre sayısı)
R	Pulsation rate (Pulzasyon oranı veya hızı)
SCC	Somatic Cell Count (Somatik hücre sayısı veya sayımı)
T	Pulsation cycle time (Pulzasyon siklus süresi)
TS	Türk Standartları
TSE	Türk Standartları Enstitüsü
WF	Working Factor (Çalışma faktörü)
V(debi)	50 kPa vakumda sistemdeki akan hava debisi (l/dak.)
V(Volt)	Elektriksel gerilim birimi
VRM	Vacuum Regulator Main (Vakum regülatörü ana parçası)
VRS	Vacuum Regulator Sensor (Vakum regülatörü sensörü)

ŞEKİLLER

Şekil 1.1	Elle sağım için uygulanan çeşitli yöntemler
Şekil 1.2	Makineli sağımda sağım (b) ve dinlenme (a) evreleri
Şekil 1.3	Makineli sağımda sağım aşamaları
Şekil 1.4	Döner hareketli vakum pompası
Şekil 1.5	Vakum regülatörü tipleri
Şekil 1.6	Pnömatik tipte pulzatörler
Şekil 1.7	Elektronik kontrollü bir pulzatör
Şekil 1.8	Pulzasyon siklusu ve bir pulzasyon bölmesindeki basıncın zamana göre değişimi
Şekil 1.9	Pnömatik pistonlu pulzatör
Şekil 1.10	Sağım başlıklarının yapısı ve çalışma ilkesi
Şekil 1.11	Kovalı sağım makinası veya tesisinde ölçüm noktaları
Şekil 1.12	Borulu sağım tesisinde ölçüm noktaları
Şekil 2.1	Debi ölçerin kullanımı.
Şekil 2.2	Alfatronik cihazı.
Şekil 2.3	Alfatronik cihazı ve tüm parçaları.
Şekil 2.4	CMT seti.
Şekil 2.5	Pulzasyon eğrisi.
Şekil 2.6	Alfatronik cihazı ile pulzasyon değerlerinin ölçümü.
Şekil 2.7	Kullanılan şablon örneği ve hücrelerin görünümü.
Şekil 3.1	Sağım sistemlerinde olumlu ilerlemeler sağlanan (A) ve sağlanamayan (B) işletmelerde sistem sorunlarının ve sürü meme sağlığı parametrelerinin genel durumu.

ÇİZELGELER

Çizelge 1.1	Lineer skor ile SCC'ları arasındaki ilişki	8
Çizelge 1.2	CMT sonuçlarının klasifikasyonu	9
Çizelge 1.3	Süt sağım tesisinin bakım işleri	43
Çizelge 1.4	Sağım makinalarında yapılan mekanik işlev testleri	45
Çizelge 2.1	İşletmelere yapılan ziyaretlerin aylara göre dağılımı.	64
Çizelge 2.2	Pulzasyon test formu.	66
Çizelge 3.1	Vakuma ilişkin ölçümler.	83
Çizelge 3.2	Pulzasyona ilişkin ölçümler.	83
Çizelge 3.3	Sağım başlıklarına ilişkin gözlemler (Sorunsuz parça sayısı).	84
Çizelge 3.4	Sağım sistemindeki sorunların genel durumu.	84
Çizelge 3.5	Sürü meme sağlığına ilişkin bulgular.	84
Çizelge 3.6	Vakuma ilişkin ölçümler.	85
Çizelge 3.7	Pulzasyona ilişkin ölçümler.	86
Çizelge 3.8	Sağım başlıklarına ilişkin gözlemler (Sorunsuz parça sayısı).	86
Çizelge 3.9	Sağım sistemindeki sorunların genel durumu.	86
Çizelge 3.10	Sürü meme sağlığına ilişkin bulgular.	87
Çizelge 3.11	Vakuma ilişkin ölçümler.	88
Çizelge 3.12	Pulzasyona ilişkin ölçümler.	88
Çizelge 3.13	Sağım başlıklarına ilişkin gözlemler (Sorunsuz parça sayısı).	88
Çizelge 3.14	Sağım sistemindeki sorunların genel durumu.	89
Çizelge 3.15	Sürü meme sağlığına ilişkin bulgular.	89
Çizelge 3.16	Vakuma ilişkin ölçümler.	90
Çizelge 3.17	Pulzasyona ilişkin ölçümler.	90
Çizelge 3.18	Sağım başlıklarına ilişkin gözlemler (Sorunsuz parça sayısı).	91
Çizelge 3.19	Sağım sistemindeki sorunların genel durumu.	91
Çizelge 3.20	Sürü meme sağlığına ilişkin bulgular.	91
Çizelge 3.21	Vakuma ilişkin ölçümler.	92
Çizelge 3.22	Pulzasyona ilişkin ölçümler.	93
Çizelge 3.23	Sağım başlıklarına ilişkin gözlemler (Sorunsuz parça sayısı).	93

Çizelge 3.24	Sağım sistemindeki sorunların genel durumu.	93
Çizelge 3.25	Sürü meme sağlığına ilişkin bulgular.	94
Çizelge 3.26	Vakuma ilişkin ölçümler.	95
Çizelge 3.27	Pulzasyona ilişkin ölçümler.	95
Çizelge 3.28	Sağım başlıklarına ilişkin gözlemler (Sorunsuz parça sayısı).	95
Çizelge 3.29	Sağım sistemindeki sorunların genel durumu.	96
Çizelge 3.30	Sürü meme sağlığına ilişkin bulgular.	96
Çizelge 3.31	Sağım sistemlerinde olumlu ilerlemeler sağlanan (A) ve sağlanamayan (B) işletmelerde sistem sorunlarının ve sürü meme sağlığı parametrelerinin genel durumu.	97



1. GİRİŞ

Süt sığırıcılığı hayvancılık sektörü içerisinde önemli bir yere sahiptir. Süt sığırıcılığının temeli ise meme dokusunun sağlığının korunmasıdır. Süt sığırıcılığının karlılığında meme sisteminin işlevi ve meme dokusunun sağlığı ilk ve en önemli faktördür.

Doğa, ineği neslinin devamını sağlayacak yavru yapma ve hayatının ilk dönemlerinde yavruyu besleyebilme yeteneği ile donatmıştır. Yaban hayatında inek yavrusunu besleyip büyütecek kadar süt üretmektedir. Bu süre ortalama 5 ay ve buzağının günlük ortalama süt gereksinimi 4 kg olarak kabul edilirse, inekten beklenen süt miktarı 600 kg kadardır. Ancak insan eliyle yapılan sistemli ve uzun seleksiyon çalışmaları sonucu bu miktar 10-20 kat kadar artmıştır. Doğanın kurduğu denge insan yararına büyük ölçüde değiştirilmiş, bu değişim sonucu meme dokusu aşırı bir çalışma temposuna girmiş ve çeşitli etkenlere duyarlı hale gelmiştir (Alpan, 1990). Bu nedenle meme fonksiyonunun iyi bilinmesi, memenin çeşitli zararlardan korunması işletme karlılığı ve ulusal ekonomi için önem taşımaktadır.

Ülkemiz sığır varlığı bakımından dünya ülkeleri arasında ilk sıralarda yer almasına karşılık, hayvan başına düşen verim, özellikle süt verimi açısından gerilerde kalmaktadır. Bunun başlıca nedeni, sığır varlığımızın çoğunluğunun verimleri oldukça düşük yerli ırklardan oluşması ve sürü meme sağlığı durumunun istenen düzeyde tutulamamasıdır (Bayraktar, 1993).

Süt bezleri çok hassas organlar olarak gelişmiş olup hastalıkları büyük oranda üretim kayıplarına yol açmaktadır Süt bezlerinin bakteriyel hastalıkları, veteriner hekimleri ve yetiştiricileri aynı derecede ilgilendiren bir sorun oluşturmaktadır. Yığınsal yetiştirme koşulları ineğin süt veriminin artırılmasını teşvik etmektedir (Bayer, 1986). Meme yangıları, tek başına veya birçok faktörün birbiriyle etkileşimleri sonucunda ortaya çıkar. Bunların tanınmaları ve sürdürülen mücadelede başarılı bir sonucun alınması, yetiştiricilerin ve veteriner hekimlerin güvenli ve yoğun çalışmalarına bağlıdır. Mastitis; klasik olarak meme

bezlerinin yangısı ve kompleks bir hastalık tablosu olarak tanımlanabilir (Berkin, 1984).

Mastitisin etiyolojisinde ilk etapta mikroorganizmalar hatırıma gelmekle birlikte bilindiği üzere mastitisi oluşturan sebepler oldukça fazladır. Memenin anatomik yapısının, süt kanalının durumu, yaş, ırk, hormonal durum, soğuk, ani hava ve sıcaklık değişimleri, iklim, traumalar, bakıcının hayvana yönelik genel bakımı ve sağım usulleri, sağım makinelerinin değişik durumları, düzensiz sağım, hijyenik olmayan ahırlar, pislik, hastalığa karşı dispozisyon, hayvanın rasyonu ve beslenme durumu, azalan veya kaybolan doğal korunma mekanizması gibi nedenler ayrı ayrı mastitisi oluşturan veya hazırlayan nedenlerdir (Öncel, 1984).

Standartlara uygun sütçülük işletmelerinde sağlık - üretim şemaları düzenli olarak tutulmaktadır. Bunların başlıca amacı süt verimini ve kalitesini daha yüksek düzeye çıkarmaktır. Optimum süt verimi ve kalitesi; etkili üretim, en az hastalık ve optimum beslenme ile sağlanır. Sağlık şemalarında göz önüne alınacak hastalıklar genellikle bölgeye ve ülkeye göre değişiklik gösterir. Ancak süt ineklerinin sağlık şemalarında nerede olursa olsun yer alan en önemli problem mastitistir (Philpot, 1984).

Mastitis hemen hemen tüm sütçülük işletmelerinde endemik seyirlidir. Mastitis problemini tamamen ortadan kaldırmaya imkan yoktur. Çünkü hastalık bir çok etken tarafından oluşturulabilir ve hastalık oluşturan etkenler ineklerin çevresinde sürekli bulunurlar. Ayrıca bir etken ortadan kalktığında mastitis oluşturan ikinci bir etken enfeksiyona yol açabilir. Bu nedenle mastitis olaylarını tamamen ortadan kaldırmak yerine en az düzeye indirmeye çalışmak daha gerçekçi bir yaklaşım olur (MacKay. 1984; Philpot, 1984).

Mastitisin, özellikle subklinik mastitislerin bir sürüden elimine edilmesi olanaksızdır. Ancak subklinik mastitislerden meydana gelen ekonomik kayıp etkin bir mücadele programı ile işletmede en aza indirilebildiği gibi tamamen sıfırlanabilir. Bu maksatla, 40 yılı aşkın bir süreden beri meme sağlığı kontrol yönetimi üzerine geliştirilen stratejilerdeki kayda değer ilerlemeler sayesinde mastitis kontrolü önem kazanmış ve yaygınlaşmıştır. Meme sağlığı yönetiminde etkili olmak için öncelikle bir mastitis kontrol programı benimsenmelidir (Philpot, 1984).

Günümüz meme sağığı kontrol programlarının on temel prensibi arasında ilk iki sırada;

- Uygun sağıım yöntemlerinin kullanımı,
- Sağıım ekipmanlarının uygun kullanımı ve bakımı konuları yer almaktadır (Markusfeld, 1991; Radostits ve ark, 1994).

Sağıım ekipmanlarının yanlış dizaynı ve yetersiz servis olanakları meme sağığı sorunlarının ortaya çıkışında büyük ölçüde etkin olabildiğı bildirilmektedir. Sistemin en uygun şekliyle kurulması, sağıım ekipmanlarının bakımı ve değerlendirilmesi, günlük ve periyodik kontrolleri, düzenli servis hizmetleri, sağıım sisteminin teknik ve ekonomik analizlerinin yapılması gerekmektedir (Radostits ve ark, 1994).

Aksi takdirde aksaklıklarının derecesine göre sürü çapında çeşitli meme sorunlarının ortaya çıkması kaçınılmazdır. Bu nedenle, özellikle subklinik mastitisin etyo-patogenezinde, sağıım makinesine ilişkin faktörler büyük önem oluşturmaktadır.

1.1. Subklinik Mastitisler ve Oluşturduğu Kayıplar

Mastitis sütün nitelik ve niceliğini önemli ölçüde etkileyen ve süt ineğı işletmelerinde ekonomik kayıplara yol açan bir meme sorunudur (Bayer,1986).

Subklinik mastitis ise süt ineklerinde süt verim kaybı dışında belirgin semptomlar ile kendini göstermeyen, ancak işletmelerde ekonomik kayıplara yol açan, insan ve hayvan sağığı açısından ve süt teknolojisi yönünden de önemli sakıncalar doğuran önemli bir sorundur (Arda ve ark., 1984; Bayer, 1986).

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 verirler. Etkenler, genellikle Streptokok ve Stafilokoklardır. Sütün muayenesi ile lökosit sayısı, dolayısıyla sütteki hücre sayısının belirlenmesi meme bezleri ve hayvan sağığı hakkında bilgi verir. Meme sağığının korunmasında, sütteki hücre sayısı bundan dolayı önemlidir (Bayer, 1986).

Subklinik mastitiste genel durumda bir bozukluk yoktur. Örneğin, memenin palpasyonunda bir sertleşme hissedilmez. Eğer hissedilirse sebebi önceden geçirilmiş bir hastalığa bağlanabilir. Sütün pH değişikliklerini belirleyen indikatör kağıtlar ve *California Mastitis Test* (CMT) ile muayenesinde reaksiyon pozitifdir. Dış görünümde bir bozukluk olmamasına karşılık, hastalıklı bölümden alınan sütte iyon konsantrasyonu değişmiştir. Sütteki artan hücre sayısına karşılık potasyum miktarı düşerken sodyum ve klorür iyon miktarları artmaktadır. Subklinik form her an kronik bir hale gelebilir (Bayer, 1986, Korhonen ve Kaartinen, 1995).

Subklinik mastitisler saha testlerinden sadece biri ile belirlenebilir (Bramley, 1992). Bu testler; doğrudan yada dolaylı bir şekilde enfeksiyonu oluşturan etkenin varlığını yada oluşan yangı sonrasında sekresyondaki değişiklikleri genel olarak belirler. Söz konusu değişiklikler hem hücresel hem de biyokimyasaldır. Çoğu testler laboratuvar ortamında yapılırken, CMT ve *Electric Conductivity* (EC) ölçümleri ineğin hemen yanında yapılabilir. Testler üç kategoride toplanabilir: 1. Bakteriyolojik muayeneler 2. Hücresel muayeneler 3. Biyokimyasal muayeneler ve diğer testler. Bu kategorilerden herhangi birisinde bulunan çeşitli testler ile gerek tek başına gerekse kombine olarak subklinik mastitis tanısı konulabilir.

Subklinik mastitislerin sağaltımlarından öte mücadele kavramından bahsedilebilir. Bu maksatla yürütülen sürü meme sağlığı kontrol programlarının bir parçası olarak, çok iyi planlanmış bir kuru dönem sağaltımı uygulanmalıdır. Stafilocokkal mastitislerde ise önce ön sağaltım ile sekretin düzeltilmesi, sonra ineğin kuruya alınması uygun olur (Bayer, 1986). Örnek olarak, koagülaz negatif stafilocokkal mastitislerin sağaltımında laktasyon boyunca uygulanan antibiyotik terapisinin yanında kuru dönem sağaltımı ile %100'e yakın oranlarda iyileşme sağlanabilir (Pyörälä, 1995).

Amerika Birleşik Devletlerinde National Mastitis Council (NMC), subklinik mastitis nedenli ekonomik kayıplar, yıllık 2 milyar dolar olarak belirlemiştir. Yine Amerika Birleşik Devletlerinde subklinik mastitislerden dolayı inek başına yıllık kayıp 140 dolar olarak hesaplanmıştır. Aynı rakamın diğer bölge ve ülkelerde de ortalama olarak geçerli olduğu NMC tarafından bildirilmiştir (Mac Kay, 1984). NMC'nin 1961 yılındaki bu raporuna karşılık yine aynı kurum 1985 yılı verileri ile subklinik mastitislerden kaynaklanan ekonomik kaybın inek başına yıllık 180 dolar olduğunu açıklamıştır. Son yıllardaki bir çalışmaya göre klinik

mastitislerden kaynaklanan ekonomik zararın ortalama bilançosu 107 dolar kadardır (Philpot ve Nickerson, 1991; Taponen ve Myllys, 1995).

Ülkemizde süt siğircılığı yetiştiricilerinin gözünden kaçan ve sürü bazında meme sağlığı profillerini düşürerek, bireysel süt verimini azaltan subklinik mastitis olguları, bazı araştırmacıların belirttiklerine göre yılda yaklaşık 160 milyon dolar'lık kayba yol açmaktadır (Keskin, 1998).

Mastitis, infertilite ve diğer reproduktif hastalıklardan daha fazla ekonomik kayba yol açmaktadır. Tüm süt ineği klinik hastalıkları içinde bu kayıpların oranı %26 olarak hesaplanmıştır (Philpot ve Nickerson, 1991).

Mastitis nedeniyle oluşan ekonomik kayıpların %20 ile 30'u klinik mastitislerden kaynaklanırken %70 ile 80'i subklinik mastitislerden kaynaklanmaktadır (Philpot ve Nickerson, 1991).

Subklinik mastitislerin çiftlik düzeyinde izlenmesi ve kontrol altına alınarak bu kayıpların önlenmesi oldukça güçtür. Etkin bir kontrol programı uygulanmayan sürülerdeki ineklerin %50 gibi yüksek bir kısmı subklinik mastitis yönünden enfektidir. Yine bu enfekte ineklerin ortalama 2 meme lobu subklinik mastitis yönünde pozitif sonuç verir (Philpot ve Nickerson, 1991).

Subklinik mastitis olgularının 35 ile 40 adetine karşılık 1 adet klinik mastitis gözlenmekte ve çiftliklerde süt üreticilerinin dikkatini yalnızca bu tek olgu çekmektedir (Philpot ve Nickerson, 1991).

Bununla birlikte başta Amerika Birleşik Devletleri ve Avrupa Birliği ülkeleri olmak üzere gelişmiş ülkelerde son 25 yıl içinde mastitisin yaygınlığında yaklaşık olarak %50 oranında azalma sağlanmış ve mastitisin etkin kontrolündeki ölçütlerde buna paralel olarak değişmiştir (Philpot ve Nickerson, 1991; Loeffler ve ark., 1995).

Subklinik mastitis'li ineklerin, sütlerinde görünür bir değişiklik olmayabilir. Fakat yüksek süt hücre sayısının görüldüğü durumlarda bağışıklık sistemi devreye girip kendi kendine sağaltımı gerçekleştirmeye çalışır. Sorunlu bir işletmede tüm ineklerin meme sağlık durumlarının desteklenmesi ile subklinik mastitisin neden olduğu yıkım sağaltılabilmekte, ayrıca yeni enfeksiyonlar önlenebilmektedir. Ancak bu yeterli değildir. Oluşturulan mücadele programının diğer tüm bileşenleri ile birlikte sonuç alınabilir. Subklinik mastitislerle yürütülen

mücadelede en önemli kriter sürü meme sağlığına ilişkin bazı temel parametrelerin sürekli olarak izlenmesidir (Bayer, 1986).

1.2. Sürü Meme Sağlığı Durumuna İlişkin Bazı Parametreler

İşletmeler genelinde bir sürünün meme sağlığı durumu, özellikle subklinik mastitis olgusunun sürü içindeki yayılımı açısından, belirlenmek istendiğinde sürü tank sütü ve bireysel süt örneklerinde bulunan hücre sayısı ile bakteri kontaminasyonun ne düzeyde olduğu önemlidir. Burada sadece somatik hücre sayısı ve bununla ilgili diğer skorlara değinilecektir.

1.2.1. Sütte Somatik Hücre Sayısı

Normal sağlıklı bir memede sütteki hücre sayısı 250.000 hücre/ml'den azdır. Sürü tank sütlerinde hücre sayısı 500.000 hücre/ml'nin üstünde ise bir mastitis sorunundan söz edilebilir. Mastitis etkenleri memeye girerler, çoğalırlar ve bir yangıya neden olurlar. Bu mikroorganizmaları parçalamak ve irkiltiden korunabilmek için lökosit'ler kandan meme bezlerine göç ederler. Memedeki bakteri sayısının artmasıyla beraber lökosit sayısı ve sütteki hücre sayısı da artar. Böylece sütteki ortalama hücre sayısı hayvanın meme sağlığı hakkında bir çok bilgiler verir (Philpot ve Nickerson, 1991; Arda, 1994; Loeffler ve ark., 1995).

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(Philpot ve Nickerson, 1991).

Sütteki SCC (Somatic Cell Count, Somatik Hücre Sayısı)'nın potansiyel süt verimindeki kayıplar, keza optimal süt kalitesi ve süt kompozisyonu ile belirgin şekilde ilintili olduğu uzun zamandır bilinmektedir (Taponen ve Myllys, 1995).

Potansiyel süt verimindeki kayıplardan başka SCC'daki artış süt ürünleri endüstrisi aşamasındaki çiğ sütün kalite ve kompozisyonunu da etkilemektedir.

SCC'nın artışı ile sütteki laktoz, total proteinler, kazein, yağsız kuru madde, total kuru madde, kalsiyum, fosfor, potasyum oranları düşmekte buna karşılık, immunoglobulinler, lipaz, sodyum, klor, iz elementler artmaktadır. Sonuç olarak süt dietetik özelliklerini kaybettiği gibi, süt ürünlerinin üretiminde de bir çok soruna yol açmaktadır. Bunların en önemlisi kaliteli peynir üretiminde kuru madde ve yağ kaybından dolayı telemenin zayıf olması sonucu ürün kaybına yol açmasıdır. Bunlara ek olarak pastörize süt ve süt ürünlerinin raf ömrü kısalmaktadır. SCC'ı 250.000 hücre/ml'nin altında olan çiğ sütlerden elde edilen pastörize süt ve süt ürünlerinin raf ömrü diğerlerine oranla çok daha yüksek olmaktadır (Philpot ve Nickerson, 1991). Avrupa Birliği 1994 yılından geçerli olmak üzere süt endüstrisi çiğ süt pazarında tank sütlerinde 400.000 hücre/ml, bireysel süt örneklerinde ise 250.000 hücre/ml limitini öngörmüştür (Loeffler ve ark., 1995). Buna karşılık Kingwill ve ark. (1979), tam olarak sağlıklı diye ifade edilebilecek olan memelerdeki bireysel hücre sayısını 100.000 hücre/ml, tank sütlerinde ise 300.000 hücre/ml olarak belirtmektedir.

1.2.2. Lineer Skor

SCC'ları ile enfekte meme lobları arasında, ayrıca potansiyel süt kayıpları arasındaki ilişki matematiksel olarak ortaya konduğunda lineer bir artışın varlığı saptanmıştır (Philpot ve Nickerson, 1991; Radostits ve ark., 1994).

Çoğu DHI (Dairy Herds Improvement) organizasyonunda başarılı bir şekilde kullanılan ve önerilen bu yöntem meme sağlığının izlenmesinde oldukça net yaklaşımların ürünüdür (Philpot ve Nickerson, 1991).

Lineer skor (LS); 0'dan 9'a kadar toplam 10 kategoriye bölünmüş bir puanlandırmadır. Somatik hücre sayıları ile lineer bir seyir izlemektedir (Philpot ve Nickerson, 1991).

Çoğu sütçü sürüde gerçekçi bir hedef olarak LS düzeyi 3'ten az olmalıdır. Ayrıca lineer skora göre 200.000 ile 400.000 hücre/ml sınırında (LS: 3'den büyük), yani subklinik mastitisin eşiğinde olan ineklerle, bu eşiğin çok daha üstünde olan ineklerin tutulan kayıtları DHI (Dairy Herds Improvement) organizasyonlarında özenle değerlendirilmektedir (Philpot ve Nickerson, 1991; Radostits ve ark., 1994).

BSCC'larına göre yapılan hesaplamalarda, ortalama LS düzeyleri ile SCC arasındaki lineer ilişki bireysel ISCC'larına göre daha az güvenilir olmaktadır. Bununla birlikte sürü için ortalama LS hesaplanırken bulunan değerin 1 puan üstü alındığı takdirde elde edilen sonuç oldukça güvenilir bir veri olarak değerlendirilebilir (Philpot ve Nickerson, 1991).

Çizelge 1.1. Lineer skor ile BSCC'ları arasındaki ilişki (Philpot ve Nickerson, 1991).

Lineer skor	Orta nokta	Aralık
0	12.500	0 - 17.000
1	25.000	18.000 - 34.000
2	50.000	35.000 - 70.000
3	100.000	71.000 - 140.000
4	200.000	141.000 - 282.000
5	400.000	283.000 - 565.000
6	800.000	566.000 - 1.130.000
7	1.600.000	1.131.000 - 2.262.000
8	3.200.000	2.263.000 - 4.525.000
9	6.400.000	4.000.000 - ve üstü

1.2.3. California Mastitis Test

Uzun yıllar boyu kullanılan CMT, meme lobları düzeyinde ve çabuk sonuç vermesi, pratik ve ucuz oluşu nedeniyle tercih edilmektedir. Diğer laboratuvar teknikleri ve diğer veriler kadar duyarlı olmamaktadır. Buna karşılık saha şartlarında meme sağlığı kontrol programlarında kullanılabilen temel bir veri olma özelliğini korumaktadır (Radostits ve ark., 1994; Saloniemi, 1995).

CMT sonuçlarının SCC'ları ile olan bağıntıları üzerine kurulan klasifikasyon örnekleri çizelge 1.2.'de verilmiştir.

Çizelge 1.2. CMT sonuçlarının klasifikasyonu (Saloniemi, 1995).

İskandinav CMT skorlama sistemi	ABD'nin eşdeğer CMT skoru	İlişkili SCC aralığı	Ortalama SCC
1	Negatif	200.000 ' den az	100.000
2	Trace (Şüpheli)	150.000 - 500.000	300.000
3	1 (Pozitif)	400.000 - 1.500.000	900.000
4	2 (Pozitif)	800.000 - 5.000.000	2.700.000
5	3 (Pozitif)	5.000.000 - ve üstü	8.100.000

1.3. Sağım ve Sağım Uygulamaları

Sağım; laktasyondaki bir hayvanın memelerinde devamlı olarak salgılanan sütün belirli zaman aralıklarında alınması için uygulanan bir dizi işlem olarak tanımlanabilir. Meme içinde bulunan sütün basıncı ne kadar yüksek olursa olsun, duktus papillaris'in çevresindeki sfinkter kasları sütün dışarıya çıkmasını önler. Sağım sırasında bu engel ya elle sağımda olduğu gibi meme başına uygulanan pozitif bir basınçla ya da makineli sağımda olduğu gibi vakum etkisi ile giderilerek süt alınır (Doğanelli ve Alaçam, 1977).

1.3.1. Sağım Çeşitleri

Süt, memeden 3 yolla alınabilir. Bunlar; emzirme, elle sağım ve makineli sağımdır.

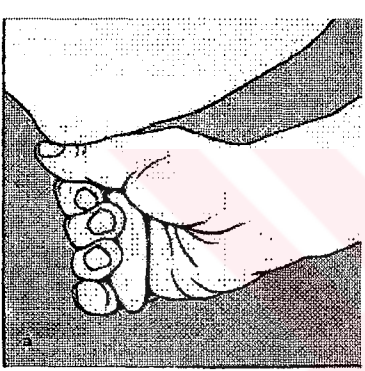
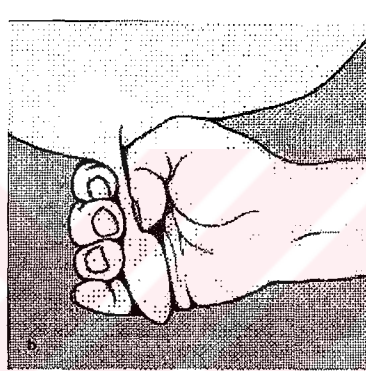
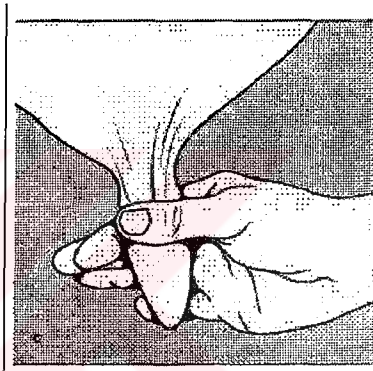
1.3.1.1. Emzirme

Emzirmede basınç farklılığı, buzağının vakum oluşturarak emmesi ile oluşturulur. Bununla beraber sineradiografik çalışmalar (floroskop ekranı üzerine akseden görüntülerin sinema şeridi gibi seri halde fotoğraflarının alınması) göstermektedir ki; buzağı dili ve damağı arasındaki meme başı kaidesine basınç uygulamaktadır ve diliyle aşağı doğru basınç yapması ile sinus papillaris'teki süt, ağız boşluğuna akmaktadır. Bu iki basınç birbirini izleyen periyotlarla devam eder. Buzağının yutkunması ile meme başı dil ile damak arasında sıkılır. Emme ve yutkunma

periyotları, buzağının açlık ve iştahasına göre dakikada 60 ile 100 arasında değişmektedir (Thiel ve Mein, 1979; Alpan, 1990; IDF, 1987).

1.3.1.2. Elle Sağım

Elle sağım basit olarak, sinus papillaris'te toplanan sütün parmaklar yardımı ile aşağıya doğru dalgali basınç oluşturarak dışarı çıkartılması şeklinde tanımlanabilir. El daha sonra gevşetilerek sütün sinus papillaris'e yeniden dolmasına izin verilir. Bu uygulama bir birini izleyen periyotlarla devam eder (Doğanelli ve Alaçam, 1977; IDF, 1987).

		
A) Tüm elle sağım yöntemi: Standart sağım da denir. Bu yöntemde sinus papillaris'teki sütün baş ve işaret parmaklarının yaptığı basınçla geri akışı önlenir. Sonra diğer üç parmak sütün dışarıya çıkması için sırayla sıkılır. Bu yöntem meme başına en az zarar veren yöntemdir.	B) Bükülmüş baş parmak yöntemi : Bu yöntemle meme başının üst bölümü bükülmüş baş parmak ve işaret parmağı arasında sıkılır. Sadece doğru uygulandığı zaman güvenilebilecek bir yöntemdir.	C) Meme başını çekme yöntemi: Bu sağım yönteminde ise işaret parmağı ve baş parmak meme başından aşağıya doğru kaydırılarak süt çıkartılır. Sadece meme başları kısa olan ineklerde bu yöntem uygulanır.

Şekil 1.1. Elle sağım için uygulanan çeşitli yöntemler (Grunert, 1979).

İneklerin sağımı sırasında oksitosin, prolaktin ve kortizol salınımı olmaktadır. Oksitosinin sütün indirilmesindeki önemi iyi bilinmekle birlikte, ruminantlarda prolaktin ve kortizolün sağımdaki fizyolojik önemi bilinmemektedir. Gorewit ve ark. (1992), 5 inek üzerinde 6 gün yaptıkları bir

çalışmada oksitosin, prolaktin ve kortizol salınımını; elle sağım da makineli sağıma göre daha yüksek bulduklarını belirtmektedirler. Elle sağım yöntemleri şekil 1.1.'de gösterilmiştir. Bu şekildeki (B) ve (C) yöntemleri normal şartlarda hatalı elle sağım yöntemleridir.

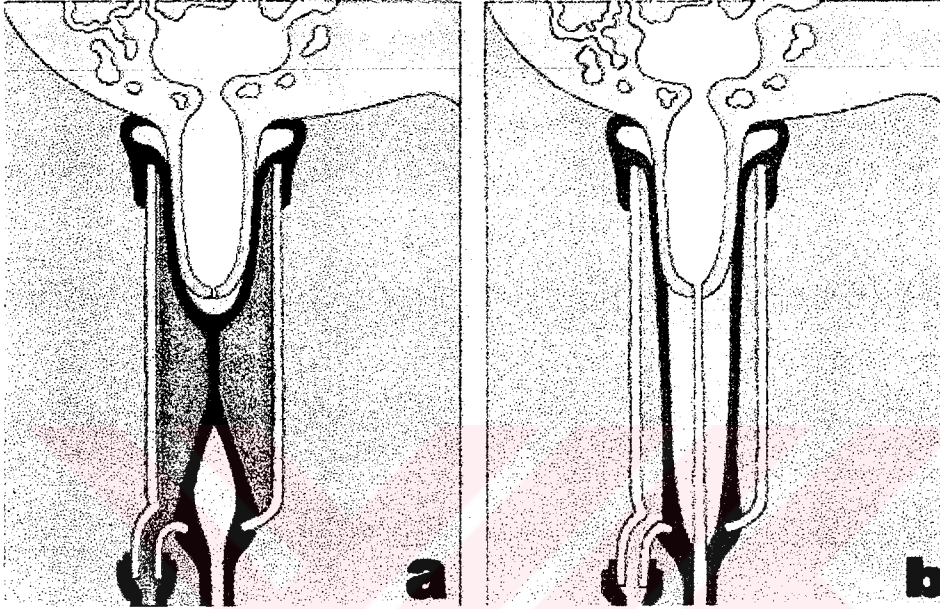
1.3.1.3. Makine ile Sağım

Entansif süt sığırcılığındaki ve hayvan ıslah çalışmalarındaki ilerlemelere paralel olarak yüksek süt verimli, kültür ırkı ineklerin yaygınlaşması ve yığinsal üretim koşullarının gelişmesi ile özellikle büyük işletmelerde zaman ve iş gücünden kazanmak amacı ile kullanılan ancak dikkatli ve kontrollü olarak uygulanması gereken bir sağım şeklidir (Doğaneli ve Alaçam, 1977).

Makineli sağımın temel prensibi; *vakum* uygulayarak sütün memeden dışarı alınmasıdır. Makineli sağımda meme başının doğrudan temasta olduğu yapı, sağım tüpü iç lastiğidir. Vakumun meydana getirdiği negatif basınç sfinkter kasının sıkma gücünü aşınca, süt meme başından meme tüpü içindeki lastik kılıfa, buradan da hortum aracılığıyla sağım pençesine gelir. Sağım makineleri ile sürekli vakum uygulayarak sütü almak mümkün olmakla birlikte, bu durum meme sağlığına zarar verir ve mastitis riskinin artmasına neden olur. Bu nedenle meme başındaki kanın rahat bir şekilde dolaşımını sağlamak için masaj yapmak gereklidir. Bu da *pulzasyon* adı verilen ritmik sıkışmalar şeklinde olur. Her pulzasyon siklusunda vakum ve masaj evreleri vardır. Vakum evresinde duktus papillaris açılır ve süt meme başından akar. Masaj evresinde ise atmosferik hava meme başlığının lastik ve metal kısımları arasındaki boşluğa girerek lastik çeperi meme başına doğru iter ve meme başını sıkar. Böylece makineli sağım, sağım evresi ve dinlenme evresinin kombine olduğu iki evreli bir sistemdir (Doğaneli ve Alaçam, 1977; Whittemore, 1980; IDF, 1987).

Deniz seviyesinde bütün yüzeylerdeki basınç 30 in.Hg'dır. Fakat bu basınç hava durumuna ve rakıma göre değişir. Bir atmosfer veya 1 bar basınç ortalama 30 in.Hg, 760 mmHg veya 100 kPa olarak kabul edilir. Sağımın hemen sonunda memedeki basınç 0,26 – 0,93 kPa'dır ve sağımdan sonraki 14'üncü saatte 2,63 kPa'a yükselir. İneğin memelerine uyarım yapıldığında basınç 5,66 kPa olur. Sağım makinesi 40 kPa vakum basıncı uyguladığında (negatif basınç) 5,66 kPa'lık meme içindeki basınçla beraber (pozitif basınç) toplam basınç 45,66 kPa olur. Bu

basınç sfinkter kasının sütü tutma gücünden fazladır. Böylece süt memeden alınır. Elle sağımda da aynı şekilde olur. Ancak memenin dışındaki basınç 50 kPa değil 100 kPa yani 1 atm'dir. Bundan dolayı sütün çıkarılabilmesi için elle dışındaki basınçtan daha fazla bir basınç oluşturmak gerekmektedir (Heald, 1985; Rodgers, 1996).



Şekil 1.2. Makineli sağımda sağım (b) ve dinlenme (a) evreleri (Worstorff, 1979a).

1.3.2. Makineli Sağım Uygulamaları

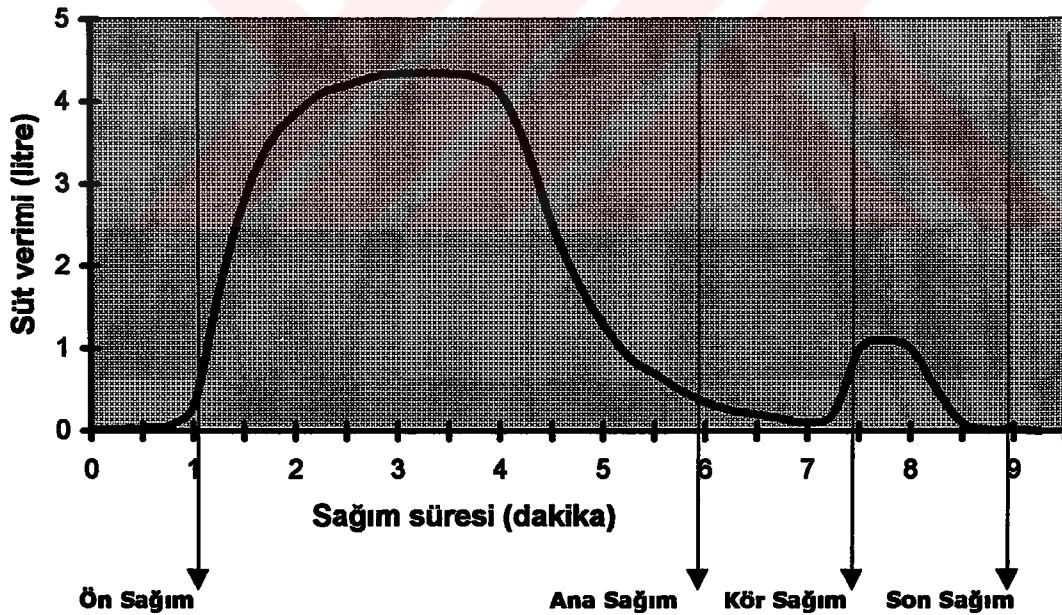
Uygun bir sağım yönteminin kullanılması; sağım öncesi meme hijyeni, sütün indirilmesi için memenin uyarılması, sütün yeterli miktarda dışarı alınması ve sağım sonrası memenin dezenfeksiyonunu kapsamaktadır. Bu prensipler kontagiyöz patojenlerin yayılmasının kontrolü ve çevresel organizmaların neden olduğu mastitislerden korunmada önemlidir. Ancak işletmeler ve bölgeler arasında bu prensiplerin uygulanması açısından önemli farklılıklarda bulunmaktadır. Özellikle aile tipi sütçü işletmelerde sağımıcılar gördükleri yeni sağım uygulama yöntemlerini uygulamak istemekte fakat gördüklerini yeterince iyi değerlendiremediklerinden sağım uygulamalarında hatalar yapmaktadırlar (Radostits ve ark., 1994).

Bu nedenle uygun sağımın rutin olarak uygulanmasında belirtilen evrelere dikkatlice uyulması gerekmektedir.

Sağım başlamadan önce, memelerin temizlenmesi, meme kanallarındaki sütün alınması ve sağım başlıklarının memeye takılması işi, *ön sağım* aşamasını oluşturur (Ayık, 1985).

Sağım başlığı memeye takıldıktan sonra sağılan süt miktarı (debi) önce giderek artar. Bu değer ineğin süt verimine göre değişmekle birlikte 4-5 l/dak. düzeyine kadar çıkabilir. Belirli bir süreden sonra sağılan süt miktarı giderek azalarak 200 ml/dak. değerine düşer. Bu aşamaya *ana sağım* süresi denir. Ana sağım süresi, inek cinsine bağlı olarak 4 - 6 dakika arasında değişmektedir (Ayık, 1985).

Süt debisi 200 ml/dak.'nın altına düştüğünde *kör sağım* söz konusudur. Kör sağım, memelere aşırı yüklenilmesi, meme kanalı duvarlarının sürtünmesi gibi sorunlara yol açtığı için zamanında önlenmelidir. Bu amaçla üretilen ve sahada kullanılan yarı otomatik ya da otomatik sağım başlıkları bulunmaktadır (Ayık, 1985).



Şekil 1.3. Makineli sağımda sağım aşamaları (Ayık, 1985).

Son sağım ise, memenin masajı ve sağım başlıklarının memeden alınması işlerini içerir. Son sağım süresinde memedeki son süt'te (0.3 kg/sağım) sağılır (Ayık, 1985). Şekil 1.3.'de süt sağımının aşamaları ve ilgili süt debisi değerleri grafik olarak verilmiştir.

1.3.2.1. Sağımdan Önce Yapılması Gereken İşlemler

Hayvanların sağıldığı yerin yıkanması ve dezenfeksiyonu çok önce bitirilmiş olmalıdır. İneklerin, sağım ekipmanlarının, sütün ve sağımcının ellerinin kontamine olma riski sağım yeri kirli ise artar. İneklerin temiz olmaması da sağımın sağlıklı bir şekilde tamamlanmasını engeller. Özellikle dışkının topaklaştığı ineklerin sağımdan önce temizlenmesi hemen hemen mümkün değildir (Doğaneli ve Alaçam, 1977; Demirci, 1990; Rodgers, 1996).

Kirli ineklerin sağımı memenin ve sağım ekipmanlarının kontaminasyon riskini artırır. Sağılan bütün ineklerin tırnakları, memeleri, karınları ve kuyrukları kirli olmamalıdır. Makineli sağım da sütle temas eden bütün yüzeyler sağımdan önce temizlenmelidir. Çünkü çok az miktarda ki süt veya kir kalıntısı, bakterilerin gelişimi için uygun bir ortamdır (Doğaneli ve Alaçam, 1977; Demirci, 1990; Philpot ve Nickerson, 1991; Rodgers, 1996).

Sağımcının da mikroorganizmaları çevreden ineğe, inekler arasında ve meme başından meme başına yayılmasında rolü büyüktür. Bu yüzden sağımcılar temiz giyinmeli, el ve tırnak bakımı iyi olmalıdır. Sağımcı sağımla ilgili bir faaliyetten önce ve sonra ellerini yıkamalı, kağıt bir havlu ile kurulamalıdır (Doğaneli ve Alaçam, 1977; Grindal, 1988; Philpot ve Nickerson, 1991; Rodgers, 1996).

Sağım; memelerin temizlenmesi, silinmesi ve dezenfeksiyonu ile başlar. Memelerin antiseptikli ılık bir solüsyonla en az 60 s süre ile ovularak temizlenmesi faydalıdır. Çünkü böylece;

- Meme ve meme başlarının temizlik ve dezenfeksiyonu yapılmış olur.
- Yapılan masaj ile sütün indirilmesi sağlanmış olur.

İnekten ineğe bakteri ve kirlerin geçişinin önlenmesinde her inek için havlu kullanılmalıdır. Bez havlular pratik olmamakla birlikte, sağımlar arasında tamamen yıkanırse kullanılabilir. Kağıt havlular ise daha kullanışlıdır. Süngerlerin yeterince temizlenememe sorunundan dolayı kullanılmasına asla izin verilmemelidir. Memelerin yıkanmasından sonra kağıt bir havlu ile meme başları kurulamalıdır (Doğaneli ve Alaçam, 1977; Philpot ve Nickerson, 1991; Rodgers, 1996).

Sağım öncesi teat-dipping uygulaması da bir seçenek olarak kullanılmaktadır (Philpot ve Nickerson, 1991; Rodgers, 1996). Yine sağımdan

önce memenin ve sütün ön kontrolünün yapılmasında yarar vardır. Mastitislerin erken tanısı, memelerdeki şişme, ısı artışı, ağrı veya strip cup ile ön sütün her sağımdan önce her ineğin muayenesiyle mümkün olmaktadır. Bu yöntem uluslararası mastitisten korunma kuruluşları tarafından da yetiştiricilere önerilmektedir (Philpot ve Nickerson, 1991; Bramley, 1992; Rodgers, 1996).

Ön sütün muayenesinin mastitis kontrol programlarında 3 önemli avantajı bulunmaktadır (Radostits ve ark., 1994). Bunlar;

- Ön süt incelemesi pıhtılı, ipliksi ve sulu süt gibi mastitis semptomlarının mümkün olduğunca erken saptanmasına olanak sağlar,
- Meme başında yerleşen bakteriyel etkenler *Fürstenberg rozeti*'ni geçmedikleri sürece önemli bir problem oluşturmazlar. Ön sütün sağılması ile meme başında yerleşen mikroorganizmalar meme başı kanalından dışarıya atılır ve böylece yeni enfeksiyonların oluşması önlenir.
- Ön sütün muayenesi sütün indirilmesini uyarır. İneklerin sağım öncesi yetersiz hazırlandığı durumlarda özellikle önem taşır.

Ön sütün muayenesi, uygulamasının bazı dezavantajları da bulunmaktadır. Özellikle bağlamalı sistem ahırlarda süt örneklerinin ahır zeminine veya altlıklara dökülmesi veya sağım ünitelerindeki koyu zeminlere sağılarak muayene edilmesi mastitislerin inekler arasında bulaşmasına neden olmaktadır (Radostits ve ark., 1994).

Sütçü işletmelerde, sağım sıralama programının uygulanması ile *S. aureus* gibi bulaşıcı patojenlerden önemli ölçüde korunulabilmektedir. Genel olarak birinci laktasyondaki düvelerle sağlam memeli inekler ilk önce, daha sonra sırasıyla somatik hücre sayısı yüksek inekler, kronik mastitis'li inekler ve en son olarak klinik mastitis gösteren inekler sağılmalıdır. Sağım sıralaması programlarının yapılmasında somatik hücre sayımları ve klinik mastitis yoklamalarının önemli yararları bulunmaktadır. Daha büyük sürülerde inekler laktasyon evrelerine veya verimlerine göre gruplandırılarak sağılırlar. Özellikle beslenme rejimlerinin ayarlanması için yüksek, orta ve düşük verimli olarak gruplandırılabilirler. Ancak bu tür gruplandırmada mutlaka enfekte ineklerin ayırt edilmesi ve en son sağılması gerekmektedir (Philpot ve Nickerson, 1991; Bramley, 1992; Rodgers, 1996).

1.3.2.2. Sağım Zamanlarında ve Sağım Sırasında Yapılması Gereken İşlemler

Sağım işleminin zamanlanması, her sağım sırasında yapılması gereken işlemler basit olmakla birlikte yeterince dikkat edilmediğinde zamanla inek ve sürü meme sağlığını istenmeyen durumlara sokabilecek sorunlar baş gösterir. Ayrıca işletmede işçilik ve enerji kullanımı açısından ekonomik kayıplar gündeme gelebilir (Yavuzcan, 1971; Rodgers, 1996). Sağımların 12 saat ara ile günde 2 kez yapılması önerilmektedir. Çok fazla süt veren hayvanlarda ise günde 3 kez 8 saat ara ile sağım yapılabilir. Bu sürelerin devamlı uygulanmasının yanı sıra sağımın sabah ve akşam hep aynı zamanda yapılması da önem kazanmaktadır (Bayer, 1986; Alpan, 1990; Rodgers, 1996).

Sağım sırasında sağımı etkileyecek her türlü gerilim faktörlerinden kaçınılmalıdır. Gerilim oluşturan bu faktörler içerisinde; sıkışmanın oluşacağı dar kapılar, sağım ünitesine düzensiz giriş, havlayan köpekler, bağırان insanlar, ineklere sopa ile vurulması gibi olaylar sayılabilir. Bu tip olgular adrenalin salınmasına neden olur, salınan adrenalin, oksitosini bloke ederek sütün indirilmesini durdurur (Doğaneli ve Alaçam, 1977; Alpan, 1990; Rodgers, 1996).

Sağım sırasında memeler tamamen kuru olmalıdır. Islak memeler makineli sağımda meme başlıklarının meme başlarına iyice yerleşmemesine, kaymasına yada meme başını sıkıştırmasına neden olur (Doğaneli ve Alaçam, 1977; NMC, 1978; Jarret, 1984; Radostits ve ark. 1994; Rodgers, 1996).

Sağım makinesinin sağım tüpleri meme başlarına çok dikkatli bir şekilde, meme hazırlanmasını izleyen 90 saniye içerisinde takılmalıdır. En az 1 dakika olmak üzere 3-5 dakikalık meme uyarımından sonra süt indirilir ve oksitosin etkisini 8 dakika kadar devam ettirir. Bu fizyolojik verilerin sağımda etkili bir şekilde sütün alınması için kullanılması çok önemlidir (Doğaneli ve Alaçam, 1977; Manninen, 1995; Rodgers, 1996).

Sağım tüplerinin uygun zamanda memeye takılması ile, sütün dışarı alınma zamanı arasındaki süre laktasyondaki verimliliği de arttırmaktadır (Doğaneli ve Alaçam, 1977; Manninen, 1995; Rodgers, 1996).

Sağım tüpleri memeye takıldığı zaman sistem içerisine zorunlu olarak bir miktar hava girmektedir. Çok fazla miktarda hava girişi vakum dalgalanmalarına neden olmakta ve meme başı ucunda süt ile hava sıkışmasına neden olmakta bu

da memeleri mastitislere karşı duyarlı hale getirmektedir (Doğaneli ve Alaçam, 1977; Nickerson, 1994; Manninen, 1995; Rasmussen ve Aarestrup, 1995; Rodgers, 1996).

Sağım sırasında sağım makinesinin çalışma pozisyonu, memelerden sütün tamamen alınabilmesi için uygun bir şekilde olmalıdır. Sağım ünitesi ineklerin üzerinde mümkün olduğunca düz ve aynı seviyede asılmalıdır (Doğaneli ve Alaçam, 1977; Rodgers, 1996).

Sağım makinesinin yetersiz ayarlanması ise sütün düzensiz alınmasına neden olur. Bunun sonucunda da ineklerde meme bölümleri arasında farklılıklar ortaya çıkar. Bunlara ilaveten hava kaçıışı ve meme üzerinde ağrı oluşturur. Bu olgularda yeni meme enfeksiyonlarının oluşmasını artırır (Jarret, 1984; Radostits ve ark. 1994; Manninen, 1995; Rasmussen ve Aarestrup, 1995; Rodgers, 1996).

Sağım tüplerinin memelere yerleştirilmesi ve iyi bir sağımın oluşması sağımcı sayısına da bağlıdır. Bağlamalı sistemli ahırlarda, vakum ve sütün borularla taşındığı sistemlerde, her üç sağım ünitesi için 1 kişi önerilmektedir. Bu sistemlerde bir kişinin 3 sağım ünitesinden fazlasını kullandığı durumlarda inekler sağım için yeterince hazırlanamazlar ve sağım üniteleri dikkatli ve uygun olarak memelere yerleştirilemezler (Rodgers, 1996).

Sağım işlemi 5-6 dakika içinde bitirilmelidir. Kış aylarında soğuk meme başlıklarının kullanılması inekte şokun oluşmasına sebep olabilir. Bu da hayvanın sütü yeterince indirememesine neden olur. Aynı şekilde sağım sisteminde meydana gelen kaçak elektrik oldukça ince yapılı olan meme başı derisi üzerinden hayvanı irrite ederek sütün indirilmesini güçleştirebilir. Sistemdeki 0,5-1 V arasındaki kaçak elektrik gerilimi dahi sağılan ineği rahatsız etmeye yeterli olmaktadır. (Sandholm, 1995; Rodgers, 1996).

Meme başlıklarında vakum kaçağı olmamalıdır. Zemin üzerinde sürüklenmesine izin verilmemelidir. Sağım aralarında da hayvandan hayvana geçişte her defasında meme başlıklarını antiseptikli bir solüsyona daldırılarak bulaşmaların önüne geçilmeye çalışılmalıdır. İneklerin bağlandıkları yerde sağımın yapıldığı ahırlarda sağım tüpleri hazırlanan bir seri solüsyona batırılarak dezenfekte edilebilir (Doğaneli ve Alaçam, 1977; NMC, 1978; Jarret, 1984; Ayık, 1985; Bayer, 1986; Alpan, 1990; Rodgers, 1996).

Sağım tüpleri öncelikle dezenfektan ile çalkalanır daha sonra temiz su ile bu dezenfektanların uzaklaştırılması için ikinci bir çalkalamaya tabi tutulur. Dezenfektan solüsyonları iyice kontamine olana ve soğuyana kadar kullanılır ve sonra mutlaka yenisi hazırlanmalıdır. Yıkama sırasında sadece iki meme tüpü aynı zamanda kova içerisine batırılmalıdır. Dört sağım tüpünün batırılması ile oluşacak hava kabarcıkları dezenfeksiyon süresinin etkinliğini azaltmaktadır (Rodgers, 1996).

Sağım makinelerinin etkisiyle oluşan mastitislerin çoğunlukla sağımın sonunda ortaya çıktığı gösterilmiştir. Sağım tüplerinin memeden kayması çoğunlukla sağımın sonunda ortaya çıkar. Bu sırada kontamine olan bir damla süt bile kanallar içerisinden geriye dönerek diğer meme başına ulaşır. Sağım tüplerinin düşmesini önlemek için geçen süre çok fazla olursa sağım tüpleri meme içi enfeksiyonlarına neden olabilir (Bakken, 1981; Rodgers, 1996).

Makine ile sütün son damlasına kadar sağılması, sağım sonunda sağım pençesi üzerine yapılan elle yapılan basınçla sağlanır. Bu olgu alışkanlık oluşturan ve sağım süresini arttıran bir işlemdir. Aynı zamanda memeler üzerinde ağrı oluşturma, sağım tüplerinin düşmesi ve süt durması gibi olgulara da duyarlılık hazırlar (Doğaneli ve Alaçam, 1977; Jarret, 1984; Rodgers, 1996).

1.3.2.3. Sağımın Hemen Sonunda Yapılması Gereken İşlemler

Sağımın sonu inekler için çok önemli bir dönemdir. Çünkü meme içi enfeksiyon oluşturabilen patojen ve çevresel mikroorganizmalara karşı ineğin en savunmasız olduğu dönemdir. Makineli sağımda ineğin sağımı biter bitmez veya süt akışı durduğunda, hemen sağım pençesi üzerindeki vakum düğmesi kapatılmalı ve sağım başlıkları çıkartılmalıdır. Bu süre ortalama 2 s kadardır. Meme başlıkları memeler vakum altındayken asla alınmamalıdır. Önce uygulanan vakum ve hava girişi kapatılmalıdır. Sağım ünitesi hiç bir irritasyona neden olmadan yavaşça meme başlarından sağımcının kolları üzerine doğru aşağıya doğru düşürülmelidir. Vakum kesilmeden sağım tüplerinin çıkartılması, meme başı üzerinde süt ve hava sıkışmasına neden olmaktadır (Doğaneli ve Alaçam, 1977; O'Shea, 1986; Rodgers, 1996).

Meme başı irkiltilerinden korunmak için aşırı sağımdan mutlaka kaçınılmalıdır. Sağım pençesinin, ilk meme bölümündeki sağım biter bitmez

çıkartılması önerilmektedir. Pratikte uygulanan sağım yöntemlerinde ise sağım başlıklarının tek tek çıkartılması çoğu zaman uygulanamamaktadır (Rodgers, 1996).

Sağım sona erdikten sonra sağım makinesinin gerekli temizlik ve dezenfeksiyonu yapılmalıdır. Büyük sağım ünitelerinde, sağım tüplerinin otomatik olarak yıkandığı cihazlar uygulanmaktadır. Sağım ünitelerindeki bu cihazla sağım tüpleri inekten alınır alınmaz önce temiz su ile çalkalanmakta, daha sonra dezenfektanla yıkanmakta, en sonunda temiz su ile durulanmaktadır (Doğaneli ve Alaçam, 1977; Rodgers, 1996).

1.3.2.4. Sağımdan Sonra Meme ve Meme Başlarına Yapılması Gereken İşlemler

Sağımdan sonra meme başlarına teat-dipping uygulanmalıdır. Mümkünse inekler bir sonraki sağıma kadar sağım yerinden çıkarılmalıdır (Doğaneli ve Alaçam, 1977; NMC, 1978; Rodgers, 1996).

Sağımdan sonra, meme başı sfinkteri ve duktus papillaris 2 saat süre ile büyük ölçüde açık kalmakta hatta duktus papillaris bir süre için prolabe olabilmektedir. Bu süre zarfında, sağımdan hemen sonra uygulanan teat - dipping uygulaması ile meme başında ince bir tabaka halinde biriken ve meme başı deliği çevresinde yoğunlaşan süt kalıntıları yıkanarak meme başında bakterilerin rahatlıkla üreyebilecekleri ortam ortadan kaldırılmış olur. Aynı zamanda ince bir film tabakası halinde meme başını kaplayan antiseptik solüsyonu meme başındaki mikroorganizma sayısını azaltarak enfeksiyon riskini düşürür (Alaçam, 1979). Teat-dipping için kullanılabilecek antiseptiklere örnek olarak:

- % 0,1 – 1 iyodofor,
- % 2 linear dodesil benzen sülförük asit,
- % 4 sodyum hipoklorit,
- % 0,5 quarternary amonyum,
- % 0,2 – 0,55 klorheksidin,
- % 0,2 bromin,

Gibi meme başı derisi ve diğer dokularına zarar vermeyen bileşikler verilebilir (Jarret, 1984).

1.4. Sağım Makineleri ve Genel Özellikleri

Uluslararası sektör düşünüldüğünde bir çok firma tarafından üretilen çok değişik tipte ve modelde sağım makinesi bulunmakla birlikte hemen hemen hepsi aynı esasa uygun olarak çalışır. Sağım sistemleri bazı temel fonksiyonlarla çalışarak amaçlarına ulaşırlar bunlar (Ayık,1985; Erdem ve Güler, 1996):

- Sağım makineleri meme başına uygulanan vakum ile sütün meme başından alınmasına neden olurlar.
- Devamlı vakumun meme üzerindeki etkisini azaltmak için meme üzerine masaj yaparlar.
- Sağım makineleri sağım sonrası sütün hiç bir bulaşma olmaksızın taşınmasına, depolanmasına ve soğutulmasına olanak sağlarlar.

Makineli sağım iki şekilde yapılabilir. Ahırda kurulu olan bir sağım sistemi ile inekler yerlerinde sağılabilirler gibi sağım tesisleri veya özel sağımhanelerde inekler sağımcıya getirilerek de sağılabilirler (O'shea, 1986; Rodgers, 1996).

Sağım tesisleri, dalında uzmanlaşmış bir çok firma tarafından çok değişik dizaynlarda kurulmakta ve çoğu zaman büyük kapasiteli süt sığırcılığı işletmelerinde kullanılmaktadır. Bunları kısaca sıralayacak olursak;

- İneklerin aynı hizada olduğu sağım tesisleri,
- Kanal şeklinde olan sağım tesisleri,
- İneklerin birbiri ardına dizildiği sağım tesisleri,
- Virajlı park şeklinde olan sağım tesisleri,
- Balık sırtı şeklindeki sağım tesisleri,
- İneklerin yan yana dizildiği sağım tesisleri,
- Üçgen veya çokgen sağım tesisleri,
- Döner kaideli sağım tesisleri (Rodgers, 1996).

Sağılan sütün iletilme durumuna göre, sağım tesisinin veya sağım sisteminin iki yapı şekli vardır. 1. Kovaya sağım yapan tesis, 2. Boruya sağım yapan tesis (Ayık, 1985; Rodgers, 1996).

Bunlardan başka son yıllarda geliştirilen otomatik sağım sistemleri de bulunmaktadır. Sağımın uzun zaman aldığı büyük kapasiteli işletmelerde giderek yaygınlaşan ve sürekli gelişen teknolojileriyle bu tip sağım sistemlerinin başlıca yararı sağım esnasında sağımcıya düşen işlerin yükünü azaltarak zamandan kazanç sağlamasıdır. Otomatik sağım sistemlerinde ineklerin yemlenmesi,

tanınması, genel temizlik, meme başlıklarının takılması, sağımın süt akış hızına göre ayarlanarak yapılması, sağım sonunda sağım başlıklarının çıkarılması ve temizlenmesi, ineğe ait bireysel verilerin saptanarak kaydedilmesi ile sağım sisteminin yıkanması gibi işlemler otomatik olarak yapılabilmektedir. Burada en büyük sorun meme başlıklarının takılmasında yaşanmaktadır. İneklerin meme biçimleri ve meme başı pozisyonları farklı olduğundan memelerin yaklaşık %10'u otomatik sağıma uygun değildir. Son yıllarda bu amaçla ultrasonik sensörler ile üç boyutlu hologram görüntüleri mantığı ile çalışan laser temelli kameralı sistemler kullanılmaktadır (Kuipers, 1993; Rault ve ark., 1994; Woolford, 1995).

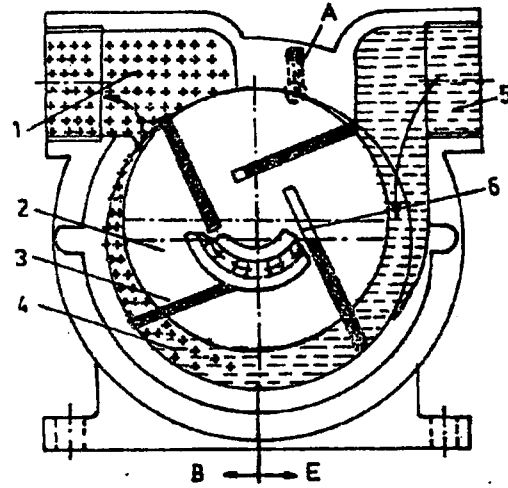
Sağım sistemlerinde memelerden sütün alınması, taşınması ve bu işlemleri meme infeksiyonlarının minimal düzeyde tutulmasını sağlayan temel 3 yapı bulunmaktadır. Bunlar: 1. Vakum sistemi, 2. Süt taşıma kanalları, 3. Süt depolama ve soğutma sisteminden oluşur. Bu üç ana başlık altında bir sağım sistemini oluşturan tüm parçaları inceleyebiliriz (Ayık, 1985; Rodgers, 1996).

1.4.1. Vakum Sistemi

Uygun şekilde kurulmuş sağım sistemlerinin düzenli bir şekilde çalışması vakum sisteminin düzgün ve sağlıklı çalışmasına bağlıdır. Sağım makinelerinde vakum, vakum pompası ile sağlanır, vakum hatları aracılığı ile meme başına kadar etkir (Akam, 1979; Ayık, 1985; Osteras, 1986, IDF, 1989; Erdem ve Güler, 1996; Rodgers, 1996).

1.4.1.1. Vakum Pompası

Sağım makinesinin düzgün ve sağlıklı çalışabilmesi için, ilkin süt ve havanın hareket ettiği sistemin büyüklüğüne göre saptanan sabit basınçta (vakumda) belirli bir hava debisinin üretilmesi gerekir. Sabit basıncın değeri ortalama olarak 0.5 bar (50 kPa) olup, sağım sırasında basınç dalgalanması olmamalıdır. Vakumun üretilmesinde çoğunlukla döner hareketli ya da düz pistonlu (git-gel hareketli) vakum pompalarından yararlanılır (Akam, 1979; Ayık, 1985; IDF, 1989; Erdem ve Güler, 1996; Rodgers, 1996). Şekil 1.4.'de döner hareketli paletli bir vakum pompasının çalışma ilkesi şematik olarak gösterilmiştir.



Şekil 1.4. Döner hareketli vakum pompası (Ayık, 1985).

(1. Basma ağızı, 2. Döner silindir veya rotor, 3. Paletler, 4. Hilal şeklinde hücreye sahip silindir veya stator, 5. Emme ağızı, 6. Palet yuvası, B. Basınç hattı, E. Vakum hattı, A. Yağ emiş borusu)

Çoğunlukla elektrik motoru ile çevrilen vakum pompasının güç gereksinimi şu eşitlikten bulunur: $[N = 0.2 + 0.003 \cdot V]$. Bu eşitlikte, N : Güç gereksinimi (kW) ve V: 50 kPa basınçta (vakumda) sağım için gerekli hava debisinin l/dak. cinsinden miktarıdır (Ayık, 1985; Rodgers, 1996).

Öte yandan, sağım için gerekli hava debisi (V), vakum üretim sistemindeki parçaların hava gereksinimleri ve sağım başlığı sayısı ile doğru orantılıdır. Öteki organların hava gereksinimleri sabit varsayılarak, sağım başlığı sayısına (SBS) göre gerekli hava debisi ise şöyle bulunur (Ayık, 1985; Rodgers, 1996):

$$\text{Kovaya sağımda; } V = 50 + 60 \cdot \text{SBS}$$

$$\text{Boruya sağımda ise; } V = 150 + 60 \cdot \text{SBS}$$

Bir önceki eşitlikle ilgi kurulursa, sağım makinesinin güç gereksiniminin doğrudan sağım başlığı sayısına bağlı olduğu vurgulanabilir.

Süt sağım makinesinin enerji tüketimi doğrudan sağım süresine bağlıdır. Enerji tüketiminin düşük olması için sağımın olabildiğince kısa sürede gerçekleştirilmesi gerekir (Yavuzcan, 1971; Ayık, 1985; Rodgers, 1996).

Vakum pompası sağım sisteminin çeşitli borularının içerisinde bir miktar havayı emer. Emilen havanın miktarı doğru ve uygun bir çalışma için önemli olan *sağım sistemi vakum düzeyi* olarak tanımlanır (Ayık, 1985; Rodgers, 1996).

Sağım sistemi vakum düzeyi kontrollerinde bir ölçme aleti kullanılarak kilopaskal (kPa), milimetre cıva (mmHg), veya inç cıva (in.Hg) olarak okunur. Şayet sistem içerisindeki havanın yarısı emilirse vakum ölçeği 50 kPa (15 in.Hg)'ı gösterir. Vakum pompası sistem içerisindeki vakum 50 kPa (15 in.Hg) iken hareket eden havanın volümü esas alınarak değerlendirilir. Kübik feet per minute (cfm) veya m³/dak. cinsinden belirtilen değerler ise hava akımının ölçümünde kullanılan birimlerdir. Vakum pompasının cfm oranı, sağım sistemi içerisinde kullanılan sağım ünitelerinin sayısı ile ölçülür. Örneğin sağım sistemi 6 ünite ile çalışıyorsa minimum vakum pompası kapasitesi 52 cfm veya $(\times 16,7) = 868,4$ l/dak. değerinde olmalıdır (Akam, 1979; İzgür, 1984; Radostits ve ark., 1994; Erdem ve Güler, 1996; Rodgers, 1996).

Vakum pompası bir yağdanlık ve kullanılan yağın toplandığı bir plastik kaptan oluşan yağlama düzeneği ile donatılmış olmalıdır. Çoğu vakum pompasında 10 numara makine yağı kullanılmaktadır. Ayrıca vakum pompası bir susturucu görevi üstlenen eksoz ile tamamlanmalıdır. Eğer mümkünse Bütünüyle vakum pompası ineklerin sağıldığı bölümün dışında ayrı bir bölmede kurularak inekler, gürültü nedeni gerilimden uzak tutulmalıdır (Akam, 1979; Rodgers, 1996).

1.4.1.2. Vakum Boruları ve Vakum Tankı

Vakum pompasının emiş ağzına yerleştirilen *vakum tankı* ise, sağım sırasında oluşacak vakum dalgalanmalarını veya şoklarını dengeler. Ayrıca, vakumun bulunduğu elemanlardan sürüklenen sıvının (süt, su, temizleme sıvısı) pompaya girmeden ayrılmasını da sağlar. Bu amaç için, vakum tankı alt seviyesine bir musluk yerleştirilmelidir. Elektrik motoru ile çalışan süt sağım tesislerinde olabilecek elektrik kaçaklarının sisteme yayılmaması için, vakum tankı çıkışı ile vakum borusu, elektrik iletmeyen bir malzeme ile birleştirilmelidir (Akam, 1979; Ayık, 1985; IDF, 1989; Erdem ve Güler, 1996; Rodgers, 1996).

Sağım başlıklarının ani olarak memelerden düştüğü (*Liner slip olgusu*) durumlarda sistemin diğer sağım ünitelerinde fonksiyonuna devam etmesi için

yeterli vakumun sağlanması gerekir. Bu vakum tankından sağlanır. Rezerv vakum miktarı, sistemin gereksinimi olan vakum pompasının kapasitesine, pompa performansına, regülatör operasyonuna, sistemdeki vakum kaçaklarına bağlıdır. Vakum tankları genellikle PVC plastikten imal edilirler ve 18 litre kapasiteden daha az olmamalıdır. Birikmesi muhtemel sıvının vakum pompasına gidişini önlemek amacı ile çıkış kısmına basit bir şamandıra sistemi eklenmiştir (Akam, 1979; Ayık, 1985; Osteras, 1986; IDF, 1989; Erdem ve Güler, 1996; ISO, 1996; Rodgers, 1996; TSE, 1997).

Vakum hatları sağlam PVC veya paslanmaz bir metal materyalden yapılabilir. Pompanın ürettiği vakum etkisini sağım ünitelerine iletmekle görevlidir. Vakum hatları tüm sağım sistemi kurulurken sağımhane veya ahır içinde binanın durumuna, işletme kapasitesine, sistemin kapasitesine, modeline, tipine, çalışan sağımcı sayısına göre boyutlandırılarak kurulmalıdır. Gerek tek hatlı gerekse halka hatlı vakum hatları kurulduğunda kullanılan malzemenin olabildiğince sürtünmesiz bir materyalden olması dönüşlerin 90°'den daha geniş açı ile olması önemlidir. Genellikle önerilen vakum boruları ise 76 mm çaplı PVC yapılarıdır. Bu tip borulara sağım ünitelerinin pulzatörlerinin takılması daha kolay olmaktadır. Vakum hatları üzerinde bulunan musluklar vakum kaçaklarına karşı dayanıklı olmalıdır. Bu amaçla değişik tiplerde musluklar da kullanılmaktadır (Akam, 1979; Ayık, 1985; IDF, 1989; Rodgers, 1996).

1.4.1.3. Regülatör

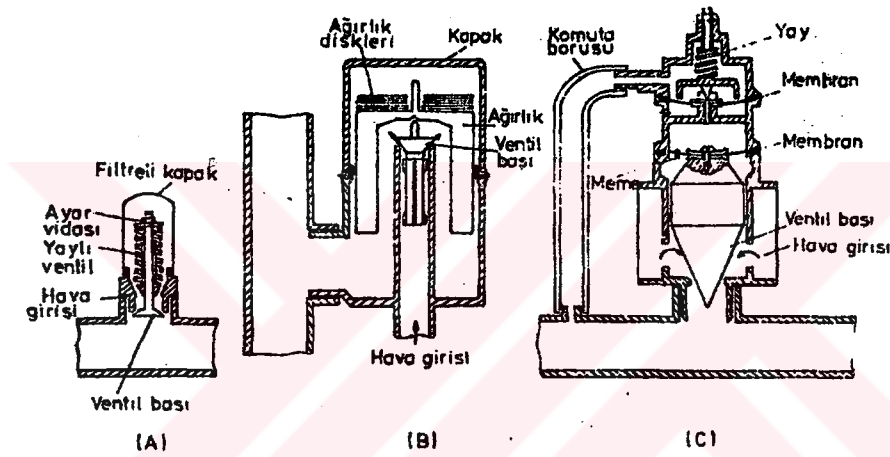
Vakum regülatörü veya vakum kontrol cihazı yada vakum ventili isimleri ile de anılan regülatör, vakum sisteminin en önemli parçalarından birisidir. Regülatörün görevi; sistem içerisindeki vakum değişikliklerine göre vakumu sistem içerisindeki ayarlanan düzeyde tutmaktır. Öyle ki, vakum üretme sisteminde oluşan vakum basıncı, istenilen değerden fazla olduğunda devreye girerek, sisteme regülatör üzerinden hava girmesini sağlar. Vakum istenilen düzeye ulaşıncaya, hava girişini keser (Akam, 1979; Ayık, 1985).

Regülatör vakum rezerv tankının önüne veya tam üzerine yerleştirilmelidir. Regülatör çabuk vakum değişikliklerine duyarlı olmalıdır (Akam, 1979; Ayık, 1985; IDF, 1989; Rodgers, 1996).

Üç tip regülatör vardır (şekil 1.5). Bunlar:

- Yaylı vakum regülatörü,
- Karşı ağırlıklı vakum regülatörü ve
- Membranlı (servo) vakum regülatörü, şeklinde sıralanabilir (Akam, 1979; Ayık, 1985; Rodgers, 1996).

Servodiagram regülatörler ani vakum değişikliklerine çok duyarlıdır ve önerilmektedirler. Duyarlı regülatörler, vakum pompası kapasitesindeki eksiklikleri de düzenlemelidir ve bu iki yapı uyum içerisinde çalışmalıdır (Ayık, 1985; Rodgers, 1996).



Şekil 1.5. Vakum regülatörü tipleri (Ayık, 1985).

(A: yaylı, B: karşı ağırlıklı, C: membranlı veya servo)

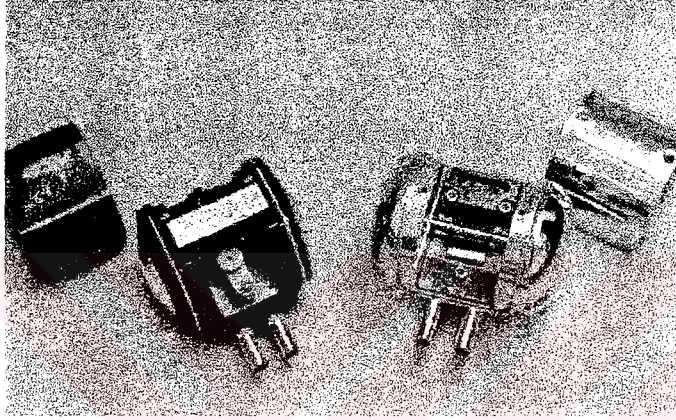
1.4.1.4. Vakum Göstergesi

Vakum üretme sistemindeki *vakummetre* veya *vakum göstergesi*, sistemdeki basınç değerini gösterir. Vakum göstergesi, sağıcının görebileceği bir yere konulmalıdır (Akam, 1979; Ayık, 1985; IDF, 1989; Rodgers, 1996).

Sistem vakumunun ölçülmesi için iki tane vakum göstergesinin kullanılması önerilmektedir. Bir gösterge regülatörün yanına vakum boruları üzerine yerleştirilirken diğeri ise vakum borularının mümkün olan en uzak noktasına yerleştirilmelidir. Taşınabilir cıvalı manometreler, vakum göstergelerinin kalibre edilmesinde güvenilir olarak kullanılmaktadır (Akam, 1979; Ayık, 1985; Rodgers, 1996).

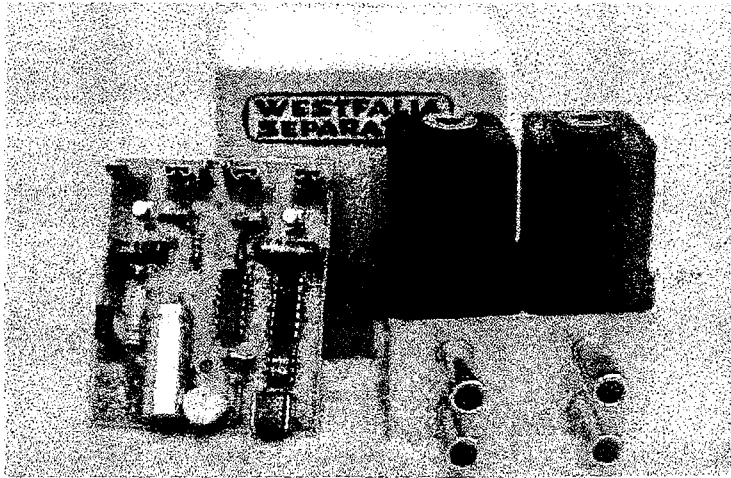
1.4.1.5. Pulzatör

Düzgün ve hatasız çalışan pulzasyon sistemi meme başı ve meme sağlığı için en önemli ve kritik bir sistemdir. Bu nedenle sağımlarına *Pulzatör* olarak isimlendirilen aletler takılmaktadır (Akam, 1979; Ayık, 1985; Rodgers, 1996).



Şekil 1.6. Pnömatik tipte pulzatörler (Worstorff, 1979b).

Pulzatör sağımlar tüpü içine vakum ve atmosferik hava girişini düzenler. Pulzatörler ya elektromagnetik yada pnömatik sistemde yapılmışlardır (şekil 1.6, 1.7).

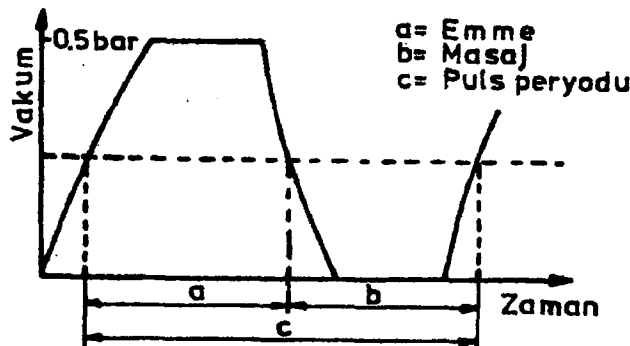


Şekil 1.7. Elektronik kontrollü bir pulzatör (Worstorff, 1979b).

Elektromagnetik sistemde bütün pulzatörler elektrik sinyalleri ile birlikte fonksiyon yaparlar. Sistemin elektronik kontrolü elektrik akımının elektromagnetliği açıp kapaması ile çalışır. Pnömatik pulzatörler vakum sistemi ile birlikte çalışırlar ve hava akımını, kapayan veya açan bir subap sistemini hareket ettirmek için kullanırlar ve böylece pulzasyon hareketini oluştururlar (Ayık, 1985; Rodgers, 1996).

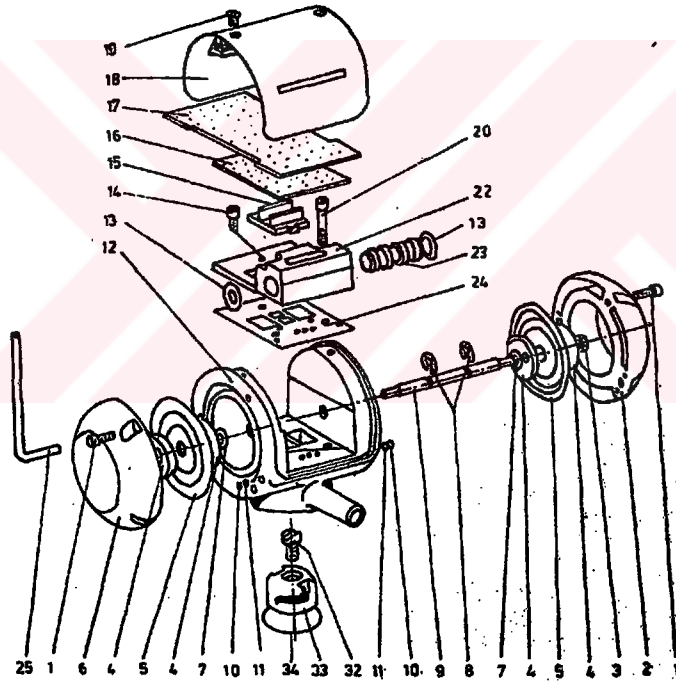
Sadece bir sağım ünitesi için kullanılan ve diğer pulzatörlerden bağımsız çalışan pulzatörlere *unit pulzatör*, iki yada daha fazla sayıda sağım ünitesine pulzasyon hizmeti verebilen pulzatörlere ise *master pulzatör* denir (Akam, 1979; Rodgers, 1996).

Bir *pulzasyon siklusu* (şekil 1.8) sağım evresi ile dinlenme veya masaj evresinden oluşur. *Puls* yada *pulzasyon* dendiği zaman, sağım başlığı içindeki iç lastiğin pulzatörün etkisi ile yaptığı ritmik şişme-sönme hareketi anlaşılır. Havanın metal sağım tüpü (sağım tüpü) ve tüp içerisindeki lastik kılıf (iç lastik) arasına girmesine müsaade edildiğinde lastik kılıf meme başında büzülür diğer bir deyişle meme başı üzerine masaj etkisi yapar ve *dinlenme* veya *masaj evresi* adını alır. Bu dönemde süt meme başından akmaz. Pulzatör açıldığında sağım tüpünün metal çerçevesi ile lastik arasına sistem vakumu dolar bu da sağım tüpünün her iki tarafında eşit basınca neden olur. Bu dönemde meme başı vakumla karşı karşıya kalır. Böylece meme iç basıncı tüp içerisindeki basınçtan daha fazla olduğu için sütün meme başından akmasına neden olur. Pulzasyon döneminin bu evresi de *sağım evresi* olarak isimlendirilir (Ayık, 1985).



Şekil 1.8. Pulzasyon siklusu ve bir pulzasyon bölümündeki basıncın zamana göre değişimi (Ayık, 1985).

Sağım, dinlenme ve sağım evrelerinin periyodik olarak birbirini izlemeleri ile gerçekleşir (Ayık, 1985; Rodgers, 1996). Şekil 1.8.'de, bir pulzasyon siklusu ile emme (veya sağım) ve masaj işindeki basınç değerlerinin zamana göre değişimi verilmiştir. Bu şekilde görülen grafiğe *pulsogram* veya *pulzasyon grafiği* ya da *pulzasyon eğrisi* denir. Bir pulzasyon eğrisindeki görülen bölümlerin birbirlerine göre kısmi oranları ve toplamlarından çeşitli pulzasyon kriterleri veya ölçütleri elde edilebilir. Pulzatör, uzun pulzasyon borusu ile sağım pençesi üzerindeki hava dağıtma başlığına bağlanmıştır. Pulslar, ya sırayla ikiyeşer memelikte sağlanır (alternatif, değişken puls) ya da tüm meme başlıklarında aynı anda (senkronize, eş zamanlı puls) oluşturulur (Ayık, 1985; Rodgers, 1996). Şekil 1.9'da pnömatrik pistonlu bir pulzatörün iç yapısı verilmiştir.



Şekil 1.9. Pnömatrik pistonlu pulzatör (Ayık, 1985; Rodgers, 1996).

(1. Yağ haznesi vidası, 2. Yağ haznesi metal çerçevesi, 3. Sızdırmaz keçe, 4. Metal iç conta, 5. Metal dış membranlı conta, 6. Yağ haznesi, 7. Sabit halkalar, 8. Kısaç halkalar, 9. Eksen, 10,11. Ana gövde pin girinti ve çıkıntıları, 12. Pulzatör ana gövdesi, 13. Contalar, 14. Puls kaydırak yatağı küçük vidası. 15. Puls kaydırak, 16,17. Alt ve üst köprüler, 18. Kapak, 19. Kapak tutucu vıda, 20. Puls kaydırak yatağı büyük vidası, 22. Puls kaydırak yatağı, 23. Pulzatör ataç ve yay mekanizması, 24. Puls kaydırak yatağı contası, 25. Allen anahtarı, 32. Süngü vidası, 33. Süngü, 34. Süngü yatağı.)

Pulzasyon siklusu; dinlenme ve sağım evrelerinin tamamlanmasının saniye ile belirlenmesi ile ölçölür. *Pulzatör oranı* ise bir dakikada pulzatör tarafından tamamlanan siklusların sayısını ifade eder. Pulzatör oranı genellikle dakikada 45-60 siklus arasında değişmektedir. *Pulzasyon Oranı* ise her sağım evresindeki pulzatörün çalışma zaman süresinin masaj evresi ile karşılaştırılmasıdır. Bir başka deyişle memeye uygulanan sağım evresinin masaj evresine oranıdır. En sık kullanılan pulzasyon oranı 60:40 olarak belirtilir. Bunun anlamı sağım tüpündeki her pulzasyon siklusunun zamanının %60'ında sağım olmakta %40'ında ise dinlenme şekillenmektedir. Daha geniş pulzasyon oranları sağım süresini hızlandırırsa bile yetersiz dinlenme zamanı nedeniyle meme başlarında olumsuz etkiler oluşturmaktadır. İlk pulzatörlü sağım makinelerinden itibaren 1960'lı yıllara dek çoğu makinede 1:1 veya 50:50 pulzasyon oranı kullanılırken ilerleyen yıllarda 2:1 ve 2,5:1 gibi oranlar tercih edilmeye başlanmıştır. Bir başka deyişle 60:40, 70:30, 65:35 gibi değişik pulzasyon oranlarında çalışan pulzatörler kullanılmaya başlanmıştır. Geniş pulzasyon oranlarında süt hızlı iner; çünkü meme başı her siklusta daha uzun süre sağım evresi etkisinde kalır. Günümüz sağım makineleri sektöründe en çok önerilen pulzasyon oranı değerleri; 60:40 veya 50:50'dir (İzgür, 1984; Jarret, 1984; Ayık, 1985; Alpan, 1990; Erdem ve Güler, 1996; Rodgers, 1996) . Guterbock (1984), meme için en iyi pulzasyon oranının 60:40 olduğunu bildirmektedir.

Pulzasyon hızı, bir dakikadaki pulzasyon sayısı demektir ve pulzatör tarafından belirlenir. Sağım makinelerinde istenen en uygun pulzasyon hızı; 40-60/dakika'dır (Jarret, 1984; Erdem ve Güler, 1996).

Pulzasyon evresi, aynı zamanda bütün sağım ünitesi için *pulzasyon metodu* hakkında fikir verir. İki tip pulzasyon metodu bulunmaktadır. Bunlar *eşzamanlı* ve *değişken* tiplerdir. Eşzamanlı pulzasyon tipinde 4 sağım tüpü aynı zamanda sağım yapmakta ve aynı zamanda dinlenme evresine girmektedir. Değişken pulzasyon metodunda ise iki sağım tüpü sağım evresinde iken diğer iki tanesi dinlenme evresindedir ve bu değişerek pulzasyon siklusu tamamlanır. Değişken hareketler ya iki ön meme lopları yada ön arka meme lopları arasında oluşmaktadır. Değişken pulzasyonların çeşitli avantajları bulunmaktadır. Bu sistem sağım pençesinden daha fazla miktarda bir örnek sütün alınmasına neden olur. Değişken pulzasyon aynı zamanda meme başı ucunda vakum dalgalanmalarına neden olan süt birikmesini en az düzeye indirir. Bunlara ilaveten ön ve arka memelerde daha geniş bir pulzasyon oranına izin verir ki bu

da dört meme lobunda aynı zamanda ve bir örnek sütün çıkmasına neden olur (Thiel ve Mein, 1979; Radostits ve ark., 1994; Rodgers, 1996).

Elektromagnetik pulzatörler çevresel ısıdan etkilenmezler ve ayarlanan pulzasyon oran ve sayısında devamlı çalışırlar. Pnömatik pulzatörler değişen çevre ısısından ve sistem vakumundan önemli derecede etkilenirler. Bu tip pulzatörler daha fazla bakım ve ayarlanmaya ve kalibrasyona gereksinim duyarlar. Bu nedenle elektromagnetik ve değişken pulzatörler, özellikle yüksek verimli ve çabuk süt indiren inekler için önerilmektedir (Rodgers, 1996).

Son yıllarda meme başının her bölgesine eşit düzeyde basınç uygulayan çeşitli sağım sistemleri geliştirilmiştir. Bu tip sistemlerde pulzatör, sağım süresince sütün akış hızına göre pulzasyonu otomatik olarak ayarlar. Bu sağım makinesinin meme üzerindeki olumsuz etkilerini en aza indirir (Rodgers, 1996).

1.4.1.6. Sağım Başlığı

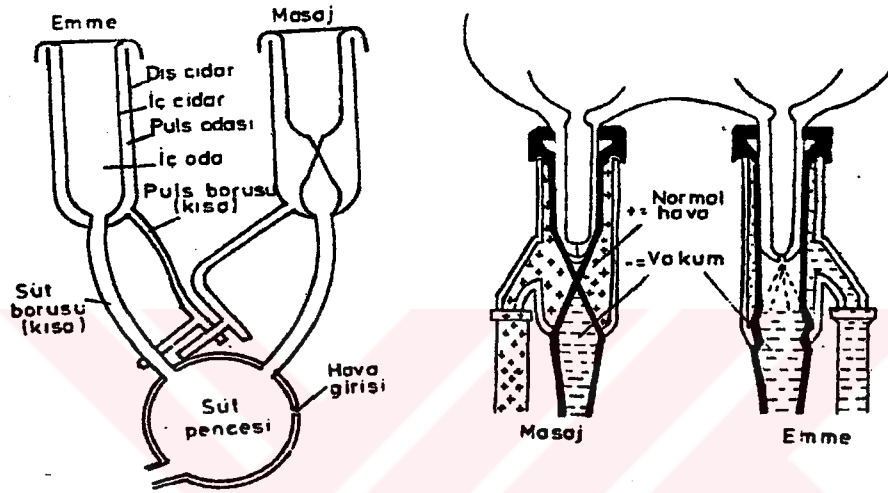
Sağım makinesinde hayvan ile temas eden ana organ *sağım başlığı*'dir. Dört memelikten oluşan sağım başlığı iki cidarlı olarak yapılmıştır (Şekil 1.10). Hayvanın memesine tutunan iç cidar esneyebilen fakat deforme olmayan lastik malzemeden yapılır. Dış cidar ise sert plastik ya da paslanmaz metalden olabilir. Sağım başlığındaki memeliklerde sağılan süt, iç cidarın uzantısı olan kısa süt borusu ile kovaya ya da süt iletim borusuna bağlanmıştır. Aynı şekilde memeliklerin dış cidarları da kısa puls boruları ile kendi aralarında birleştikten sonra uzun vakum borusuyla pulzatöre bağlanmıştır (Akam, 1979; Ayık, 1985; Osteras, 1986; IDF, 1989; Erdem ve Güler, 1996; Rodgers, 1996).

Hızlı süt akışını sağlayacak özellikte, memedeki sütün tamamını sağlayabilen ve meme başlarını travmaya karşı koruyabilen birçok tipte emzik lastiği veya iç lastik vardır. Bunlar iki ana grupta toplanabilir.

1. Kalıp şekilli veya *moulded* iç lastikler,
2. Sıkan tipte veya *extruded* iç lastikler.

Bunlardan *extruded* iç lastikler diğerine göre daha hızlı süt akışı sağlamaktadırlar (Akam, 1979; Erdem ve Güler, 1996).

İç lastik meme başı ile doğrudan temasta olduğu için önemli bir parçadır. Bu nedenle yumuşak bir materyalden yapılı olmalıdır. Meme başına ağrı ve zarar vermemelidir. İç lastiğin tipi ne olursa olsun metal kadehle olan ek yerlerinden hava sızdırmamalı, ağız kısmı meme başına uygun olmalı, sisteme hava girişini önlemeli ve memeden sütün tamamının alınmasına izin verilmelidir (Jarret, 1984; Philpot ve Nickerson, 1991; Erdem ve Güler, 1996).



Şekil 1.10. Sağım başlıklarının yapısı ve çalışma ilkesi (Ayık, 1985).

Şekil 1.10.'dan da anlaşılacağı gibi hayvanın memesi ile lastik iç cidar arasındaki bölme sürekli olarak vakum altında olmasına karşın, iç cidar ile dış cidar arasındaki bölme (puls bölmesi), pulzatör verisine bağlı sırayla vakum ve atmosfer basıncı hakimdir. Puls bölmesinde vakum etkili olunca emme sağlanır. Atmosfer basıncı etkili olması durumunda ise lastik iç cidar içe doğru katlanarak masaj etkisi sağlanacak şekilde emme kesilir (Ayık, 1985; Rodgers, 1996).

1.4.1.7. Sağım pençesi

Sağım pençesi, iç lastiğe kısa bir süt hortumuyla bağlı olan kısımdır ve süt ilk olarak burada toplanır. Kross enfeksiyonlarının önlenmesi için dört adet kapakçığı bulunan süt pençeleri geliştirilmiştir. Bu sayede yeni enfeksiyonların %14 oranında azaltıldığı bildirilmektedir (Philpot ve Nickerson, 1991; Erdem ve Güler, 1996; Rodgers, 1996).

1.4.2. Süt Taşıyıcı Sistem

Gerek sağım ünitelerinde gerekse ahır içerisinde uygulanan sağım ekipmanlarında sütün ineklerden süt toplama tankına taşındığı sistemler benzer şekilde yapılmıştır. Süt taşıyıcı sistemin parçaları sütün akış yönüne göre tanımlanabilir. Genellikle bu sıralama da meme başlarından, süt toplama kabına doğrudur (Doğaneli ve Alaçam, 1977; Ayık, 1985; IDF, 1989; Rodgers, 1996).

Süt taşıyıcı sistemin ilk yapısı içleri lastik veya silikon gömlek veya astarla kaplanmış sağım tüpüdür. Metal sağım tüplerini kaplayan bu lastik astarlar meme başına en az düzeyde zarar verecek, sağım tüplerinin meme başlarından düşmesini önleyecek ve ineklerin güvenli bir şekilde sağılmasına imkan verecek şekilde olmalıdır. Sağım tüpü iç astarları metal kısımla uyum sağlamalıdır. Günümüzde dar-delikli sağım tüpü iç lastikleri önerilmektedir. Bütün bunların yanı sıra sağım tüpü iç lastiklerinin üretici firmalarının önerdikleri sağım sayısında veya süresinde değiştirilmesi önemli bir etken olarak görülmektedir. Genel olarak doğal lastikten yapılmış sağım tüpü astarları 500-700 inek sağarken, sentetik lastikler 1000-1200, silikondan yapılmış olanlar 5000-10000 inek sağımından sonra değiştirilmektedir (Akam, 1979; IDF, 1989; Rodgers, 1996).

Sistemin sağım pençesi üzerindeki kısa hava hortumları gibi diğer lastik parçaları mutlaka çok iyi kontrol edilmelidir. Özellikle bu lastiklerin metal bölümlere girdiği yerlerdeki çatlaklar veya lastik boru üzerinde meydana gelen zedelenmeler dikkatlice muayene edilmelidir. Gerek yapımda kullanılan malzeme gerekse zaman içinde meydana gelen aşınma sonucu çoğu iç lastik yüzeyinde delikler ve çatlaklar bulunmaktadır. Hatta bazı üretici firmalar pulzasyon hareketini kolaylaştırdığından özel delikli lastik yada kauçuk iç lastikler üretimini tercih etmektedirler. Ancak bu delik ve çatlaklar her sağım sonrasında sağım başlıklarının temizlik ve dezenfeksiyonunu zorlaştırmakta, iç lastiğin ve lastik boruların derin kısımlarında kalan bakterilerin zamanla enfeksiyon oluşturma riskini artırmaktadır (Heckmann ve ark., 1981; Noorlander ve Heckmann, 1992).

Sağım pençesi sağım ünitesinin en önemli parçalarından birisidir ve 4 meme bölümünden sütün toplandığı noktadır. Sağım pençelerinin kapasiteleri sütlerin taşmasını engelleyecek biçimde olmalı ve mutlaka vakumun kapatılmasını sağlayan bir düğme bulunmalıdır, böylece sağım pençesinin vakum altında memelerden çıkartılması önlenmiş olur. Sağım pençesinin temizliği hava

ventilinin durumu açısından her gün mutlaka düzenli olarak kontrol edilmelidir. Özellikle ahırda sağımın yapıldığı sistemlerde sütün sağım pençesinden taşıma borularına aktarılmasında uzun hortumlar kullanılmaktadır. Bu hortum mümkün olduğunca kısa olmalı ve uygun bir asıcısı ile asılmalıdır. Plastikten, lastikten veya silikondan imal edilen bu hortumlar şayet kırılma ve dairesel tarzda kıvrılma yaparsa, süt akımı kesilir ve meme başlarına uygulanan vakumda dalgalanmalara neden olur (Thiel ve Mein, 1979; Rodgers, 1996).

Süt hortumları, süt borularının üst 1/3'üne, saatin 11 veya 12 pozisyonunda yerleştirilen giriş yerlerine takılmalıdır. Hortumların girecekleri bu parçalar kendiliğinden açılan ve kapanan tipte olmalıdır, kesinlikle süt akımını engellememelidir. Süt akımının engellenmesi yine meme başlarında düzensiz vakum veya vakum dalgalanmalarına neden olur (Thiel ve Mein, 1979; Rodgers, 1996).

Süt borularının sütün ineklerden alınıp toplama kabına ve meme başında vakumun oluşmasını sağlayan hava akımını taşımak gibi iki önemli görevi vardır. Genellikle cam veya paslanmaz çelikten imal edilirler. Süt boruları mutlaka bir ring oluşturmali ve mutlaka yerden yüksekte, uygun bir meyilde yapılmalıdır. Genellikle süt taşıma borularının mümkün olduğunca düşük yükseklikte yapılması önerilmektedir. Sağım ünitelerinde, süt boruları memelerden daha aşağı seviyede yapılırken, ahır da sağımın yapıldığı sistemlerde yüksek taşıma boruları kullanılmaktadır. Ancak yükseklikleri ineklerin bulunduğu platformdan 2 metreden fazla olmamalıdır. Süt, borulardan toplama kabına yer çekimi ile hareket eder. Süt boruları kendi kendini drene etmeli ve en uç noktadan süt toplama kabına doğru uygun bir eğimde olmalıdır. Doğru bir eğim gerek sağım sırasında havanın ve sütün hareketi gerekse yeterli bir temizlik sistemi için gereklidir. Süt taşıma borularının çapı da diğer bir önemli faktördür. Buna ilaveten süt taşıyıcı boruların eğimi ve sürünün üretim düzeyi, sistemde bulunan sağım ünitelerinin sayısı da süt borularının çapının belirlenmesinde bir kriterdir. Çok fazla sayıdaki sağım ünitesi sistem içerisinde süt taşkınlarına ve hava akım oranında azalmalara neden olur. Süt hareketinin yavaşlaması borular içerisindeki süt taşkınlarının önemli bir belirtisidir. Bu problemler sağım süresini, sürü üretimini ve meme sağlığını negatif olarak etkiler. Önerilen süt borularının minimum çapı 51 mm veya 2 inç kadardır. Bu ölçüdeki süt boruları yüksek verimli işletmelerde 3 sağım ünitesinden fazla ünite kullanılmamalıdır. Bundan dolayı yeni yapılan sağım sistemlerinde daha geniş çaplı süt boruları

önerilmektedir. Süt borularının bağlantıları sistem içerisine hava girişini engelleyecek şekilde olmalıdır (Akam, 1979; Ayık, 1985; Reinemann ve ark., 1995; Rodgers, 1996).

Süt, toplama kabına devamlı ve kesintisiz akmalıdır. Yeterli miktarda süt toplandığında süt pompasının elektronik tetiği çalışır ve süt toplama kabından depolama kabına taşınır. Süt taşıma boruları içerisinde bulunan kaba pisliklerin süzülmesi için bu taşıma sistemine süt filtreleri yerleştirilir. Süt toplama kabı vakum sistemi ile desteklenmiştir. Tıbbi tuzak olarak ta isimlendirilen bir cihaz, sistemin süt taşınan kısmından sistemin hava bölümünü ayırmaya yarar. Bu cihaz süt taşıma borularının temizliği sırasında vakum sistemini kimyasal temizleyicilerden ve temizleme solüsyonlarından korur (Akam, 1979; Ayık, 1985; ISO, 1996; Rodgers, 1996; TSE, 1997).

Sağım üniteleri, bunların yanı sıra her inekten sağılan süt miktarını da belirleyecek kapasitede yapılmalıdır. Eski sistemde imal edilen sağım ünitelerinde ölçü silindirleri bu amaç için halen kullanılmaktadır. Bu sistem her ineğin her sağımda gözle görülebilir şekilde verdiği süt miktarını çabuk olarak ölçebilmektedir. Bununla birlikte bu sistem pahalıdır ve temizlenmesi oldukça zordur (Ayık, 1985; Rodgers, 1996). Son yıllarda her sağım bölümünde sağılan süt miktarını elektronik olarak okuyan süt ölçüm sistemleri geliştirilmiştir. Bu sistemler çoğunlukla çiftlik bilgisayarı ile birleştirilmiştir. Ahırda sağımın yapıldığı sistemlerde ise bir çok tipte mekanik süt ölçüm cihazları kullanılmaktadır. Önemli olan süt ölçüm cihazlarının hiç bir zaman süt ve hava akımında kesinti oluşturmamasıdır. Bu kısıtlamalar meme başlarında vakumun durmasına ve düzensizliğine, vakum dalgalanmasına neden olur. Böylece sağım süresinin uzaması, tamamlanmamış süt çıkışına neden olur ve yeni meme enfeksiyonları ortaya çıkabilir (Ayık, 1985; Rossing ve ark., 1994; Rodgers, 1996).

1.4.3. Süt Depolama ve Soğutma Sistemi

Depolama tankı, sütün süt fabrikasına gönderilene kadar depolandığı, soğutulduğu depodur. Süt toplama tankları kolay temizlenebilir şekilde imal edilmelidir. Yeterli soğutma kapasitesine sahip olmalı, 6 sağım veya 3 günde toplanan sütü depolayacak büyüklükte imal edilmelidir. Süt toplama tankının

temizliği ve dezenfekte edilmesi sütte mikroorganizmaların bulunmaması açısından oldukça önemlidir (Ayık, 1985; Rodgers, 1996).

1.5. Sağım Makinesi Teknik Sorunlarının Sürü Meme Sağlığı, Subklinik Mastitisler Üzerine Etkileri

Sağım makineleri yeni infeksiyonların oluşmasını çeşitli şekilde etkiler. Bunlar:

- Sağım makineleri mastitis etkenlerini bir inekten diğerine taşırlar,
- İneklerde 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.

Makineli sağım sırasında ortaya çıkan yeni infeksiyonların patogenezi bu 4 faktöre bağlıdır. Bununla birlikte yalnızca sağım makineleri ile mastitislerin oluşturulamadığı da bir çok araştırmacı tarafından açıklanmıştır. Bu nedenle sağım makinelerinin, mastitis sorunlu sürülerde daha fazla sorun oluşturdukları söylenebilir (Radostits ve ark., 1994).

Sağım makineleri, ineklerde meme sağlığı üzerine ve mastitislerin oluşumunda iki şekilde rol oynarlar (Fell, 1964; NMC, 1978; Erdem ve Güler, 1996):

1. Meme başına mikroorganizmaların girişı için predispozisyon oluşturur.
2. Mastitise neden olan mikroorganizmaların bir vektör gibi taşınmasına yol açar.

1.5.1. Sağım Makinesinin Travmatik Etkisi

Meme dokusu kapalı bir sistemdir ve mikroorganizmaların bu kapalı sisteme girmesini engelleyen bazı anatomik ve fizyolojik yapılara sahiptir. Fakat sağım sırasında bu yapılar çok zorlanmaktadır (Erdem ve Güler, 1996).

Meme başı özellikle duktus papillaris mikroorganizmalara karşı çok etkili bir bariyerdir. Duktus papillaris kas lifleri ile çepeçevre sarılmış olup bu kas

lifleri kanalı sıkıca kapatır. Bu özellik sütün meme içerisinde kalmasını ve mikroorganizmaların memeye girmesini önler. Duktus papillarisin ayrıca fiziksel olarak kapanmasına yardım eden ve antibakteriyel bir özellik gösteren laktosebum denilen bir keratin tabaka ile kaplanmıştır. Keratin sağım sırasındaki erozyonla uzaklaştırılırsa yeniden eski halini alması için çoğu inekte 24 saat gibi bir zamanın geçmesi gerekir (Philpot ve Nickerson, 1991; Erdem ve Güler, 1996).

Memeye uygulanan vakum ile mastitis arasında yakın bir ilişki vardır. Araştırmacılar meme enfeksiyonlarının vakumun düzensiz olduğu zaman daha sık oluştuğunu bildirmektedirler (NMC, 1978; Erdem ve Güler, 1996).

Sağım makinelerinin çalıştığı vakum düzeyi 13-15 in Hg veya 25,4-27,9 cm Hg ve 34,5-40,6 cm Hg arasındadır. Ancak günümüzde vakum değeri çoğunlukla kilopaskal olarak verilmektedir. Buna göre, istenen vakum değeri 50 kPa (38 cm Hg)'dır (Fell, 1964; İzgür, 1984; Jarret, 1984; Mein ve ark., 1986;). Osteras ve Lund (1988), 158 sürüde yaptığı bir çalışmada 36-39 cm Hg'lık bir vakumun meme sağlığı için en iyi vakum seviyesi olduğunu bildirmektedirler.

Yüksek vakum meme başını aşırı ölçüde gerer ve meme başlığının içine doğru çeker. Düşük vakumda ise sağım yavaşlar ve sağım süresi uzar dolayısıyla meme başlarının daha uzun süre vakum etkisi altında kalmasına neden olur. Meme başına uygulanan vakum fazla olduğunda meme başlarının solgun kırmızı veya mavimsi renk aldığı, uçlarının kalın ve ödemli olduğu ve duktus papillarisin dışarıya doğru prolabe olduğu gözlenir. Prolabe olan duktus papillariste laktosebum bozulur, mikroorganizmaların geçişine kolaylık sağlar ve bu da mastitise neden olur (İzgür, 1984; Bilgen, 1991; Erdem ve Güler, 1996).

Yüksek vakumla birlikte meme başındaki vakum dalgalanmaları da mastitise yol açabilir. Vakumun azalmasıyla meme başlığı meme başından aşağıya doğru kaymaya başlar ve meme başlarının yanlarından hava girer. Mastitis açısından önemli bir faktör de yeterli miktarda vakum rezervinin olmamasıdır. Bu rezerv 38 cm Hg vakum ile çalışan sağım makinelerinde 114 cm Hg olmalıdır. Eğer vakum rezervi yeterli değil ise meme başlıkları düşer; bu sırada veya meme başlıklarının bir hayvandan diğerine takılması sırasında sisteme hava girerek vakum dalgalanmalarına ve dolayısıyla mastitislerin oluşumu için uygun ortamın yaratılmasına neden olur (İzgür, 1984; Bilgen, 1991; Erdem ve Güler, 1996).

Spencer (1989a), 60 kPa'dan daha fazla olan vakumun meme başı deliğinde erozyon ve hiperkeratozis oluşturmaya karşılık, enfekte olan meme sayısında bir artışın olmayacağını ileri sürmektedir.

Meme başına uygulanan vakum miktarı arttıkça meme başında konjesyon ve/veya ödemden dolayı kalınlaşma şekillenir. Hamann ve Mein (1988), farklı laktasyon dönemlerindeki 14 inekte sağımdan 6 saat sonra meme başında yaptıkları ölçümlerde; klasik meme başlıklarıyla 30 kPa vakumda %2, 50 kPa vakumda %8 ve 70 kPa vakumda %21; klasik olmayan meme başlıklarıyla yapılan sağımdan sonra ise yine aynı vakum düzeylerinde sırasıyla; %10, %18 ve %25 meme başında kalınlaşma gözlemişlerdir.

Zecconi ve ark. (1992), sağım makineleriyle uyarılan meme başındaki kalınlaşmanın %5'ten fazla olmasının mastitise predizpozisyon oluşturduğunu bildirmektedirler.

Meme başına uygulanan pulzasyon ile mastitisler arasında da önemli bir ilişki vardır. Çok düşük pulzasyon hızı (dakikada 30 veya daha az) meme başında sirkülasyonun yetersiz olması sonucu ağrıya yol açmaktadır. Yüksek pulzasyon hızı ise (dakikada 50 den fazla) duktus papillarisin zorlanmasına ve mikroorganizmaların girişini engelleyici doğal etkisini kaybetmesine neden olmaktadır. Devamlı olarak pulzasyonun olmaması veya az olması enfeksiyonlarda artmayla sonuçlanır (İzgür, 1984; Scott ve ark., 1987; Erdem ve Güler, 1996).

Mastitis ile pulzasyon oranı arasında da bir ilişki bulunmaktadır. Pulzasyon oranı sağım hızını etkileyen bir faktördür. Yüksek pulzasyon hızı süt akışını arttırarak sağım süresini biraz kısaltabilir. Pulzasyon hızının düşmesi ise sağımın uzamasına yol açarak meme başı ve meme dokusunda konjesyon ve irritasyona neden olur. Bunu da çoğunlukla mastitisin oluşumu izler (İzgür, 1984; Grindal, 1988; Erdem ve Güler, 1996).

Mein ve ark. (1986), yetersiz pulzasyonda enfeksiyonların arttığını, yetersiz pulzasyonla birlikte aşırı sağımın da olduğu durumlarda enfeksiyonların daha da artabileceğini ileri sürmektedirler.

İç lastik, sağım makinesinin meme başıyla doğrudan temasta olan bir kısmı olduğundan mikroorganizmaların inekler arasında taşınmasında önemli bir rolü bulunmaktadır. İç lastiğin olmadığı sağım sistemlerinde meme başı deliği

korunur fakat ödem ve enfeksiyonlarda artış görülür (Spencer, 1989a; Erdem ve Güler, 1996).

Silikondan yapılmış iç lastiğin kauçuktan yapılmış iç lastiğe göre daha az mastitise neden olduğu bildirilmektedir (Noorlander ve Heckman, 1992; Erdem ve Güler, 1996).

İnekler elektriğe insanlara göre 2-10 kat daha duyarlıdır. Elektrik kaynağı ne olursa olsun önemli olan amper miktarıdır. Çünkü elektriğin fizyolojik etkisi amperden kaynaklanır. Elektrik kaçakları basit olarak süt borusundan memeye, memeden de ayaklara geçer. Eğer zemin ıslaksa duyarlılık daha da artar. Amper miktarının 3 miliamper veya 0,7 volt gibi çok düşük değerlerinde ayağın oynatılması gibi hareketlerle meme başlıkları yere düşebilir ve vakum dalgalanmalarına yol açabilir. Elektriksel şok sağımında oksitosinin salınımını azaltır, adrenalin salgısını artırır. Adrenalin ise sağım sırasında oksitosinin antagonistidir. Bu durumda sağımın tam olarak yapılamaması sonucu hem süt verimi azalır hem de mastitis olgularında artma gözlenir (Heald, 1985; Sandholm, 1995; Erdem ve Güler, 1996).

1.5.1.1. Sağım Makinesinin Memede ve Meme Başında Oluşturduğu Enfeksiyöz Olmayan Lezyonlar

Sağım ekipmanı, meme başını mekanik olarak 4 değişik şekilde etkileyebilir (Dinç, 1995).

- Sağım başlığı, meme başı ile temas sağladığı bölgenin yıpranması ve zarar görmesine neden olabilir.
- Meme başındaki normal kan dolaşımını etkileyebilir. İç ve dış yüzeylere vakum etkisinin varlığından dolayı, paransimden meme başına normal kan akımı ve doku sıvılarının geçişi bozulabilir.
- Sağım başlığının açılıp kapanması ile meme başına uygulanan basınç ve oluşturduğu gerilim meme başı dokusunun distorsiyonuna neden olabilir.
- Uygulanan vakum ilerleyen zaman içinde meme başının uzamasına neden olabilir.

Sağım makinesinin meme başında oluşturduğu yıpranma genellikle sağım başlığının meme başına tutunmasını sağlayan ve sağım başlığına havanın girdiği bölge ile temasta olan kısımlarda görülebilir. Bu sorun daha çok güneş

yanığı, çatlak gibi çevresel lezyonlar bulunan memelerde havanın sürtünmesi ile ortaya çıkmaktadır (Francis, 1984; Deveci, 1994; Dinç, 1995).

Sağım sırasında sıvı dinamiğinde oluşan bozukluklara sıkça rastlanır. Makineli sağım sırasında, vakum etkisi altındaki meme başında kan ve doku sıvısı birikimi olur. Pulzasyonun başlıca işlevi, meme başının periyodik olarak sağım ve masaj etkisi altında dinlendirilerek sağlıklı bir sağımın sağlanmasıdır. Eğer bu periyodik dinlendirme hareketi esnasında uygulanan güç yetersiz veya dengesiz olursa, meme başında konjesyon olgusu gündeme gelir. Bölgede kan birikerek hiperemi, zamanla siyanoz, ağrı hatta kanamaya neden olabilir. Bu durum çoğunlukla, sağım ve masaj evreleri için iç lastiğe uygulanması gereken vakum düzeyi ile meme başının uç kısmına uygulanan vakum arasındaki dengesizlikten kaynaklanır. Bu iki değer arasındaki farklılık 20 kPa'dan az ise memeye uygulanan masaj yetersiz kalıyor demektir (Francis, 1984; Sieber ve Farnsworth, 1984; Dinç, 1995).

Sağımhanelerde süt taşıyıcı boruların yerleşimi ineklerin bulunduğu platformdan aşağıda ve vakum 40 kPa civarında olmalıdır. Boruların platformdan yukarıda ve daha yüksek vakum etkisi, doku travmalarının artmasına ve sütün yukarı çıkarılmasına bağlı olarak büyük vakum dalgalanmalarına neden olur (Deveci, 1994; Dinç, 1995).

Meme başının uç kısmına uygulanan vakumun 50 kPa'dan daha fazla olması durumunda, meme başının distal 1/3'ünde konjesyon olgusu şekillenir. Bu sorun, pulzasyon hızının 100'den fazla olduğu veya pulzasyon rasyosunun %75 yada daha fazla olduğu durumlarda da görülebilir. Zira bu durumda, sağım evreleri arasındaki gerekli zaman yetersiz kalmaktadır. Pulzasyon hızının 30 yada daha az olması pulzasyon sikluslarını bozar. Pulzasyon rasyosunun %25 ve daha az olduğu durumlarda meme başında çok şiddetli kan dolaşım bozuklukları meydana gelir (Francis, 1984; Sieber ve Farnsworth, 1984; Deveci, 1994; Dinç, 1995).

Pulzasyon oranı veya hızının dakikada 50'den az 60'dan fazla olması alternatif pulzasyonlu makinelerin, önce ön sonra arka memelerin vakum etkisi altında kaldığı modellerinde vakum etkisinin geriye dönerek memeler arası enfeksiyon etkenlerinin transferine yol açılmış olur. Ön ve arka memelere aynı anda vakum uygulanan modellerde ise süt toplama borusu ve pençede aşırı süt birikimine yönelik bir eğilim söz konusu olabilmektedir. Sağım-dinlenme oranının

geniş tutulması (70/30 gibi) ineğin daha kısa sürede sağılmasına olanak sağlarken çoğunlukla gereğinden fazla sağıma neden olur (Francis, 1984; Sieber ve Farnsworth, 1984; Deveci, 1994; Dinç, 1995).

İç lastiklerin çok sert olması ses yaparak kendini gösterir. Silikon lastikler kullanıldığında, vakumun sürekli meme başının uç kısmına uygulanması sonucu meme başının uzamasına ve travmaya neden olabilir. Sağım pençelerinin gereğinden büyük ve ağır olması meme başına zarar verirken kayıp düşme riskini de artırır. Vakum kapatma vanasının olmaması, sağım başlığı memeden alınacağı sırada vakum dalgalanmalarına ve vakum varken sağım başlığının meme başından zorlanarak çıkarılmasına ve gereksiz gerilime neden olur (Shearer ve ark., 1992; Deveci, 1994; Dinç, 1995).

Sağımın süt bittiği halde sürdürülmesi de kan akımını olumsuz yönde etkiler ve meme başının vakum etkisi altındaki kısmı ve meme başı sinusunda hasara yol açar. Memenin bu koşullarda uzun süre sağılması meme başının distal 1/3'ünün kalınlaşmasına neden olur (Francis, 1984; Dinç, 1995).

Meme başı vakum etkisi altındayken, meme başı sinusu, konnektif ve elastik dokuların izin verdiği ölçüde uzar ve genişler. Vakum etkisindeki meme başının uzunluğu %33-50'ye varan oranda artabilir. Fazla uzun memeli ineklerde masaj sönme/şişme noktasının gerisine uygulandığından masaj yetersiz kalabilir yada meme başına hiç masaj etkisi de olmayabilir (Francis, 1984; Sieber ve Farnsworth, 1984; Dinç, 1995).

1.5.2. Sağım Makinesinin Mikroorganizmalar İçin Taşıyıcı Etkisi

Sağım makineleri, inek memesinde oluşacak olası enfeksiyonlar için çevresel bir faktördür ve mikroorganizmaların meme dokusuna taşınmasında son derece etkilidir. Sağım makinelerinin bu etkisi kabaca üç ana başlık altında toplanabilir (Blowey ve Edmondson, 1995; Erdem ve Güler, 1996):

1. Çevreden meme başına mikroorganizmaların taşınması,
2. İnekler arasında mikroorganizmaların taşınması,
3. Meme başları arasında mikroorganizmaların taşınması.

1.5.2.1. Çevreden Meme Başına Mikroorganizmaların Taşınması

Hijyenik bir sağım için ineklerin sağıldığı yerin, ineklerin, sağım ekipmanlarının ve sağımçıların temiz olması gereklidir. Sağım öncesi bu temizliğin yapılması ile kontaminasyon riski azalır. Çünkü *Strep. agalactiae*, *Strep. dysgalactiae*, *Staph. aureus* ve coliform mikroorganizmalar çevrede bol miktarda bulunur. Sağım öncesi memelerin antiseptikli bir suyla yıkanması meme başı derisi üzerindeki bakteri sayısını azaltmakla birlikte yeni enfeksiyonların oluşmasını, beklenen oranda düşürmediği görülmüştür. Bunun için memelerin yıkanmasından sonra meme başları mutlaka kurulanmalıdır. Kurulamanın yetersiz olması meme başına kadar taşınan çevresel mikroorganizmaların sayısını artırır, dolayısıyla yeni enfeksiyonlar ortaya çıkar. Amerika Birleşik Devletlerinde yapılan son çalışmalarda sağım öncesi meme başının dezenfektanlı bir suyla yıkanması ve kurulanmasının çevredeki mikroorganizmalardan ileri gelen mastitislerin oranında bir azalmaya neden olduğu bildirilmektedir (Doğanelli ve Alaçam, 1977; Oz ve ark., 1985; Grindal, 1988; Erdem ve Güler, 1996).

1.5.2.2. İnekler Arasında Mikroorganizmaların Taşınması

Sağım hijyenine uyulmuyorsa mikroorganizmalar bir inekten diğer bir ineğe meme başlıklarıyla kolaylıkla taşınabilmektedir. Bir önceki ineğin sağımından sonra meme başlığında kalan süt kalıntısındaki patojen mikroorganizmalar sonra sağılan ineğe bu meme başlıkları ile bulaşabilir. Yapılan bir araştırmada kontamine iç lastiğin daha sonra sağılacak olan 4 veya 5 ineği kontamine edebileceği bildirilmektedir (Grindal, 1988; Bilgen, 1991; Erdem ve Güler, 1996).

Patojen mikroorganizmalar genelde sürüdeki enfekte hayvanlardan köken alırlar. Ancak iyi olmayan hijyene bağlı olarak da enfeksiyonlar yayılabilir. Meme başlıkları sağımı sona eren bir inekten alınıp ters çevrildiğinde, iç lastikten sağım pençesine doğru akan kontamine süt, sonraki sağılan ineğin meme başının kontaminasyonun kaynağını oluşturmaktadır. Her iç lastik için bir sağım pençesinin olması veya valfli süt pençelerinin kullanılması ve sağımlar arasındaki iç lastiğin yıkanması ile mikroorganizmaların inekten ineğe taşınması azaltılabilmektedir (Grindal, 1988; Spencer, 1989a; Erdem ve Güler, 1996).

İç lastiğin silikon veya kauçuk olmasının mastitis insidansını etkilediği ileri sürülmektedir (Spencer, 1989b; Erdem ve Güler, 1996).

1.5.2.3. Meme Başları Arasında Mikroorganizmaların Taşınması

Sağım makineleri sütü memeden dışarıya alır. Ancak vakum dalgalanmalarına bağlı olarak dışarıdan içeriye doğru ters yönde sütle birlikte mikroorganizmaları diğer meme loblarına dağıtabilir. Bu olay çoğu kez sağımın sonunda meydana gelmektedir. Kross enfeksiyonlarının bazı sürülerde bütün yeni enfeksiyonların %40-50'si gibi yüksek bir oranda olduğu tahmin edilmektedir (Grindal, 1988; Erdem ve Güler, 1996).

Meme başlıkları içerisine hava girişi olayları ile çok sık olarak karşılaşmaktadır. Bu durum özellikle sağım öncesi makine takılırken veya vakum düşük düzeylerde olduğu zamanlarda meydana gelir. Meme başının çevresinden havanın hızlı bir şekilde girmesi ile meme başının altında bir hava girdabı oluşur. Bunun sonucunda süt damlacıkları ve mikroorganizmalar diğer meme başlarına doğru taşınabilir (Heald, 1985; Bilgen, 1991; Erdem ve Güler, 1996).

Uzun meme başlıklarının kullanılması ile meme başları arasında mikroorganizmaların taşınmasının önlenebileceği bazı araştırmacılarca ileri sürülmektedir (Spencer, 1989b; Erdem ve Güler, 1996).

1.6. Sağım Makinelerine Uygulanan Teknik Bakım ve Servis Hizmetleri

Meme sağlığı kontrol programlarının en önemli bölümünü oluşturan sağım ekipmanlarının bakımı periyodik olarak üretici firmaların yetkili temsilcilerince yapılmalı ve varsa eksiklikler tamamlanmalıdır.

Sağım ekipmanlarının günlük incelemeleri; çiftliklerdeki sağımla ilgili personel tarafından periyodik olarak sağım sürelerinde dikkatlice yapılmalıdır. Sağım ünitelerindeki bir çok sorun bu kontroller sırasında ortaya çıkmaktadır. Servis operatörleri bu günlük kontrollerde ortaya çıkan problemleri periyodik servislerinde çözmektedirler. Günlük kontroller özellikle vakum pompası, vakum regülatörü, pulzatörler ve diğer önleyici cihazları kapsamalıdır. Günlük kontrollerde lastik hortum ve diğer lastik materyaller mutlaka özenle muayene edilmeli ve kimyasal dezenfektanların etkileri kontrol edilmelidir (Doğanelli ve Alaçam, 1977; Hall, 1979; Worstorff, 1979c; Ayık, 1985; IDF, 1989; Bilgen ve ark., 1996; Rodgers, 1996).

Sağım makinesi ve sağım ekipmanları sağım sırasında en önemli rolü oynayan mekanik yapılardır ve meme ile doğrudan ilişki içerisindedirler. Bu nedenle sağım makinesinin performansı değişmeden yıllarca devam edecek nitelikte olmalıdır. Sağım sisteminin önerilen planlar çerçevesinde kurulması, hazırlanan bir bakım programı ile devamlı bakımlarının yapılması ve belirli periyotlarda sağım makinesinin analizler ile değerlendirilmesi gerekmektedir. Bunların yanı sıra sütçü işletmede bulunan tüm çiftçi ve bakıcıların sağım makinelerinin temel yapıları, fonksiyonları, çalışma prensiplerini gayet iyi bilmesi gerekmektedir (Hall, 1979; Worstorff, 1979b; Ayık, 1985; Bilgen ve ark., 1996; Rodgers, 1996).

Aşınma, eskime, kirlenme, eksik veya yanlış donanım makinenin teknik özelliklerini bozmaktadır. Sağım makinesi teknik özelliklerindeki aksaklıklar, öncelikle laktasyon süt verimini azaltmakta, meme yangılarına yakalanma riskini artırmaktadır. Ayrıca, yetersiz vakum ve pulzasyon oranlarında sağım, ana ve son sağım süreleri uzamakta böylece işgücü verimliliği azalmaktadır. Bu nedenle belirli aralıklarla düzenli olarak kontrol, bakım ve temizlik işlemleri yapılarak, sağım makinesinin sürekli uygun sağım teknik özelliklerine sahip olması sağlanmaktadır (Bilgen ve ark., 1996). Yılın her gününde düzenli bir şekilde kullanılan süt sağım tesisinin sürekli bakımı ve temizliği önemlidir. Sağım tesisinin zaman dilimlerine göre bakım işleri çizelge 1.3'de verilmiştir.

Çizelge 1.3. Süt sağım tesisinin bakım işleri (Ayık, 1985).

ZAMAN	KONTROL VE BAKIM
Günlük	Vakummetrenin kontrolü (sıfır ve işletme vakumu). Puls frekansının kontrolü ve ayarı. Sağım pençesindeki hava giriş deliğinin temizlenmesi. Kısa süt ve vakum borularının kontrolü.
Haftalık	Vakum ventilinin temizlenmesi. Vakum pompasının yağ seviyesinin kontrolü. Sağım başlığındaki lastik iç cidarının kontrolü (sertleşme, yırtılma vb.).
Aylık	Pulzatörün temizlenmesi. Süt musluklarının sızdırmazlığının kontrolü.
Altı aylık	Vakum pompasına motordan hareket ileten kayış gerginliğinin kontrolü. Vakum pompasının temizlenmesi. Vakum boruları ve vakum tankının temizlenmesi. Sağım başlıklarındaki lastik iç cidarlarının yenilenmesi. Süt borularının ve bağlantı elemanlarının sızdırmazlığının kontrolü.

Özellikle sağıım tesisinin günlük her sağıımdan sonraki temizliğine ve dezenfeksiyonuna büyük özen gösterilmelidir. Ayrıca her 15 günde bir genel temizliği de yapılarak tortu ve birikintilerden arındırılmalıdır.

1.7. Sağıım Sistemlerinin Kontrolünde Kullanılan Mekanik İşlevsel Testler

Sağıım makinelerinin yapısal ve işlevsel özellikleri, meme sağlığına zarar vermeden memedeki sütün tamamının kısa zamanda sağıılabilmesi için önemlidir. Sağıım tekniğı ve isteğı yönünden uygun işlevin gerçekleştirilmesi; kullanım süresince, her sağıımda makine vakum ve pulzasyon performansının uygun değerlerde olması ile mümkündür. Sağıım makinesi performans değerlerinin ne olması gerektiğı gerek ulusal gerekse uluslararası standartlar da bildirilmiştir (TSE, 1986; Bilgen ve ark., 1996; ISO, 1996).

Uygun vakum ve pulzasyon değerlerinde çalışmayan makine ile yapılan sağıım sonucu, memenin tam ve etkin emilmemesi nedeniyle süt verimi azalmakta ve sağıım süresi artmaktadır.

Sağıım makinelerinin uygun performans değerlerini göstermemesinin başlıca nedenleri (Bilgen ve ark., 1996; Rodgers, 1996);

- Sağıım makinelerinin üretimi esnasında, değişik organlarının birleştirilmesinde veya sabit makinelerin işletmede kurulması sırasında meydana gelen teknik hatalar,
- İlerleyen kullanım ömrü ile birlikte organların aşınması ve özelliklerini kaybetmesi,
- Çalışma ortamındaki toz, sisteme kaçan süt ve su kalıntılarının olumsuz etkisi
- Makinenin çalıştığı bölgedeki çevresel ve iklime bağılı olumsuz etkiler, olarak bildirilmektedir.

Söz konusu olumsuzlukların belirlenerek, sağıım makinesi ile uygun performans değerlerinde çalışmasının sağlanması amacı ile standartlara uygun kontrollerin yapılması gereklidir (Bilgen ve ark., 1996; Rodgers, 1996). Bunlar:

- Yeni sağıım makine ve tesislerinde, üretim veya kurulum sonrası alıcının kabulünden önce,
- Sağıım makine ve tesislerinde, belirli aralıklarla, yılda en az bir kez olmak üzere, yapılması gereken mekanik işlev testleridir.

Mekanik işlev testleri, DIN/ISO 6690 no'lu uluslararası veya aynı kapsamdaki TS 4749 no'lu ulusal standarda uygun olarak yapılmalı ve deney sonuçları DIN/ISO 5707 veya TS 4798 no'lu *Süt Sağım Makineleri* isimli standartta belirtilen tolerans değerlerine uygunluğu yönünden irdelenmelidir (ISO, 1983; TSE, 1986; ISO, 1996; Bilgen ve ark., 1996; TSE, 1997).

Seyyar veya sabit kovalı sağım sistemleri ile borulu sağım makineleri ve tesislerinde yapılması gereken mekanik işlev testleri çizelge 1.4.'de verilmiştir.

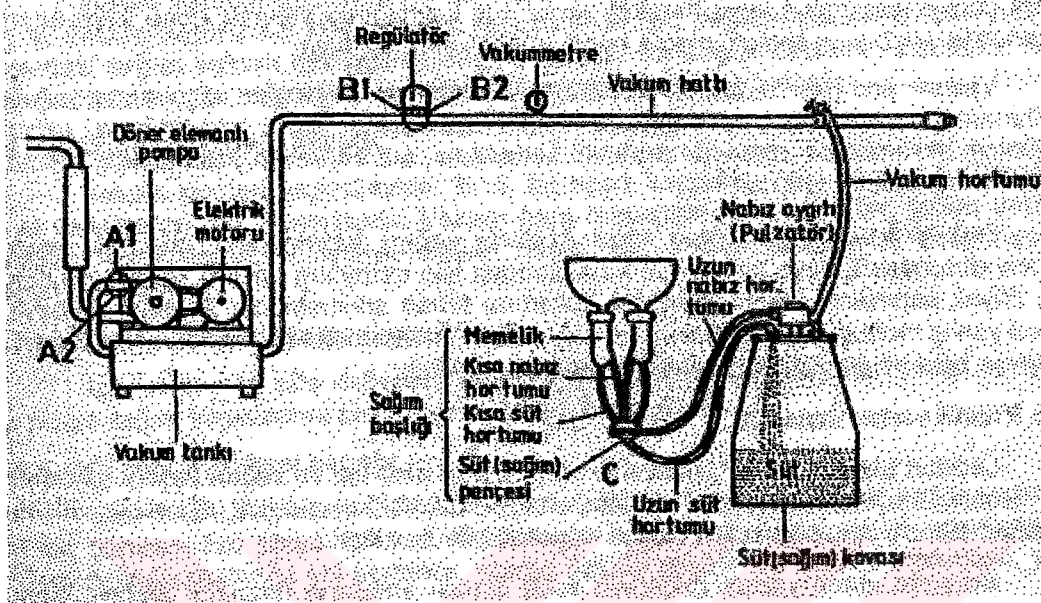
Çizelge 1.4. Sağım makinelerinde yapılan mekanik işlev testleri (Bilgen ve ark., 1996; Rodgers, 1996).

<i>Vakum pompası</i>	- Vakum hava kapasitesi - Dönü sayısı - Yedek hava kapasitesi
<i>Regülatör</i>	- Hassasiyeti - Kaçağı
<i>Vakum seviyesi kararlılığı</i>	- Sabitliği - Vakum düşüşü - Vakum borusu kaçağı - Vakum vanaları nedenli kaçaklar - Süt sağım sistemi kaçağı - Sağım başlığına hava girişi
<i>Pulzasyon düzeni</i>	- Pulzasyon hızı - Diğer pulzasyon oranları

Mekanik işlev testlerinde, vakum ölçer, yazıcıli vakum ölçer, hava debisi ölçer, yazıcıli pulzasyon odası vakum ölçeri, devir ölçer, meme başı tapaları, hava sızdırmaz kutu, barometre, termometre, kronometre, değişik çap ve uzunlukta hortum ve tapalar, hortum sökme aleti, esnek metre, kumpas, elektrik kalemi, çeşitli anahtar, pens, tornavidalar ile diğer yardımcı aletler kullanılmaktadır (Bilgen ve ark., 1996; Rodgers, 1996).

Ölçümlerde 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 veya hortum kısırtıcılar 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 (Bilgen ve ark., 1996; Rodgers, 1996).



Şekil 1.11. Kovalı sağım makinesi veya tesisinde ölçüm noktaları (Bilgen ve ark., 1996).

Vakum sistemi deneyleri; pompa girişinde sistem devrede iken (A1), pompa girişinde sistem devre dışı iken (A2), regülatör yakınında regülatör devrede iken (B1), regülatör yakınında regülatör devre dışı iken (B2), ayrıca sağım ünitelerinde yapılan ölçümleri içerir. Bu deneylerde daha önce sözü edilen koşullarda hava debileri, vakum değerleri, vakum pompası rotoru dönü sayısı ve zaman büyüklükleri ölçülür (Bilgen ve ark., 1996; Rodgers, 1996).

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; pulzator 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 (Bilgen ve ark., 1996; Rodgers, 1996).

Vakum basıncı seviyesi açısından 50 kPa'da ölçülen pompa dönü sayısı (N), önceden verilen değerlerle karşılaştırılmalıdır. Dönü sayısının az olması, kayış gerginliğinden, kasnak çapları oranından veya hareket veren güç kaynağının yetersiz dönü sayısından ileri gelebilir. Bunun sonucu pompa debisi yetersiz kalabilir (Bilgen ve ark., 1996; Rodgers, 1996).

Vakum pompası debisinin hesaplanan minimum değerden az olması, sağım koşullarının bozulmasına yani sağım süresinin uzamasına, fazla son sağıma, pulzasyon hareketinin aksamasına, memede artık süt kalmasına, süt veriminin azalmasına ve sonuç olarak meme hastalıklarına neden olmaktadır (Bilgen ve ark., 1996; Rodgers, 1996).

Sistem kaçaklarının veya özellikle sağım başlıklarının takılması veya düşmesi durumunda hava girişlerinin karşılanması için minimum vakum kapasitesinden daha büyük kapasiteli vakum pompası kullanımı tercih edilmektedir. Aslında bu hava girişleri yanlış montaj, yetersiz bakım ve sağımcının hatalarından kaynaklanır. Bu durum, yatırım ve işletme giderlerini gereksiz olarak artırmaktadır (Bilgen ve ark., 1996; Rodgers, 1996).

1.7.1.2. Efektif Yedek Kapasite

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 (Bilgen ve ark., 1996; Rodgers, 1996). 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 (Bilgen ve ark., 1996; Rodgers, 1996).

1.7.1.3. Regülatör Hassasiyeti

Uygun sağım tekniği açısından regülatör, sağım makinesi anlık vakum basıncını 2 kPa toleransla sabit kalmasını sağlamalıdır. Aşan değerler, sağım ve pulzasyon koşullarının bozulmasına neden olmaktadır (Bilgen ve ark., 1996; Rodgers, 1996).

1.7.1.4. Regülatör Kaçağı

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 (Bilgen ve ark., 1996; Rodgers, 1996).

1.7.1.5. Vakum Sabitliği

Kovalı makinelerde 40 kPa.s ve boru hatlı sistemlerde 20 kPa.s değerlerinin aşılması, yüksek düzensiz vakum dalgalanmalarına ve özellikle de meme sağlığına olumsuz yönde etkilidir (Bilgen ve ark., 1996; Rodgers, 1996).

1.7.1.6. Vakum Düşüşü

Vakum hattındaki pompayla regülatör ve regülatörle en uzak nokta arasındaki her iki vakum düşüşü 2,5 kPa değerini aşmamalıdır. Bu değer yüksek olması, meme başındaki sağım vakum düzeyinin düşmesine, bu da sağım debisinin azalması, son sağımın uzaması gibi sağım koşullarının bozulmasına neden olmaktadır (Bilgen ve ark., 1996; Rodgers, 1996).

1.7.1.7. Vakum Boru Hattı Kaçağı

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 (Bilgen ve ark., 1996; Rodgers, 1996).

1.7.1.8. Vakum Vanalarından Vakum Düşüşü

Vakum vanalarından veya musluklarından dolayı meydana gelen vakum düşüşü, izin verilen 10 kPa değerinin aşılması, sistemin vakum kaybına neden olmakta ve

bu ise sağım koşullarının bozulmasına neden olmaktadır (Bilgen ve ark., 1996; Rodgers, 1996).

1.7.1.9. Süt Sağım Sistemi Kaçacı

Sistemdeki kaçakların 20 l/dak. değerinden fazla olması, uzun süt hortumlarından ve süt borularından sütün iletimini aksatmakta vakum havasının geçişi engellenerek vakum dalgalanmalarına yol açmakta, meme başına uygulanan vakum azalmakta dolayısıyla sağım koşulları giderek bozulmaktadır (Bilgen ve ark., 1996; Rodgers, 1996).

1.7.1.10. Sağım Başlığına Hava Girişi

Sağım başlığına pençedeki delikten hava girişi 4-10 l/dak. değerleri arasında olmalıdır. Yetersiz hava girişi, süt akışında tıkanmalara ve dolayısıyla düzenli vakum dalgalanmalarına neden olmaktadır. Hava girişinin fazla olması ise, sütün sağılması ve ilerlemesi için gerekli vakumda yetersizliklere, yani vakum kaybına yol açmaktadır. Her iki durumda da vakum, pulzasyon ve sağım koşulları bozulmaktadır (Bilgen ve ark., 1996; Rodgers, 1996).

1.7.1.11. 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 (Bilgen ve ark., 1996; Rodgers, 1996).

Pulzasyon sayısının düşük veya yüksek olması, sağım debisi ve son sağımı olumsuz etkilemekte, dolayısıyla meme sağlığı bozulmakta, laktasyon verimi düşmektedir (Bilgen ve ark., 1996; Rodgers, 1996).

1.7.1.12. 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 değer aşılması, meme başının yetersiz veya aşırı masaj yapılmasına ve vakum altında yetersiz veya aşırı sağımına neden olmaktadır (Bilgen ve ark., 1996; Rodgers, 1996). 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 (Alfa-Laval, 1976; ISO, 1996; TSE 1997). 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. IDF'nin (1989), 242 sayılı bülteninde yayınlanan bir monografa göre, ISO 3918 standardına atıf yapılarak 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 (Jackson, 1970; ISO, 1977; Thompson ve Dahl, 1981).

Gerek pulzasyon sayısı gerekse pulzasyon hareket oranlarındaki aşırı sapmaların başlıca nedeni, pulzatör ve pulzasyon sistemine dahil olan diğer makine bileşenlerindeki eskime, aşınma ve kirlenmedir (Bilgen ve ark., 1996; Rodgers, 1996).

1.7.1.13. Sağım Başlıklarına Yönelik Test ve Gözlemler

Sağım başlıklarının temel parçaları olan sağım kadehleri, iç lastikler, kısa ve uzun vakum boruları ile süt borularının kontrolleri amacıyla, laboratuvar ortamında, metalürjik, elektromikroskobik, ultrastructurel, basit metrik ve iç lastiğin şişme hareketini ölçen özel aygıtlarla çeşitli testler yapılabilmektedir (Noorlander ve

Heckmann, 1982; Rodgers, 1996). Ancak bu testler daha çok imalat sırasında uygulanabilen testlerdir. Sahada işletmelerde kullanılan sağım başlıklarının kontrolünde ya hep ya hiç mantığı ile yapılan organoleptik gözlemler ile kullanım saatleri kayıtlarına göre karar verilmektedir.

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 (Alfa-Laval, 1976; Hamann, 1994; Rodgers, 1996).

1.7.2. Mekanik İşlev Testlerinin Uygulamadaki Sonuçları

Bilgen ve ark. (1996), 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. (1996), aldıkları sonuçlara göre ikinci bir değerlendirme yaparak, uyguladıkları toplam 15 deney sonucuna göre makinelere hata sayılar 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. Bilgen ve ark. (1996)'nın yaptıkları bu çalışmaya göre ise hatasız veya dört hatalıya kadar makinenin bulunmadığı görülmektedir.

Gönüloğlu ve ark. (1999)'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 belirlemişlerdir. Gönüloğlu ve ark. (1999) çalışmalarının sonuç bölümünde, sağım makinelerinin standartlara uygun performansta olmamalarını açıklarken; yerli makinelerin bir kısmının standartlara uygun üretilmediğine, süt üreticilerinin sütü profesyonel ticari amaçlarla değil bir yan gelir olarak değerlendirdiklerine, dolayısıyla sağım ve sağım makinesi ile ilgili konularda ilgisiz kalıp sorumluluğun çoğunlukla bilgice yetersiz olan kadın ve çocuklara yüklendiğine, ayrıca piyasadaki farklı sağım makinesi üreticilerinin hiç birisinde satış sonrası yeterli teknik servis hizmeti sağlama yönünde her hangi bir kaygı taşımadıklarına ve sağım makinesindeki sorunlu parçaların tamamen çalışmaz duruma gelene kadar parça değişimi ya da bakımı hususunda bilinçli davranmadıklarına dikkat çekmektedirler.

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. Bu genel anlamdaki amaç kapsamında, kontrol amacıyla periyodik olarak ziyaret edilen işletmelerdeki sağım sistemleri vakum, pulzasyon ve sağım ünitelerine yönelik değişik testlerle, sistem hata yüzdeleri ayrıca işletmelerdeki sürü meme sağlığına ilişkin hücresel parametrelerin belirlenmesi, elde edilen bulguların birbirleri ile olan ilişkilerinin ortaya konması hedeflenmiştir.

2. GEREÇ VE YÖNTEM

Ön çalışmalar, Şubat 1997 – Ağustos 1997 tarihleri arasında A.Ü. Veteriner Fakültesi Uygulama Araştırma Çiftliği ve Atatürk Orman Çiftliğinde yapıldı. Ön çalışmaların hemen ardından Tigem Genel Müdürlüğü, A.O.Ç. Müdürlüğü, A.Ü. Veteriner Fakültesi, A.Ü. Ziraat Fakültesi ve bir özel çiftlikten oluşan toplam 6 adet süt sığırcılığı işletmesinde çalışma koşulları hazırlandı.

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 ziyaret - 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.

Söz konusu işletmelere yapılan ilk ziyaretlerde işletmelerin sağım sistemlerinin kurulum ve işletimi hakkında genel bilgiler gözlemlendikten sonra gerekli ölçümler yapıldı ve ilk iki ay boyunca (Kasım - Aralık 1997) herhangi bir düzenleme yapılmadı, önerilerde bulunulmadı.

Bir işletme ziyaretinde genel olarak yapılan işlemler şunlardır:

- Aralık sonunda air flow meter ile debi ölçümü ve regülatör ayarı ile vakum düzeyinin sabitlenmesi,
- İşletme 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 ziyaretlerde 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 ziyaretler 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.

2.1. Gereç

Çalışmanın gereci kapsamında, toplam 6 işletmede, özetle:

- 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.

2.1.1. İşletmeler

Çalışma süresince periyodik aralıklarla ziyaret edilen işletmelerin seçiminde öncelikle, işletme ve sağım sistemleri çeşitliliğinin sağlanması, uzun çalışma dönemi süresince hayvan materyali düşünüldüğünde bir örnekliğin sağlanması, ulaşım kolaylığı gibi hususlara dikkat edildi. Bu işletmeler ve kurulu sağım sistemleri hakkında kısaca bilgi verecek olursak:

2.1.1.1. A.Ü. Veteriner Fakültesi Uygulama Araştırma Çiftliği Sığircılık Ünitesi

Bu işletmede balık sırtı tipi, süt taşıma veya boru hatlı modeli, 8 inek kapasiteli, otomatik yemlemeli bir sağımhane bulunmaktaydı. Üretici firma *Westfalia Separator*® olup pulzasyon sistemi elektronik, bireyseldi.

İşletmenin toplam kapasitesi 100 inek olmakla birlikte çalışma süresince 22'si sağmal toplam 64 baş inek bulunmaktaydı. İnekler Holstein melez ve laktasyon yaşları 2 ile 6 arasında değişiyordu. Ortalama süt verimi kayıtlara göre inek başına 4800 kg / laktasyon civarındaydı.

Sağım sisteminde toplam 8 adet sağım ünitesi kurulu olmakla birlikte bunların bir kısmı arızalı olduğundan ancak yarısı kullanılabilmekteydi. Sağım uygulamaları, ekipman temizliği ve bakım süt sığircılığı ünitesinden sorumlu uzman veteriner hekimlerin kontrolünde ahır görevlileri tarafından yapılmaktaydı.

2.1.1.2. A.Ü. Ziraat Fakültesi Sığircılık Ünitesi

Bu işletmede *Alfa-Laval Agri*® firmasına ait pnömatik pulzatörlü boru hatlı sistem modeli bir sağım sistemi kurulu olup, pulzasyon sistemi bireyseldi.

İşletmenin toplam kapasitesi 50 baş olmasına karşılık, çalışmanın sürdüğü dönem boyunca değişmekle birlikte başlangıçta 22'si sağmal toplam 27 inek bulunmaktaydı. İneklerin tamamı Holstein melezi ve laktasyon yaşları 2 ile 6 arasında değişmekteydi. Ortalama süt verimi kayıtlara göre inek başına 4300 kg / laktasyon civarında seyretmekteydi.

Sağım sisteminde yedekleri bulunmakla birlikte 4 adet sağım ünitesi kullanılmaktaydı. Sağım uygulamaları, ekipman temizliği ve bakım, Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü Personeli denetiminde ahır görevlileri tarafından yapılmaktaydı.

2.1.1.3. Atatürk Orman Çiftliği Sığırcılık Ünitesi

İşletmede çift motorlu *Westfalia Separator*® marka pnömatik pulzasyonlu, süt taşıma hatlı sistem kurulu olup işletme bünyesinde çok sayıda sağım başlığı bulunmakta olduğu görüldü. Ancak sağım sisteminin çalıştırıldığı ahırda 8 adet sağım başlığı kullanılmıyordu.

Çalışma süreci içinde değişmekle birlikte ortalama 140 inek bulunmakta ve bunların yine ortalama 85 kadarı sağmal ineklerden oluşmaktaydı. İneklerin tamamı holstein melezi olup ortalama süt verimleri kayıtlara göre 4350 kg / laktasyon olarak belirlendi.

Sağım uygulamaları, temizlik ve bakım sığırcılık ünitesi sorumluları olan 2 adet veteriner teknisyenin gözetiminde kahya ve işçiler tarafından yapılmaktaydı.

2.1.1.4. Bala Tarım İşletme Müdürlüğü Sığırcılık Ünitesi

Bu işletmedeki sağım sistemi *Westfalia Separator*® marka çift motorlu, pnömatik pulzasyonlu, süt taşıma hatlı, otomatik yıkama özellikli bir kurulumdu. İşletme bünyesinde çok sayıda sağım başlığı bulunmakla birlikte çalışmanın yürütüldüğü bölümde 12 adet sağım başlığı kullanılmıyordu.

Bu işletmede ikili ve üçlü sağım uygulanan ahırlar bulunmaktaydı. Çalışma, ikili sağım uygulanan ahırda yürütüldü. Toplam kapasite 120 olmakla birlikte sağmal inek sayısı çalışma süresince ortalama 75 civarında seyretti. Kayıtlara göre ortalama süt verimi inek başına 4400 kg / laktasyon civarında olduğu belirlendi.

Sistemin temizliği, bakım ve onarımı, kahya ve işçiler tarafından yapılmıyordu.

2.1.1.5. Polatlı Tarım İşletme Müdürlüğü Sığircılık Ünitesi

Sağım sistemi *Westfalia Separator*® marka, çift motorlu, pnömatik pulzasyonlu ve süt taşıma hatlı, yıkama, soğutma sistemleri de bulunan bir kurulumdu. Motorlardan biri kullanılmamaktaydı. İşletme bünyesinde çok sayıda sağım başlığı bulunmakla birlikte çalışmanın yürütüldüğü bölümde 8 adet sağım başlığı kullanılmaktaydı.

Bu işletmede ikili ve üçlü sağım grupları bulunmaktaydı. Çalışma, ikili sağım yapılan grupta yürütüldü. Bu ahırda toplam 140 baş kapasite bulunmasına karşılık 85 baş sağmal inek bulunmakta ve bunların ortalama süt verimleri kayıtlara göre 4250 kg / laktasyon civarında olduğu görülmekteydi.

Sistemin temizliği, bakım ve onarımı, veteriner hekim kontrolünde kahya ve işçiler tarafından yapılmaktaydı.

2.1.1.6. Özel Süt Sığircılığı Çiftliği

Kurulu işletme kapasitesi 15 inek olmasına karşılık çalışma başlangıcında inek sayısı 8, sağmal inek sayısı ise 4 adetti. Çalışmanın sürdüğü dönem içinde 4 adet daha sağmal inek işletme bünyesine katılmıştır.

İşletmede yerli yapım seyyar özellikte ikili sağım makinesi kullanılmaktaydı. Yetersiz olmakla birlikte makinenin temizliği ve bakım işletme sahibinin gözetiminde tek bir işçi tarafından yapılmaktaydı.

2.1.2. Kullanılan Cihazlar ve Sarf Malzemeleri

Çalışmanın yürütüldüğü dönemde gerek işletme ziyaretlerinde gerekse ziyaret sonrası laboratuvar çalışmaları esnasında kullanılan cihaz ve malzemeler sırasıyla şöyledir.

2.1.2.1. Debi Ölçer

Bu cihaz satış sonrası teknik servis verme yeteneğine sahip tüm üretici firmalar tarafından üretilerek kullanılmakta olan ve kurulu sağım sisteminin birincil ögesi olan vakum yaratma sisteminin ne ölçüde sağlıklı çalıştığını belirlemekte kullanılan basit ancak oldukça işlevsel bir cihazdır. Daha gelişmiş ve yeni modelleri olmakla birlikte sunulan çalışmada *Westfalia Separator®* marka bir debi ölçer kullanıldı. Debi ölçer ile yapılan testlerin çoğunda regülatör devreden çıkarıldı. Test uygulamalarından önce sağım sistemi en az 15 dakika çalıştırılarak ısıtılmasına dikkat edildi.



Şekil 2.1. Debi ölçerin kullanımı.

Sağım makineleri ve sistemlerinin kontrolünde, öncelikle vakum yaratma sistemi ve pulzasyon oluşturma sistemi, yani vakum pompası, vakum hatları ile pulzatörler test edilir. Bir sağım sistemini statik ve dinamik olarak test etmek amacıyla kullanılacak cihazların sayısı oldukça fazla olmakla birlikte sağım sistemlerinde vakum ilişkin kontroller debi ölçer cihazlarla yapılmaktadır. Çalışmada kullanılan Debi ölçer cihazını oluşturan parçalar şunlardır:

- Debi ölçer ana gövdesi,
- Hassas ayarlanabilir vakummetre,
- Debi ölçeri gerektiğinde regülatöre bağlayacak olan ince vakum hortumu,
- Çeşitli büyüklüklerdeki bağlantı dirsekleri, tapalar, ve diğer aksesuarlar.

2.1.2.2. Pulzatör Test Cihazı

Pulzatör test cihazı; pulzatörleri ve pulzasyon sistemlerini test eden elektronik bir cihazdır. Yine sağım sistemleri üreten bir çok firma tarafından yapılmış olan

değişik modelleri bulunmaktadır. Çalışmada *Alfa-Laval Agri®* firmasının üretimi olan **Alfatronik** isimli cihaz kullanıldı.

Alfatronik tarafından ölçülebilen pulzasyona ilişkin değerler şunlardır:

- Pulzatör rasyosu : M harfi ile gösterilir.
- Kapanma rasyosu : C harfi ile gösterilir.
- Atmosferik basınç rasyosu : A harfi ile gösterilir.
- Açılma rasyosu : O harfi ile gösterilir.
- Aksama rasyosu : L harfi ile gösterilir.
- Bir pulzasyon siklusunun süresi : T harfi ile gösterilir.
- Pulzasyon rate (oranı veya hızı): R harfi ile gösterilir.

Alfatronik; hem simultane hemde alternatif pulzasyon sistemlerinin test edilmesinde kullanılabilir (Alfa-Laval, 1976; Rodgers, 1996).

Çalıştırılırken gereken enerji; 220 V'luk alternatif akımla veya bu akımla şarj edilebilen Ni-Cd bataryalarla yada 12 V'luk araba bataryasıyla sağlanabilir.

Alfatronik cihazı sahip olduğu dijital ekranından:

- ✓ Bahsedilen değerlerin ölçü aralığında olup olmadığını,
- ✓ Maksimum vakum fazında ani vakum düşmelerini,
- ✓ Bağlandığı nipellerden (pulzatör kanalları) alınan ölçümleri,
- ✓ Bataryasının yeniden şarj edilmesi gerektiğini,
- ✓ Şarj işlemi sırasında bataryanın durumu, gözlenebilir.

Alfatronik cihazı ile yukarıda belirtilen ölçümler yapılarak dijital ekrandan ilgili değerler okunurken (/) işareti ekranda belirmediği anda, pulzasyon sinyallerinin ölçüm aralıkları dışında ($0,3 > T > 2$) olduğu anlaşılır. Aynı şekilde ölçümler sırasında ekranda (-) işareti belirmediği anda, maksimum vakum fazında meydana gelen anlık vakum düşmeleri (4 kPa'dan büyük) saptanmış olur. Eğer ekran tamamen boş ise cihazın şarj edilmesi gerektiği, ekranda (+) işareti varsa şarj işleminin tamamlandığı anlaşılır.

Alfatronik cihazı, -5°C ile $+40^{\circ}\text{C}$ sıcaklıkları arasında ve ~ 20 kPa ile ~ 60 kPa vakum aralığında sağlıklı sonuçlar verir.

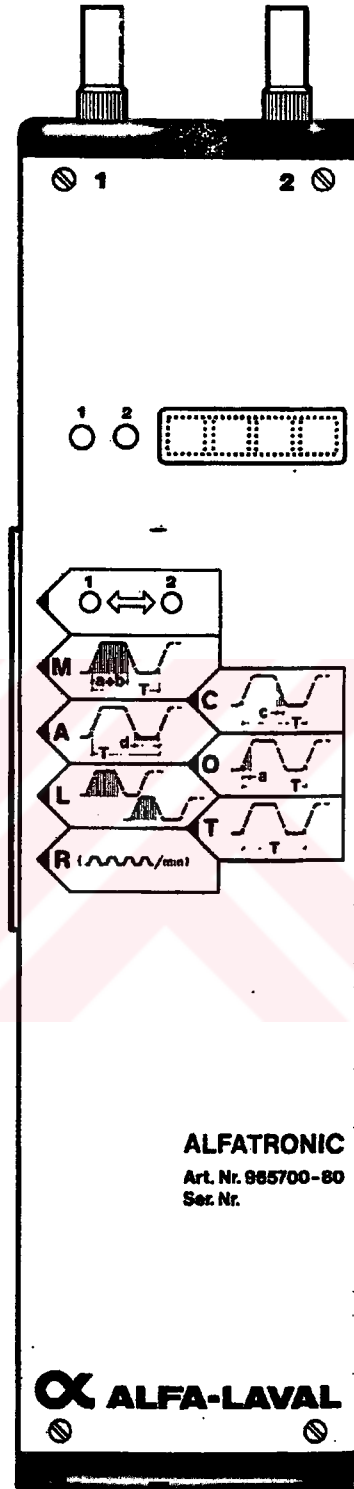
Alfatronik, bahsedilen pulzasyon değerlerinin ölçümünü son 5 adet pulzasyon siklusunu izleyerek buradaki değerlerin ortalamasını — alarak verir.

Şekil 2.2’de şematize edilen alfatronik cihazının kullanımı sırasında üst kısımda görülen nipellere özel filtreler takılır.

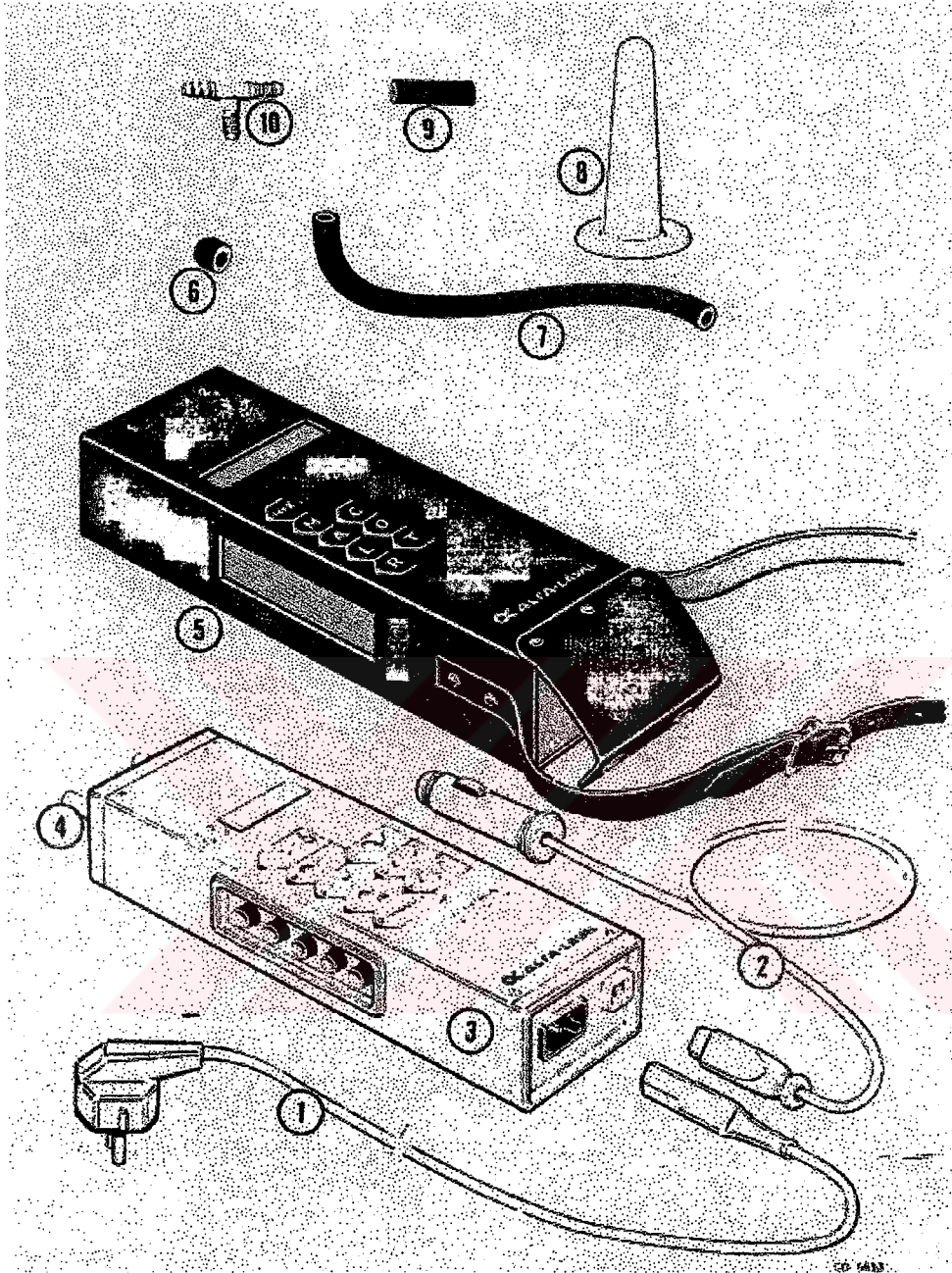
Ölçümler sırayla iki kanal üzerinden yapılır. Saptanmak istenen pulzasyon oranları, yanda görülen oklarla gösterilen ve cihazın sol yan duvarında bulunan toplam 5 adet düğmeyi belirli sürelerle basılı tutularak elde edilir. Bunlardan başka aynı yerde kırmızı renkli bir açma kapama düğmesi de bulunmaktadır.

Şekil 2.3’de ise alfatronik cihazı ve tüm aksesuarları görülmektedir.

Tüm bu parçaları ile birlikte Alfatronik kendisine özgü özel bir çantasında korunmakta ve taşınabilmektedir.



Şekil 2.2. Alfatronik cihazı.



Şekil 2.3. Alfatronik cihazı ve tüm parçaları (Alfa-Laval, 1976).

Alfatronik cihazı; (1) ana enerji kablosu, (2) araba bataryası bağlantı kablosu, (3) alfatronik ana gövdesi, (4) vakum bağlantı nipelleri ve filtreler, (5) askılı deri koruma kılıfı, (6) nipel şapkaları, (7) uzun vakum bağlantı hortumları, (8) meme tüpü tapaları, (9) kısa vakum bağlantı hortumları, (10) vakum hattı bağlantı "T" dirsekleri, gibi çeşitli parçalardan oluşmaktadır.

2.1.2.3. California Mastitis Test Seti

Sütteki hücre sayısına göre çalışan ve sahada pratik olarak uygulanabilen, klinik ve subklinik mastitislerin tanısında oldukça yardımcı olan CMT, Saloniemi (1995)'nin, tanımladığı şekilde çalışmada kullanıldı.

Kullandığımız *Bovivet* © marka CMT seti içinde bulunan parçalar şunlardan ibarettir:

- CMT stok solusyonu,
- CMT solusyon pompası,
- CMT test küreği,
- CMT kayıt defteri.



Şekil 2.4. CMT seti.

CMT skorları set içinde gelen özel bir kayıt defterine kaydedilerek sonuçlar İskandinav skorlama sistemine göre skorlandı (Saloniemi, 1995).

2.1.2.4. Tank Sütü Örneklerinde Nicel Somatik Hücre Sayımında Kullanılan Malzemeler

Çalışma süresince, işletme ziyaretlerinde alınan tank sütü örneklerinin laboratuvar ortamında değerlendirilerek kesin nicel somatik hücre sayımı için IDF'nin (International Dairy Federation) önerdiği yöntem gereğince aşağıdaki çeşitli gereç ve malzemeler kullanılmıştır:

- | | |
|--|-------------------------------|
| • Süt örnek alma şişesi, pamuk ve temizleme fırçası, | • Distile su, |
| • Işık mikroskobu (X1000 büyütmeli), | • Milimetrik kağıt ve şablon, |
| • Basit lam ve lamel takımları, | • Saç kurutma makinesi, |
| • Mikropipet ve mikropipet uçları, | • Öze ve skalpel, |
| • Çeker ocak, | • Alkol ve kurutma kağıdı, |
| • Boya solusyonu, | • Filtre kağıdı, |
| | • Mikrometre. |

2.1.2.5. Diğer Malzemeler

Çalışma süresince gerek işletme ziyaretleri esnasında gerekse sonrasında kullanılan çeşitli yardımcı malzemeler ise şunlardır:

- Muşamba önlük,
- Lastik çizme,
- Temizlik malzemeleri,
- Antiseptik,
- Teflon bant,
- Üstüğü ve ip,
- Kumpas, mezure ve sarmal metre,
- Torna vida, pense, falçata ve kontrol kalem.

2.2. Yöntem

Çalışmanın yürütüldüğü dönemde uyguladığımız yöntemleri, işletme ziyaretlerini baz alarak sınıflandırsak, bunlar:

- İşletme ziyareti öncesinde yapılan hazırlıklar,
- İşletme ziyareti esnasındaki uygulamalar,
- İşletme ziyareti sonrasındaki uygulamalar,
- İstatistiksel değerlendirmeler, başlıkları altında toplanmaktadır.

2.2.1. İşletme Ziyareti Öncesinde Yapılan Hazırlıklar

Daha önce bahsedilen toplam 6 işletmeye yapılan aylık ziyaretler programı ana çalışma dönemi öncesinde yapıldı. Bu programa göre:

Çizelge 2.1. İşletmelere yapılan ziyaretlerin aylara göre dağılımı.

	1997		1998							
	Kas	Ara	Oca	Şub	Mar	Nis	May	Haz	Tem	Ağu
A.Ü.Vet. fak.	X	X		X		X		X		X
A.Ü.Ziraat. fak.	X	X		X		X		X		X
A.O.Ç.	X	X		X		X		X		X
Bala Tim.	X	X	X		X		X		X	
Polatlı Tim.	X	X	X		X		X		X	
Özel çiftlik	X	X	X		X		X		X	

Bu programa uygun olarak yapılan işletme ziyaretleri, ilgili ayların olabildiğince ilk günlerinde ve birbirini izleyen günlerde yapıldı.

Bu işletme ziyaretleri esnasında elde edilen verilerin kaydedilmesi amacı ile bir pulzasyon test formu hazırlandı. Bu formun boş olan arka sayfası vakum ve debi ile ilgili veriler, somatik hücre sayımı sonuçları ve işletme ile kurulu sağım sistemi hakkında diğer özel verilerin kaydı için kullanıldı. Bu formun bir örneği çizelge 2.2’de görülmektedir.

Yine işletme ziyareti öncesinde, kullanılacak olan tüm cihaz ve malzemelerin kontrol edilmesi gerekmektedir. Ankara merkezinden uzakta bulunan ve tam sağım saatleri sırasında ziyaret edilmesi gereken işletmelerde herhangi bir eksikliğin telafisi mümkün olmamaktadır.

Söz konusu cihazlardan; debi ölçerin ön kontrolünde, cihazın vakummetre göstergesi Ankara Meteoroloji İl Müdürlüğünde bölge rakım ortalaması dikkate alınarak hassas ayar yapıldı. Cihazın üzerinde bulunan hava deliklerinin tıkalı olmayacak şekilde temizliği yapıldı. Tüm parçaları ve aksesuarları ile kontrol edilerek eksiksiz olduğu her ziyaret öncesinde belirlendi.

İşletme ziyaretleri öncesinde, alfatronik cihazı da aynı şekilde kontrol edilerek genel temizliği yapıldı. Her ziyaret öncesinde 24 saati geçmemek üzere cihazın bataryaları şarj edildi. Tüm parçaları ve aksesuarları ile kontrol edilerek eksiksiz olduğu her ziyaret öncesinde belirlendi.

Aynı şekilde her işletme ziyareti öncesinde, CMT muayenelerinde kullanılan CMT seti de kontrol edilmiştir. CMT stok solusyonu özellikle miktar ve pH değeri yönünden kontrol edilirken CMT solusyon pompasının dolu olmasına ve sorunsuz çalışmasına dikkat edildi. Tüm setin eksiksiz ve temiz olduğu kontrol edilerek özel kutusuna dökülmeyecek şekilde yerleştirildi.

Bir işletme ziyaretinden sonra dönüşte yapılacak olan somatik hücre sayımlarına hazırlık olarak her işletme ziyaretinden önce; boyamada kullanılacak olan solusyon taze olarak hazırlandı. Preperat hazırlığında kullanılacak olan lam ve lamellerin temizliği ile şablonun hazırlanması ile birlikte diğer gereç ve malzemelerin kontrolü yapıldı. Özellikle mikroskop sahasının ölçümü bir kereye mahsus olmak üzere mikrometre ile yapıldı. Ayrıca hassas elektronik tartı yardımı ile mikropipetin bıraktığı süt damlası miktarının doğruluğu aylık olarak kontrol edildi. Bir işletme ziyaretinde kullanılacak olan kişisel temizlik ve kıyafet malzemeleri de her ziyaret öncesinde kontrol edilerek, özel çanta ve kutularına yerleştirildi.

2.2.2. İşletme Ziyareti Esnasındaki Uygulamalar

Bir işletmenin ziyaretinde yapılan tüm uygulamalar daha önce özetlenmişti. Her ziyarette yapılan çeşitli uygulamalar o ziyaretin amacına göre değişmekle birlikte genel olarak bu uygulamalar aynı çerçevede düşünülebilir. İşletme ve sağım anı koşulları düşünüldüğünde sistematik ve önceden iyi planlanmış bir programa göre hareket edilerek çalışmanın yürütülmesi son derece önemlidir. Buna göre yapılan uygulamaları şu başlıklar altında toplayabiliriz.

2.2.2.1. İşletmenin, Kurulu Sağım Sisteminin ve Hayvanların Genel Kontrolü

Bir işletmeye yapılan ziyaretler esnasında, özellikle de ilk ziyaretlerde işletmenin ve kurulu sağım sisteminin ne ölçüde doğru çalıştığı ve varsa sorunların ana kaynağının belirlenerek daha çabuk ve doğru müdahale edilebilmesi amacı ile:

- İlgili personele bazı sorular yönlendirilerek,
- İşletme, sağım sistemi ve hayvanlara yönelik bazı basit gözlem ve

muayeneler ile çalışma öncesinde bir takım ön bilgiler alınmıştır. Bu kapsamda:

- ⇒ Vakummetredeki vakum seviyesi nedir ?
- ⇒ Vakum pompası aşırı ısınıyor mu ?
- ⇒ Vakum pompasının gürültü seviyesi normal mi ?
- ⇒ Regülatörün gürültü seviyesi normal mi ?
- ⇒ Pulzatörlerin sesi normal mi ?
- ⇒ Meme kadehlerindeki emme normal mi ?
- ⇒ Yeni hava kaçakları – ses var mı ?
- ⇒ Süt pompası, sütü son toplayıcıdan pompalıyor mu ?
- ⇒ Varsa otomatik yıkama ünitesi düzgün çalışıyor mu ?
- ⇒ Sağmal ineklerinizin ortalama süt verimleri nedir ?
- ⇒ İneklerinizin genel ve meme sağlık durumları ne boyuttadır ?
- ⇒ Satıcı firma yada başka bir kurumdan teknik destek veya servis hizmeti alıyor musunuz ?

Bu ve benzeri sorular, arızayı aramaya nereden başlayacağımız hakkında bize yardımcı olabileceğinden (Rodgers, 1996), sorular ve yanıtları çalışmada özenle değerlendirildi.

2.2.2.2. Debi Ölçerle Vakumun Ölçülmesi ve Düzenlenmesi

Debi ölçer (AFM) cihazı, çeşitli firmalar tarafından değişik modeller altında üretilmekte ve kendi firmalarının üretimi olan sağım sistemlerinin değişik kısımlarından bir çok ölçüm yapılabilmektedir (Bilgen ve ark., 1996; ISO, 1996; Rodgers, 1996; TSE, 1997).

AFM ile bir takım testler yapılırken, vakum regülatörü bloke edildi. Bu maksatla, ağırlık usulü çalışan regülatörlerde, ağırlık çıkarıldı ve AFM nipeli uygun bir plastik şapka ile orta boruya bağlanarak veya vana çıkarılarak bir "T" parçasına bağlandı. İki parçalı (sensör ve mekanik kısımlardan yapılı) olan regülatörlerde bulunan bağlantı hortumu (VRS\VRM hortumu) çıkarılarak buraya AFM nipelinden geçici bir bağlantı kuruldu (Bilgen ve ark., 1996; Rodgers, 1996).

AFM ile teste başlamadan önce vakum pompası en azından 15 dakika öncesinden itibaren çalıştırıldı. Bu işlem pompanın ısınmasını ve düzenli çalışmasını sağlamaktadır. Yine teste başlamadan önce AFM üzerindeki hava deliklerinin mutlaka açık olmasına dikkat edilerek bütün meme kadehleri uygun tapalarla kapatıldı (Bilgen ve ark., 1996; Rodgers, 1996).

Çalışmada, başta Rodgers, (1996)'ın Temel satış ve servis kursu isimli notları ile ISO 6690, TSE 4749 standartlarında belirtilen deney yöntemlerine göre yapılan ölçümler ve değerlendirmeler 7 ana başlık altında toplandı. Bu başlıklar altında yapılan ölçümlerin makine çeşitlerine göre ölçüm noktaları şekil 1.11 ve şekil 1.12'de gösterilmiştir.

2.2.2.2.1. Pompadaki Vakum Kapasitesi

Koşullar : Pompanın yakınındaki ana vakum hattı söküldü.

Ölçümler :

- ✓ AFM vakum pompasına bağlandı.
- ✓ Pompa çalıştırılıp, vakum seviyesi 50 kPa oluncaya dek AFM yavaşça kapatılarak ince ayar yapıldı.
- ✓ Kapasite (A) litre/dakika olarak kaydedildi.
- ✓ Vakum pompası durdurularak vakum hattı yeniden bağlandı.

Değerlendirme : Vakummetredeki değer 50 kPa oluncaya dek önce kaba ayar

yapıldı. Sonra ince ayar ile göstergenin titremesi önlendi. Firmanın verdiği tabloda kaba ve ince ayar değerlerinin kesiştiği noktada pompadaki vakum kapasitesi litre/dakika olarak belirlendi.

2.2.2.2.2. Vakum Hattı Bağlıyken Vakum Kapasitesi

Koşullar : Süt hattı ve toplayıcı kapatıldı. Regülatör ve pulzatörler kapalı tutuldu.

Ölçümler :

- ✓ AFM regülatörden sonraki ilk "T" parçasına (A₂ noktası) takıldı.
- ✓ Pompa çalıştırılarak vakum seviyesi 50 kPa oluncaya dek AFM yavaşça kapatılarak ince ayar yapıldı.
- ✓ Kapasite (B) litre/dakika olarak kaydedildi.
- ✓ Vakum pompası durduruldu.

Değerlendirme : Alınan sonuç vakum hattı bağlı iken vakum kapasitesini, (A) ve (B) arasındaki fark ise vakum hattındaki sürtünme ve sızıntı sonucu kaybolan vakum miktarını vermektedir. Bu miktar % 5'den fazla olmaması gerektiğinden farkın büyük olduğu sistemlerde vakum pompasından başlayarak sebebi araştırıldı.

2.2.2.2.3. Vakum Hattı ve Süt Hattı Bağlıyken Vakum Kapasitesi

Koşullar : Süt hattı ve toplayıcı bağlıyken regülatör bloke edildi. Pulzatörler ve sağım başlıkları ise bağlı değil.

Ölçümler :

- ✓ AFM regülatörden sonraki ilk "T" parçasına (A₂ noktası) takıldı.
- ✓ Pompa çalıştırılarak vakum seviyesi 50 kPa oluncaya dek AFM yavaşça kapatıldı. Sonra ince ayar yapıldı.
- ✓ Kapasite (C) litre/dakika olarak kaydedildi.
- ✓ Vakum pompası durduruldu.

Değerlendirme : Alınan sonuç vakum ve süt hattı bağlı iken vakum kapasitesini, (B) ve (C) arasındaki fark ise süt hattındaki sürtünme ve sızıntı sonucu kaybolan vakum miktarını vermektedir. Bu miktar en fazla ;

- Bağlı ahırlarda : 10 l / dak. + her musluk için 1 l / dak.

- Sağım hanelerde: 10 l / dak. + her sağım başlığı için 2 l / dak. olmalıdır.

Farkın büyük olduğu sistemlerde, süt hattı parçalara ayrılarak sebebi araştırıldı.

2.2.2.2.4. Etkin Rezerv Kapasite

Koşullar : Süt hattı ve toplayıcı, regülatör, pulzatörler ve sağım başlıkları bağlı ve sağım vakumunda tutuldu.

Ölçümler :

- ✓ AFM regülatöre veya regülatörden sonraki ilk "T" parçasına (A₂ noktası) takıldı. Bu esnada sistem vakum düzeyi belirlenerek kaydedildi.
- ✓ Pompa çalıştırılarak vakum seviyesinde 2 kPa'lık düşüş sağlanıncaya dek AFM yavaşça ayarlandı. İnce ayar yapıldı.
- ✓ Bu vakum değerindeyken debi değeri (l/dak.) belirlenerek kaydedildi.
- ✓ Vakum pompası durduruldu.

Değerlendirme : Alınan sonuç sağım sisteminin etkin rezerv kapasitesi, yedek kapasite veya efektif yedek kapasitesi olarak adlandırılmaktadır. Sağım başlığı ve pompadaki vakum kapasitesine göre etkin rezerv kapasitenin ne olması gerektiği ISO 6690 sayılı standartta belirtilmiştir.

2.2.2.2.5. Tesis Vakum Göstergesinin Ayarlanması

Koşullar : Süt, vakum hattı ve toplayıcı bağlandı. Regülatör bağlandı. Pulzatörler ve sağım başlıkları bağlı değil.

Ölçümler :

- ✓ AFM ve üzerindeki vakummetre regülatöre yakın bağlandı.
- ✓ Pompa çalıştırılarak vakum göstergesi ve vakummetredeki gerçek değer, tesisi için önerilen değer ile aynı olup olmadığı kontrol edildi.
- ✓ Eğer gerekli ise regülatörü ve / veya vakum göstergesi ayarlandı.

Değerlendirme : Yapılan ayarlamalar ile hem regülatörün hem de vakum göstergesinin sağlıklı çalışması sağlanmış oldu.

2.2.2.2.6. Regülatör Hassaslığı

Koşullar : Süt, vakum hattı ve toplayıcı bağlandı. Regülatör bağlandı. Pulzatörler ve sağım başlıkları bağlı değil.

Ölçümler :

- ✓ AFM ve üzerindeki vakummetre toplayıcıya bağlandı.
- ✓ Pompa çalıştırılarak vakum seviyesi (D) kPa olarak kaydedildi.
- ✓ Sonra çalışan bütün pulzatörler ve sağım başlıkları devreye sokuldu.
- ✓ Vakum seviyesi yeniden ölçülerek (E) kPa olarak kaydedildi.

Değerlendirme : (D) ile (E) arasındaki fark regülatör hassaslığıdır ve en fazla 2 kPa olmalıdır. Farkın daha büyük olduğu sistemlerde regülatöre bakım yapıldı, gerektiğinde ise değiştirildi.

2.2.2.2.7. Regülatör Kaçağı

Koşullar : Süt, vakum hattı ve toplayıcı bağlandı. Regülatör bağlandı. Pulzatörler ve sağım başlıkları bağlandı. Sistem sağım vakumunda çalıştırıldı.

Ölçümler :

- ✓ AFM regülatöre veya regülatörden sonraki ilk "T" parçasına (A₂ noktası) takıldı. Bu esnada sistem vakum düzeyi belirlenerek kaydedildi.
- ✓ Pompa çalıştırılarak vakum seviyesinde 2 kPa'lık düşüş sağlanıncaya dek AFM yavaşça ayarlanarak ince ayar yapıldı. Vakum değeri, (F) kPa olarak kaydedildi.
- ✓ Bu vakum değerindeyken debi değeri (G) l/dak. olarak kaydedildi.
- ✓ Sonra regülatör kapatıldı. AFM açıldı. Vakum seviyesi, (F) düzeyine indirildi.
- ✓ Bu sırada debi ölçerden geçen hava debisi, (H) l/dak. olarak kaydedildi.

Değerlendirme : (H) ile (G) arasındaki fark regülatör kaçağıdır. Sağım başlığı ve sistemin vakum kapasitesine göre değişmekle birlikte olması gereken normal değerler ISO 6690 sayılı standartta belirtilmiştir. Eğer fark daha büyük ise regülatöre bakım yapıldı, gerekirse yenisiyle değiştirildi.

2.2.2.3. Elektronik Pulzasyon Test Cihazı ile Pulzasyon Ölçümleri ve Pulzasyon Ayarı

Değişik firmaların ürettiği değişik modellerdeki elektronik pulzasyon test cihazları, kurulu sağım sistemlerinin çok farklı bölgelerinden farklı pulzasyon değerlerinin ölçümünde kullanılmaktadır.

Çalışmada kullanılan **Alfatronik** (*Alfa – Laval Agri* ©) isimli cihaz ile, bir çok ölçüm noktasından pulzasyon değerleri alınabilmekle birlikte sadece sağım başlıklarındaki veya sağım ünitelerindeki uzun vakum hortumlarının sağım pençesine bağlandıkları nipellerden alınan ölçüm sonuçları değerlendirmeye tabii tutuldu.

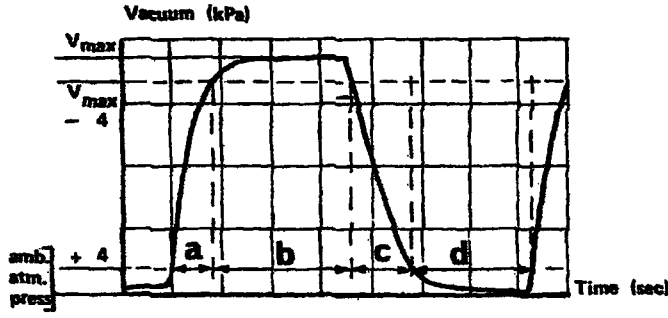
Bu noktada çalışmada kullanılan alfatronik cihazı ile belirlenen pulzasyon değerleri ve bazı genel terimler ile bunların ne anlama geldiklerini açıklamak yerinde olacaktır.

2.2.2.3.1. Pulzasyon Sistemleri ve Değerleri ile İlgili Bazı Temel Açıklamalar

Pulzatör: Sağım başlıklarındaki *pulzasyon odası* adı verilen ve sağım tüpü ile iç lastik arasında kalan bölmede siklik vakum-basınç etkisi yaratan bir çeşit otomatik valf mekanizmasıdır (Alfa-Laval, 1976; IDF, 1989; Rodgers, 1996) .

Pulzasyon: Sağım tüpü içindeki iç lastiğin siklik açılma ve kapanma hareketidir. *Simultane pulzasyon* bir sağım başlığındaki dört sağım tüpünde senkronize pulzasyon hareketinin olmasını ifade ederken *alternatif pulzasyonda* sağ ve sol sağım kadehlerinde birbirini izleyen birbirinden farklı süreler içinde oluşan pulzasyon ritimleri söz konusudur (Alfa-Laval, 1976; IDF, 1989; Rodgers, 1996).

Pulzasyon eğrisi: Bir sağım ünitesindeki pulzatörün oluşturduğu pulzasyon hareketine ait pulzasyon karakteristiklerinin belirlenebildiği ve *pulzograf* adı verilen cihazlarla yazdırılabilen eğridir. *Pulsogram* veya *pulzasyon grafiği* isimleri ile de anılır (Alfa-Laval, 1976; IDF, 1989; Rodgers, 1996).



- A = Artan vakum fazı (açılma),
 B = Maksimum vakum fazı,
 C = Azalan vakum fazı (kapanma),
 D = Minimum vakum fazı,
 A+B = Sağım fazı,
 C+D = Masaj fazı,
 T = Bir pulzasyon siklus süresi.

Şekil 2.5. Pulzasyon eğrisi (Alfa-Laval, 1976).

Pulzasyon grafiği üzerinde görülen maksimum vakum değerinden 4 kPa altından ve minimum vakum değerinden 4 kPa üstünden geçen yatay çizgilerle pulzasyon eğrisinin kesiştiği noktalardan indirilen dikey izdüşümlerle, bir pulzasyon siklusunun evreleri ayırt edilir. Bu evrelerin çeşitli şekillerde birbirlerine olan oranları ise *pulzasyon değerleri* veya *pulzasyon oranları* olarak adlandırılır.

Bir pulzasyon siklus süresi : Tam bir pulzasyon siklusunun saniye cinsinden süresidir.

$$T = a+b+c+d \dots(s)$$

Pulsation cycle time (T)



Pulzasyon rate (hızı veya oranı) : Bir dakika içindeki pulzasyon sayısıdır.

$$R = 60 / T \dots(adet)$$

Pulsation rate (R)

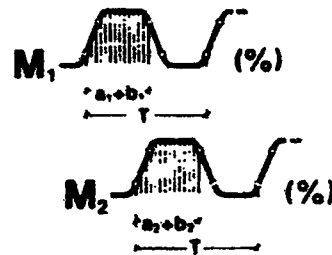


Pulzatör rasyosu : Aratan vakum fazı ile maksimum vakum fazının toplamı olan sağım fazının bütün bir pulzasyon siklus süresine yüzde olarak oranıdır.

$$M_1 = (a_1+b_1) / T \dots(\%)$$

$$M_2 = (a_2+b_2) / T \dots(\%)$$

Pulsator ratio (M)



Aksama rasyosu : Alternatif pulzasyon düşünöldüğünde sağ ve sol sağım kadehlerinde oluşan pulzasyon ritimleri arasında meydana gelen farklılığa denir.

$$L = M_2 - M_1 \dots\dots(\%)$$

Limping ratio (L)



Açılma rasyosu : Artan vakum fazının bütün bir pulzasyon siklus süresine olan oranının yüzde olarak ifadesidir.

$$O = a / T \dots\dots(\%)$$

Opening ratio (O)



Kapanma rasyosu : Azalan vakum fazının bütün bir pulzasyon siklus süresine olan oranının yüzde olarak ifadesidir.

$$C = c / T \dots\dots(\%)$$

Closing ratio (C)



Atmosferik basınç rasyosu : Minimum vakum fazının bütün bir pulzasyon siklus süresine olan oranının yüzde olarak ifadesidir.

$$A = d / T \dots\dots(\%)$$

Atmosphere pressure ratio (A)



Uluslararası ISO normlarına ve ulusal TSE normlarına göre, üretici firma tarafından beyan edilen değerler düşünöldüğünde,

- ✓ Pulzatör oranı (R) : ± %5 tolerans değerleri içinde olmalıdır.
- ✓ Pulzatör rasyosu (M) : ± %5 tolerans değerleri içinde olmalıdır.
- ✓ Aksama rasyosu (L) : ± %5 tolerans değerleri içinde olmalıdır.
- ✓ Atmosferik basınç rasyosu (A) : En az % 15 değerinde olmalıdır (Alfa-Laval, 1976; IDF, 1989; ISO, 1996; TSE, 1997; Rodgers, 1996).

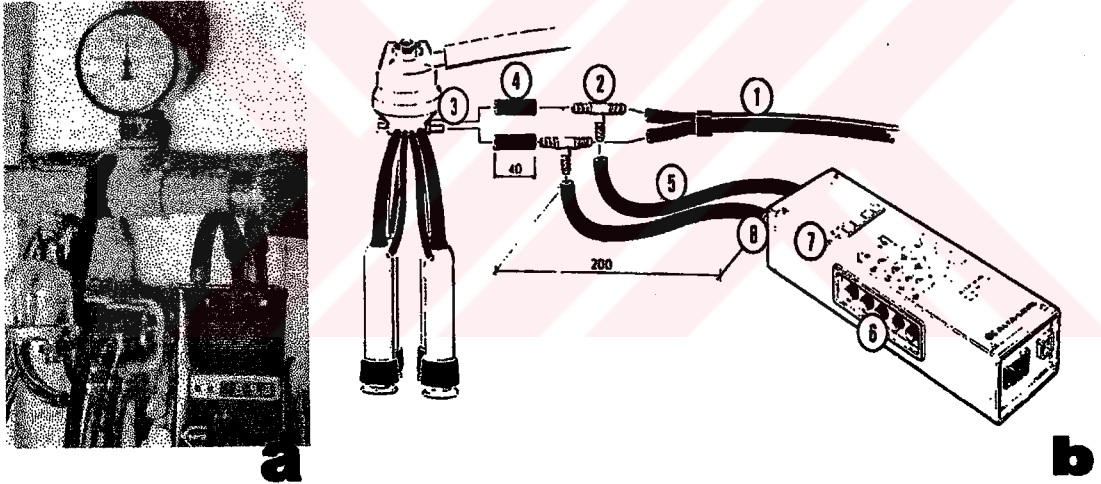
2.2.2.3.2. Sağım Başlıklarında Pulzasyon Ölçümleri

Koşullar : Bütün hatlar sağım için bağlandı. Regülatör bağlandı. Pulzatörler ve sağım başlıkları bağlı ve çalışır durumda tutuldu.

Ölçümler :

- ✓ Alfatronik cihazı ilk üniteye bağlandı.
- ✓ Bu bağlantı kısa vakum hortumuna "T" dirsekleri kullanılarak yapıldı.
- ✓ Vakummetre toplayıcıya bağlandı. Pompa çalıştırıldı.
- ✓ Alfatronik cihazı talimatlarına göre çalıştırıldı.
- ✓ Sırayla tüm ünitelerden pulzasyon değerleri ölçülerek pulzasyon formlarına kaydedildi.

Değerlendirme : Alınan sonuçlar test edilen ünitedeki pulzasyon değerlerini vererek o ünitenin özellikle pulzatörün ne ölçüde sağlıklı çalıştığı hakkında fikir vermektedir. Bu sonuçlardaki tolerans değerlerin aşılması halinde o pulzatör bakıma alındı veya değiştirildi.



Şekil 2.6. Alfatronik cihazı ile pulzasyon değerlerinin ölçümü(Alfa-Laval, 1976).

A) Pulzatör nipellerinden yapılan ölçüm.

B) Sağım pençesi nipellerinden yapılan ölçüm.

1. Uzun vakum hortumları. 2. "T" bağlantılar. 3. Sağım pençesi bağlantı nipelleri. 4. Bağlantı amaçlı kısa vakum uzatmaları. 5. Alfatronik vakum bağlantı hortumları. 6. Alfatronik cihazı kontrol panell. 7. Alfatronik cihazı dijital gösterge panell. 8. Alfatronik cihazı üzerindeki nipeller.

2.2.2.4. Sağım Başlıklarına İlişkin Gözlemler

İşletme koşullarında, sağım başlıklarının kontrolü basit metrik ölçümler ve organoleptik gözlemler ile yapıldı. Sağım başlıklarının parçaları olan sağım kadehleri, iç lastikler, kısa ve uzun vakum boruları ile süt boruları ile sağım pençesi kontrolleri, ya hep ya hiç mantığı ile yapıldı.

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 durumları incelendi. Sonuç olarak, ilgili parça hatalı yada kullanılabilir olarak isimlendirilerek olumlu yada olumsuz yönde karar verildi. Çalışma dönemi süresince işletme olanakları çerçevesinde hatalı parçalar yenileri ile değiştirildi.

2.2.2.5. CMT Muayeneleri

İşletme ziyaretleri esnasında sağımdan hemen önce uyguladığımız CMT muayenesi, Saloniemi (1995)'nin belirttiği yöntemle göre yapıldı ve sonuçlar özel kayıt defterine işlendi.

Sağımdan hemen önce meme uyarımı ve temizliğinden sonra alınan süt örneklerine kuralına uygun olarak CMT uygulandı.

CMT muayeneleri, mümkün olan işletmelerde rastgele belirlenen 20 sağmal inek üzerinde, eğer işletmede işletmedeki hayvan sayısı daha az ise sağmal ineklerin tamamında uygulandı.

Alınan sonuçların değerlendirilmesinde İskandinav skorlama sistemi kullanıldı. Bu sistemde, sonuçlar birden beşe kadar olan rakamlarla ifade edildikten sonra meme lobu sayılarındaki dağılıma göre geometrik ortalamalar alınabilmektedir (Saloniemi, 1995).

2.2.2.6. Süt Örneklerinin Alınması

Nicel tank sütü somatik hücre sayımları (BSCC) için sağımın hemen sonrasında işletme tankından alınan süt örnekleri daha sonra laboratuvar ortamında boyanarak değerlendirmeye tabii tutuldu.

Süt örneklerinin alınması, Aydın, N.(1984), Philpot, W.N. ve Nickerson, S.C. (1991) ve Honkanen-Buzalski, T.(1995), gibi çeşitli araştırmacıların önerdiği yöntemle uygun olarak yapıldı. Buna göre, önceden temizlenip, kurutulup, ağız kısımları bir pamukla kapatılmış süt örnek alma şişelerine, tanktaki süt henüz soğutulmadan, daldırarak veya kepçe ile doldurarak süt örnekleri alındı. Alınan süt örnekleri en kısa zamanda 30-40° C sıcaklıkta muhafaza edilerek laboratuvara ulaştırıldı.

2.2.3. İşletme Ziyareti Sonrasındaki Uygulamalar

Bir işletme ziyareti sonrasında elde edilen veriler ilgili formlara ve kayıt defterlerine işlendikten sonra, alınan süt örnekleri BSCC sayımları için zaman geçirilmeden ulaştırıldığı laboratuvarı (A.Ü. Veteriner Fakültesi, Doğum ve Jinekoloji A.B.D. ile Histoloji-Embryoloji A.B.D. Laboratuvarları) boyanarak değerlendirmeye tabii tutuldu.

Yapılan sayımların sonuçları kaydedilerek değerlendirildikten sonra, kullanılan gereç ve malzemelerin kontrolü, temizliği, eksiklerin giderilmesi ve bir sonraki ziyaret için hazırlık yapılarak işletme yönetimine önceden bilgi verilmesi ile ziyaretler aksamadan periyodik olarak sürdürüldü.

2.2.3.1. Tank Sütü Örneklerinde BSCC Sayımlarının Yapılışı

Laboratuvar ortamına getirilen tank sütü örneklerinde BSCC sayımı için IDF (1981)'nin (International Dairy Federation) 132 sayı ile yayınladığı belgenin birinci bölümünde açıklanarak belirtilen "*Mikroskopik Somatik Hücre Sayımı Yöntemi*" kullanıldı.

Bu yöntem, diğer hücre sayım yöntemleri için bir referans yöntem olarak belirtilmiştir. Bu yöntemi kısaca özetleyecek olursak (IDF, 1981):

Prensip : 0,01 ml sütün lam üzerindeki 100 mm² dairesel veya dikdörtgen şeritler halindeki alana yayılarak hücrelerin mikroskopta sayılması ve sonucun mikroskobun çalışma faktörü ile çarpılarak her mililitrede sütteki hücre sayısının ortaya konmasıdır.

Boya solusyonu ve hazırlanması : Boyama da tek bir boya solusyonu kullanılmaktadır. Bu solusyon ;

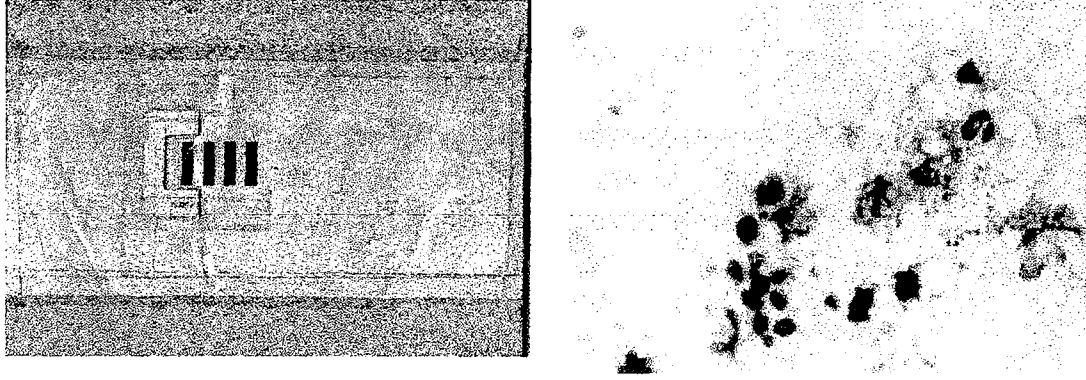
- Methylen blue 0,6 g,
- Ethyl alcohol (%95) 54 ml,
- Tetracholorethane 40 ml,
- Glacial acetic acid 6 ml, terkibindedir.

Etil alkol ve *Tetrakloetan* bir şişe içinde karıştırıldı ve 60-70°C'lık su banyosunda ısıtıldı. Bu karışım üzerine *Metilen blue* eklenerek karıştırıldı ve bu karışım buzdolabında +4° C'da soğutularak saklandı. Daha sonra *Glasiyel asetik asit* eklendi ve 10-12 mikronluk porlara sahip olan filtrelerden geçirilerek hava ve ışık almayacak şekilde kapaklı şişelerde saklandı. Boya solusyonu her kullanımdan önce yeniden filtre edilerek mümkün olabildiğince taze hazırlanmış boya solusyonu kullanılmasına özen gösterildi. Tetrakloretan'ın zehirli olması nedeniyle solusyonun hazırlanması işlemi çeker ocak içinde yapıldı.

Preperatların hazırlanması : Dairesel veya dikdörtgen şeritler halinde lam üzerinde kurutularak film haline getirilen süt boyanarak sayım yapılır. Biz çalışmada bir şablon yardımı ile dikdörtgen şerit yöntemini tercih ettik. Buna göre, milimetrik kağıtlar üzerinde bir kenarı 20 mm bir kenarı 5 mm olan içleri siyah mürekkep ile doldurulmuş lam büyüklüğünde şablonlar hazırlandı (şekil 2.7).

Alınan süt örnekleri 30 - 40° C'da muhafaza edilerek en az 10 defa şişe alt üst edilerek homojenize edildi. Daha sonra 20° C'a kadar soğutularak kullanılacak olan mikropipetle aynı ısı derecesine getirildi. Lamlar alkol ile temizlenerek kurutuldu. Daha sonra antistatik bezle silinerek alevden geçirildi. Soğumaya bırakıldı. Temizlenen lamlar şablon üzerine yerleştirildi. Mikropipet yardımı ile 0,01 ml süt örneği alındı. Pipet ucundaki fazla süt bulaşığı da temizlenmek suretiyle, alınan süt damlası şablon üzerindeki lam üstüne bırakıldı. Önce kenarlardan başlanarak orta kısma doğru dikkatlice 100 mm²'lik alana düzgün bir şekilde yayıldı. Bu işleminden sonra froti bir tabla üzerinde tamamen

kurutuldu. Daha sonra kenar taşkınlıkları dikkatlice, bir skalpel yardımı ile düzeltildi.



Şekil 2.7. Kullanılan şablon örneği ve hücrelerin görünümü.

Hazırlanan frotiler 10 dakika boyunca boya solusyonu içerisine daldırılarak, sonra üzerindeki boya akıtıldı. Daha sonra bir saç kurutma makinesi ile kurutulan preparatların üzerindeki fazla boya kalıntıları akana dek üç kez distile su ile yıkandı. Tekrar kurutularak toza karşı korumak suretiyle saklandı.

Sayım ve değerlendirme : Mikroskop sahası içinde sadece yarısından fazlası görünen ve çekirdekli hücreler sayıldı.

Bir örnek için en az 2 preparat üzerinde toplam 8 dikdörtgen film hazırlanması gerektiğini belirten bu yöntem karşılık, çalışmada 4 preparat üzerinde toplam 16 dikdörtgen film hazırlandı.

Hazırlanan dikdörtgen filmlerde, filmin uzun eksenini boyunca rastgele ancak yukarıdan aşağıya tam bir doğru oluşturacak şekilde belirlenen iki ayrı şerit üzerinde sayım yapıldı. Pratikte en az 20 şerit sayımı doğru sonuçların alınması için önerilmektedir. Çalışmada her film üzerinde ortalarından geçen 2 şerit sayarak toplam 32 şerit (dar saha) sayıldı.

Daha önce adı geçen *çalışma faktörü* bir katsayı olup sahada görülen hücre sayısı ile çarpıldığında sütün bir mililitresindeki hücre sayısını verir.

Mikroskop sahasının çapı, "d" harfi ile gösterilir ve bu değer mikroskopların kılavuzunda yazılıdır veya bir mikrometre ile ölçülebilir. Çalışmada kullanılan mikroskopun saha çapı, $d = 0,16 \text{ mm}$ idi. Filmlerin uzunluğu 20

mm'dir. Film şeritlerinin genişliği ise mikroskop sahasının çapı yani "d" ile eşittir. Hazırlanan filmlerdeki süt miktarının 0,01 ml olduğunu da düşünürsek:

$$\text{Çalışma faktörü (WF)} = \frac{20 \times 100}{d \times b} \quad \text{olarak yazılabilir.}$$

Burada "b" harfi sayılan şerit sayısını ifade ederken "d" değeri mm cinsinden alınır. Bu formülasyona göre çalışma faktörünü hesaplayacak olursak:

$$\text{Çalışma faktörü (WF)} = \frac{20 \times 100}{0,16 \times 32} = 390,625 \text{ olarak saptanır.}$$

Sonuçta tüm preperatlarda sayılan toplam hücre sayısı ile bu faktör çarpıldığında o işletmeye ait tank sütünde mililitredeki hücre sayısı bulunmuş olur. Buna göre çalışmada:

➤ BSCC = Sayılan toplam hücre sayısı x Çalışma faktörü (390,625), formülü kullanıldı.

2.2.3.2. İstatistiksel Değerlendirmeler

Çalışma boyunca aldığımız tüm sonuçlar, veriler halinde pulzasyon test formlarına ve CMT defterlerine kaydedildikten sonra; aritmetik ve geometrik ortalama, yüzdelik orantılama, iki yüzde arasındaki önem kontrolü, eşler arasındaki farkın önem kontrolü, t test gibi istatistik yöntemlerle değerlendirilerek sonuçlar alındı.

3. BULGULAR

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

Çalışma süresince ziyaret edilen bu işletmelerin kurulu sağım sistemleri düşünüldüğünde, toplam 3 farklı firma ürünü olan sağım makinelerinin periyodik bakım-servis hizmetleri bu üç firma tarafından yapılmamaktaydı. Buna karşılık bu makinelerin bakım-servis hizmetleri işletmelerdeki sağımdan sorumlu işçi ve kahyalar tarafından yapılmaktaydı.

İşletme ziyaretleri 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 ziyaretler esnasında toplam 38 adet sağım ünitesi üzerinde 2 kanaldan, bir başka deyişle 76 kanal üzerinden yapılan elektronik ölçümlerde, daha önce bahsedilen, 7 adet pulzasyon oranına dair alınan sonuçlar göz önüne alındığında sorunsuz çalışan tek bir ünite dahi bulunmamaktaydı.

Sağım ünitelerinde özellikle;

- Pulzasyon oranı (R),
- Pulzatör 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 değerin 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.

Çalışma süresince yapılan ziyaretlerde her işletmeden rastgele belirlenen 20 sağmal ineğe, eğer inek sayısı yetersiz ise işletmedeki ineklerin tamamına CMT muayenesi uygulandığı daha önce belirtilmişti. Buna göre tüm işletmelerde toplam 108 ineğin 432 meme lobuna CMT muayenesi uygulandı. 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.

Yine çalışmanın sürdüğü dönemde 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.

3.1. İşletme Bulguları

Çalışmada incelenen sağım sistemlerinin çeşitli mekanik işlevsel özellikleri ve periyodik ziyaretlerde yapılan testler ile sürülerin meme sağlığı durumlarına ait çeşitli bulguları, öncelikle işletmeler bazında toparlayarak sunmak yerinde olacaktır. Bu şekildeki bir anlatım, hem işletmelerin kontrol ve çalışma dönemleri boyunca kendi içinde değişen ölçütlerini hemde birbirlerine göre farklı olan özellikteki verilerini daha net bir şekilde ortaya koyacaktır. Aşağıda sırasıyla ziyaret edilen işletmelerde uygulanan toplam 19 adet test ve gözlem sonuçları tablolar halinde özetlenerek verilmiştir. Bir hatırlatma olarak, adı geçen tablolarda olması gereken normal değerlerin dışına taşan hücreler %20'lik gri renk ile tonlandırılmıştır.

3.1.1. A.Ü. Veteriner Fakültesi Sığırcılık Ünitesi

Bu işletmeye 10 ay boyunca yapılan toplam 6 ziyaret sonucunda, işletmede kurulu sağım sistemi ve sağmal ineklerin meme sağlığına ilişkin elde edilen bulgular aşağıdaki çizelgelerde sistematik olarak özetlendi.

Çizelge 3.1. Vakuma ilişkin ölçümler (n:1).

Vakuma ilişkin test bulguları	Normal değer	Kontrol dönemi	Çalışma dönemi	Çalışma sonu
1. Pompadaki vakum kapasitesi (l/dak)	≥ 890	1217	1217	1217
2. Vakum hattı bağlıyken kapasite (l/dak)	≥ 1156	1183	1183	1183
3. Vak. ve süt hattı bağlıyken kapasite (l/dak)	≥ 1124	1167	1167	1167
4. Etkin rezerv kapasite (l/dak)	≥ 440	567	567	567
5. Tesis vakum göstergesinin hassaslığı (kPa)	$\cong 50$	49	50	50
6. Regülatör hassaslığı (kPa)	50 ± 2	49	50	50
7. Regülatör kaçığı (l/dak)	≤ 49	33	33	33

Çizelge 3.2. Pulzasyona ilişkin ölçümler (n:8).

Pulzasyona ilişkin test bulguları	Normal değer	Kontrol dönemi	Çalışma dönemi	Çalışma sonu
1. R: Pulzasyon oranı, (adet)	60 ± 3	65,0	65,1	65,3
2. M: Pulzatör rasyosu, (%)	70 ± 5	71,8	72,3	72,4
3. A: Atmosferik basınç rasyosu, (%)	≥ 15	8,2	7,8	7,6
4. L: Aksama rasyosu, (%)	≤ 5	8,5	7,9	7,7
5. O: Açılma rasyosu, (%)	$\leq 43,5$	36,6	32,7	31,3
6. C: Kapanma rasyosu, (%)	$\leq 18,5$	16,8	18,4	18,7
7. T: Pulzasyon siklus süresi, (s)	$\cong 1 \pm 0,05$	0,92	0,92	0,92

Çizelge 3.3. Sağım başlıklarına ilişkin gözlemler (Sorunsuz parça sayısı) (n:4).

Sağım başlığına ilişkin bulgular	Normal değer	Kontrol dönemi	Çalışma dönemi	Çalışma sonu
1. İç lastikler	16	16	8	8
2. Sağım Başlıkları	16	16	8	8
3. Kısa vakum boruları	16	16	8	8
4. Uzun vakum boruları	4	4	2	2
5. Sağım pençesi	4	4	2	2

Çizelge 3.4. Sağım sistemindeki sorunların genel durumu (n:1).

Sağım sisteminin genel durumu	Normal değer	Kontrol dönemi	Çalışma dönemi	Çalışma sonu
1. Test ve gözlemlere göre hata sayısı,	0	3	7	9
2. Sistemdeki toplam hata sayısı,	0	54	77	78
3. Sistemdeki hata oranı, (%)	0	43,4	64,8	65,5

Çizelge 3.5. Sürü meme sağlığına ilişkin bulgular.

Uygulanan muayene ve analizler	Normal değer	Kontrol dönemi	Çalışma dönemi	Çalışma sonu
1. CMT ortalama skoru (n : 80)	≤ 2	2,52	2,61	2,83
2. BSCC ortalama skoru (n : 1)	≤ 400.000	671.485	661.328	707.031
3. LS ortalama skoru (n :1)	≤ 5	6	6	6

Bu bulguların ışığı altında söz konusu işletme için bir genel değerlendirme yapıldığında; vakum pompasının ve tüm vakum sisteminin normal değerler içinde çalışmasına karşılık sistemin normal süresinde bakım ve servise alınmadığı saptandı. Tesis vakum göstergesi ayarlanarak gerçek değerde çalışması sağlandı (çizelge 3.6). Kullanılan tüm sağım başlıklarında ve pulzatörlerde yapılan elektronik ölçümler sonucunda tüm sağım ünitelerinde

çeşitli pulzasyon sorunlarının bulunduğu, bu sorunların çalışma döneminde de elektronik pulzatörlere müdahale edilemediğinden sürdüğü görüldü. Ayrıca çalışma süreci içinde kullanımdaki 2 adet sağım ünitesi de kullanım dışı kaldığından diğer 2 ünitenin aşırı kullanımı ve pulzasyon değerlerinin daha da bozulması durumu gündeme geldi. Ancak kullanımda bulunan çok sayıdaki sağım ünitelerinin anormal değer ortalamaları çizelgede normal değerler içinde kaldığı görüldü (çizelge 3.7). Ayrıca kullanılan sağım başlıklarının çeşitli kısımlarında aşınma benzeri sorunlar saptandı ve bunların çoğu çözümsüz kaldı (çizelge 3.8).

Sonuç olarak; işletmedeki sağım sistemindeki toplam hata sayısı, kontrol döneminde, 54 (%45,4) iken çalışma dönemi sonunda bu rakam 78 (%65,5) olarak belirlendi (çizelge 3.9). Bu sonuca paralel olarak sürü meme sağlığı durumunda gerileme olduğu belirlendi. Ortalama CMT skoru 2,52'den çalışma dönemi sonunda 2,83'e, ortalama BSCC skoru 671.485'ten 707.031'e, yükselme gösterirken ortalama LS çalışma boyunca 6 olarak seyretti (çizelge 3.10).

3.1.2. A.Ü. Ziraat Fakültesi Sığırcılık Ünitesi

Bu işletmeye 10 ay boyunca yapılan toplam 6 ziyaret sonucunda, işletmede kurulu sağım sistemi ve sağmal ineklerin meme sağlığına ilişkin elde edilen bulgular aşağıdaki çizelgelerde sistematik olarak özetlendi.

Çizelge 3.6. Vakuma ilişkin ölçümler (n:1).

Vakuma ilişkin test bulguları	Normal değer	Kontrol dönemi	Çalışma dönemi	Çalışma sonu
1. Pompadaki vakum kapasitesi (l/dak)	≥ 890	850	850	850
2. Vakum hattı bağlıyken kapasite (l/dak)	≥ 808	833	833	833
3. Vak. ve süt hattı bağlıyken kapasite (l/dak)	≥ 792	817	817	817
4. Etkin rezerv kapasite (l/dak)	≥ 440	383	383	383
5. Tesis vakum göstergesinin hassasiyeti (kPa)	≈ 50	47	50	50
6. Regülatör hassasiyeti (kPa)	50 ± 2	47	50	50
7. Regülatör kaçağı (l/dak)	≤ 49	67	33	33

Çizelge 3.7. Pulzasyona ilişkin ölçümler (n:8).

Pulzasyona ilişkin test bulguları	Normal değer	Kontrol dönemi	Çalışma dönemi	Çalışma sonu
1. R: Pulzasyon oranı, (adet)	60 ± 3	62,4	60,2	60,9
2. M: Pulzator rasyosu, (%)	70 ± 5	64,9	70,7	70,5
3. A: Atmosferik basınç rasyosu, (%)	≥ 15	27	20,9	20,7
4. L: Aksama rasyosu, (%)	≤ 5	3,1	1,1	1,3
5. O: Açılma rasyosu, (%)	$\leq 43,5$	5,6	4,9	5,5
6. C: Kapanma rasyosu, (%)	$\leq 18,5$	1,6	1,4	1,4
7. T: Pulzasyon siklus süresi, (s)	$\cong 1 \pm 0,05$	1,01	1,04	1,02

Çizelge 3.8. Sağım başlıklarına ilişkin gözlemler (Sorunsuz parça sayısı) (n:4).

Sağım başlığına ilişkin bulgular	Normal değer	Kontrol dönemi	Çalışma dönemi	Çalışma sonu
1. İç lastikler	16	8	12	12
2. Sağım Başlıkları	16	8	12	12
3. Kısa vakum boruları	16	12	16	16
4. Uzun vakum boruları	4	3	4	4
5. Sağım pençesi	4	3	4	4

Çizelge 3.9. Sağım sistemindeki sorunların genel durumu (n:1).

Sağım sisteminin genel durumu	Normal değer	Kontrol dönemi	Çalışma dönemi	Çalışma sonu
1. Test ve gözlemlere göre hata sayısı,	0	13	6	6
2. Sistemdeki toplam hata sayısı,	0	39	13	13
3. Sistemdeki hata oranı, (%)	0	32,8	10,9	10,9

Çizelge 3.10. Sürü meme sağlığına ilişkin bulgular.

Uygulanan muayene ve analizler	Normal değer	Kontrol dönemi	Çalışma dönemi	Çalışma sonu
1. CMT ortalama skoru (n : 80)	≤ 2	3,43	3,26	2,92
2. BSCC ortalama skoru (n : 1)	≤ 400.000	1.181.054	1.177.441	1.066.406
3. LS ortalama skoru (n :1)	≤ 5	7	7	6

Bu bulguların ışığı altında söz konusu işletme için bir genel değerlendirme yapıldığında; pompadaki vakum kapasitesinin, etkin rezerv kapasitenin, regülatör hassaslığının yetersiz, regülatör kaçağının olması gereken değerden fazla olduğu belirlendi. Çalışma dönemi süresince regülatör düzeninin sağlanabilmesine karşılık pompa vakum kapasitesi ve tekin rezerv kapasite ile ilgili olarak vakum pompası ve vakum tankına müdahale edilemediğinden bu değerlerde bir ilerleme sağlanamadı. Tesis vakum göstergesi ayarlanarak gerçek değerde çalışması sağlandı (çizelge 3.1). Kullanılan tüm sağım başlıklarında ve pulzatörlerde yapılan elektronik ölçümler sonucunda tüm sağım ünitelerinde çeşitli pulzasyon sorunlarının bulunduğu, bu sorunların çalışma döneminde büyük ölçüde çözümlendiği görüldü (çizelge 3.2). Ayrıca kullanılan sağım başlıklarının çeşitli kısımlarında aşınma benzeri sorunlar saptandı ve bunların çoğu çözümsüz kaldı (çizelge 3.3).

Sonuç olarak; işletmedeki sağım sistemindeki toplam hata sayısı, kontrol döneminde, 39 (%32,8) iken çalışma döneminde ve çalışma dönemi sonunda bu rakam 13 (%10,9) olarak belirlendi (çizelge 3.4). Bu sonuca paralel olarak sürü meme sağlığı durumunda da ilerleme olduğu belirlendi. Ortalama CMT skoru 3,43'ten çalışma dönemi sonunda 2,92'ye, ortalama BSCC skoru 1.181.054'ten 1.066.406'ya, ortalama LS ise 7'den 6'ya düştüğü saptandı (çizelge 3.5).

3.1.3. Atatürk Orman Çiftliği Sığırcılık Ünitesi

Bu işletmeye 10 ay boyunca yapılan toplam 6 ziyaret sonucunda, işletmede kurulu sağım sistemi ve sağmal ineklerin meme sağlığına ilişkin elde edilen bulgular aşağıdaki çizelgelerde sistematik olarak özetlendi.

Çizelge 3.11. Vakuma ilişkin ölçümler (n:2).

Vakuma ilişkin test bulguları	Normal değer	Kontrol dönemi	Çalışma dönemi	Çalışma sonu
1. Pompadaki vakum kapasitesi (l/dak)	≥ 1383	1600	1600	1600
2. Vakum hattı bağlıyken kapasite (l/dak)	≥ 1520	1583	1583	1583
3. Vak. ve süt hattı bağlıyken kapasite (l/dak)	≥ 1504	1567	1567	1567
4. Etkin rezerv kapasite (l/dak)	≥ 640	767	767	767
5. Tesis vakum göstergesinin hassaslığı (kPa)	$\cong 50$	49	50	50
6. Regülatör hassaslığı (kPa)	50 ± 2	48	50	49
7. Regülatör kaçığı (l/dak)	≤ 70	67	50	50

Çizelge 3.12. Pulzasyona ilişkin ölçümler (n:16).

Pulzasyona ilişkin test bulguları	Normal değer	Kontrol dönemi	Çalışma dönemi	Çalışma sonu
1. R: Pulzasyon oranı, (adet)	60 ± 3	58,6	60,4	60,9
2. M: Pulzator rasyosu, (%)	60 ± 5	61,4	60,8	61,1
3. A: Atmosferik basınç rasyosu, (%)	≥ 15	30,0	23,6	24,0
4. L: Aksama rasyosu, (%)	≤ 5	4,1	1,8	1,8
5. O: Açılma rasyosu, (%)	≤ 33	10,3	9,7	9,9
6. C: Kapanma rasyosu, (%)	≤ 28	6,6	7,4	7,5
7. T: Pulzasyon siklus süresi, (s)	$\cong 1 \pm 0,05$	1,03	1,06	1,07

Çizelge 3.13. Sağım başlıklarına ilişkin gözlemler (Sorunsuz parça sayısı) (n:8).

Sağım başlığına ilişkin bulgular	Normal değer	Kontrol dönemi	Çalışma dönemi	Çalışma sonu
1. İç lastikler	32	26	30	30
2. Sağım Başlıkları	32	32	32	32
3. Kısa vakum boruları	32	29	32	32
4. Uzun vakum boruları	8	8	8	8
5. Sağım pençesi	8	6	8	8

Çizelge 3.14. Sağım sistemindeki sorunların genel durumu (n:1).

Sağım sisteminin genel durumu	Normal değer	Kontrol dönemi	Çalışma dönemi	Çalışma sonu
1. Test ve gözlemlere göre hata sayısı,	0	4	2	2
2. Sistemdeki toplam hata sayısı,	0	34	3	3
3. Sistemdeki hata oranı, (%)	0	14,7	1,3	1,3

Çizelge 3.15. Sürü meme sağlığına ilişkin bulgular.

Uygulanan muayene ve analizler	Normal değer	Kontrol dönemi	Çalışma dönemi	Çalışma sonu
1. CMT ortalama skoru (n : 80)	≤ 2	2,72	2,34	2,19
2. BSCC ortalama skoru (n : 1)	≤ 400.000	1.160.156	1.137.392	1.021.756
3. LS ortalama skoru (n :1)	≤ 5	7	7	6

Bu bulguların ışığı altında söz konusu işletme için bir genel değerlendirme yapıldığında; vakum pompasının ve tüm vakum sisteminin normal değerler içinde çalışmasına karşılık sistemin normal süresinde bakım ve servise alınmadığı saptandı. Tesis vakum göstergesi ayarlanarak gerçek değerde çalışması sağlandı (çizelge 3.11). Kullanılan tüm sağım başlıklarında ve pulzatörlerde yapılan elektronik ölçümler sonucunda tüm sağım ünitelerinde çeşitli pulzasyon sorunlarının bulunduğu, bu sorunların çalışma döneminde büyük ölçüde çözümlendiği görüldü. Ancak kullanımda bulunan çok sayıdaki sağım ünitelerinin anormal değer ortalamaları çizelgede normal değerler içinde kaldığı görüldü (çizelge 3.12). Ayrıca kullanılan sağım başlıklarının çeşitli kısımlarında aşınma benzeri sorunlar saptandı ve bunların bir kısmı çözümsüz kaldı (çizelge 3.13).

Sonuç olarak; işletmedeki sağım sistemindeki toplam hata sayısı, kontrol döneminde, 34 (%14,7) iken çalışma döneminde ve çalışma dönemi sonunda bu rakam 3 (%1,3) olarak belirlendi (çizelge 3.14). Bu sonuca paralel olarak sürü meme sağlığı durumunda da ilerleme olduğu belirlendi. Ortalama CMT skoru

2,72'den çalışma dönemi sonunda 2,19'a, ortalama BSCC skoru 1.160.156'dan 1.021.756'ya, ortalama LS ise 7'den 6'ya düştüğü saptandı (çizelge 3.15).

3.1.4. Bala Tarım İşletme Müdürlüğü Sığırcılık Ünitesi

Bu işletmeye 10 ay boyunca yapılan toplam 6 ziyaret sonucunda, işletmede kurulu sağım sistemi ve sağmal ineklerin meme sağlığına ilişkin elde edilen bulgular aşağıdaki çizelgelerde sistematik olarak özetlendi.

Çizelge 3.16. Vakuma ilişkin ölçümler (n:1).

Vakuma ilişkin test bulguları	Normal değer	Kontrol dönemi	Çalışma dönemi	Çalışma sonu
1. Pompadaki vakum kapasitesi (l/dak)	≥ 1160	1583	1583	1583
2. Vakum hattı bağlıyken kapasite (l/dak)	≥ 1504	1567	1567	1567
3. Vak. ve süt hattı bağlıyken kapasite (l/dak)	≥ 1489	1533	1533	1533
4. Etkin rezerv kapasite (l/dak)	≥ 520	717	717	717
5. Tesis vakum göstergesinin hassaslığı (kPa)	$\cong 50$	48	50	50
6. Regülatör hassaslığı (kPa)	50 ± 2	49	50	50
7. Regülatör kaçağı (l/dak)	≤ 58	33	33	33

Çizelge 3.17. Pulzasyona ilişkin ölçümler (n:24).

Pulzasyona ilişkin test bulguları	Normal değer	Kontrol dönemi	Çalışma dönemi	Çalışma sonu
1. R: Pulzasyon oranı, (adet)	60 ± 3	65,5	61,2	61,4
2. M: Pulzatör rasyosu, (%)	60 ± 5	58,9	61,7	62,3
3. A: Atmosferik basınç rasyosu, (%)	≥ 15	31,0	23,5	23,6
4. L: Aksama rasyosu, (%)	≤ 5	1,8	1,3	1,4
5. O: Açılma rasyosu, (%)	≤ 33	15,1	9,5	9,5
6. C: Kapanma rasyosu, (%)	≤ 28	7,2	9,7	9,7
7. T: Pulzasyon siklus süresi, (s)	$\cong 1 \pm 0,05$	0,95	1,02	1,06

Çizelge 3.18. Sağım başlıklarına ilişkin gözlemler (Sorunsuz parça sayısı) (n:12).

Sağım başlığına ilişkin bulgular	Normal değer	Kontrol dönemi	Çalışma dönemi	Çalışma sonu
1. İç lastikler	48	45	48	48
2. Sağım Başlıkları	48	48	48	48
3. Kısa vakum boruları	48	36	46	46
4. Uzun vakum boruları	12	9	11	11
5. Sağım pençesi	12	10	11	11

Çizelge 3.19. Sağım sistemindeki sorunların genel durumu (n:1).

Sağım sisteminin genel durumu	Normal değer	Kontrol dönemi	Çalışma dönemi	Çalışma sonu
1. Test ve gözlemlere göre hata sayısı,	0	5	3	4
2. Sistemdeki toplam hata sayısı,	0	47	7	6
3. Sistemdeki hata oranı, (%)	0	13,7	2,0	1,7

Çizelge 3.20. Sürü meme sağlığına ilişkin bulgular.

Uygulanan muayene ve analizler	Normal değer	Kontrol dönemi	Çalışma dönemi	Çalışma sonu
1. CMT ortalama skoru (n : 80)	≤ 2	2,33	2,29	2,03
2. BSCC ortalama skoru (n : 1)	≤ 400.000	583.984	523.926	493.828
3. LS ortalama skoru (n :1)	≤ 5	6	5	5

Bu bulguların ışığı altında söz konusu işletme için bir genel değerlendirme yapıldığında; vakum pompasının ve tüm vakum sisteminin normal değerler içinde çalışmasına karşılık sistemin normal süresinde bakım ve servise alınmadığı saptandı. Tesis vakum göstergesi ayarlanarak gerçek değerde çalışması sağlandı (çizelge 3.16). Kullanılan tüm sağım başlıklarında ve pulzatörlerde yapılan elektronik ölçümler sonucunda tüm sağım ünitelerinde

çeşitli pulzasyon sorunlarının bulunduğu, bu sorunların çalışma döneminde büyük ölçüde çözümlendiği görüldü. Ancak kullanımda bulunan çok sayıdaki sağım ünitelerinin anormal değer ortalamaları çizelgede normal değerler içinde kaldığı görüldü (çizelge 3.17). Ayrıca kullanılan sağım başlıklarının çeşitli kısımlarında aşınma benzeri sorunlar saptandı ve bunların bir kısmı çözümsüz kaldı (çizelge 3.18).

Sonuç olarak; işletmedeki sağım sistemindeki toplam hata sayısı, kontrol döneminde, 47 (%13,7) iken çalışma dönemi sonunda bu rakam 6 (%1,7) olarak belirlendi (çizelge 3.19). Bu sonuca paralel olarak sürü meme sağlığı durumunda da ilerleme olduğu belirlendi. Ortalama CMT skoru 2,33'den çalışma dönemi sonunda 2,03'e, ortalama BSCC skoru 583.984'den 493.828'e, ortalama LS ise 6'dan 5'e düştüğü saptandı (çizelge 3.20).

3.1.5. Polatlı Tarım İşletme Müdürlüğü Sığırcılık Ünitesi

Bu işletmeye 10 ay boyunca yapılan toplam 6 ziyaret sonucunda, işletmede kurulu sağım sistemi ve sağmal ineklerin meme sağlığına ilişkin elde edilen bulgular aşağıdaki çizelgelerde sistematik olarak özetlendi.

Çizelge 3.21. Vakuma ilişkin ölçümler (n:1).

Vakuma ilişkin test bulguları	Normal değer	Kontrol dönemi	Çalışma dönemi	Çalışma sonu
1. Pompadaki vakum kapasitesi (l/dak)	≥ 890	1600	1600	1600
2. Vakum hattı bağlıyken kapasite (l/dak)	≥ 1520	1583	1583	1583
3. Vak. ve süt hattı bağlıyken kapasite (l/dak)	≥ 1504	1550	1550	1550
4. Etkin rezerv kapasite (l/dak)	≥ 440	767	767	767
5. Tesis vakum göstergesinin hassaslığı (kPa)	≅ 50	49	50	50
6. Regülatör hassaslığı (kPa)	50 ± 2	49	50	49
7. Regülatör kaçağı (l/dak)	≤ 49	33	33	33

Çizelge 3.22. Pulzasyona ilişkin ölçümler (n:16).

Pulzasyona ilişkin test bulguları	Normal değer	Kontrol dönemi	Çalışma dönemi	Çalışma sonu
1. R: Pulzasyon oranı, (adet)	60 ± 3	59,9	60	60,4
2. M: Pulzatör rasyosu, (%)	60 ± 5	58,6	61,7	61,9
3. A: Atmosferik basınç rasyosu, (%)	≥ 15	30,2	21,8	21,8
4. L: Aksama rasyosu, (%)	≤ 5	1,5	1,1	1,2
5. O: Açılma rasyosu, (%)	≤ 33	5,9	9,2	9,1
6. C: Kapanma rasyosu, (%)	≤ 28	10,1	8,6	8,6
7. T: Pulzasyon siklus süresi, (s)	$\cong 1 \pm 0,05$	1,10	1,02	1,02

Çizelge 3.23. Sağım başlıklarına ilişkin gözlemler (Sorunsuz parça sayısı) (n:8).

Sağım başlığına ilişkin bulgular	Normal değer	Kontrol dönemi	Çalışma dönemi	Çalışma sonu
1. İç lastikler	32	27	32	32
2. Sağım Başlıkları	32	32	32	32
3. Kısa vakum boruları	32	26	30	32
4. Uzun vakum boruları	8	6	8	8
5. Sağım pençesi	8	8	8	8

Çizelge 3.24. Sağım sistemindeki sorunların genel durumu (n:1).

Sağım sisteminin genel durumu	Normal değer	Kontrol dönemi	Çalışma dönemi	Çalışma sonu
1. Test ve gözlemlere göre hata sayısı,	0	5	1	0
2. Sistemdeki toplam hata sayısı,	0	41	4	3
3. Sistemdeki hata oranı, (%)	0	17,7	1,7	1,3

Çizelge 3.25. Sürü meme sağlığına ilişkin bulgular.

Uygulanan muayene ve analizler	Normal değer	Kontrol dönemi	Çalışma dönemi	Çalışma sonu
1. CMT ortalama skoru (n : 80)	≤ 2	2,46	2,31	2,08
2. BSCC ortalama skoru (n : 1)	≤ 400.000	314.453	290.961	260.938
3. LS ortalama skoru (n :1)	≤ 5	5	5	5

Bu bulguların ışığı altında söz konusu işletme için bir genel değerlendirme yapıldığında; vakum pompasının ve tüm vakum sisteminin normal değerler içinde çalışmasına karşılık sistemin normal süresinde bakım ve servise alınmadığı saptandı. Tesis vakum göstergesi ayarlanarak gerçek değerde çalışması sağlandı (çizelge 3.21). Kullanılan tüm sağım başlıklarında ve pulzatörlerde yapılan elektronik ölçümler sonucunda tüm sağım ünitelerinde çeşitli pulzasyon sorunlarının bulunduğu, bu sorunların çalışma döneminde büyük ölçüde çözümlendiği görüldü. Ancak kullanımda bulunan çok sayıdaki sağım ünitelerinin anormal değer ortalamaları çizelgede normal değerler içinde kaldığı görüldü (çizelge 3.22). Ayrıca kullanılan sağım başlıklarının çeşitli kısımlarında aşınma benzeri sorunlar saptandı ve bu sorunların tamamı çalışma sonuna dek çözümlendi (çizelge 3.23).

Sonuç olarak; işletmedeki sağım sistemindeki toplam hata sayısı, kontrol döneminde, 41 (%17,7) iken çalışma dönemi sonunda bu rakam 3 (%1,3) olarak belirlendi (çizelge 3.24). Bu sonuca paralel olarak sürü meme sağlığı durumunda da ilerleme olduğu belirlendi. Ortalama CMT skoru 2,46'dan çalışma dönemi sonunda 2,08'e, ortalama BSCC skoru 314.453'den 260.938'e düştüğü belirlendi. Ortalama LS ise çalışma süresince 5 olarak seyretti (çizelge 3.25).

3.1.6. Özel Süt Sığırcılığı Çiftliği

Bu işletmeye 10 ay boyunca yapılan toplam 6 ziyaret sonucunda, işletmede kullanılan seyyar modeldeki sağım makinesine ve sağmal ineklerin meme sağlığına ilişkin elde edilen bulgular aşağıdaki çizelgelerde sistematik olarak özetlendi.

Çizelge 3.26. Vakuma ilişkin ölçümler (n:1).

Vakuma ilişkin test bulguları	Normal değer	Kontrol dönemi	Çalışma dönemi	Çalışma sonu
1. Pompadaki vakum kapasitesi (l/dak)	≥ 410	300	300	300
2. Vakum hattı bağılyken kapasite (l/dak)	≥ 285	283	283	283
3. Vak. ve süt hattı bağılyken kapasite (l/dak)	≥ 269	267	267	267
4. Etkin rezerv kapasite (l/dak)	≥ 260	183	183	183
5. Tesis vakum göstergesinin hassaslığı (kPa)	$\cong 50$	46	50	50
6. Regülatör hassaslığı (kPa)	50 ± 2	46	48	49
7. Regülatör kaçığı (l/dak)	≤ 29	33	33	17

Çizelge 3.27. Pulzasyona ilişkin ölçümler (n:4).

Pulzasyona ilişkin test bulguları	Normal değer	Kontrol dönemi	Çalışma dönemi	Çalışma sonu
1. R: Pulzasyon oranı, (adet)	$65 \pm 3,3$	80,4	80,5	81,2
2. M: Pulzatör rasyosu, (%)	50 ± 5	59,8	59,7	59,7
3. A: Atmosferik basınç rasyosu, (%)	≥ 15	19,4	19,5	19,8
4. L: Aksama rasyosu, (%)	≤ 5	2	2,2	2,8
5. O: Açılma rasyosu, (%)	$\leq 22,5$	51,8	52,3	52,7
6. C: Kapanma rasyosu, (%)	$\leq 37,5$	21,5	21,5	21,4
7. T: Pulzasyon siklus süresi, (s)	$\cong 0,92 \pm 0,05$	0,72	0,73	0,73

Çizelge 3.28. Sağım başlıklarına ilişkin gözlemler (Sorunsuz parça sayısı) (n:2).

Sağım başlığına ilişkin bulgular	Normal değer	Kontrol dönemi	Çalışma dönemi	Çalışma sonu
1. İç lastikler	8	0	0	0
2. Sağım Başlıkları	8	8	8	8
3. Kısa vakum boruları	8	6	6	6
4. Uzun vakum boruları	2	2	2	2
5. Sağım pençesi	2	0	0	0

Çizelge 3.29. Sağım sistemindeki sorunların genel durumu (n:1).

Sağım sisteminin genel durumu	Normal değer	Kontrol dönemi	Çalışma dönemi	Çalışma sonu
1. Test ve gözlemlere göre hata sayısı,	0	14	12	11
2. Sistemdeki toplam hata sayısı,	0	34	34	35
3. Sistemdeki hata oranı, (%)	0	54	54	55,6

Çizelge 3.30. Sürü meme sağlığına ilişkin bulgular.

Uygulanan muayene ve analizler	Normal değer	Kontrol dönemi	Çalışma dönemi	Çalışma sonu
1. CMT ortalama skoru (n : 80)	≤ 2	1,2	1,7	2,5
2. BSCC ortalama skoru (n : 1)	≤ 400.000	170.313	197.309	214.453
3. LS ortalama skoru (n :1)	≤ 5	4	4	4

Bu bulguların ışığı altında söz konusu işletme için bir genel değerlendirme yapıldığında; vakum pompasının ve tüm vakum sisteminin normal değerler içinde çalışmadığı saptandı. Özellikle vakum pompası kapasitesi, etkin rezerv kapasitenin yetersizliği ve regülatör kaçağının normalden fazla olması imalat sırasındaki yetersizlikten kaynaklanan bu sorunların çözümsüz olduğu görüldü. Tesis vakum göstergesi ayarlanarak gerçek değerde çalışması sağlandı (çizelge 3.26). Kullanılan tüm sağım başlıklarında ve pulzatörlerde yapılan elektronik ölçümler sonucunda tüm sağım ünitelerinde çeşitli pulzasyon sorunlarının bulunduğu, bu sorunların çalışma döneminde büyük ölçüde devam ettiği görüldü (çizelge 3.27). Ayrıca kullanılan sağım başlıklarının çeşitli kısımlarında aşınma benzeri sorunlar saptandı. Özellikle iç lastiklerin yapıldığı malzemenin uygun olmaması ve bu sorunların tamamen çözümlenmesinin olanaksız olması nedeniyle çalışma sonuna dek süregeldiği belirlendi (çizelge 3.28).

Sonuç olarak; işletmedeki sağım sistemindeki toplam hata sayısı, kontrol döneminde, 34 (%54) iken çalışma dönemi sonunda bu rakam 35 (%55,5) olarak belirlendi (çizelge 3.29). Bu sonuca paralel olarak sürü meme sağlığı durumunda gerileme olduğu belirlendi. Ortalama CMT skoru 1,2'den çalışma dönemi sonunda 2,5'e, ortalama BSCC skoru 170.313'den 214.453'e yükseldiği belirlendi. Ortalama LS ise çalışma süresince 4 olarak seyretti (çizelge 3.30).

3.2. Sağım Sistemlerinde Olumlu Yönde İlerleme Sağlanan ve Sağlanamayan İşletmeler Arasında Meme Sağlığı Hücresel Parametrelerindeki Değişimler

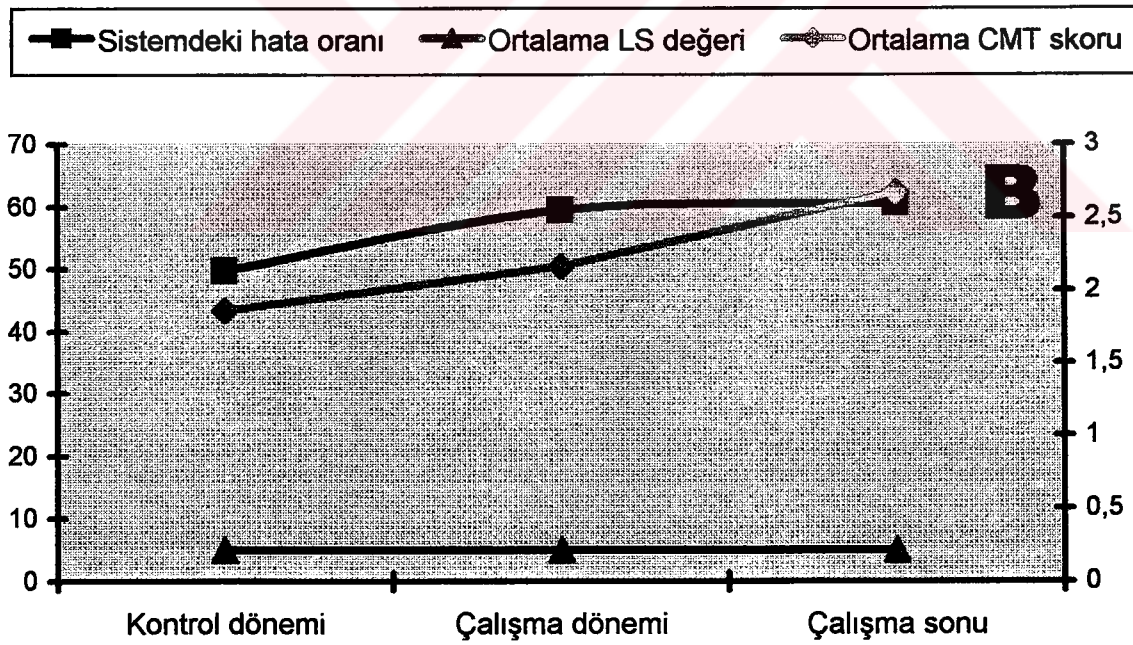
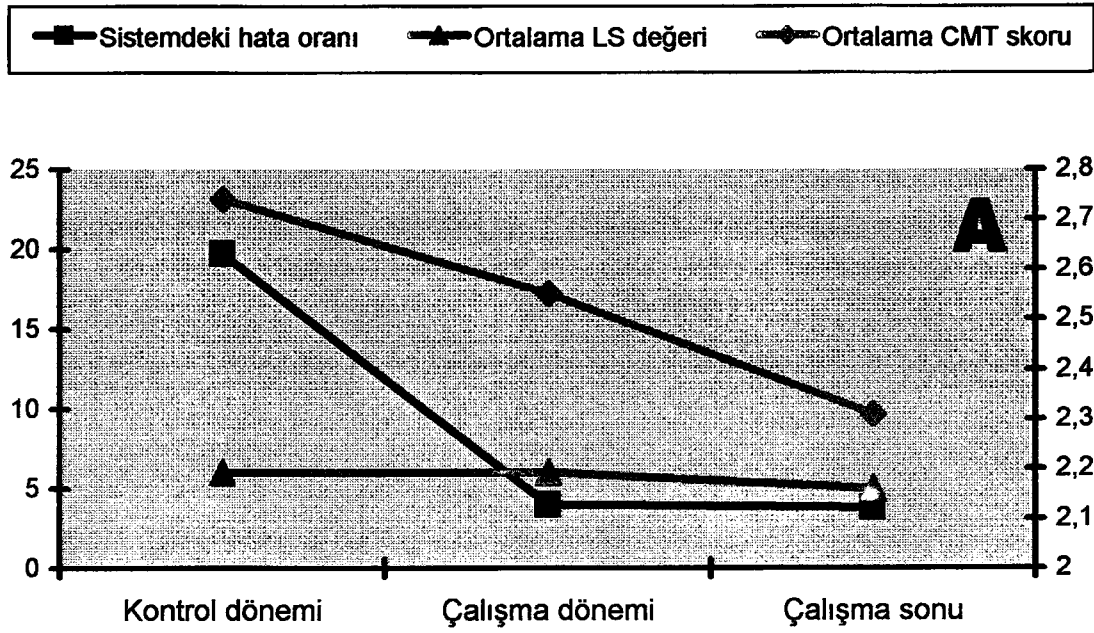
Yürütülen çalışmada amaçlandığı şekilde, çalışma süresince ziyaret edilen işletmelerden 4'ünde, sağım sistemlerine ait vakum, pulzasyon ve sağım başlıklarına ilişkin mekanik test ve gözlem sonuçlarında olumlu yönde ilerlemeler sağlandı. Bu ilerlemelere paralel olarak, aynı işletmelerde çeşitli meme sağlığı 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.

Çizelge 3.31. 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)

Çalışma süresince birbirinden farklı bir süreç izleyen bu iki grup işletmenin sağım sistemlerinde görülen hata sayıları, hata yüzdeleri ile sürü ortalama CMT skoru, ortalama BSCC skoru, ortalama LS değerleri çizelge 3.31'de verilmiştir. Aynı değerlerin birbirlerine göre olan ilişkileri ise şekil 3.1'de iki ayrı grafik ile sunulmuştur.



Şekil 3.1. Sağım sistemlerinde olumlu ilerlemeler sağlanan (A) ve sağlanamayan (B) işletmelerde sistem sorunlarının ve sürü meme sağlığı parametrelerinin genel durumu (n:6).

4. TARTIŞMA

Hayvancılık oldukça karmaşık bir üretim dalıdır ve üretimin her aşamasında, etkileri tam olarak kontrol altına alınamayan pek çok faktör vardır (Wöhler, 1993). Konumuz kapsamındaki süt sığırcılığı işletmelerinde meme sağlığı durumunun kontrolünde, hastalığın epidemiyolojisini oluşturan ve konakçıya, çevreye, etkene ait olan bir çok parametre uygun şekilde algılanıp, değerlendirilemediği takdirde yeterli sonuç alınamayacağı kesindir.

Subklinik mastitislerin bir işletmede yada bölgesel anlamda bir çok işletmede, tamamen eradike edilmesi olası değildir. Ancak endemik seyirli olarak düşünülmesi gereken subklinik mastitislerin, akılcı ve uygulanabilir yöntemlerin izlendiği, uygun zamanda uygun stratejik kararların verilebildiği sürekli izleme yetenekleri ile donatılmış, esnek bir mücadele programı ile bu sorundan kaynaklanan ekonomik kayıplar sıfıra indirgenebilir (MacKay, 1984; Philpot, 1984; Çiftçi, 1994).

Subklinik mastitislerle mücadele konusunda bu tarz bir yaklaşım ile oluşturulacak kontrol programlarında ise başlangıç noktamız, sağım, sağım uygulamaları, sağım hijyeni ve sağım makineleri ile bileşenlerinin tam sağlıklı çalıştırılması olmalıdır.

Doğal ortamda, doğal çevre ve buzağısının emme etkisi ile karşı karşıya olan inek memesi, insanoğlunun kendi süt gereksinimini karşılamak üzere, çeşitli sığır ırklarını selekte ederek bir süt sığırcılığı sektörü oluşturması ile günümüzde en çok sağım ekipmanlarının, öncelikle sağım ekipmanlarının yoğun etkisi altındadır. Sağım sistemlerinin tam sağlıklı bir şekilde çalıştırmadığı, sağımın kuralına göre yapılamadığı işletmelerde sürü meme sağlığı kontrol programlarından ve subklinik mastitislerle mücadeleden bahsedilemez.

Sağım makineleri sıklıkla, yeni mastitis olgularıyla ilintilidir. O'shea ve Meaney (1979), buzağı emişi ve makineli sağımın etkilerini karşılaştırdıkları bir çalışmada, yalnızca buzağılara emdirilen ineklerde %8, mekanik olarak sağılan ineklerde ise %35 oranında yeni meme içi enfeksiyonların oluştuğunu bildirmişlerdir.

O'Callaghan ve ark. (1982), makineli sağım nedeniyle artış gösteren yeni meme içi enfeksiyon oranına etki eden faktörlerden en çok liner slip olgusuna ağırlık vermektedirler. O'Callaghan ve ark. (1982), pulzasyon oranının 50-65 siklus/dak., pulzatör rasyosunun %50-70 ve aşırı sağım süresinin 20-100 s arasında olması gerektiğini ifade etmektedirler.

Hoare ve ark. (1979), çalışmalarında kontrol amacıyla ziyaret ettikleri toplam 115 sürüyü, en son makine servis hizmeti aldıkları sürelele göre 6 aydan az, 6-12 ay arası, 1-2 yıl arası, 2-3 yıl arası, 3-5 yıl arası, 5 yıl sonrası ve hiç servis hizmeti almamış işletmeler şeklinde sınıflandırdıktan sonra sürü ortalama tank sütü hücre sayılarını sırasıyla 334.000, 368.000, 405.000, 409.000, 389.000, 402.000, 364.000 olarak belirlemişlerdir.

Sunulan çalışmada, periyodik ziyaretlerle kontrol edilen toplam 6 adet işletmede, sürü meme sağlığına yönelik olarak sağım makinelerinin ve bileşenlerinin mekanik işlevsel sorunlarının ne düzeyde oldukları belirlendi. Bu sorunların çalışma döneminde özömlenmeye çalışılması ile ne ölçüde başarı sağılabildiği ve bu ilerlemenin ne ölçüde sürü meme sağlığı profillerine yansıdığı ortaya kondu.

Kinsella ve ark. (1989), güney İrlanda'da bir kooperatif bölgesinde 140 sürü üzerinde yaptıkları benzer bir çalışmada test ettikleri makinelerin %35,7'sinde tam sağlıklı çalıştığına güvenilemeyecek parçaların kullanıldığını saptadıklarını belirtmişlerdir. Yine bu çalışmada makineleri test edilen işletme sahipleri, kendi kullandıkları makineleri güvenilir bulmadıklarını söylemekte oldukları belirtilmiştir. Benzer şekilde çoğu ölkede işletme sahipleri veya sağımdan sorumlu görevliler, sağım makinesi üreticilerinden ticari garantiler ve periyodik servis hizmetleri istemektedirler (Guterbock, 1984; Kinsella ve ark., 1989). Buna karşılık ölkemizde işletme sahipleri hemen hemen aynı kaygıyı taşımakla birlikte, ucuz ama düşük performanslı çoğunlukla seyyar sağım sistemlerini sıkça tercih etmektedirler.

Çalışmanın yürütöldüğü işletmelerden 2'si TİGEM, 1'i AO, 2'si Ankara Üniversitesine bağlı uygulama araştırma çiftlikleri olup kamu kuruluşu olduklarından kullanılan makine ve sistemlerin bakım ve kontrolleri amacı ile satıcı / kurucu firmalardan böyle bir servis hizmeti talebi söz konusu değildi. Öyle ki, bir dönem içinde ölkemizde bir distribütör ana bayli kuran yabancı bir firmanın kamuya ait çok sayıdaki işletmede birbirine benzer model ve

kapasitedeki sağım sistemlerini kurduktan ve piyasa doğunluğa eriştikten sonra bu bayisini kapatmıştır. Dolayısıyla bu sistemlere servis hizmeti talep söz konusu olduğu durumda yurt içinde bu gereksinimi karşılayacak bir firma veya uzman teknisyen bulunmamaktadır.

Ülke genelinde karşılaştığımız bu durumun başlıca nedenleri; özel süt siğirciliği işletmelerinin yurt genelinde küçük kapasitelerle çalışmaları, büyük kapasiteli işletmelerin büyük çoğunluğunun kamuya ait olması ve satın alınan sağım sistemleri ile ilgili olarak hukuki sözleşmelerin zamanında yapılmamış olmasıdır. Sistemlerin kurulmaları esnasında TSE veya ISO standartlarına uygun olmaları, çoğu zaman bu işletme yönetimlerince yeterli görölmüştür. Oysa yapılan tüm çalışmalarda, kullanılan sağım sistemlerinin belirli periyotlarla bakım ve servis hizmetlerine tabii tutulması gerektiği bilinen bir gerçektir.

Bu çalışma kapsamında, kontrol amacı ile ziyaret edilen işletmelerin bir tanesi dışında diğer 5 tanesi kamuya ait işletmeler olup, bu işletmelerde adı geçen servis hizmetleri sağlanmadığı halde kurum bünyesindeki sağımdan sorumlu kahya veya işçiler, tamamen ampirik olarak zamanla kendilerini kısmen eğitmişler ve bu sistemlerin yıllarca çalışmalarını sağlayarak nispeten üzerlerine düşen görevi fazlasıyla yapagelmişlerdir.

Herhangi bir süt siğirciliği işletmesinde özellikle de kamuya ait bir işletmede sürü yönetimi ve sağım yönetimi hususlarında bir çok aksaklığın olması ve bu aksaklıkların sürü meme sağlığına yansıyarak ekonomik kayıpların oluşması kaçınılmazdır. Çoğu zaman yönetim ve uygulama kademelerinde geliştirilen gündelik, geçersiz önlemler ise makinelerin çalışır, ineklerin süt verir durumda olmasından öte bir süt siğirciliği işletmesinden beklenen hedeflerin yakalanmasını sağlayamaz.

Sunulan çalışmada, periyodik olarak ziyaret edilen işletmelerin hiç birinde kullanılan sağım sistemlerinin tam hatasız olarak çalışmadıkları saptandı. Bilgen ve ark. (1996)'nın belirttiklerine göre tam hatasız olması gereken sağım sistemlerine uygulanan dinamik testlerde toplam 3 hataya kadar değerlendirme yapılması gerekirken ege bölgesinde yaptıkları bir çalışmada 5 hatadan daha az hata sayısına sahip bir tek makinenin dahi bulunmadığını söylemişlerdir. Aynı şekilde, Gönülo ve ark. (1999)'nın trakya bölgesinde yaptıkları bir başka çalışmada da 4 hatadan daha az hata sayısına sahip bir makine bulamadıklarını belirtmişlerdir. Konumuz ile ilgili olarak ülkemiz genelinde yeterli sayıda

araştırma olmadığı halde saha gözlemlerimiz ve sunulan çalışmanın sonuçlarına göre, ülkemiz genelinde sıfır hata sayılı ve tam sağlıklı kurulan, çalıştırılan sağım sistemi bulmanın güç olduğu söylenebilir.

Halen ülkemizde satış bayileri bulunan çok az sayıda yabancı veya çok uluslu firma ile bazı yerli üretici firmalar kendi ifadeleriyle bir takım servis hizmetleri sağlamaktadırlar. Ancak bu servis hizmetleri çalışmada adı geçen mekanik işlevsel kontrollerin yapılabildiği bir takım statik ve dinamik testleri yeterince içermediği gibi konu ile ilgili eğitim görmüş teknik personele de yeterli sayıda sahip olmadıkları görülmektedir. Bu noktadaki en tehlikeli husus ise yerli ya da yabancı, ucuz ya da pahalı, bu sistemleri satın alan işletme sahipleri bu hizmetler hakkında yeterince bilgi sahibi olmayıp bu tarz taleplerini satıcı firmalara iletme yönünde herhangi bir çaba içinde olmadıkları görülmektedir. Gönülol ve ark. (1999), işletme sahiplerindeki söz konusu duyarsızlığı, yetiştiricilerin profesyonel olarak sadece süt sığırcılığı ile ilgilenmeyip bu sektördeki faaliyetlerini bir yan gelir olarak görmelerine bağlamaktadır.

Kinsella ve ark. (1989), bu konu ile ilgili olarak yaptıkları çalışmada, teknisyenlerin yaptıkları ticari dinamik testlerin uygulandığı çok sayıda sürüde rastgele seçilen işletmelerde disiplinli ve tarafsızca aynı kontrolleri yaptıklarını ifade etmektedirler. Sonuçta uygulanan ticari test programlarının bir çok eksiği ve hatası olduğu, testi yapan teknisyenlerin yeterli performansı gösteremediklerini, test edilen bir çok sağım sisteminin tam sağlıklı çalışmadıklarını belirlemişlerdir. 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.

Benzer şekilde yürütülen çalışmada kontrol edilen sabit kovalı, süt taşıma hatlı, seyyar sağım sistemlerinin tamamında (%100) -en az bir hata- saptandı. Hata sayıları ve oranları işletmelere göre değişmekle birlikte genelde benzer sorunlarla karşılaşıldı. Çalışmanın kontrol dönemini izleyen 8 aylık çalışma döneminde sağım makinelerine olanaklar ölçüsünde periyodik servis hizmeti sağlandı. Ancak bu işletmelerden 4'ünde, sağım sistemlerinde arzu edilen ayarlamalar büyük ölçüde sağlanabilirken diğer 2'sinde çeşitli sebeplerle istenilen ölçülerde ilerleme sağlanamadı. Bu duruma paralel olarak ilk grup işletmelerde sürü meme sağlığı parametrelerinde olumlu gelişmeler olurken diğer grupta bu gelişmeler olumsuz yönde olmuştur.

Sunulan çalışma bulgularına göre; kontrol edilen toplam 7 adet vakum pompası ve komple vakum sistemi 7 adet vakum ölçütü, toplam 38 sağım ünitesindeki 38 pulzatör (76 kanal) ve pulzasyon sistemleri yine 7 adet pulzasyon ölçütü üzerinden yapılan testler, ayrıca toplam 38 adet sağım başlığı ve 152 adet sağım tüpü üzerinde yapılan gözlemler sonucunda, tüm sağım sistemlerinin yetersiz performansla kullanıldıkları belirlendi. Tüm sağım başlıklarında ise en az bir veya aynı anda bir çok hata içerdikleri, yetersiz performansa ya da zayıf donanıma sahip oldukları, aşırı derecede yıprandıkları hepsinin acilen bakıma gereksinim duydukları belirlendi.

Sunulan çalışmada, vakuma ilişkin elde edilen sonuçlar irdelendiğinde, tüm işletmeler genelinde kullanılan sağım sistemlerinin tamamında değişik 7 vakum ölçütü açısından sorunlar olduğu saptandı.

Pompadaki vakum kapasitesi ölçümlemimize göre, test edilen 7 vakum pompasından 2'si (%28,6) yetersiz bulunmuştur. Yetersiz vakum kapasitesinde olan pompalardan biri A.Ü. Ziraat Fakültesi Sığırcılık ünitesinde bulunan sabit boru hatlı sistemde kullanılan, diğeri ise özel çiftlikte kullanılan seyyar modeli sağım sisteminde kurulu olan pompalar olup, bu pompaların her ikisinde ilk kurulum anından itibaren, sistem boyutlandırılmasındaki hatalar ve sonraki servis yetersizliğinden dolayı söz konusu sorun gündeme gelmiştir. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Sığırcılık Ünitesinde kullanılan pompanın boyutlandırılmasındaki hata; 8 sağım başlığına göre yetersiz kapasitede bir vakum pompasının kurulmasıdır. Bu sorun uzun zamandır işletme bünyesinde aynı anda 4 adet sağım başlığının kullanımı yönündeki bir sınırlandırmayla çözümlenmiştir. Ancak özel çiftlikteki seyyar makinedeki vakum pompasında yağlama düzeneğinin bulunmaması, pompanın üzerinde belirtilen kapasitede çalışmaması, makinenin üretiminden kaynaklanan bir sorun olduğunu göstermekte ve pompa değiştirilmediği sürece bu sorunun çözümsüz olduğu görülmektedir. Bilgen ve ark. (1996), yaptıkları çalışmada pompadaki vakum kapasitesi yönünden uygun olmayan performansdaki makinelerin oranını %47 olarak belirlemişlerdir. Gönüloğlu ve ark. (1999) ise kendi çalışmalarında, kuru paletli vakum pompalarında %60, yağlı paletli vakum pompalarında %35, pistonlu vakum pompalarında %100, genel olarak test ettikleri 77 sağım makinesi vakum pompasında ise %63,6 oranında yetersizlik saptamışlardır. Pompadaki vakum kapasitesindeki yetersizlik; sağım makinesinin düzensiz çalışmasına, vakum ve pulzasyon koşullarının bozulmasına, sağım süresinin uzamasına, memede artık süt

miktarının artmasına ve meme sağlığının tehlike altına girmesine neden olmaktadır. Bilgen (1991) ile Rasmussen ve Aarestrup (1995), yaptıkları çalışmalarda bu noktaya dikkat çekerken, pompadaki vakum kapasitesi yetersizliğinin ve sağım sistemindeki sonuçlarının doğrudan süt verimini etkilediğini, sütteki hücre sayıları üzerinde bu durumun gözlenebileceğini bildirmektedirler. Fell (1964), pompadaki vakum kapasitesinin yeterli düzeyde olmamasının öncelikle sağım sisteminde vakumla çalışan tüm makine bileşenlerinin çalışabilmeleri ve sağlıklı bir sağım için gerekli olan vakum sabitliğinin sağlanabilmesi için başlıca koşul olduğunu bildirmektedir. Jackson (1970), vakum pompasının düzenli temizlenmesinin ve doğru bir şekilde yağlandırılmasının, sistem vakum kapasitesinin olması gereken değerde büyük ölçüde sabit kalmasını sağladığını ve meme başlarında oluşabilecek erozyonların önlenebileceğini ifade etmiştir.

Vakum hattı bağlı iken kapasite ölçümlerimize göre, test edilen 7 vakum pompasından 1'i (%14,3) yetersiz bulunmuştur. Yetersiz kapasitedeki pompa ve vakum sistemi özel çiftlikte kullanılan makinededir. Bu makinedeki söz konusu yetersizlik, öncelikle pompadaki vakum kapasitesinin çok düşük olmasından kaynaklandığı gibi, sistemde kullanılan vakum hattının boru çaplarının yetersiz (2,54 cm), dönüş açılarının 90°'ye yakın değerlerde ve sürtünme katsayısı yüksek zayıf işçilikli demirden yapılı olması da vakum hattı bağlıyken kapasite değerinin yetersiz düzeyde kalmasına neden olduğu görülmektedir. Bilgen ve ark. (1996), çalışmalarında vakum hattındaki kayıpları toplam vakum düşüşü olarak ele alarak makinelerin %22'sinde olması gereken değerden fazla olduğunu belirlemişlerdir. Gnll ve ark. (1999), ise çalışmalarında vakum hattı kaçaklarını, özellikle eski tesislerde vakum borularının paslı olması, vakum vanaları ile bağlantı yerlerindeki kaçaklara bağlamaktadırlar. Vakum hattındaki aşırı kayıplar, sağım ünitelerine yeterli debide ve basınçta vakum etkisinin ulaşmasını engellemekte bu da sağım oranını azaltarak sağım süresini uzatmaktadır.

Vakum ve süt hattı bağlıyken kapasite ölçümlerimize göre, test edilen 7 vakum pompasından 1'i (%14,3) yetersiz bulunmuştur. Yine zel çiftlikte kullanılan seyyar makinede 1,5 metrelik süt hortumundan oluşan süt hattı çalışan sisteme dahil edildiğinde pompadaki vakum kapasitesinin yetersizliğinden dolayı olması gereken değerin altında kaldığı görülmektedir. Bilgen ve ark. (1996), çalışmalarında süt sağım sistemi kaçağı ve sağım başlığına hava girişi

açısından değerlendirdikleri bu ölçütlerine göre sırasıyla %56,1 ve %51,5 oranında makinelerin sorunlu olduğunu saptamışlardır. Gönüloğlu ve ark. (1999), ise çalışmalarında süt sağım sistemi kaçaklarının büyük çoğunluğunu, süt pençelerindeki çatlaklara, giriş ve çıkış ağzlarının aşırı geniş çapta olmalarına, bu bağlantı yerlerinden ayrıca süt hortumlarındaki çatlak yada deliklerden hava sızmalarının olmasına bağlamaktadır. Kaçak miktarının fazla olması, sütün borulardan taşınmasını zorlamakta, vakum dalgalanmaları oluşturmakta, dolayısıyla meme içi enfeksiyon riskini artırmaktadır (Bilgen ve ark., 1996; Blowey ve Edmondson, 1995; Rodgers, 1996).

Etkin rezerv kapasite ölçümlerimize göre, test edilen 7 adet vakum pompası ve vakum sisteminden 2'si (%28,6) yetersiz bulunmuştur. Etkin rezerv kapasitesi yetersiz olan bu 2 sistemden ilki A.Ü. Ziraat Fakültesi Sığırcılık Ünitesi olup bu işletmede çalışma öncesinde zarar gören vakum tankı, yedek parça bulunamayışından dolayı, bir süt güğümünden bozma, yarısından kesilip bir kapakla lehimlenmiş 15 litre hacimli iptidai bir vakum tankı kullanılmaktadır. Her ne kadar hacim olarak 15 litre olsa da sonradan sisteme eklenen ve orijinal yapısına uygun olmayan bu vakum tankından ve pompadaki vakum kapasitesinin yetersizliğinden dolayı bu işletme sağım sisteminde etkin rezerv kapasitenin yetersiz olduğu görülmektedir. Ancak daha öncede belirtildiği gibi işletmenin 8 adet sağım başlığına göre planlanmasına karşılık sağımlarda aynı anda 4 adet sağım başlığının kullanılması bu yetersizliği de işletme sağım yönetimi açısından sağlıklı bir yöntem olmasa da bir çözüme kavuşturmaktadır. Etkin rezerv kapasitenin yetersiz olduğu bir diğer işletme ise özel çiftliktedir. Bu işletmede kullanılan seyyar sağım makinesinde vakum tankı amacı ile kullanılan ve alüminyum yapılı 1 litre hacimli vakum tankının ve pompadaki vakum kapasitesinin yetersizliğinden dolayı bu sorunun varlığı saptanmış ve çözümünün olanaksız olduğu belirlenmiştir. Bilgen ve ark. (1996), yaptıkları çalışmada yedek hava kapasitesi olarak isimlendirdikleri etkin rezerv kapasite açısından uygun olmayan performansdaki makinelerin oranını %93 olarak belirlemişlerdir. Gönüloğlu ve ark. (1999), ise çalışmalarında test ettikleri 77 sağım makinesinin %74'ünü etkin rezerv kapasite açısından yetersiz bulmuşlardır. Sağım sırasında sağım sistemine ani serbest hava girişi durumunda vakum pompası tarafından karşılanan etkin rezerv kapasite, doğrudan vakum pompa kapasitesi ile ilişkili olduğundan düşük kapasiteli pompalara ve başta vakum tankı olmak üzere tüm vakum sistemine sahip olan makinelerde yetersiz kalmaktadır. Yetersiz etkin rezerv kapasite ise, düzensiz vakum dalgalanmalarına neden olmakta dolayısıyla

meme sağlığını ve süt verimin olumsuz yönde etkilemektedir (Bilgen ve ark., 1996). Fell (1964), düzensiz vakum dalgalanmalarının şekillenmesinde önceliği, sağım makinesi ve vakum sistemindeki etkin rezerv kapasite yetersizliğine vermiştir. Jackson (1970), bu konuda, yine pompanın yeterli düzeyde yağlanması hususuna dikkat çekmektedir. Aynı çalışmada, düzensiz vakum dalgalanmaları ve yetersiz sağım oranına yol açan yetersiz etkin rezerv kapasiteli pompalarda, sistemden çekilen havanın debisi 3 cfm iken düzenli bir yağlama sonrasında bu değerin 7 cfm'e kadar çıktığı böylece sorunun çözümlenebildiği bildirilmektedir. Yine Gönüloğlu ve ark. (1999)'nın çalışmalarında kuru tip döner paletli vakum pompaları ile pistonlu vakum pompalarının tamamında etkin rezerv kapasite açısından yetersiz olduklarını belirtmişlerdir. O'Rourke (1992), etkin rezerv kapasiteyi pompadaki vakum kapasitesinin bir bölümü olarak tanımlarken, sisteme normal olarak çeşitli kanallardan giren hava dışında oluşabilecek her türlü hava kaçağını, sağım ünitelerinin ineklere takılması ve çıkarılması sırasında meydana gelecek olan ek kaçaklar ile sağım tüplerinin kayarak düştüğü olgularda (Liner slip olgusu) meydana gelen kaçakların kompanze edilmesinde kullanılan yedek kapasite olarak değerlendirilmektedir. O'Rourke (1992), saha koşullarında Veteriner hekimlerin, makine etkin rezerv kapasitesinin ölçümü için iki adet pratik yöntem önermektedir. Bu yöntemlerden ilkinde göre, sağım sistemi sağım pozisyonuna getirildikten sonra iç lastiklere plastik tapalar uygulanır. Makine çalıştırıldıktan sonra her beş ünite için bir adet tapa iç lastikten çıkarılarak sisteme hava girişine izin verilir. Etkin rezerv kapasite yeterli ise vakum göstergesinden okunan vakum düzeyi 2 kPa'dan daha fazla düşmemelidir. Yöntemlerden ikincisine göre ise sistem aynı şekilde sağım pozisyonuna getirilir, iç lastiklere plastik tapalar takılır, makine çalıştırılır. Sonra sisteme hava girişine izin verilerek vakum düzeyi 33 kPa'a kadar düşürülür. Oluşturulan hava kaçağının kapanmasını izleyen 3 s içinde vakum düzeyi tekrar 50 kPa'a ulaşmalıdır.

Tesis Vakum göstergesinin hassaslığının sağlanabilmesi için çalışmada uygulanan ve manometre ile yapılan ölçümlerde işletmelerin tamamında vakum göstergelerinin bulundukları bölgelerin rakım ortalamaları da dikkate alındığında gerçek değerlerde çalışmayıp dolayısıyla gösterdikleri vakum basıncı değerleri ile yanıltıcı oldukları belirlendi. Kontrol döneminin bitiminde ve izleyen 8 aylık çalışma döneminde tüm işletmelerde vakum göstergelerinin ayarları yapılarak gerçek değerlerde çalışmaları sağlandı. İşletme sahipleri ve sağım sorumluları, tesis vakum göstergesinin hassaslığına dikkat etmektedirler. Üretici firmaların

önerdiği ve özel bir renkle işaretlediği kısımlarda (46-50 kPa) sağım yapmaya özen göstermektedirler. Kırılan veya bozuk vakum göstergeleri hemen bir yenisiyle değiştirilmektedir (Gönüloğlu ve ark., 1999). Ancak vakum göstergesinin gerçek değerde olup olmadığının iyi araştırılması gereklidir. Rakım faktörü ile birlikte göstergenin gerçek değerde çalışmasının sağlanması önemlidir. Zira yüksek vakum meme başlarında konjesyonlara ve duktus papillarisin prolapse olmasına yol açarken, düşük vakum evresinin, sağım süresinin uzamasına dolayısıyla memede süt kalmasına neden olmaktadır (İzgür, 1984; Jackson, 1970).

Regülatör hassaslığı'na yönelik ölçümlerimizde test edilen toplam 6 adet regülatörden 2'sinin (%33,3) yetersiz olduğu saptandı. Bu 2 regülatördeki söz konusu yetersizlik çalışma döneminde, zaman içinde giderildi. A.Ü. Ziraat fakültesi Sığırcılık Ünitesindeki sağım makinesi regülatörü ağırlık haznesinin temizlenmesi ve vida ayarı ile sağlıklı çalışmaları sağlandı. Bilgen ve ark. (1996), çalışmalarında test ettikleri 60 sağım makinesinde %86,4 oranında regülatör hassaslığı yönünden sorunlar bulunduğunu belirlemişlerdir. Gönüloğlu ve ark. (1999) ise çalışmalarında test ettikleri 77 adet farklı modeldeki regülatörlerin %41,04'ünde regülatör hassaslığı yönünden sorunların bulunduğunu saptamışlardır. Aynı çalışmada yağlı regülatörlerin ağırlıklı ve servo etkili regülatörlere göre daha az duyarlı olduklarını, yayların malzeme özelliğinden dolayı zamanla hassasiyetlerini yitirdiklerini bildirmektedirler. Ağırlıklı ve servo tip regülatörler sık sık temizlenip bakımlarının yapılması gerekmektedir. Jackson (1970), regülatör hassaslığı yönünden sorunlu sağım sistemlerinde regülatörün temizlenerek yeniden yerine yerleştirilmesini izleyen ilk aydan itibaren meme başlarındaki lezyonların, ülseratif ve hemorajik bölgelerin azalmaya başladığını, sonraki beş ay içinde ise olumsuz yönde etkilenmiş meme başı sayısının 77'den 11'e düştüğünü söylemektedir.

Regülatör kaçağı'na yönelik ölçümlerimizde test edilen toplam 6 adet regülatörden 2'sinin (%33,3) yetersiz olduğu saptandı. Bu 2 regülatördeki regülatör kaçağının giderilerek zaman içinde, normal değerlerde çalışmaları sağlandı. Bunlardan özel çiftlikteki makinenin söz konusu sorunu çalışmanın 5. ayında ilave ağırlık koymak suretiyle çözümlenebildi. Bu gelişme, çalışmada ancak çalışma sonu değerine yansıyabildiğinden çalışma dönemi ortalamasında sorunun çözümlenemediği görülmektedir. Bilgen ve ark. (1996), çalışmalarında test ettikleri 60 sağım makinesinden %88,4'ünde regülatör kaçağı olgusu ile

karşılaştıklarını bildirmektedirler. Gönüloğlu ve ark. (1999) ise yaptıkları çalışmada test ettikleri toplam 77 adet regülatörden %90,8'inde regülatör kaçağı yönünden sorunlar olduğunu belirlemişlerdir. Aşırı regülatör kaçağı olgusu vakum ve pulzasyon koşullarını bozarken, meme hastalıklarına karşı duyarlılığı artırmaktadır. Fell (1964), vakum sabitliğinin sağlanmasında, sağımıcının yeteneğine düşen görevler yanında sağım sisteminde vakum pompa kapasitesi ile etkin rezerv kapasitenin yeterli olması, sistemdeki hava girişlerinin minimum düzeyde tutulması, vakum tankının yeterli hacimde olması ve regülatör hassaslığının yeterli düzeyde olmasının gerektiğini bildirirken, regülatör reflekslerinin sonucundaki kaçakların da tolerans değerleri aşmaması gerektiğini ifade etmiştir. Rossel ve ark. (1995), çalışmalarında hatalı regülatörlerin (24 l/dak.'yı aşan kaçaklar) subklinik meme içi enfeksiyonların yaygınlığını belirgin şekilde artırdığını belirtmektedirler. Rossel ve ark. (1995)'nin belirttiklerine göre hava kaçıran sağım pençelerinin (38 l/dak.'yı aşan kaçaklar) kullanıldığı sağım başlıklarında, sağım tüplerinin bu kaçaklardan etkilenmeleri sonucu doğrudan SCC değerlerinde artış görülmektedir. Bu durum, ters yönde havalandırılması sağlanamayan iç lastiklerin süt ile anlık olarak dolması ve oluşan vakum dalgalanmalarının meme sağlığı üzerindeki olumsuz etkileri şeklinde açıklanan kuramla uyum içindedir.

Sunulan çalışmada, pulzasyona ilişkin elde edilen sonuçlar irdelendiğinde, tüm işletmeler genelinde kullanılan sağım sistemlerinin tamamında değişik 7 pulzasyon ölçütü açısından sorunlar olduğu saptandı.

Pulzasyon oranı ölçümlerimize göre, test edilen 76 pulzatör kanalından 39'unda (%51,3) hata olduğu saptandı. Çalışma döneminde uygulanan pulzatör temizlik, bakım ve değiştirme işlemleri sonucunda, çalışma bitiminde bu sayı 13'e (%17,1) düştüğü belirlendi. Pulzasyon oranı ile ilgili olarak karşılaşılan sorunlar büyük ölçüde eksen ve kaydırak yatağında biriken toz ve ısı değişimi ile yoğunlaşan pulzatör yağının görevini yeterince yapamamasından dolayı pulzatör hızının düşmesi yönünde idi. Çoğu zaman basit temizlik ve yağ değişimi ile sorunun çözülmesi sağlanmış, bazı arızalarda ise pulzatörlerin değiştirilmesi yoluna gidilmiştir. Ancak A.Ü. Veteriner Fakültesi Uygulama Araştırma Çiftliğinde kurulu bulunan sağımhanede kullanılan elektronik pulzatörlere müdahale edilemediği gibi yenileri ile de değiştirilmeleri ilgili firmanın ve yedek parçaların artık ülkemizde bulunamayışından dolayı çalışma süresi içinde yapılamamıştır. Çalışma başlangıcında sorunlu da olsa işlev gören 4 adet sağım ünitesinden 2'si

çalışmanın 3. Ayından itibaren devre dışı kalmış, diğer 2 ünite ve zaten sorunlu olan pulzatör üzerine daha fazla yük düşmesinden dolayı sürü meme sağlığı artan bir risk içine girmiştir. Aynı şekilde özel çiftlikte kullanılan seyyar makinedeki 2 adet pulzatörün de üretimden kaynaklanan sorunları giderilemediğinden pulzatör oranı ölçümlerine göre hatalı bulunan pulzatör kanallarında çalışma süresince yeterli bir ilerleme sağlanamamıştır. Bilgen ve ark. (1996)'nın yaptıkları çalışmada test ettikleri pulzatörlerin %17,5'inde pulzasyon oranı değerlerinin normal değerlerin dışında olduğunu belirlemişlerdir. Gönüloğlu ve ark. (1999) ise çalışmalarında, %50,5 oranında pulzatörlerin pulzasyon oranı açısından sorunlu olduğunu belirlemişlerdir. İzgür (1984), çok düşük pulzasyon hızının (dakikada 30 veya daha düşük) meme başında sirkülasyon yetersizliğine yol açtığını, çok yüksek pulzasyon hızının ise (dakikada 50 veya daha yüksek) duktus papillarisin zorlanması sonucu bakterilerin girişini engelleyen doğal direnç mekanizmalarının yıprandığını söylemektedir. Fell (1964)'in derlemesinde dakikada 75'den yüksek pulzasyon oranının meme başında yaralara ve sütteki hücre sayısında artışa neden olduğunu bildirmektedir. Bu tarihten önceki çalışmalarda 100 ve üzerindeki pulzasyon oranı değerlerinde konvansiyonel makinelerde doğrudan mastitisin oluşturulabileceği de bildirilmektedir. O'Shea (1986) ve O'Rourke (1992), pulzasyon oranı için ideal aralığın 53-63 siklus / dakika şeklinde açıklamaktadırlar. Günümüzde kullanımda olan çoğu pulzatör 55-60 siklus / dakika $\pm$ %5 birim pulzasyon oranı değerlerinde üretilmektedir. Manninen (1995), dakikada 70'den fazla olan yüksek pulzasyon oranının meme sağlığını tehdit edeceğini bildirmektedir.

Pulzatör rasyosu ölçümlerimize göre, test edilen 76 pulzatör kanalından 48'inde (%63,2) hata olduğu saptanmıştır. Çalışma döneminde uygulanan pulzatör temizlik, bakım ve değiştirme işlemleri sonucunda, çalışma bitiminde bu sayı 17'ye (%22,4) düştüğü belirlendi. Pulzatör rasyosu ile ilgili olarak karşılaşılan sorunlar büyük ölçüde yoğunluğu değişen veya hazne içi basıncını kaybeden pulzatör hidroliğinin görevini yeterince yapamamasından dolayı pulzatör rasyosunun, pulzatörlerin üzerinde belirtilen normal değerlerin aşılması yönünde idi. Çoğu zaman aldığı fiziksel darbeler ile deforme olan pulzatörlere müdahale etmek olanaksız olduğundan bunların yenileri ile değiştirilmesi, eksen yağı veya biriken toz nedeniyle basit arıza yapanlarda ise basit temizlik ve yağ değişimi ile sorunun çözümlenmesi sağlanmıştır. Ancak yine daha önce bahsedilen nedenlerden dolayı A.Ü. Veteriner Fakültesi Uygulama Araştırma Çiftliğinde kurulu bulunan sağımhanede kullanılan elektronik pulzatörler ile özel

çiftlikte kullanılan pulzatörlere yeterince müdahale edilemediği gibi yenileri ile de değiştirilmeleri de mümkün olmamıştır. Bilgen ve ark. (1996) çalışmalarında test ettikleri sağım makinelerinde %30,5 oranında pulzatör rasyosu sorunlu pulzatörlerin kullanıldığını belirlemişlerdir. Gönüloğlu ve ark. (1999) ise çalışmalarında test ettikleri sağım makinelerinde kullanılan pulzatörlerin %30'unda pulzatör rasyosu açısından sorunlu olduklarını belirlemişlerdir. Bir çok araştırmacıya (Fell, 1964; İzgür, 1984; O'Rourke, 1992) göre, geniş pulzatör rasyosu, meme başında konjesyon oluşumuna yol açmakta, uzun sağım evresi ile kombine pulzatör rasyosu (4:1 gibi) ise meme başı mukozası üzerine olan olumsuz etkisi ile mastitis olgularını indüklemektedir. Ancak son yıllarda üretilen çoğu pulzatör sistemleri 50/50'den hatta 60/40'dan 70/30'a doğru genişleyen pulzatör rasyoları ile sektöre sunulmaktadır. Yine O'Rourke (1992) ve O'Shea (1986), %55-70 arasındaki pulzasyon rasyolarını uygulanabilir aralık olarak anarlarken, Philpot ve Nickerson (1991), çoğu araştırmacının artık 60/40'dan küçük bir farkla daha geniş olan pulzatör rasyolarını örneğin 65/35 gibi, önerdiklerini ifade etmektedirler.

Atmosferik basınç rasyosu ölçümlerimize göre, test edilen 76 pulzatör kanalından 10'unda (%13,2) hata olduğu saptanmıştır. Çalışma döneminde uygulanan pulzatör temizlik, bakım ve değiştirme işlemleri sonucunda, çoğu pulzatör kanalında beklenen ilerlemeler sağlanırken A.Ü Veteriner Fakültesi uygulama Araştırma Çiftliği ile özel çiftlikteki pulzatörlerden kaynaklanan olumsuzluklar nedeniyle çalışma bitiminde bu sayı yine 10 (%13,2) olarak sabit kalmıştır. Atmosferik basınç rasyosu ile ilgili olarak karşılaşılan sorunlar büyük pulzatör üzerindeki hava giriş deliklerinin tıkalı olmasından, pulzatör rasyosunun aşırı derecede yüksek olduğu durumlarda pulzatör yay mekanizmasının işlev görememesinden veya pulzasyon odasındaki kaçaklardan dolayı atmosferik basınç rasyosunun, olması gereken minimum değer olan % 15'den az olması yönünde idi. Çoğu zaman sağım başlıklarına yapılan kontrol ve iç lastik değişimleri, pulzatörlere yapılan genel temizlik ve bakım ile sorunun çözümlenmesi sağlanmıştır. Ancak yine daha önce bahsedilen nedenlerden dolayı A.Ü. Veteriner Fakültesi Uygulama Araştırma Çiftliğinde kurulu bulunan sağımhanede kullanılan elektronik pulzatörler ile özel çiftlikte kullanılan pulzatörlere yeterince müdahale edilemediği gibi yenileri ile de değiştirilmeleri de mümkün olmamıştır. Bilgen ve ark. (1996) çalışmalarında atmosferik basınç rasyosu değerini veren en düşük vakum evresi oranı şeklinde isimlendirdikleri ölçütleri ile test ettikleri sağım makinelerinden %9,2'sinde sorun olduğunu

belirlemişlerdir. Gönüloğlu ve ark. (1999) ise çalışmalarında aynı ölçüt açısından test ettikleri sağım makinelerinde kullanılan pulzatörlerin %23,1'ini sorunlu bulmuşlardır. Jackson (1970), pulzasyon hareketi esnasında iç lastiğin meme başı üzerine tam olarak kapandığı sürenin 150 ms'den az olmaması gerektiğine işaret etmektedir. Aynı çalışmada, işaret edilen bu sürecin sağımın başında, bitiminde ve süt akışının kesilmesinden sonrada aynı değerlerde olması gerektiğine dikkat çekilmektedir. Jackson (1970), çalışmasının sonucunda aynı modeldeki pulzatörlerden atmosferik basınç rasyosu değerini veren minimum vakum evresinin 150 ms'den daha düşük değerlerde, örneğin 137 ms'de yüksek vakum gibi diğer sağım sistemi hataları ile kombine olduğunda veya 67 ms gibi çok daha düşük değerler söz konusu olduğunda tek başına meme başı ucundaki lezyonlardan sorumlu tutmuştur. O'Shea (1986) ve O'Rourke (1992), kullanılan pulzatörlerin atmosferik basınç rasyosu değerlerinin %15'den az olması gerektiğini bunu artık değişmeyen bir standart olduğunu belirtmektedirler.

Aksama Rasyosu ölçümlerimize göre, test edilen 76 pulzatör kanalından 12'sinde (%15,8) hata olduğu saptanmıştır. Çalışma döneminde uygulanan pulzatör temizlik, bakım ve değiştirme işlemleri sonucunda, çalışma bitiminde bu sayı 7'ye (%9,2) düştüğü belirlendi. Aksama rasyosu ile ilgili olarak karşılaşılan sorunlar büyük ölçüde, eksen ve kaydırma mekanizması üzerinde biriken yağ ve toz karışımına bağlı olarak şekillenen ve iki kanalın pulzatör rasyoları arasındaki dengesizlik nedeniyle aksama rasyosunun, maksimum tolerans değer olan % 5'in aşılması yönünde idi. Basit temizlik ve bakım çalışmaları ile bazen de pulzatör değişimleri sırasında bu sorun büyük ölçüde giderilebilmiştir. Ancak daha önce bahsedilen nedenlerden dolayı A.Ü. Veteriner Fakültesi Uygulama Araştırma Çiftliğinde kurulu bulunan sağımhanede kullanılan elektronik pulzatörler ile özel çiftlikte kullanılan pulzatörlere yeterince müdahale edilemediği gibi yenileri ile de değiştirilmeleri de mümkün olmamıştır. Bilgen ve ark. (1996) çalışmalarında balans olarak isimlendirdikleri aksama rasyosu değerine yönelik olarak, test ettikleri sağım makinelerini %11,7 oranında sorunlu olduklarını belirlemişlerdir. Gönüloğlu ve ark. (1999) ise çalışmalarında aksama rasyosu değerine göre test ettikleri sağım makinelerinde kullanılan pulzatörlerin %34,9'unu sorunlu bulmuşlardır. Bilgen ve ark. (1996) ile Rodgers (1996) tarafından aksama rasyosuna ilişkin olarak pulzatörlerdeki iki kanal arasındaki pulzatör rasyo farkına neden olarak, özellikle kaydırak yatağı ve kaydırak mekanizmasının eksen üzerindeki hareketini kısıtlayan eksime, kir ve tozla karışık yoğunlaşmış yağ birikimi ile hidrolik bölmelerindeki basınç kaybı gösterilmektedir.

Açılma Rasyosu ölçümlerimize göre, test edilen 76 pulzatör kanalından 14'ünde (%18,4) hata olduğu saptanmıştır. Çalışma döneminde uygulanan pulzatör temizlik, bakım ve değiştirme işlemleri sonucunda, çalışma bitiminde bu sayı 7'ye (%9,2) düştüğü belirlendi. Açılma rasyosu ile ilgili olarak karşılaşılan sorunlar büyük ölçüde, pulzatörlerdeki deforme olan hidrolik yağ haznesine bağlı olarak pulzasyon düzeninin anormal ölçülerde bozulması yada sağım başlığında kullanılan iç lastiğin pulzatörden gelen pulzasyon ritmine yeterli ölçüde refleks etki vermekten uzak bir materyalde (materyal yorulması) olmasından dolayı ilgili sistemdeki pulzatörlere göre hesaplanan maksimum değerlerin aşılması yönünde idi. Sağım başlıklarında ve pulzatörlerde basit temizlik ve bakım çalışmaları ile bazen de pulzatör değişimleri sırasında bu sorun büyük ölçüde giderilebilmiştir. Ancak daha önce bahsedilen nedenlerden dolayı A.Ü. Veteriner Fakültesi Uygulama Araştırma Çiftliğinde kurulu bulunan sağımhanede kullanılan elektronik pulzatörler ile özel çiftlikte kullanılan pulzatörlere yeterince müdahale edilemediği gibi yenileri ile de değiştirilmeleri de mümkün olmamıştır. Açılma rasyosu ile ilgili olarak ulusal ve uluslararası standartlarda ifade edilen net bir değer bulunmamaktadır. Literatürde, açılma rasyosu iç lastiğin pulzasyon odasındaki artan vakum etkisi ile silindirik gövdesinin giderek açıldığı fakat henüz memeden sütün akmaya başlamadığı dönemin toplam pulzasyon siklus süresine oranı olarak tanımlanmaktadır (Alfa-Laval, 1976; Blowey ve Edmondson, 1995; Rodgers, 1996). Gerek açılma rasyosu gerekse kapanma rasyosu ile ilgili olarak herhangi bir ortalama değer yada uygun aralık değerler olmasa da ISO 3918 standardında belirtilen ve bazı araştırmacıların maksimum vakum evresi ile minimum vakum evresi hakkında önerdikleri, süreler ele alındığında bazı ipuçları elde edilebilmektedir (Jackson, 1970; Whittemore, 1980; Thompson ve Dahl, 1981). Jackson (1970) ve Whittemore, (1980), sağımda sütün aktığı maksimum vakum evresinden pulzatör rasyosu içindeki kısmi oranının olabildiğince yüksek olmasının, hem sütün daha hızlı sağılması hem de adı geçen vakum etkisinin tam anlamıyla meme başına özellikle meme başı ucuna etkimesi yönünde önemli olduğunu vurgulamışlardır. Whittemore (1980), ideal bir pulzasyon siklusunu açıkladığı çalışmasında 1 s'lik siklusu a, b, c, d evrelerine göre sırasıyla 10, 50, 20, 20 yüzdelik oranlara bölünmüş şekliyle önermektedir. Bu öneriye göre pulzatör rasyosu 60/40 olan pulzatörler için ideal bir siklus oluşmaktadır. Ancak diğer oranlarda çalışan özellikle son yıllarda giderek daha fazla önerilen 65/35'lik pulzatörlerde bu değerlerin değişmesi doğaldır. Pulzatörün çalışma oranları ne olursa olsun Whittemore (1980)'nin önerisi idealize edilmiş değerleri içermektedir. Ancak gerek açılma rasyosu gerekse kapanma rasyosu ile bir

pulzasyon siklus süresi değerleri ile ilgili net bir olması gereken değer ya da değer aralığı bulunmadığından ticari firmalar tarafından yapılan çalışmalarda 7 pulzasyon ölçütünden 4'üne önem verirlerken diğer 3 ölçüt ile ilgili bir çalışma yapılmamaktadır. Bu noktada, sunulan çalışmada ilgili ölçütlerle ilgili olarak daha önce literatürde rastlayamadığımız bir yöntemle normal değer aralıkları yahut maksimum değerleri belirleyerek, bu değerlerin aşıldığı pulzatör kanallarını hatalı olarak benimsemek uygun görüldü. Thompson ve Dahl (1981)'a göre ayrıca ISO (1977)' ya göre en az 300 ms olması gereken maksimum vakum evresine göre açılma rasyosu ölçütünün ideal maksimum değerini, en az 150 ms olması gereken minimum vakum evresine göre ise kapanma rasyosu ölçütünün ideal maksimum değerini, test edilen pulzatörün pulzatör rasyosuna göre belirleyebiliriz. Çalışmada açılma ve kapanma rasyoları için olması gereken değerler bu yaklaşıma uygun olarak basit hesaplamalarla ortaya konarak bu değerleri aşan pulzatör kanalları hatalı sayılmıştır.

Kapanma rasyosu ölçümlerimize göre, test edilen 76 pulzatör kanalından 8'inde (%10,5) hata olduğu saptanmıştır. Çalışma döneminde uygulanan pulzatör temizlik, bakım ve değiştirme işlemleri sonucunda çoğu pulzatör kanalında istenene ilerleme sağlanırken özellikle A.Ü. Veteriner Fakültesi Uygulama Araştırma Çiftliği ile özel çiftlikte karşılaşılan ve daha önce de sözü edilen aksaklıklardan dolayı çalışma bitiminde bu sayı 10'a (%13,2) çıktığı belirlendi. Kapanma rasyosu ile ilgili olarak karşılaşılan sorunlar büyük ölçüde, pulzatörlerdeki deforme olan hidrolik yağ haznesine bağlı olarak pulzasyon düzeninin anormal ölçülerde bozulması yada sağım başlığında kullanılan iç lastiğin pulzatörden gelen pulzasyon ritmine yeterli ölçüde refleks etki vermekten uzak bir materyalde (materyal yorulması) olmasından dolayı ilgili sistemdeki pulzatörlere göre hesaplanan maksimum değerlerin aşılması yönünde idi. Sağım başlıklarında ve pulzatörlerde basit temizlik ve bakım çalışmaları ile bazen de pulzatör değişimleri sırasında bu sorun büyük ölçüde giderilebileceği görülmüştür. Bir önceki paragrafta belirtildiği gibi açılma rasyosuna benzer şekilde kapanma rasyosu içinde ulusal ve uluslararası standartlarda net bir şekilde açıklanan olması gereken normal değerler verilmemiştir. Literatürde kapanma rasyosu, iç lastiğin pulzasyon odasındaki azalan vakum ve artan atmosferik basınç etkisine bağlı olarak iç lastik silindirik gövdesinin giderek meme başı üzerine kapandığı evrenin toplam pulzasyon siklus süresine oranı olarak tanımlanmaktadır (Alfa-Laval, 1976; Blowey ve Edmondson, 1995; Rodgers, 1996). Açılma rasyosu ile ilgili bir önceki paragrafta açıklandığı şekilde

bazı araştırmacıların (Jackson, 1970; Whittemore, 1980; Thompson ve Dahl, 1981; Philpot ve Nickerson, 1991) önerdikleri ayrıca ISO 3918 sayılı standartta belirtilen pulzasyon siklusunun son evresinin 150 ms'den az olmaması gerektiği şeklindeki ifadeye göre yapılan basit hesaplamalar ile olması gereken normal değerlerin elde edilmesi mümkündür. Çalışmada bu yaklaşımdan hareketle, test edilen her pulzatör kanalı için hesaplanarak belirlenen bu değerleri aşanları hatalı olarak değerlendirilmiştir.

Pulzasyon siklus süresi ölçümlerimize göre, test edilen 76 pulzatör kanalından 24'ünde (%31,6) hata olduğu saptanmıştır. Çalışma döneminde uygulanan pulzatör temizlik, bakım ve değiştirme işlemleri sonucunda, çalışma bitiminde bu sayı 14'e (%18,4) düştüğü belirlendi. Pulzasyon siklus süresi ile ilgili olarak karşılaşılan sorunlar büyük ölçüde, pulzatörlerde eksen ve kaydırak mekanizmasındaki yağ ve toz birikimi ile mekanizmadaki bozukluklara bağlı olarak pulzasyon siklus süresinin uzaması yönünde idi. Sağım başlıklarında ve pulzatörlerde basit temizlik ve bakım çalışmaları ile bazen de pulzatör değişimleri sırasında bu sorun büyük ölçüde giderilebilmiştir. Ancak daha önce bahsedilen nedenlerden dolayı A.Ü. Veteriner Fakültesi Uygulama Araştırma Çiftliğinde kurulu bulunan sağımhanede kullanılan elektronik pulzatörler ile özel çiftlikte kullanılan pulzatörlere yeterince müdahale edilemediği gibi yenileri ile de değiştirilmeleri de mümkün olmamıştır. Literatür verilerde bir pulzasyon siklus süresinin ne olması gerektiği ile ilgili net bir açıklama bulunmamaktadır. Buna karşılık gerek çeşitli ISO ve TSE normlarına (ISO, 1977; ISO, 1996; TSE, 1997) göre gerekse bazı araştırmacıların (Jackson, 1970; Whittemore, 1980; İzgür, 1984; Blowey ve Edmondson, 1995; Erdem ve Güler, 1996) pulzasyon oranı veya pulzasyon hızı ile ilgili olarak önerdikleri 50-60 arasındaki siklus/dakika değerleri baz alınarak bir pulzasyon siklus süresinin optimum değeri belirlenebilir. Son olarak O'Rourke (1992), 53-63 siklus/dakika $\pm$ 6 siklus/dakika aralığını uygun bulmaktadır. Fell (1964)'den itibaren bu değerin 30'un altında, 70'in üstünde olmaması gerektiği bilinmektedir. Çalışmada hangi pulzasyon hızının daha uygun olduğunu belirlemeye yönelik bir girişim söz konusu değildir. Ancak test edilen her pulzatörün üzerinde belirtilen pulzasyon hızı değeri ve bunun uluslar arası normlara göre tolerans değeri olan $\pm$ %5 birimlik kısmı da düşünülerek basit bir hesaplama ile her pulzatör için "optimal değer $\pm$ %5 birim" şeklinde bir olması gereken değer belirlendi. Bu değerlerin dışında sonuç veren pulzatör kanalları olarak kabul edildi.

Sunulan çalışmada, sağım başlıklarında yapılan gözlemlere ilişkin elde edilen sonuçlar irdelendiğinde, tüm işletmeler genelinde kullanılan sağım sistemlerinin tamamında değişik 5 kısım açısından sorunlar olduğu saptandı.

İç lastikler'e yönelik gözlemlerimize göre, muayene edilen 152 iç lastikten 30'unda (%19,7) kullanılamaz düzeyde hata olduğu saptandı. Çalışma döneminde uygulanan değiştirme işlemleri sonucunda, çalışma bitiminde bu sayı 22'ye (%14,5) düştüğü belirlendi. İç lastikler ile ilgili olarak karşılaşılan sorunlar büyük ölçüde üretim hataları, materyal yorulmasına bağlı çatlak, yarık ve deliklerle iç lastikte hava kaçakları, ayrıca iç lastiğin yerine oturmaması yönünde idi. Olanaklar ölçüsünde, sorunlu iç lastiklerin değiştirilmesi ile sorunun çözümlenmesi sağlanmış, ancak çoğu zaman aynı iç lastiklerin tamamen yenileri ile değiştirilmesi mümkün olamamıştır. Ayrıca özel çiftlikte kullanılan iç lastiklerin kaba kauçuk materyalden olduğu ağızlığının meme başı morfolojisine yeterince uygun yapıda üretilmediği sonuçta bu işletmede sorunun çözümünün olanaksız olduğu görülmüştür. Bilgen ve ark. (1996), çalışmalarında doğrudan iç lastiklerin ve sağım başlıklarının kontrollerini yapmasalar da, sağım başlığına hava girişi yönünden yaptıkları incelemede test ettikleri makinelerin %51,5'inde hata olduğunu belirlemişlerdir. Heckman ve ark. (1981), değişik model ve tiplerdeki iç lastikler üzerinde 2 yıl süre ile yaptıkları çalışmada, iç lastikleri elektronmikroskopik, elemental analiz ve mikrobiyolojik yöntemlerle test ederek bazı belirli sonuçlara ulaşmışlardır. Bu sonuçların başında bazı makine üreticilerinin de bir ticari politika olarak benimsedikleri şekilde kauçuk ve benzeri materyalden oluşan iç lastiklerin hemen hemen tamamı poröz yapılıdır. Üzerlerinde değişik uzunluk ve genişlikte çatlaklar, delikler bulundurmaktadırlar. İç lastiğin üretildiği materyalin belirli bir kullanım ömrünün olması böylece bunların periyodik olarak değiştirilmesi gereksinimi ile bazı ticari kaygılar giderilmeye çalışılmaktadır. Aynı çalışmada silastik olarak isimlendirilen sentetik silikon karışımli kauçuk materyalden yapılı iç lastiklerin poröz yapıda olmadığı ve tamamen kırılgan bir hale dönüşmesinden önce çok daha uzun süreler boyunca sağlıklı bir şekilde kullanılabildiği ifade edilmektedir. Noorlander ve Heckman (1982)'ın 60 adet sütçü sürüde toplam 10.000 inek üzerinde yaptıkları bir çalışmada çeşitli iç lastik tipleri ile inek başına sağım zamanı ve ortalama lökosit, bakteri sayıları, ayrıca mililitresinde 1 milyon hücreyi aşan BSCC skorlu sürülerin oranları açısından, kısaca iç lastik tipleri ile mastitis oranlarını karşılaştırmışlardır. Sonuç olarak dar boru gövdeli ve sıkı ağızlıklı halkadan oluşan *extruded* modeli iç lastiklerde inek başına sağım süresi 7,1 dakika, ortalama lökosit sayısı

744.000, ortalama bakteri sayısı 10.122 ve BSCC değeri 1 milyon hücre/ml'yi aşan işletmelerin oranı %16,6 ile en uygun model olduğu görülmektedir. Rasmussen ve ark. (1986) ise çalışmalarında iç lastikleri ağızlık olarak isimlendirilen annuler halka kısımlarının kavite yüksekliklerine göre yüksek (30 mm) ve alçak (18 mm) olarak sınıflandırdıktan sonra bu iki tip iç lastiklerin kullanıldıkları makineler ile sağılan ineklerde, sağım performansı ile meme sağlığı yönünden incelemişlerdir. Sonuçta hem sağım performansı hemde meme başındaki kırmızımsı-mavimsi renk değişimleri ile meme sağlığı yönünden alçak ağızlıklı iç lastiklerin ideal olduğunu belirlemişlerdir. Blowey ve Edmondson (1995) ve Rodgers (1996), işletme ve sağımhanelere yapılan kontrol amaçlı ziyaretlerde, iç lastiklerin kullanım saatleri, gözle görülebilir çatlaklar, delikler, hava kaçakları ve sağım tüpüne tam olarak yerleşip yerleşmedikleri yönünde muayene edilmesi gerektiğine dikkat çekmektedirler. Osteras ve Lund (1988), çalışmalarında iç lastikleri iyi, çok iyi, yetersiz şeklinde sınıflandırarak gruplar arasında hücre sayıları ile karşılaştırmışlardır. En olumlu yanıtı çok iyi olarak nitelendirdikleri iç lastiklerde beklerlerken, bu sonuca ulaşamamışlardır. Buna karşılık Osteras (1986), daha önceki çalışmasında meme sağlığı ile iç lastiklerin durumu arasında sıkı bir ilişkinin varlığını ortaya koymuştur.

Sağım başlıkları'na yönelik gözlemlerimize göre, muayene edilen 152 sağım başlığı dış tüpünden 8'inde (%5,3) kullanılamaz düzeyde hata olduğu saptandı. Çalışma döneminde bir sağım pençesinin bütünüyle değiştirilmesi ile bu sayı 4'e düşmesine karşılık A.Ü. Veteriner Fakültesi Uygulama Araştırma Çiftliğindeki sağımhanede kullanılan ve çalışmanın 3. Ayından itibaren devre dışı kalan 2 adet sağım pençesinden dolayı çalışma bitiminde bu sayı 12'ye (%7,9) yükseldiği belirlendi. Sağım başlıkları ile ilgili olarak karşılaşılan sorunlar büyük ölçüde üretim hataları, fiziksel darbeler sonucunda karşılaşılan deformasyonlar ile hava kaçağına uygun açıklıkların bulunması yönünde idi. Olanaklar ölçüsünde, sorunlu sağım başlıklarının değiştirilmesi ile sorunun çözülmesi sağlanmış, ancak çoğu zaman aynı sağım başlıklarının tamamen yenileri ile değiştirilmesi mümkün olamamıştır. Akam (1979)'a göre normalde sağım tüpleri paslanmaz çelik yapılı olmalıdır. Yeni Zelanda'da kullanımda olan tek kullanımlık iç lastiklerin her sağımda giydirildiği ve bazen sıkça kullanımını gördüğümüz konvansiyonel plastik sağım tüpleri yeterli sağlamlıkta olmamaktadır. Ayrıca bu tip plastik sağım tüpleri normal sağım koşullarının sağlanmasında yeterli ağırlıkta değildir. Genellikle üretimde dizayn hataları yapılmamaktadır. Ancak sağım tüpünün iç

lastikle olan bağlantı noktaları ile sonradan oluşabilecek fiziksel darbelere karşı silindirik ana gövdenin sağlamlığı, paslanmaz yapıda olması önemlidir.

Kısa vakum boruları'na yönelik gözlemlerimize göre, muayene edilen 152 kısa vakum borusundan 27'sinde (%17,8) kullanılamaz düzeyde hata olduğu saptandı. Çalışma döneminde uygulanan değiştirme işlemleri sonucunda, çalışma bitiminde bu sayı 12'ye (%7,9) düştüğü belirlendi. Kısa vakum boruları ile ilgili olarak karşılaşılan sorunlar büyük ölçüde üretim ve yönetim hatalarına bağlı yetersiz çapta ve boyda boruların kullanımı, materyal yorulmasına bağlı çatlak, yarık ve deliklerle hava kaçaklarının olması, yönünde idi. Olanaklar ölçüsünde, sorunlu vakum borularının değiştirilmesi ile sorunun çözülmesi sağlanmış, ancak çoğu zaman aynı kısa vakum borularının tamamen yenileri ile değiştirilmesi mümkün olamamıştır. O'Callaghan ve ark. (1982), sağım makinesi üzerindeki tüm lastik donanımın düzenli olarak çatlak, delik ve hava kaçakları yönünden kontrol edilmesi gerektiğine dikkat çekmektedirler. Kısa vakum boruları sağım tüplerinin sağım esnasındaki hareketlerini kısıtlamayacak şekilde yeterli uzunlukta, bağlantı noktalarında nipellere hava sızdırmayacak şekilde oturmalıdır. Gerekirse bu kısımlara küçük kelepçeler uygulanmalıdır (ISO, 1977; Akam, 1979; Rodgers, 1996).

Uzun vakum boruları'na yönelik gözlemlerimize göre, muayene edilen 38 uzun vakum borusundan 6'sında (%15,8) kullanılamaz düzeyde hata olduğu saptandı. Çalışma döneminde uygulanan değiştirme işlemleri sonucunda, çalışma bitiminde bu sayı 3'e (%2) düştüğü belirlendi. Uzun vakum boruları ile ilgili olarak karşılaşılan sorunlar büyük ölçüde üretim ve yönetim hatalarına bağlı olarak yetersiz çapta ve boyda boruların kullanımı, materyal yorulmasına bağlı çatlak, yarık ve deliklerle vakum borularında hava kaçaklarının olması yönünde idi. Olanaklar ölçüsünde, sorunlu uzun vakum borularının değiştirilmesi ile sorunun çözülmesi sağlanmış, ancak çoğu zaman aynı bu boruların tamamen yenileri ile değiştirilmesi mümkün olamamıştır. Yine O'Callaghan ve ark. (1982)'na göre sağım makinesi üzerindeki tüm lastik donanımın düzenli olarak çatlak, delik ve hava kaçakları yönünden kontrol edilmesi gerekmektedir. Uzun vakum boruları sağım tüplerinin ineğe takılması esnasında yeterli uzunlukta olmalı, bağlantı noktalarında nipellere hava sızdırmayacak şekilde oturmalıdır. Gerekirse bu kısımlara küçük kelepçeler uygulanmalıdır (ISO, 1977; Akam, 1979; Rodgers, 1996).

Sağım pençesi'ne yönelik gözlemlerimize göre, muayene edilen 38 sağım pençesi haznesinden 7'sinde (%18,4) kullanılamaz düzeyde hata olduğu saptandı. Çalışma döneminde uygulanan değiştirme işlemleri sonucunda, çalışma bitiminde bu sayı 5'e (%13,2) düştüğü belirlendi. Sağım pençesi ile ilgili olarak karşılaşılan sorunlar büyük ölçüde üretim hataları, hava deliği ve valfin sağlıklı çalışmaması, materyal yorulmasına bağlı çatlak, yarık ve deliklerle sağım pençesinin hava kaçakları, ayrıca giderilemeyecek ölçüde aşırı kirli, pürüzlü yüzeye sahip sağım pençelerinin temizlik ve bakıma tabii tutulmaması yönünde idi. Olanaklar ölçüsünde, sorunlu sağım pençelerinin değiştirilmesi ile sorunun çözümlenmesi sağlanmış, ancak çoğu zaman aynı sağım pençelerinin tamamen yenileri ile değiştirilmesi mümkün olamamıştır. Akam (1979), halen kullanımda olan çok çeşitli modelde sağım pençesinin üretildiğinden bahsederken, üretimde kullanılan malzemenin dayanıklı paslanmaz yapıli olmasına, hava giriş deliğinin 0,8 mm çapında veya 7 l/dak. hava debisine izin verecek şekilde olmasına, açma-kapama valfinin sağım sırasında kolay maniple edilebilir ve tam olarak işlev görür durumda olmasına, ayrıca tüm bağlantılar için sağım pençesinde bulunan metal nipellerin uygun uzunlukta, genişlikte olmasına dikkat çekmektedir. Akam (1979), bu nipellerin ana gövde üzerindeki bağlantılarında herhangi bir metalik (kaynak veya lehim nedeniyle) çapak bulunmaması gerektiğini, ana gövdenin özellikle süt bölmesinin yeterli hacimde olmasını ve sağım pençesinin tüm iç yüzeylerinin kolaylıkla temizlenebilecek şekilde dizayn edilmesini önermektedir. O'Callaghan ve ark. (1982), sağım pençesi hava giriş deliğinin günlük düzenli kontrollerinin yapılması gerektiğini bildirmektedir. O'Callaghan ve ark. (1982)'na göre hava giriş deliğinden giren havanın debisi 4-10 l/dak. olmalıdır. Bu düzeydeki hava girişi sağılan sütün anlık olarak kısa süt borusunu doldurması sonucu oluşabilecek vakum dalgalanmalarını önlemektedir. Blowey ve Edmondson (1995) ise bu değerin 4-12 l/dak. arasında olabileceğini belirtmektedir. Daha önceki yıllarda sağım pençesi hacmi 50 cc'den az iken günümüzde artan süt akış oranına paralel olarak 500 cc'den daha fazla hacimli sağım pençeleri yaygın olarak kullanılmaktadır (Akam, 1979; Blowey ve Edmondson, 1995; Rodgers, 1996). Bilgen ve ark. (1996), çalışmalarında sağım başlığına hava girişi ile ilgili olarak 4-10 l/dak. aralığını standart olarak kabul etmişler ve test ettikleri makinelerin %48,5'inde sorunların bulunduğunu belirlemişlerdir. Gönüloğlu ve ark. (1999), çalışmalarında aynı şekilde sağım pençesine hava girişi konusuna dikkat çekerken çoğu işletme sahibinin ve sağımçıların sağım pençesi üzerindeki bu deliklerin varlığından habersiz olduklarını bazı makine üreticilerinin ise ürettikleri sağım pençelerine bu deliği

koymadıklarını bildirmektedirler. Bu konuda; Kingwill ve ark. (1979), günümüzden 50 yıl kadar önce Yeni Zelanda da üretilen ve üzerinde hava giriş deliği bulunmayan sağım pençelerinde, sütün memelerden uzaklaştırılıp süt boruları, hatları boyunca taşınarak toplayıcı kavanoza iletilmesinde zorlukların ortaya çıktığını, meme başı ucunda kısa süt borusunun hemen başlangıcında boru çeperini tıkayan sütün anlık hareketleri sonucunda nipellerden itibaren 6 ile 12 mm arası uzunluktaki kısımlarda vakum dalgalanmalarının oluştuğunu bildirmektedir. Bir çok araştırmacıya göre bu durum meme sağlığını genel anlamda tehdit ederken sürü içindeki yeni meme içi enfeksiyon oranını artırmaktadır (Kingwill ve ark., 1979; Blowey ve Edmondson, 1995; Gönülol ve ark., 1999). Bir çok araştırmacıya göre düzenli veya düzensiz vakum dalgalanmaları meme sağlığını tehdit etmekle birlikte sürüde rastlanan yeni meme içi enfeksiyon oranlarının artışı üzerine etkisiz kalmaktadır. Ancak yine aynı araştırmacıların üzerinde birleştikleri şekliyle, düzenli ve düzensiz vakum dalgalanmalarının birlikte görüldüğü *liner slip* ve benzeri hava kaçakları sonucunda meme başı ucu dokuları travmatik olarak etkilendiği gibi *impact* adı verilen sütün meme başı ucuna çarpması böylece etkenlerin meme başı kanalından yukarıya doğru püskürtülmesi olgusu ile sürüde BSCC değerlerinde artış görülebilmekte, bu durum yeni meme içi enfeksiyon oranlarına artış olarak yansımaktadır (Kingwill ve ark., 1979; Olney ve ark., 1983; O'Rourke, 1992; Blowey ve Edmondson, 1995). *Liner slip* ve *impact* olgularının olumsuz etkilerini önlemek amacıyla makine üreticileri tarafından iç lastiklerin kısa süt borularına bağlandığı noktalara tek yönlü küçük kalkan biçimli plakalar veya sağım pençeleri üzerindeki süt bağlantı nipellerine metal bilyeler konmaktadır (O'Rourke, 1992; Blowey ve Edmondson, 1995).

4.1. Sağım sistemlerindeki hata sayıları, hata oranları ile sürü meme sağlığına ilişkin hücresel parametreler arasındaki ilişkiler

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. Sektörde sağım makinesi üreticisi olan firmaların kendi normlarına ve çalıştıkları bölgelerdeki işletme sahiplerinin taleplerine göre uyguladıkları sistem kontrollerinde birkaç ana ölçüt açısından testler ve gözlemler yapılmaktadır. Firmaların hazırladığı test formlarına, işletmeye özel bilgiler, sağım sistemine ait bazı vakum, pulzasyon ve yoğunlukla lastik materyallere yönelik gözlem sonuçları kaydedilmektedir. Saha koşullarında en yüksek ölçüde özen gösterilen ticari testlerin, firma teknisyenleri tarafından, uygulanmalarında, kaydedilmelerinde, değerlendirilmelerinde, yorumlanmalarında yetersizlikler olabilmektedir. Kinsella ve ark. (1989)'nın 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 performansda 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 (1992) ise sağım makinelerine yönelik testleri statik ve dinamik testler olarak iki grup altında anlatırken sahada kontrol edilmesi gereken ölçütlerin toplam sayısını 8 ile sınırlandırmıştır. Statik testler kapsamında etkin rezerv kapasite, pulzasyon oranı, pulzatör rasyosu, atmosferik basınç rasyosu, hava kaçaklarının kontrolleri, dinamik testler kapsamında ise sıklık vakum dalgalanmaları, düzensiz vakum dalgalanmaları, sağım başlığına ani hava girişi (Liner slip olgusu) ölçütleri kontrol edilmektedir. O'Rourke (1992), bu kontrollerin dışında kalan diğer tüm test ve gözlemleri bu ölçütlerin birer türevi olarak düşünülmesi gerektiğini bildirirken diğer kontrolleri oldukça karmaşık, pahalı ve uygulanması zor testler olarak değerlendirmektedir. Buna karşılık Philpot ve Nickerson (1991), mastitis sorunlu sürüler için hazırladıkları gözlem formunun bir parçası olarak sağım sistemi ekipmanlarına yönelik toplam 48 ana başlık altında test ve gözlemlere yer verilmiştir. Blowey ve

Edmondson (1995), statik ve dinamik testler kapsamında tüm kontrolleri 9 ana başlık altında toplamıştır. Rodgers (1996), 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. (1996), çalışmalarında 12 adet, Gönülol ve ark. (1999) ise çalışmalarında 18 adet test ve gözlem test ve gözlem uygulamışlar ve sonuç olarak sistemleri hata sayıları ve hata yüzdelerine göre sınıflandırmışlardır.

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. (1996)'nın 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. Gönülol ve ark. (1999) 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. (1999)'nın çalışmalarında makinelerin çoğunda (%84,5) 6 veya daha fazla sayıda hata olduğu saptanmıştır. Bilgen ve ark. (1996) ile Gönülol ve ark. (1999), çalışmalarının sonucunda İngiltere gibi batı ülkelerinde bu tür değerlendirmelerin 3 hata sayısına kadar yapıldığını bildirmektedirler. O'Callaghan ve ark. (1982), uygulanan test programları sonucunda saptanan hataların uygun prosedürlerle giderilmesi gerektiğini bunun için gerektiğinde hatalı makine bileşeninin çekinmeden değiştirilmesinin yerinde bir karar olacağını vurgulamaktadırlar. Ayrıca uygulanan testlerin güvenilirliklerinin hataların ne ölçüde saptandığı ile ilişkili olduğunu vurgulamaktadırlar. Dinamik testler ile

sistemde ki hataların en az %1'lik bölümü fazladan saptanabilmektedir. O'Callaghan ve ark. (1982)'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.

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 muayenelerde, 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 ($t=0,006$: $p<0,05$) bulunmuştur. Manninen (1995), 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 (1983), mastitislerin tanısında kullanılan SCC ölçütlerinin aynı zamanda bir işletmedeki sürü yönetimindeki yetersizliğin ne düzeyde olduğunu belirlenmesi için son derece iyi bir veri olduğunu bildirmektedir. Giescke (1983), Philpot ve Nickerson (1991), Radostits ve ark. (1994) gibi bir çok araştırmacı sürü tank sütlerinden aylık periyodlarla, sürekli olarak alınan örneklerden elde edilen hücre sayılarına ilişkin sonuçların uygun bir bilgisayar yazılımı ile değerlendirilmesinden sonra işletme yönetimine aylık olarak bilgi sağlanması, önerilerde bulunulması, yardımcı olunması böylece sürü meme sağlık durumunun olumlu yönde ilerletilmesinin mümkün olduğunu bildirmektedirler. Bu süreç içinde işletmede kullanılan sağım sistemine ilişkin sorunların ve çözüm önerilerinin belirlenmesi de büyük ölçüde sağlanabilmektedir. Çalışma süresince, ortalama CMT skoru'ndaki ilerlemeler, Osteras ve Lund (1988)'un benzer çalışmalarındaki sonuçlar ile uyum içindedir.

BSCC ortalama skoru'na yönelik yapılan sayımlarda, kontrol edilen 6 işletmedeki 6 ayrı sürünün kontrol döneminde ortalama BSCC skoru 680.241 olduğu saptandı. Sağım sistemlerine çalışma döneminde uygulanan bakım

sonrasında bu değerin, 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. Östensson ve Åström, (1994), 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 değerin içinde nötrofil gronüositlerin artan oranlarının saptanması halinde enfeksiyöz mastitisten söz edilebileceğini de söylemektedirler. Östensson ve Åström, (1994), çalışmalarında SCC değerlerinden farklı olarak diferensiyel hücre sayılarından bahsetmekte ve gelecekte bu ve benzeri çalışmalar ile sürü meme sağlığı durumunun izlenmesinde DCC (Differential Cell Count: ön süt, tank sütü, son süt, rezidüel süt fraksiyonlarındaki hücre sayıları) ölçütlerinin kullanımını önermektedirler. Kingwill ve ark. (1979), 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 (1988), 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. Çalışma sonucunda; ortalama BSCC skoru'na ilişkin elde edilen bulgular, işletmelerdeki sağım sistemleri hata yüzdeleri ile karşılaştırıldığında, bir çok araştırmacının (Osteras ve Lund, 1988; Östensson ve Åström, 1994) benzer çalışmalarında belirledikleri korelasyonlar ile uyum içindedir. Blowey ve Edmondson (1995), meme lobları bazında (QSCC) veya bireysel (ISCC) olarak elde edilen SCC değerlerinin bir ay süresince önemli düzeylerde çeşitli faktörlerin etkisi altında geniş aralıklı dalgalı bir seyir izlediğini bildirmektedirler. Buna karşılık BSCC değerlerinin aylık, üç aylık ve bir yıllık sürelerle ayda bir veya iki kez olmak üzere yapılan yoklamalarda elde edilen sonuçlar göstermektedir ki, işletmelerde bir yıldan az olmamak kaydıyla sürekli olarak yapılan aylık BSCC

kontrolleri sürü meme sağlığının ne düzeyde olduğunu önemli bir dalgalanma olmaksızın göstermektedir. Dolayısıyla Blowey ve Edmondson (1995), sürü meme sağlığına etkili olabilen herhangi bir faktörün (örneğin rasyon, iklim, işletme yönetimi, hijyenik faktörler veya sorunlu sağım sistemleri gibi), hücresel parametreler üzerindeki yansımalarının güvenilirliği için aylık periyodlarla alınan tank sütü örneklerinden yapılacak olan BSCC sayımlarının yeterli olabileceğini bildirmektedirler. Bu yaklaşıma uygun olarak çalışmada, ortalama BSCC skoru'nun aylık periyodlarla uzun süreli (10 ay) olarak kullanılması çalışma sonuçlarının güvenilirlikleri açısından daha önceki araştırmacıların (Philpot ve Nickerson, 1991; Radostits ve ark., 1994; Blowey ve Edmondson, 1995) önerileri ile uyum içindedir.

LS ortalama skoru'na yönelik yapılan değerlendirmelerde, 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 değerin, 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. Lineer skor değeri ile ilgili olarak bir çok araştırmacı (Philpot ve Nickerson, 1991; Radostits ve ark., 1994; Blowey ve Edmondson, 1995), herhangi bir işletmedeki sürünün 1 puanlık ilerleme kaydetmesini o sürünün meme sağlığı yönetimi açısından bir derece sınıf yükselmesi olarak tanımlamakta bu durumun o sürü için son derece önemli bir gelişme olduğunu bildirmektedirler. Dolayısıyla çalışmada sağım sistemlerindeki hata yüzdelerinin düşürülmesine paralel olarak ortalama LS değeri açısından saptanan ilerleme daha önceki bu açıklamalar ile uyum içindedir.

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 ± 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 ± 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 ± 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 ± 348.305 'ye yükseldiği ancak ortalama LS değerinin 5 ($5 \pm 1,41$) olarak sabit kaldığı görülmüştür.

Çalışmada sağım sistemlerinde olumlu ilerlemeler sağlanamayan iki işletmenin, gerek ortalama BSCC skoru gerekse ortalama LS değeri açısından tüm çalışma süresince diğer dört işletmeye göre daha iyi durumda oldukları görülmektedir. Bunun nedenleri arasında, A.Ü. Veteriner Fakültesi Uygulama Araştırma Çiftliği Süt Sığırcılığı Ünitesinde çalışma başlangıcından bir süre öncesinde mastitis mücadele programının uygulamaya konması, bu kapsamda sağmal ineklerde aşılama ile meme dokusu immunizasyonunun artırılması, diğer özel çiftlikte ise erken laktasyon yaşlarında bulunan sağlıklı ineklerin kullanımı ile hijyen kurallarına özen gösterilmesi sayılabilir.

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. şekil 3.1). Ortalama LS değerinde ise çalışmada sadece olumlu gelişmelerin sağlanabildiği işletmelerdeki 1 puanlık ilerleme dahi yeterli görülmektedir. Ancak grafik üzerinde bu değer in seyri bir istatistik veri olarak karşımıza yeterince önemli bir veri olarak çıkmamaktadır.

5. SONUÇ

Sunulan çalışma sonucunda periyodik olarak ziyaret edilen toplam 6 işletmedeki sağım sistemlerine yönelik değişik 19 test ve gözlem sonuçları, aynı işletmelerdeki sürü meme sağlığı durumuna ilişkin çeşitli hücrel muayene sonuçları ve bu sonuçların birbirleri ile olan ilişkileri işletmeler bazında, işletmeler arasında karşılaştırmalı olarak belirlendi.

Elde edilen sonuçların ışığında, 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 ne düzeyde olduğu şeklindeki çalışma amacına ulaşılmıştır.

Ayrıca ülkemiz genelinde üzerinde yeterince çalışma yapılmamış ve irdelenmemiş olan bu konuyla ilgili olarak, yapılan bu çalışma sayesinde büyük ölçüde kullanılabilir bilgiler ve çözüm önerileri ile konuya hangi açıdan bakılması gerektiği hususunda önemli ipuçları derlenmiştir.

Bütününüyle bu çalışmadan çıkarılabilecek sonuçlara göre kısaca şu hatırlatmalar yapılabilir;

- ✓ Uluslararası ve ulusal süt sığırcılığı sektörünün, ekonomik anlamda bir numaralı sorunu subklinik mastitisler olduğu düşünülmektedir.
- ✓ Subklinik mastitisler ile yürütülecek mücadelede, bölgesel anlamda işleyen, işletmelere göre düzenlenen, enformasyon hizmetleri ile desteklenmiş, etkin meme sağlığı kontrol programları oluşturulmalıdır.
- ✓ Oluşturulan her bölgesel meme sağlığı programında –özellikle ülkemizde- öncelik sağım makineleri ve sağım uygulamalarına veya kısaca işletme sağım yönetimine verilmeli, diğer meme sağlığı yönetimi bileşenleri ile birlikte en yüksek başarımla, süreklilik ile yürütülmelidir.
- ✓ Oluşturulan bu sürü meme sağlığı yönetim programı aralıksız sürdürülürken belirli periyodik aralıklarla sağım sistemlerine ve bileşenlerine uygun koşullarda temizlik, bakım hizmetlerinden oluşan teknik servis sağlanmalıdır.

- ✓ Bu konu ile ilgili olarak, işletmeler ile üretici ve satıcı firmalar arasındaki ticari ve teknik servis prosedürleri için yasal düzenlemeler yapılmalı, yaptırımlar yeterli caydırıcılıkta olmalıdır.
- ✓ Çalışmada adı geçen sağımlar makineleri ve sistemlerine yönelik teknik bakım, servis hizmetleri ve sağımlar yönetimi ile ilgili olarak veteriner fakültelerinde, meslek yüksek okullarının ilgili bölümlerinde, veteriner meslek liselerinde; yeterli, öz bilgilerle donatılmış, uygulamalı derslere ağırlık vererek, veteriner hekimlerin ve veteriner sağlık teknisyenlerinin konu ile ilgili eğitimlerine, sonrasında ise süt sığırcılığı sektöründe, sağımlar yönetiminde etkin olacak şekilde görev almaları yönünde bu konuya gereken önem verilmelidir.



ÖZET

Sütçü İneklerde Subklinik Mastitislerin Şekillenmesinde Sağım Makinesine İlişkin Sorunların İncelenmesi

Sunulan çalışmada; süt sığırcılığındaki sağım sistemleri ile sağım yönetimi konusundaki eksikliklere dikkat çekerek, sürü meme sağlığı profilleri ile sağım makinelerinin teknik sorunları arasındaki ilişkiyi belirgin bir şekilde ortaya koymak, sonuçta konu ile ilgili 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 periyodik ziyaretler yapıldı. Kontrol döneminde, ziyaret edilen 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, ziyaret edilen 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 809.912, ortalama LS değeri 6, II. grupta ortalama CMT skoru 1,86, ortalama BSCC skoru 420.899, ortalama LS değeri 5 iken çalışma bitiminde bu değerler sırasıyla I. grupta 2,31; 710.732; 5 ve II. grupta 2,67; 460.742; 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 Ankara çevresi işletmelerde ne düzeyde olduğu şeklindeki amaca ulaşılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Sütçü inek, Subklinik mastitis, Sağım makinesi hataları, Somatik hücre sayımları, sürü meme sağlık durumu.

SUMMARY

Detection of Milking Machine Faults Causing Subclinical Mastitis in Dairy Cows

In this study; it was aimed to determine the interaction between the herd udder health profiles and the technical problems of milking machines by highlighting the deficiencies on milking systems in the dairying and to reach a conclusion on finding 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 visited farms' and cellular parameters representing the herd udder health, such as the mean CMT score, mean BSCC score and mean LS were systematically 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 around Ankara were determined.

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

KAYNAKLAR

- AKAM, D.N. (1979). Description and Performance of Components. In: *Machine Milking*. Ed.: C.C. Thiel and F.H. Dodd. College of Estate Management, Reading, p. 37-101.
- ALAÇAM, E. (1979). Mastitisten korunmada etkin bir yöntem. "Teat Dipping". *Veteriner Hekimler Derneği Dergisi*, **49** : 4.
- ALFA – LAVAL (1976). Alfatronc pulsation analyser. Instruction book. Book No: C 10713 E-1/7603 Article No: 96 63 03 -01.
- ALPAN, O. (1990). Sığır Yetiştiriciliği ve Besiciliği. Medisan Yayınları, No: 3, Medisan Yayınevi, Ankara.
- ARDA, M., (1994). Meme dokusunun ve sekresyonlarının immunolojik fonksiyonları. Alınmıştır: *İmmunoloji*. M. Arda, A. Minbay, N. Aydın, Ö. Akay, M. İzgür, K. S. Diker. Medisan Yayınları, No: 13, Medisan Yayınevi, Ankara, p. 107-112.
- ARDA, M., AYDIN, N., ALAÇAM, E., AKAY, Ö., İZGÜR, H., DİKER, S. (1984). Önsöz. Alınmıştır: *I. Mastitis Semineri, 24 Kasım 1984*, Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Ankara.
- AYIK, M. (1985). Hayvancılıkta Mekanizasyon. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, A.Ü. Basımevi, Ankara.
- BAKKEN, G. (1981). Relationships between udder and teat morphology, mastitis and milk production in Norwegian Red cattle. *Acta Agriculture Scandinavica*, Preprint.
- BAYER AG., (1986). Mastitis in Rind. Geschäftsbereich Veterinär Leverkusen.
- BAYRAKTAR, M. (1993). Karaköy Jerseylerinde Tip Puantajı, Meme ve Beden Ölçüleri ile Süt Verimi Arasındaki İlişkiler. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara Üniv. Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- BERKİN, Ş. (1984). Mastitislerin Patolojisi. Alınmıştır: *I. Mastitis Semineri, 24 Kasım 1984*, Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Ankara, p.:9-16.
- BİLGİN, H. (1991). Sağım makinası ve mastitis. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, **28(1)** : 273-274.
- BİLGİN, H., AKDENİZ, R.C., 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, p.: 104-111.
- BLOWEY, R., EDMONDSON, P. (1995). Mastitis Control in Dairy Herds. Farming Press Books, Miller Freeman Professional Ltd. Wharfedale Road, Ipswich IP1 1HL, UK.

- BRAMLEY, A.J. (1992). Mastitis. In: *Bovine Medicine Diseases and Husbandary of Cattle*. A. H. Andrews, R. W. Bloney, H. Bobby, R. G. Eddy. Blackwell Scientific Publications, London, p.: 289-299.
- ÇİFTÇİ, A. (1994). Bilgi çağı ve veteriner hekimlik. *Türk Vet. ve Hay. Dergisi*, **6(2)**:10-13.
- DEMİRCİ, M., (1990). Sağım tesislerinde temizlik ve dezenfeksiyon. *Hasad*. Kasım sayısı, 26-28.
- DEVECİ, H., APAYDIN, A. M., KALKAN, C., ÖCAL, H. (1994). Evcil Hayvanlarda Meme Hastalıkları. Fırat Üniversitesi Yayınları, No: 36, F.Ü. Basımevi, Elazığ.
- DİNÇ, D.A. (1995). Evcil Hayvanlarda Memenin Deri Hastalıkları, Dolaşım bozuklukları ve Operasyonları. Ülkü Matbaası, Konya.
- DOĞANELİ, M.Z., ALAÇAM, E. (1977). Sağım ve mastitis. *Türk Veteriner Hekimler Derneği Dergisi*, **47** : 3.
- ERDEM, H., GÜLER, M. (1996). Sağım Makineleri ve Mastitis. Alınmıştır: *Hayvancılık' 96 Ulusal Kongresi, 18 - 20 Eylül 1996, Cilt 1: Bildiriler*, İzmir, p.:76-83.
- FELL, L.R. (1964). Machine milking and mastitis. *Dairy Sci. Abstr.*, **26(12)** : 551-569.
- FRANCIS, P.G. (1984). Teat skin lesions and mastitis. *British Veterinary Journal*, **140(5)**: 430-436.
- GIESECKE, W.H. (1983). Bovine mastitis. *Sci. Bull. Dep. Agric. Repub. S. Afr.*, No. 401.
- GOREWIT, R.C., SVENNERSTEN, K., BUTLER, W.R., UVNAS-MOBERG, K. (1992). Endocrine responses in cows milked by hand and machine. *Journal of Dairy Science*, **75** : 443-448.
- GÖNÜLOL, E., ÜLGER, P., BİLGİN, 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, p. 125-132.
- GRINDAL, R.J. (1988). II. The role of the milking machine in mastitis. *British Veterinary Journal*, **144** : 524-533.
- GRUNERT, E. (1979). Udder. In: *Clinical Examination of Cattle*, Ed. Gustav Rosenberger, Berlin and Hamburg, p.: 350-363.
- GUTERBOCK, W.M. (1984). Practical aspects of mastitis control in large dairy herds. Part III. Milking equipment. *Compend. Contin. Educ. Pract. Vet.*, **6(12)** : 692-697.
- HALL, H.S. (1979). Maintenance and Mechanical Testing. In: *Machine Milking*. Ed. C.C. Thiel, F. H. Dodd, 2nd Ed., The National Institute for Research in Dairying, Reading, England, p.: 102-115.

- 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, p. 65-74.
- HAMANN, J., MEIN, G.A. (1988). Responses of the bovine teat to machine milking: measurement of changes in thickness of the teat apex. *Journal of Dairy Research*, **55**: 331-328.
- HEALD, C.W. (1985). Milk Collection. In: *Lactation*. Ed. Bruce L. Larson, The Iowa State University Press, Iowa.
- HECKMANN, R., COLEMAN, B., NOORLANDER, D. (1981). New technics for mastitis research & control: Rubber surfaces. *Modern Veterinary Practice*, **5**: 375-380.
- HOARE, R.J.T., CRITCHLEY, D.J., DETTMANN, E.B., SHELDRAKE, R.F., FELL, L.R. (1979). Mastitis control: A survey of farm practices and their relationship to bulk milk cell counts. *The Australian Journal of Dairy Technology*, **9**: 91-96.
- IDF (1981). Laboratory methods for use in mastitis work. *Bulletin of the International Dairy Federation*, No. 132, Belgium.
- IDF (1987). Environmental influences on bovine mastitis. *Bulletin of the International Dairy Federation*, No. 217, Belgium.
- IDF (1989). Efficiency of machine milking. *Bulletin of the International Dairy Federation*, No. 242, Belgium.
- ISO (1977). Milking machine installations-Vocabulary. ISO 3918. International Standardization Organization.
- ISO (1983). Milking machines. ISO 5707. International Standardization Organization.
- ISO (1996). Milking machine installations – mechanical tests. ISO 6690. International Standardization Organization.
- İZGÜR, H. (1984). Mastitise predispoze faktörler. Alınmıştır: *I. Mastitis Semineri*, 24 Kasım 1984, Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Ankara, p.: 17-29.
- JACKSON, E.R. (1970). An outbreak of teat sores in a Commercial herd possibly associated with milking machine faults. *Vet. Rec.* **87**: 2-6.
- JARRET, J.A. (1984). Mechanical milking and its relationship to mastitis. *The Veterinary Clinics of North America Large Anim. Pract.*, **6(2)**.
- KESKİN, G. (1998). Mastitisin Yol Açtığı Ekonomik Kayıp 41,5 trilyon, *Performans*, **1**: 1-5.
- KINGWILL, R.G., DODD, F.G., NEAVE, F.K. (1979). Machine milking and mastitis. In: *Machine Milking*. Ed.: C.C. Thiel and F.H. Dodd. College of Estate Management, Reading, p. 231-285.

- KINSELLA, C., EGAN, J., AUSTIN, F.H. (1989). A survey of milking machine efficiency and testing in a southern dairy co-operative area. *Irish Veterinary Journal*, **42**: 108-112.
- KORHONEN, H., KAARTINEN, L. (1995). Changes in the composition of milk induced by mastitis. In: *The Bovine Udder and Mastitis*. Ed. M. Sandholm, T. Honkanen-Buzalski, L. Kaartinen, S. Pyörälä, Gummerus Kirjapaino oy, Jyväskylä, Finland, p.:76-82.
- KUIPERS, A. (1993). The milking robot. *Veeopro Holland*, 12-14.
- LOEFFLER, S.H., MILTENBURG, J., LANGE, D. (1995). A computer programme for subclinical mastitis monitoring in the Netherlands. In: *Proceedings of the Third IDF International Mastitis Seminar, 28 May-1 June 1995*, **2(4)**, Tel-Aviv, Israel, p.: 94-97.
- MAC KAY, R.D. (1984). The economics of herd health programs. *The Veterinary Clinics of North America Large Animal Practice*, **6(2)** : 401-428.
- 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, p.: 235-245.
- MARKUSFELD, O.N. (1991). Herd health problems: The epidemiological approach. *The Bovine Practitioner*, **26** : 42-44.
- MEIN, G.A., BROWN, M.R., WILLIAMS, D.M. (1986). Effects on mastitis of overmilking in conjunction with pulsation failure. *Journal of Dairy Research*, **53** : 17 -22.
- NMC (1978). Current Concepts of Bovine Mastitis, 2 nd ed., The National Mastitis Council Inc., Washington.
- NICKERSON, S.C. (1994). Bovine mammary gland: Structure and function; relationship to milk production and immunity to mastitis. *Agri-Practice*, **15(6)** : 8-18.
- NOORLANDER, D.O., HECKMAN, R.A. (1982). Teat Cup Rubber Design and Mastitis. *Modern Veterinary Practice*, **8**: 655-659.
- NOORLANDER, D.O., HECKMAN, R.A. (1992). Teat Cup Rubber Design and Mastitis. 2nd ed., The National Mastitis Council Inc., Washington.
- O'CALLAGHAN, E., O'SHEA, J., KAVANAGH, A.J., DOYLE, H.J. (1982). Machine Milking and Milking Facilities. *Handbook Series No.19*. An Foras Talúntais, 19 Sandymount Avenue, Dublin 4.
- OLNEY, G.R., SCOTT, G.W., MITCHELL, R.K. (1983). Effect of milking factors on the somatic cell count of milk from cows free of intramammary infection, I. Vacuum fluctuations. *Journal of Dairy Research*, **50**: 135-140.
- O'ROURKE, D.J. (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, p. 313-320.

- O' SHEA, J. (1986). Efficiency of machine milking. *Bulletin of the International Dairy Federation*, No. 198, Belgium.
- O' SHEA, J., MEANEY, W.J. (1979). New intramammary infections and teat orifice infections in suckled cows and in teat-dipped and non-teat-dipped machine milked cows. *Ir. J. Agric. Res.* **18**: 37-43.
- OSTERAS, O. (1986). The milking machine and milking management in relation to udder health. In: *Proc. Int. Symp. Mast. Contr. Hyg. Prod. Milk.*, Espoo, Finland, p.: 265-273.
- 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.
- OZ, H.H., FARNSWORTH, R.J., LARSON, V.L. (1985). Environmental mastitis. *Veterinary Bulletin*, **55(11)** : 829-840.
- ÖNCEL, G. (1984). Mastitisin yasal durumu ve bu konuda uygulanan projeler. Alınmıştır: *I. Mastitis Semineri*, 24 Kasım 1984, Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Ankara, p.: 5-8.
- 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, p.: 80-85.
- PHILPOT, W.N. (1984). Economics of mastitis control. *The Veterinary Clinics of North America Large Animal Practice*, **6(2)** : 233-245.
- PHILPOT, W.N., NICKERSON, S.C. (1991). Mastitis Counter Attack, Babson Bros. Co., Illinois, U.S.A.
- PYÖRÄLÄ, S. (1995). Staphylococcal and Streptococcal Mastitis. In: *The Bovine Udder and Mastitis*. Ed. M. Sandholm, T. Honkanen-Buzalski, L. Kaartinen, S. Pyörälä, Gummerus Kirjapaino oy, Jyväskylä, Finland, p.: 143-148.
- RADOSTITS, O.M., LESLIE, K.E., FETROW, J. (1994). Mastitis Control in Dairy Herds. In: *Herd Health*, sec. ed., W.B. Saunders Company, Philadelphia, p.: 229-273.
- RASMUSSEN, M.D., AARESTRUP, F.M. (1995). The Movement of bacteria by reverse pressure gradients across the canal. In: *Proceedings of the Third IDF International Mastitis Seminar, 28 May-1 June 1995*, **2(7)**, Tel-Aviv, Israel, p.: 15-18.
- RAULT, G., COLLEWET, C., MARCHAL, P. (1994). Localization of teats by a 3D vision system. In: *Proceedings of the International Symposium, 13-16 June 1994*, **1**, Uppsala, Sweden, p.: 415-419.
- REINEMANN, D.J., BILLON, P., RONNINGEN, O., MEIN, G.A. (1995). New guidelines for sizing milklines. In: *Proceedings of the Third IDF International Mastitis Seminar, 28 May-1 June 1995*, **2(7)**, Tel-Aviv, Israel, p.: 30-34.

- RODGERS, K. (1996). Temel Satış ve Servis Kursu. *Alfa Laval Agri*, 18-29 Kasım 1996, İzmir.
- ROSSEL, B., LEAVENS, M., YSEBAERT, T., VANDERMEERSCH, R., De MEULEMEESTER, L., DELUYKER, H., De KRUIF, A., DEBRUYCKERE, M. (1995). The influence of milking machine and housing variables on subclinical intramammary infections. In: *Proceedings of the Third IDF International Mastitis Seminar, 28 May-1 June 1995, 2(7)*, Tel-Aviv, Israel, p.: 45-46.
- ROSSING, W., DEVIR, S., HOGEWERF, P.H., IPEMA, A.H., MAATJE, K., METZ, J.H.M. (1994). Automation in dairying. 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, p. 290-301.
- SALONIEMI, H. (1995). Use of Somatic Cell Count in Udder Health Work. In: *The Bovine Udder and Mastitis*. Ed. M. Sandholm, T. Honkanen-Buzalski, L. Kaartinen, S. Pyörälä, Gummerus Kirjapaino oy, Jyväskylä, Finland, p.:105-110.
- SANDHOLM, M. (1995). Milk Ejection Reflex. In: *The Bovine Udder and Mastitis*. Ed. M. Sandholm, T. Honkanen-Buzalski, L. Kaartinen, S. Pyörälä, Gummerus Kirjapaino oy, Jyväskylä, Finland, p.: 31-35.
- SCOTT, N.R., GALTON, D.M., ANESHANSLEY, D.J., LISSIK, E.A., GATES, R.S., MAHAN, S.T., ZEHR, P.D. (1987). Mechanisms of transfer of organisms through the teat canal. *International Mastitis Symposium, Canada*.
- SHEARER, J.K., TESOPGONI, T., GIBBS, E.P.J. (1992). Skin Infections of the Bovine Teat and Udder and Their Differential Diagnosis. In: *Bovine Medicine Diseases and Husbandary of Cattle*. Ed. A.H. Andrews, R. W. Blowey, H. Bobby, R. G. Eddy. Blackwell Scientific Publications, London, p.: 321-327.
- SIEBER, R.L., FARNSWORTH, R.J. (1984). Differential diagnosis of bovine teat lesions. *Vet. Clin. N. Am., Large Anim. Pract.*, **6(2)**: 313-321.
- SPENCER, S.B. (1989a). Recent research and developments in machine milking- A review. *Journal Dairy Science*, **72** : 1907-1917.
- SPENCER, S.B. (1989b). The milking machine as a cause of mastitis. *Agri-practise*, **9(2)**.
- TAPONEN, J., MYLLYS, V. (1995). The Economic Impact of Mastitis. In: *The Bovine Udder and Mastitis*. Ed. M. Sandholm, T. Honkanen-Buzalski, L. Kaartinen, S. Pyörälä, Gummerus Kirjapaino oy, Jyväskylä, Finland, p.:261-264.
- THIEL, C.C., MEIN, G.A. (1979). Action of the cluster during milking. In: *Machine Milking*. Ed.: C.C. Thiel and F.H. Dodd. College of Estate Management, Reading, p.: 116-155.
- THOMPSON, P.D., DAHL, J.C. (1981). Mastitis control (Milking machine). In: *Kirk's Current Veterinary Therapy, Food Animal Practise*, IX, P.: 953-961.

- TSE (1986). Süt sağım makinalarının deneyleri. TS 4749/Mart 1986 UDK 631. 223. 016 Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- TSE (1997). Süt sağım makinaları. TS 4798/Kasım 1997 UDK 631. 223. 24. 016 Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- WHITTEMORE, C.T. (1980). Lactation of the Dairy Cow. Longman Group Limited, London.
- WOOLFORD, M.W. (1995). Milking machine effects on mastitis progress 1985-1995. In: *Proceedings of the Third IDF International Mastitis Seminar, 28 May-1 June 1995, 2(7)*, Tel-Aviv, Israel, p.: 3-12.
- WORSTORFF, H. (1979a). Die pulsierung ist nicht das klicken des pulsators. *Top Agrar*, extra "Melktechnik 79" : 20-23.
- WORSTORFF, H. (1979b). Pneumatisch oder elektrisch, einzeln oder zentral, gleichtakt oder wechseltakt?. *Top Agrar*, extra "Melktechnik 79" : 24-26.
- WORSTORFF, H. (1979c). So können sie ihre melkenlage überprüfen. *Top Agrar*, extra "Melktechnik 79" : 58-61.
- WÖHLER, S. (1993). Upthrust with eureka. *Scala Special EC Issue 1*: 46-49.
- YAVUZCAN, G., (1971). Sağım debisinin ve sağım sırasında harcanan enerjinin sağım zamanına ve süt verimine bağlı olarak değişmesi üzerinde bir araştırma. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları No: 462, Ankara.
- ZECCONİ, A., HAMMAN, J., BRONZO, V., RUFFO, G. (1992). Machine – induced teat tissue reactions and infection risk in dairy herd free from contagious mastitis pathogens. *Journal of Dairy Research*, **59** : 265-271.