

**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**TEKİRDAĞ İLİNDE BULUNAN SÜT SIĞIRCILIĞI
İŞLETMELERİNDE SAĞIM HİJYENİ UYGULAMALARI İLE
TANK SÜTÜ SOMATİK HÜCRE VE TOPLAM BAKTERİ
SAYILARININ KARŞILAŞTIRILMASI**

Veteriner Hekim

Sıla TOSUN

DOĞUM VE JİNEKOLOJİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN

Doç. Dr. Duygu BAKİ ACAR

**Bu proje T.C. Afyon Kocatepe Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi
(Proje No:18.SAĞ.BİL.27) tarafından desteklenmiştir.**

Tez No: 2019-020

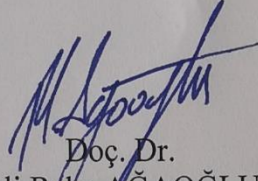
2019-AFYONKARAHİSAR

KABUL VE ONAY

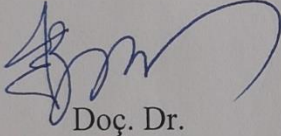
Afyon Kocatepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Veteriner Doğum ve Jinekoloji Programı

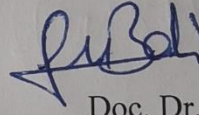
çerçevesinde yürütülmüş olan bu çalışma, aşağıdaki jüri tarafından
Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.
Tez Savunma Tarihi: 18/06/2019



Doç. Dr.
Ali Reha AĞAOĞLU
Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi
Jüri Başkanı



Doç. Dr.
Erhan ÖZENÇ
Afyon Kocatepe Üniversitesi
Raportör



Doç. Dr.
Duygu BAKİ ACAR
Afyon Kocatepe Üniversitesi
Üye

Doğum ve Jinekoloji Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı öğrencisi Sıla TOSUN'un "Tekirdağ İlinde Bulunan Süt Sığırcılığı İşletmelerinde Sağım Hijyeni Uygulamaları ile Tank Sütü Somatik Hücre ve Toplam Bakteri Sayılarının Karşılaştırılması" başlıklı tezi günü saat 'da Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca değerlendirilerek kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Esmâ KOZAN
Enstitü Müdürü

ÖNSÖZ

Tüm dünyada giderek artan nüfusa paralel olarak artmakta olan gıda ihtiyacını karşılamak amacıyla çeşitli stratejiler geliştirilmektedir. İnsan sağlığı, büyüme ve gelişme süreçlerinin olmazsa olmazı olan gıda ihtiyacının önemli parçalarından birisi de hayvansal proteindir ve inek sütü vazgeçilmez hayvansal protein kaynaklarından. Sütçü işletmelerde her bir inekten elde edilecek süt miktarını artırmak amacıyla uzun yıllardır yeni yöntemler, sağım sistemleri, bakım ve besleme koşulları, ekzojen hormon ve ilaç uygulamaları gibi uygulamalar geliştirilmekte ve her geçen gün elde edilen süt miktarı artırılmaktadır. Ancak bu sırada artan süt verimiyle birlikte ineklerde negatif etkiler ortaya çıkmakta, süt kalitesi olumsuz etkilenmekte ve meme içi enfeksiyon oranlarında artış görülmektedir. Bu nedenle farklı ülkelerde meme sağlığı ve süt kalitesini de koruyabilmek amacıyla meme sağlığı kontrol programları hazırlanarak hem istenen süt miktarı artışı hem de ineğin sağlıklı kalması ve sütün kaliteli olması hedeflenmektedir. Sunulan bu tez çalışması ile süt üretiminin yoğun olduğu Tekirdağ ilinde bulunan sütçü işletmelerde tank sütü somatik hücre sayısı ve toplam canlı bakteri sayısı ile işletmelerde uygulanması gereken meme sağlığı kontrol programlarının mevcut durumunun ortaya konulması amaçlandı.

Yaptığımız çalışmalar sırasında desteklerini esirgemeyen iş arkadaşlarım; Yüksek Ziraat Mühendisi Ebru KÜÇÜKKOYUNCU, Veteriner Hekim Erhan ULUOĞLU, Veteriner Hekim Asuman Gökçe İLMİAN, Veteriner Hekim Salih GÖĞEBAKAN'a, canım Emre ÖZBAŞARAN'a ve eğitimim süresince her zaman destek olan canım annem, canım babam ve canım kardeşime teşekkür ederim.

Bu proje T.C. Afyon Kocatepe Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi (Proje No:18.SAĞ.BİL.27) tarafından desteklenmiştir.

Veteriner Hekim

Sıla TOSUN

İÇİNDEKİLER

Kabul ve onay	i
Önsöz	ii
İçindekiler	iii
Simgeler ve kısaltmalar	v
Çizelgeler listesi	vi
1. GİRİŞ	1
1.1. Mastitis.....	1
1.2 Mastitisin Ekonomik Önemi	3
1.3 Mastitis Çeşitleri	4
1.3.1. Klinik Mastitisler	4
1.3.1.1. Perakut Mastitis	5
1.3.1.2. Akut Mastitis.....	6
1.3.1.3. Subakut Mastitis	6
1.3.1.4. Kronik Mastitis	6
1.3.2. Tanı	7
1.3.2.1. Klinik Mastitislerin Tanı.....	7
1.3.2.1.1. İnceleme.....	7
1.3.2.1.2. Palpasyon	8
1.3.2.1.3. Sütün Görünümüne Bakılması	8
1.3.3. Subklinik Mastitisler	9
1.3.3.1. Subklinik Mastitislerin Tanısı	10
1.3.4. Non-Spesifik Mastitis	11
1.4. Mastitise Neden Olan Mikroorganizmalar	11
1.4.1. Kontagiyöz Mikroorganizmalar	11
1.4.1.1. Staphylococcus aureus	11
1.4.1.2. Streptococcus agalactia	12
1.4.1.3. Mycoplasma bovis	12
1.4.1.4. Corynebacterium bovis	12
1.4.2. Çevresel Mikroorganizmalar	13
1.4.2.1. Çevresel Streptokoklar	13
1.4.2.2. Koliformlar	14
1.4.2.3. Fırsatçı Mikroorganizmalar	14
1.4.2.4. Diğer Mikroorganizmalar	14
1.4.2.5. Mastitise Neden Olan Diğer Etkenler	15
1.5. Süt Somatik Hücre Sayısının Belirlenmesi	15
1.5.1. Süt Somatik Hücre Sayımında Kullanılan Yöntemler	18
1.5.1.1. İndirekt Yöntemler	18
1.5.1.1.1. California Mastitis Test	18
1.5.1.1.2. Somatik Hücre Sayımında Kullanılan Direkt Yöntemler	18
1.5.1.1.2.1. Otomatik Somatik Hücre Sayımı	19
1.5.1.1.2.2. Boyama ve Mikroskopik Sayım Yöntemi	19
1.5.1.1.2.3. Biyokimyasal Yöntemler	20

1.5.1.1.2.4.	ProStaph Testin Kullanılması	20
1.5.1.1.2.5.	Sütün Elektriksel İletkenliğin Ölçülmesi	21
1.5.1.1.2.6.	Antibiyotik Duyarlılık Testlerinin Kullanılması	22
1.5.1.1.2.7.	Mikrobiyolojik Muayene	23
1.6.	Bakteriyolojik Değerlendirme İçin Steril Süt Örneklerinin Toplanması ...	24
1.7.	Sürü Tank Sütü Kültürleri ve Sonuçların Yorumlanması	25
1.8.	Mastitisten Korunmada Temel İlkeler	26
1.9.	Meme Sağlığı Kontrol Programları	28
1.9.1.	Uygun Sağım Yönteminin Kullanılması	32
1.9.2.	Sağım Ekipmanlarının Fonksiyon ve Bakımı	36
1.9.3.	Kuru Dönemde İneklerin Bakımı ve Kuru Dönem Sağaltımı	36
1.9.4.	Laktasyon Döneminde Yeterli Mastitis Tedavisi	39
1.9.5.	Kronik Mastitisli İneklerin Sürüden Çıkartılması	41
1.9.6.	Sonuçların İyi Saklanması	42
1.9.7.	Uygun Çevre Koşullarının Sağlanması	42
1.9.8.	Memenin Mastitis Yönünden Sürekli İzlenmesi	43
1.9.9.	Meme Sağlığı Kontrol Programlarının İzlenmesi	43
1.9.10.	Memenin Sağlıklı Kalabilmesi İçin Gerekli Koşulların Saptanması.....	44
1.10.	Spesifik Mastitis Etkenlerinden Korunma	44
1.10.1.	Bulaşıcı Mastitis Etkenlerinden Korunma	44
1.10.2.	Çevresel Etkenlerin Neden Olduğu Mastitislerden Korunma	45
1.11.	Meme Sağlığı Kontrol Programlarında Mastitis Etkenine Yönelik Yaklaşımlar.....	46
1.11.1.	Çevresel Mastitis Etkenlerinin Kontrolüne Yönelik Uygulamalar	46
1.11.2.	Kontagiyöz Mastitis Etkenlerinin Kontrolüne Yönelik Uygulamalar.....	50
1.12.	Meme Sağlığı Kontrolünde Sürüden Çıkarma Uygulamasına Yaklaşım ...	53
1.13.	Sağım ve Sağım Makinaları	54
1.13.1.	Sağım ve Sağım Tekniği	54
1.14.	Genel Süt Mikrobiyolojisi	56
2.	GEREÇ VE YÖNTEM	57
2.1.	Süt Örneklerinin Alınması	57
2.2.	Süt Örneklerinde Somatik Hücre Sayısı Analizi.....	57
2.3.	Süt Örneklerinde Toplam Canlı Hücre Sayısı Analizi	57
2.4.	İşletmelere Uygulanan Anket Bilgileri	58
2.5.	İstatistiksel Değerlendirme	61
3.	BULGULAR	62
3.1.	Tank Sütü Somatik Hücre Sayısı Bulguları	62
3.2.	Tank Sütü Toplam Canlı Bakteri Sayısı Bulguları	62
3.3.	İşletmelere Uygulanan Anket Bulguları	63
3.4.	İşletme Özellikleri, Mastitis Kontrol Programlarının Uygulanma Alışkanlıkları, SHS ve Toplam Canlı Bakteri Sayısı Arasındaki Korelasyon Bulguları.	66
4.	TARTIŞMA	69
5.	SONUÇ VE ÖNERİLER	76
ÖZET	77	
SUMMARY	78	
KAYNAKLAR	79	
ÖZGEÇMİŞ	85	

SİMGELER VE KISALTMALAR

SHS	Somatik hücre sayısı
SCC	Somatic Cell Count
CMT	California Mastitis Test
ELISA	Enzyme-Linked ImmunoSorbent Assay
ml	Mili litre
kob	Koloni oluşturan birim

ÇİZELGELER LİSTESİ

Çizelge 2.4.1. Tank sütü örneklerinin alındığı işletmelere uygulanan anket soruları	60
Çizelge 3.1. Nicel değişkenlere ilişkin bulgular (n=50)	63
Çizelge 3.2. Nitel (Kategorik) değişkenlere ilişkin bulgular	66
Çizelge 3.3. İşletme Özellikleri, Mastitis Kontrol Programlarının Uygulanma Alışkanlıkları, SHS ve Toplam Canlı Bakteri Sayısı Arasındaki Korelasyon Bulguları .	68
Çizelge 3.4. SHS ve Toplam Canlı Bakteri Sayısının Sağım Tipine Göre Karşılaştırılması ...	69

1. GİRİŞ

1.1. Mastitis

Mastitis, süt ineği işletmeciliklerinde sık rastlanan, ciddi ekonomik kayıplara yol açarak süt kalitesini düşüren ve meme bezlerinin bakteriyel, kimyasal, travmatik veya termal hasarlara karşı verdiği yangısal tepkiler olarak tanımlanabilir. Meme bölümlerinin hepsi veya birkaçı etkilenebilmektedir (Vural ve ark., 2016; Akers, 2002; Wustenberg, 2009).

Meme bezinin yangısal tepkisi sonucunda, meme dokusu ile sütte nötrofil sayısı ve kan proteinlerinin düzeyinde artış olmaktadır. Bakteriler memeye girdikten sonra memenin savunma sistemi süratle aktif hale geçerek, bakterileri yok etmeye çalışır. Meme dokusuna ulaşan bakteriler remeye başlarlar, özellikle alveoller içinde üreme çok hızlı olmaktadır. Bakterilerin çoğalabilmesi için besin ve belirli bir sıcaklık gerekmektedir. Bu şartların hepsi memede bulunmaktadır. Bakterilerin neden olduğu süt salgısı yapan epitel hücrelerindeki yıkımlanma sonucu; bazı enzimler ortaya çıkmakta, bunların kan dolaşımına katılmasını takiben, savunma sistemi saldırıya geçmektedir. İlk önce lökositler bakterileri fagosite etmeye başlamaktadır. Daha sonra diğer savunma sistemini oluşturan faktörler devreye girmektedir. Meme dokusunda gelişen bu tepki, enfeksiyona karşı gösterilen reaksiyon irritan tepkiyi azaltmak, hasarlı dokuyu onarmak ve memeyi normal fonksiyonlarına döndürmek içindir. Meme bezinde şekillenen bu koruyucu tepki mekanizmasının  önemli görevi bulunmaktadır. Bunlar; enfeksiyona neden olan mikroorganizmayı meme dokusundan uzaklaştırmak, ortaya çıkan toksinleri etkisizleştirmek ve hasar görmüş, süt üreten dokuların tamirine yardım ederek, meme bezini normal fonksiyonuna döndürmektir (Akman ve ark., 2010; Baştan, 2010; Vural ve ark., 2016).

Mikroorganizmalara bağlı Şekillenen mastitisler enfeksiyöz, fiziksel travmalar sonucu oluŐanlar ise non-enfeksiyöz mastitis olarak sınıflandırılmaktadır. Mastitislerin en önemli nedeni enfeksiyöz ajanlardır (Barkema ve ark., 1998; Pantoja ve ark., 2009; Vural ve ark., 2016).

Memede Şekillenen enfeksiyöz ve fiziksel travmalara karşı tepkinin Şiddeti, yangının derecesi bakımından oldukça önemlidir. Bununla birlikte, memenin irkiltici etkiyi nötrale etmek, yıkımlamak, kendini yenilemek ve normal fonksiyonlarına yeniden dönebilmek için gösterdiği fiziksel, kimyasal, bakteriyolojik ve patolojik değişiklikler çeşitli mastitis formlarının ortaya çıkmasına neden olmaktadır (Boor ve Murphy, 2002; Murphy ve ark., 2016; Vural ve ark., 2016).

Oluşan yangının derecesine göre mastitisler subklinik ve klinik mastitis olarak iki türlü sınıflandırılmaktadır. Subklinik formda meme yangısı gizli seyretmektedir. Memelerde ve sütte gözle görülebilen bir değişiklik yoktur. Hastalık kolayca hayvandan hayvana bulaşma göstermektedir. Bu tip meme yangıları sütçü yetiŐtirmelerde maddi kayıplara sebep olan büyük problemler ortaya çıkartmaktadırlar. Sürüde subklinik mastitislerin kontrolü amacıyla 7/15 günde bir uygulanan CMT testi ile sürülerde gizli mastitis yangıları taranmalı ve hasta inekler zaman kaybetmeden tedavi edilmelidir. Klinik form ise gözle görülebilen bozukluklar olarak tanımlanabilir. Hasta memede az veya çok Şişlik, ağrı, sıcaklık artışı ve kızarıklık görülmektedir. Süt verimi düŐmüŐ, bazen tamamen durmuŐtur; sütte sulanma pıhtılaŐma gibi bozukluklar oluŐmuŐtur. Coğunlukla hayvan durgun, ateŐli ve iŐtahsızdır. Bütün bunlar memeye giren mikroorganizmanın üreyip coğalması sonucu meydana gelmektedir. Hastalık fark edildiği an tedavisi yapılmalıdır. Bunun için hemen bir veteriner hekime baŐvurmak gereklidir. Zamanında tedavi ile memenin kurtulma Şansı coğaltılabilmektedir, aksi durumda meme kör hale gelebilmektedir. Tedavi uygulanmayan bazı hayvanlarda çok kuvvetli

bakterilerin memeye girmesi sonucu bunların salgıladıkları toksinler ile ineklerde ölüme varan sonuçlar görülebilmektedir (Pantoja ve ark., 2009; Baştan, 2010; Vural ve ark., 2016).

1.2.Mastitisin Ekonomik Önemi

Daha önce de belirtildiği gibi mastitis, süt inekçiliği işletmelerinin maliyeti en yüksek olan hastalığıdır. Gerçekte mastitise bağlı oluşan maddi zararlar infertilite ve üreme hastalıklarından kaynaklanan maddi zararlardan 2 kat daha fazladır. Ülkemizde mastitis görülme oranının %30 dolayında olduğu ve mastitis dolayısıyla süt veriminde yaklaşık %10 oranında düşüş olduğu, bunun sonucunda da yıllık ekonomik kaybın trilyonlarca olduğu tespit edilmektedir. Mastitise bağlı olarak görülen maddi kayıplar; ortalama 5-10 gün süre ile enfekte olan sütler kullanılmadan uzaklaştırılması, tedavi gideri, veteriner hekim ücreti, mastitisin şekillendiği laktasyon ve takip eden sonraki laktasyondaki süt veriminin azalması şeklinde sıralanabilir (Alaçam ve ark., 1986; Baştan, 2002; Biggadike, 2001; Deveci ve ark., 1994; Rajala-Schultz ve ark., 1999; Rasmussen ve ark., 2000; Schroeder, 1997; Shim ve ark., 2004). Enfeksiyon; bakteri, maya, mantar ve virüs gibi bulaşıcı etmenler ile altlık, stres, yaralanmalar, yüksek kalorili yemler, ineğe ve çevreye bağlı pek çok faktörler sebebiyle meydana gelmekte olup, sütteki kan proteinlerinin ve beyaz kan hücrelerinin sayısı artmaktadır (Erdem ve Atasever, 2004).

Mastitisin subklinik formunun, uzun süreli süt verimi üzerindeki olumsuz etkisinden dolayı, maddi yönden en önemli zarara neden olan formudur. Her mastitis vakasında tedavi masrafı ortalama 38 Amerikan Doları olarak hesaplanmaktadır ve mastitisten dolayı mezbahaya sevk edilen inekler, gerçek bedelinden daha az fiyata satılır (Canadian Bovine Research Network, 2016).

Meme içinde meydana gelen enfeksiyonlar, alveol epitel hücrelerin gelişimini ve farklılaşmasını olumsuz yönde etkilemektedir. Bu durum hücrelerin süt sentez ve salgılama kapasitelerini de azaltmaktadır. Sütte yükselen somatik hücre sayısı (SHS) (Epitel hücre döküntüleri, nötrofil ve makrofajlar) süt üretimi aşamasında büyük zayıflara sebebiyet verir (Akers ve Nickerson, 2011).

SHS yükseldikçe süt üretkenliğinin düşmesiyle, süt yağı, kazein ve laktoz seviyelerinde de azalmalar gözlenmekte, ayrıca süt pH'sı yükselmekte ve sütün donma noktası artmaktadır (Canadian Bovine Mastitis Research Network, 2016).

1.3. Mastitis Çeşitleri

Meme bezi patojenlerin çoğalmaları için uygun bir ortamdır. Enfeksiyon esnasında etkenlerin salgıladıkları toksinler veya iritan maddeler sebebiyle sırasıyla süt kanalları, sisterna ve alveollerde farklı derecelerde yıkımlanmalar olmaktadır. Memenin yangı semptomları, ineğin savunma sisteminin durumu, sebep olan mikroorganizmanın özelliği ve oluşan meme içi enfeksiyonun subklinik veya klinik olmasına göre değişmektedir. Basit olarak sınıflandırılırsa mastitis, yangının derecesine göre subklinik ve klinik olarak iki şekilde sınıflandırılmaktadır. Daha önce de belirtildiği üzere subklinik mastitiste, süt ve meme dokusunda gözle görülebilen belirtiler mevcut değildir. Klinik mastitiste ise sütte (sütün rengi, akışkanlığı değişir, içerisinde pıhtı, flakonlar vardır) ve meme dokusunda belirgin klinik farklılıklar (memede şişlik, kızarıklık, ısı artışı ve dokunulduğunda ağrı) göze çarpmaktadır. Ciddi klinik mastitis vakalarında ise beden ısısında yükselme, iştahta düşme, bakteriyemi ve septisemi gibi sistemik belirtiler yanı sıra bazen ölüm de olabilmektedir (Baştan, 2007; Baştan, 2010).

1.3.1. Klinik Mastitisler

Klinik mastitislerde meme dokusunda şişlik, ağrı, kızarıklık ve süt veriminde düşme görülür. Bazen bir veya birden fazla meme lobunda, süt üretimi tamamen durmuş olabilir. Sütte renk değişiklikleri, koku, sulanma, pıhtı ve flakonlara rastlanmaktadır. Enfeksiyonun derecesine göre genel durum da bozulabilmektedir. Bazı ineklerde klinik mastitislerde sistemik belirtiler de gözlenmektedir. Klinik mastitis, ortaya çıkan klinik farklılıklara göre perakut akut, subakut ve kronik olmak üzere 4 alt gruba incelenmektedir (Baştan, 2007; Baştan, 2010).

1.3.1.1. Perakut Mastitis

Nadiren rastlanılan bir mastitis formudur. Meme dokusunda birdenbire gelişen şişlik, şiddetli yangı semptomları ve sütün seröz bir özellikte olması ile diğer mastitis türlerinden ayırt edilebilir. Perakut vakalarda, ineklerde süt yapımı tamamen durabilir (Akan, 2006, Baştan, 2007; Aslantaş ve ark., 2006, Pyörala ve Taponen, 2009; Cuny ve ark., 2010).

Klinik mastitislerde sistemik belirtiler, toksemi ve beden ısısındaki artıştan dolayı oluşmaktadır. Perakut mastitisler inekler için oldukça tehlikelidir ve bazı inekler perakut mastitis sonrası ölmektedir. Perakut mastitislerde özellikle sistemik bulgular çok ciddidir ve bu sebeple ineklerde acil destekleyici tedavi uygulanmalıdır. Bu tip mastitislerde inekte sistemik bulgu olarak, beden ısısında, nabız ve solunum sayısında artış, halsizlik, iştahsızlık ve rumen hareketlerinde durma vardır, ekstremiteler soğuma, pupilla refleksinde düşme dehidrasyon ve diare vardır, bazen de inekler yatar pozisyonudadır. Hastalığın bu şekli, akut sistemik mastitis veya akut toksik mastitis olarak da isimlendirilmektedir

(Akan, 2006, Baştan, 2007; Aslantaş ve ark., 2006, Pyörala ve Taponen, 2009; Cuny ve ark., 2010; Baştan, 2010; Baştan, 2013; Cantekin ve ark., 2014; Saidi ve ark., 2015).

1.3.1.2. Akut Mastitis

Semptomları perakut mastitis olgusundakine benzerdir ancak ateş, halsizlik sistemik bulgular daha azdır. Memedeki yangının derecesi orta dereceliden şiddetliye kadar farklılık gösterir, meme dokusu 12-24 saat içinde şişer, süt verimi düşer, sütte renk değişimleri vardır, süt seröz görünümde ve içerisinde fibrin veya pıhtılar bulunmaktadır (Akan, 2006, Baştan, 2007; Aslantaş ve ark., 2006, Pyörala ve Taponen, 2009; Cuny ve ark., 2010; Baştan, 2010; Baştan, 2013; Cantekin ve ark., 2014; Saidi ve ark., 2015).

1.3.1.3. Subakut Mastitis

Yangı orta şiddetlidir ve memede gözle görülebilen değişiklik mevcut değildir. Sütte genellikle küçük pıhtı, flakonlar bulunmaktadır ve sütün rengi bazen değişiklik gösterebilir. Bu tip mastitiste, meme bezindeki yangı bulguları fazla belirginlik göstermez ve gözle görülebilen sistemik bulgular mevcut değildir. Yangısal farklılıklar yalnızca meme dokusu ile sınırlı kalır (Baştan, 2007; Baştan, 2010).

1.3.1.4. Kronik Mastitis

Kronik mastitis memenin sürekli olan bir enfeksiyonudur. İneğin genel durumunda farklılık görülmeden meme dokusunda yıkımlanmalara, hacim değişikliklerine ve sütte düşüslere sebep olan yangıdır (Akan, 2006; Baştan, 2007; Aslantaş ve ark., 2006).

Klinik yangı belirtileri aylarca devam edebilir ve bir laktasyon döneminden diğesine kadar sürebilir. Kronik mastitislerin bir özelliği de paranşim dokusunun yerini bağ dokusuna bırakmasıdır. Bu sebeple kronik mastitis gelişen meme lobu sert ve atrofiktir (Akan, 2006; Baştan, 2007; Aslantaş ve ark., 2006).

1.3.2. Tanı

Tanı memelerin ve sütün klinik, kimyasal, fiziksel, hüresel ve bakteriyolojik muayeneleri ile mümkün olmaktadır. Klinik bulguların belirgin olduğu vakalarda, bakteriyolojik inceleme yalnızca prognozu saptamak ve en uygun antibiyotik seçimi için yapılmalıdır. Antibiyogram sonucu beklenilmeden, geniş spektrumlu bir antibiyotikle tedaviye başlanılmalı antibiyogram sonucu, kullanılan antibiyotik etki göstermediyse değiştirilmelidir (Baştan, 2007).

1.3.2.1. Klinik Mastitislerin Tanısı

1.3.2.1.1. İnspeksiyon

Memenin inspeksiyonunda memelerin dıştan görünümü, meme bölümlerinin ve başlarının büyüklükleri (birbirine oranla), meme başı ve derisinin görünümü (gergin, buruşuk, renk değişimleri), memenin şekli (sarkık, çarpık), meme ve meme başı derisi lezyonları (yırtık, ezik veya

kesik yaraları), kabuklaşma, nekroz, fistül, ülser ve ödem durumu değerlendirilmelidir (Baştan, 2007; Baştan, 2010).

1.3.2.1.2. Palpasyon

Memenin palpasyonuna, meme içi tamamen boşaltıldıktan sonra başlanmalıdır. Boşaltılmadığı zaman, memedeki süt, meme bağ doku üremesinin palpe edilmesine engel olur. Sağımdan sonra meme lobları kendi aralarında karşılaştırılmalı ve arka meme loblarının önlerden daha büyük olacağı unutulmamalıdır. Meme loblarının ayrıntılı muayenesine ilk önce meme başı deliğinden başlanır ve tüm meme dikkatlice muayene edilir. Meme başları baş ile işaret parmağı arasında yuvarlanarak doku kalınlaşmaları ve fibrozis yönünden değerlendirilir. Daha sonra meme sinüsü kontrol edilir, eş meme bölümlerinin sinüsleri birbiriyle karşılaştırılır. Meme sinüsünün muayenesi, meme başı aşağı doğru çekilerek dokuların gerilmesi sağlandıktan sonra yapılmalıdır. Normal bir meme sinüsü yumuşak ve elastik şekildedir. Oysa fibrozis varsa bağ doku üremesinden kaynaklanan sertlik elle hissedilecektir. Meme sinüsüne derinlemesine palpasyon yapıldığı takdirde sert nodüller ve yumrular tespit edilebilir. Bu yapıların eş meme bölümlerinde bulunup bulunmadığı önem arz eder. Mastitislerin genelinde anormallikler meme sinüsü bölgesinde bulunmakla beraber, tüm memenin muayene edilmesi gereklidir. Meme loblarının palpasyonu iki elle yapılmalıdır. Bunun için parmaklar gerilir ve eller birbirinden ayrılır ve meme lobları avuç içine alınır, meme başının tabanından başlayarak memenin tabanına kadar bütün bölüm palpe edilir. Yeni şekillenen mastitislerde palpe edilebilecek kadar doku değişikliği meydana gelmeyeceği gibi, memedeki belirgin bir yapı bozukluğu da her zaman aktif bir mastitise kanıt değildir. Mastitisin başlaması ile birlikte ilgili meme lobu yangılı, sert ve şişmiştir. Yangı genellikle bez dokunun bir kısmını veya tamamını tahrip ederek memenin körelmesine veya küçülmesine neden olur (Baştan, 2007; Baştan, 2010).

1.3.2.1.3. Sütün Görünümüne Bakılması

Sütün fiziksel muayenesinde renk değişikliği, sulanma, flakon veya pıhtılara rastlanabilir. Sütün fiziki muayenesi esnasında sütün diğer memelere, bacaklara, kuyruğa sıçratılmamalıdır. Sütün muayenesini yapacak kişi sütün avuç içine sağmamalı, çünkü bu yapılsa memeler veya inekler arasında geçiş olacaktır. Sütün fiziki görünümünün muayenesi strip kap adı verilen araçla yapılmaktadır. Strip kap siyah bir plastik veya ebonit bir maddeden yapılmıştır. Strip kap muayenesi siyah ile sütün doğal rengi olan beyazın kontrast oluşturması nedeniyle sütteki fiziki farklılıkların kolaylıkla görölmesini sağlar. Normal sağlıklı bir meme lobundan sağılan sütün, strip kap içinde ince tabaka yapar, oysa sütün grimsi-beyaz halka yapması, kronik mastitis veya memenin irritasyonları sonucu sütün sulandığının göstergesidir. Muayene edilen sütün, ineklerin altlarına dökölmemeli ve strip kap muayenesi tamamlandıktan sonra temizlenip, dezenfekte edilmelidir. Sonuç olarak mastitisin erken teşhis edilmesinde sütün fiziksel muayenesi yardımcı ve son derece yararlı bir tanı yöntemidir (Baştan, 2007; Baştan, 2010).

1.3.3. Subklinik Mastitisler

Subklinik mastitis, enfeksiyona sebep olan mikroorganizmanın meme dokusunda olmasına karşın memede ve sütte gözle görölabilir farklılaşmaların olmadığı mastitis formudur. Subklinik mastitis, ineklerde en sık rastlanılan mastitis formudur ve bir işletmede klinik mastitislere oranla 15-40 kat daha fazla şekillenmektedir. Mastitisin bu formunda meme dokusunda ve sütte önemli yangısal değişiklikler görölmez, ancak sütün SHS yükselmiş, sütün verimi ve kalitesinde düşüşler meydana gelmiştir. Subklinik mastitislerde meme dokusunda gözle görölabilen bir değişiklik bulunmadığından, kolay fark edilmezler ve bu sebeple sürü içerisinde

inekten ineğe çok hızlı yayılırlar. Yayılma özellikleri sebebiyle mastitisin en önemli formu olarak kabul edilirler (Baştan, 2010; Baştan, 2013).

Subklinik mastitislerin tanısı, süt içerisinde bulunan SHS'ndaki artışın ortaya konulması ve bakteriyolojik izolasyon gibi laboratuvar yöntemlerinin yardımı ile olmaktadır. Bu tip mastitislerin bir başka özelliği de klinik mastitise dönüşebilmesi veya subklinik şekilde meme içerisinde çok uzun süre devam edebilmesidir. Subklinik mastitisleri somatik hücre sayımı veya bakteri izolasyonu yapmadan ortaya çıkarabilmek mümkün değildir (Akan, 2006, Baştan, 2010; Baştan, 2013; Cantekin ve ark., 2014; Saidi ve ark., 2015).

1.3.3.1. Subklinik Mastitislerin Tanısı

Subklinik mastitislerin meme dokusunda ve sütte gözlenebilen farklılıklar oluşturmamasından dolayı bunların saptanabilmesi için özel tanı yöntemlerinin kullanılması gerekir. Bunun için bakteriyel kültür, somatik hücre sayımı, bazı biyokimyasal testler, CMT, süt pH'sının belirlenmesi, elektriksel iletkenlikte yükselişi belirleyen Milk Checker gibi tanı yöntemlerinden yararlanılmaktadır (Baştan, 2007; Baştan, 2010; Bava ve ark., 2011).

Mastitis vakalarında SHS'nda bir yükselme olmaması gibi bir durum söz konusu değildir. Süt içinde SHS'nın ml'de 50.000 hücre/ml olması, çoğunlukla o ineği veya ilgili memeyi izlemek için bir başlangıç olarak kabul edilmektedir (Baştan, 2007; Baştan, 2010; Bava ve ark., 2011).

İneklerde subklinik mastitislerin teşhisinde süt içerisinde bulunan SHS'nın değerlendirilmesi en fazla kullanılan yöntemdir. Mastitislerde SHS'ndaki yükseliş, kandan süte yangı hücrelerinin geçmesinden dolayı

şekillenmektedir. Sütteki SHS, indirekt ve direkt yöntemler ile değerlendirilebilmektedir (Baştan, 2007; Baştan, 2010).

1.3.4. Non-Spesifik Mastitis:

Aseptik mastitiste denilen, bu mastitis formu, genel olarak klinik veya subklinik seyirli olabilmektedir. Yapılan bakteriyolojik kültürlerde, bu form mastitiste herhangi bir etken izole edilememektedir (Baştan, 2007).

1.4. Mastitise Neden Olan Mikroorganizmalar

Mastitise sebep olan patojenler; kontagiyöz, çevresel, fırsatçı ve diğer etkenler olarak 4 grupta incelenmektedir (Baştan, 2007; Baştan, 2010).

1.4.1. Kontagiyöz Mikroorganizmalar

Meme içi enfeksiyonlara sebep olan, kontagiyöz mikroorganizmalar *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*), *Streptococcus agalactia* (*S. agalactia*), *Mycoplasma bovis* (*M. bovis*) ve *Corynebacterium bovis* (*C. bovis*) 'tir. Kontagiyöz mikroorganizmaların orijini enfekte olmuş memelerdir. Bu mikroorganizmalar, sürü içinde inekten ineğe geçiş gösterirler ve sağım hijyeni kurallarına uyulmaması sonucunda da yayılmaktadır. Bu grup mikroorganizmalar memede çoğalarak, çoğunlukla subklinik mastitisleri şekillendirirler (Baştan, 2007; Baştan, 2010).

1.4.1.1. *Staphylococcus aureus*

Bu bakteri gram pozitifdir. Mastitisin oluşumunda %60-70 oranında etkindirler. Uygun şartlar oluştuğunda meme kanalında kolonize olarak

hızla üreyebilmektedirler. Memedeki ve meme başındaki yaralar özellikle ostium papillareye yakın ise bu durum daha da yaygın olarak şekillenmektedir. Etken, enfekte olmuş meme lobundan diğerine sağım başlıkları ve bakıcıların elleri gibi faktörlerle geçmektedir (Schalm ve ark., 1971; Ergün ve ark., 2004; Baştan, 2007; Turut ve ark., 2008).

1.4.1.2. *Streptococcus agalactia*

Bu bakteri gram pozitifdir. Etken yalnızca meme dokusunda ve sütte varlık gösterebilir. Enfeksiyon kaynağı olarak enfekte memeler, altlık, sağım ekipmanları ve sağımcının elleri sayılmaktadır. Yüksek oranda bulaşıcılığı vardır. Bakteri kısa sürede, oldukça süratli ve fazla sayıda çoğalma göstermektedir. Bu sebeple enfekte memeler sürü tank sütündeki bakteri sayısını fazlaca yükseltmektedirler. Enfekte meme loblarında ve sürü tank sütünde, SHS da oldukça yüksektir (1milyon hücre/ml üzerinde). (Pederson ve ark., 2003; Baştan, 2007; Schukken ve ark., 2012b; Baştan, 2013; Hulsen ve ark., 2013).

1.4.1.3. *Mycoplasma bovis*

Bakteri virus karışımı bir özellik taşıyan bir mikroorganizmadır. Bu etkene bağlı olan mastitisten, özellikle birden fazla meme lobunun klinik olarak etkilendiği ve standart mikrobiyolojik yöntemlerle herhangi bir etkenin izole edilemediği mastitislerde şüphelenilmelidir. Buna ilaveten *M. bovis* mastitisleri memede süratle oluşmaktadır ve memeden purulent akıntı gelmesiyle karakterizedir. Sürüye yeni etken taşıyan hayvan girişiyle bulaşır, ayrıca sürüde hızlı bir şekilde yayılma gösterir. Bulaşma kan ve solunum yoluyla meydana gelmektedir. (Baştan, 2007; Baştan, 2010).

1.4.1.4. *Corynebacterium bovis*

Bakteri gram pozitifdir. *C. bovis* ile enfekte olmuş meme loblarında, SHS mililitrede 200.000-400.000 arasında değişim göstermektedir. Sağım sonu teat dipping uygulaması yayılmasını önlemek bakımından etkili değildir. Sağım esnasında bulaşma ihtimali vardır (Paracıkoğlu, 2006; Baştan, 2007; Baştan, 2010).

1.4.2. Çevresel Mikroorganizmalar

İneğin yaşadığı barınak, yataklıklar, kapalı veya açık gezme bölümlerinde memeye doğrudan veya sıvı formdaki içeriğin sıçramasıyla temas eden, bakterinin memeye girişi ile enfeksiyona neden olan faktörlerdir. Mastitise sebep olan kontagiyöz etkenler bir takım mastitis kontrol yöntemleriyle kontrol altına alınabilirken, çevresel etkenlerin kontrolü ancak ahır hijyeninin uygun bir şekilde yapılmasıyla mümkündür. Çevresel mikroorganizmalar, çevresel streptokoklar ve koliformlar olarak iki grupta incelenmektedir. Çevresel streptokok olarak *Streptococcus uberis* (*S. uberis*) ve *Streptococcus dysgalactia* (*S. dysgalactia*) bilinmektedir. Koliformlar ise *Escherichia coli* (*E. coli*), *Klebsiella pneumoniae* (*K. pneumoniae*), *Klebsiella oxytoca* (*K. oxytoca*) ve *Enterobacter aerogenes* (*E. aerogenes*)'tir. Çevresel etkenlerin kaynağı gübre, yataklık ve topraktır. İneklerde mastitislerin %5'inden bu mikroorganizmalar sorumludur. Bu mikroorganizmalar tank sütünde SHS'nda artışa neden olmamaktadırlar (İzgür, 2006a; Baştan, 2007; Schukken ve ark., 2012a; Schukken ve ark., 2012b; Baştan, 2013; Hulsen ve ark., 2013).

1.4.2.1. Çevresel Streptokoklar

S. agalactia gibi, gram pozitif olan etkenlerdir. Çevresel Streptokoklara ineklerin barındığı ortamlarda rastlamak olağandır. Etken altlık olarak

kullanılan tahıl saplarında yaygın olarak görülmektedir (Baştan, 2007). Sütte klinik bozukluk olarak nadiren pıhtı ve flakonlar görülür. Ayrıca sütte renk değişikliği ve mastitisli meme lobunda hafif derecede şişlikte görülmektedir. SHS ise, enfekte meme loblarında 300.000-2 milyon arasında değişmektedir (Baştan, 2007).

1.4.2.2. Koliformlar

Bu bakteriler gram negatiftir. Bu etkenler gübre, kirli su, toprak ve altlıkta görülmektedir. Koliform etkenler olarak bilinen *E. coli*, hayvansal orijinli *K. pneumoniae* ise toprak kaynaklıdır. *E. coli*'ye, ineklerin normal barsak florasında olması sebebiyle gübrede yüksek oranda rastlanmaktadır. *E. coli* genelde klinik mastitise neden olur ve mastitis etkeni olarak en önemli niteliği salgıladığı endotoksin olup, bu endotoksinlerin etkisiyle perakut ve akut etkilerle şiddetli klinik mastitislere yol açarlar. *K. pneumoniae* ise toprak, su bitkilerde ve hayvanların bağırsak ortamlarında bulunur. Kolayca bulaşabilen saman ve talaş gibi altlıklardan kolayca memeye geçiş yapmaktadır. Endotoksin üreten bir başka etkindir. (İzgür, 2006a; Baştan, 2007; Schukken ve ark., 2012a; Schukken ve ark., 2012b; Baştan, 2013; Hulsen ve ark., 2013).

1.4.2.3. Fırsatçı Mikroorganizmalar

S. aureus'tan başka 20'ye yakın stafilocok türü bu grupta mevcuttur. Aynı zamanda bu faktörlere koagulaz pozitif ve negatif stafilocoklar adı da verilmektedir. Bu tür faktörler sürüde yaygın bulunmaktadırlar, klinik bozukluk meydana getirmezler ve sadece SHS'nda çok az yükselmeye neden olurlar. SHS, subklinik enfekte memelerde yaklaşık 1.000.000 civarındadır. Klinik bozukluk nadiren görülmektedir fakat sütte pıhtı ve flakonlara rastlanmaktadır (Baştan, 2007).

1.4.2.4. Diğer Mikroorganizmalar

Daha önce belirtilen etkenler kadar mastitislere neden olmasalar da, bu tür mikroorganizmalara bağlı mastitisler sıklıkla tedavi sırasında asepsi kurallarına uyulmamasıyla ilişkilidir (Esendal, 2006; Baştan, 2007; Zadoks ve Schukken, 2010; Baştan, 2013; Ghazy ve ark., 2015).

Bu tür mikroorganizmalar;

Pseudomonas aureginosa

Truperella pyogenes

Nocardia türleridir.

1.4.2.5. Mastitise Neden Olan Diğer Etkenler

Candida, *Bacillus*, *Serratia*, *Pasteurella* ve *Prototheca* türleri mastitislere yol açabilmektedir. Ayrıca çeşitli maya ve mantarlarda mastitislerde izole edilmektedir. Özellikle mayalara bağlı mastitisler bu etkenlerle kontamine antibiyotiklerin meme içi verilmesi sonucu gelişmektedir (Baştan, 2007; Baştan, 2010).

1.5. Süt Somatik Hücre Sayısının Belirlenmesi

Somatik hücreler, vücudun doğal savunma sistemini oluşturan hücrelerdendir ve meme bezlerinden alınan süt içeriğinde belirli sayıda bulunurlar. Sütte bulunan SHS'ndaki değişimler, savunma sistemini ya da meme içi enfeksiyon vakasını uyarıcı yangısal tepkinin bir sonucudur (Baştan, 2007; Baştan, 2010; Küplülü ve Vural, 2016).

Sütteki SHS'nda görülen yükselmeler ile yangının derecesi arasında pozitif korelasyon mevcuttur. Somatik hücre sayımı, 1 ml sütün içerisinde bulunan toplam hücre sayısının sayılması anlamına gelmektedir. Bu hücreler, meme dokusu epitel hücreleri, nötrofil, makrofaj ve lökositlerden meydana gelmektedirler (Baştan, 2007; Baştan, 2010; Küplülü ve Vural, 2016).

Meme dokusuna girerek çoğalan mikroorganizmalara yanıt olarak, çok sayıda lökosit kandan, meme içine giren mikroorganizmayı meme dokusundan atmak ve yangı sonucu meydana gelen atık ürünleri temizlemek için bakteri giren yere göç etmektedir. Diapedez yoluyla lökositler kan damarlarından meme dokusuna göç ederler. Bu meme dokusundaki yangıya giden en önemli lökosit tipi ise polimorf nükleer nötrofillerdir (PMN). Daha önce de belirtildiği gibi süt içinde bulunan lökositlere, somatik hücreler adı verilmektedir. Süt SHS yangının derecesine göre artış göstermektedir. Bu sebeple SHS, memedeki yangının derecesini belirlemek için önemli indikatör olarak kabul edilmektedir (Baştan, 2007; Baştan, 2010; Küplülü ve Vural, 2016).

Sağlıklı memeden sağılan süt içeriğinde lökosit sayısı 150.000 hücre/ml'den düşüktür. Süt içindeki SHS'nın çok yükselmesi bir sorunun olduğunun göstergesidir. Somatik hücreler lökositlerden (%75'ini oluşturur) ve epitel hücrelerinden (%25) meydana gelmektedir. Süt içindeki lökosit ve epitel hücre sayısı enfeksiyona veya yaralanmaya yanıt olarak yükselmektedir. Bu hücrelerin sayılarındaki yükseliş mastitisin derecesini de belirlemektedir. Somatik hücrelerin ifade şekli ya hücre/ml ya da somatik hücre skorudur (Baştan, 2007; Baştan, 2010; Küplülü ve Vural, 2016).

Sağlıklı sütün içerisinde bulunan SHS 200.000 hücre/ml'den düşüktür. Bir meme lobu ya da karma süt örneğinde SHS'nın 200.000 hücre/ml'nin üzerinde bir değer olması, o memede mastitis var diye

değerlendirilmektedir (Baştan, 2007; Baştan, 2010; Küplülü ve Vural, 2016).

Süt kalitesini belirleyen önemli kriterler arasında SHS vardır. SHS'nin yüksek olması o sütün kalitesinin düşük olduğunu gösterir. SHS fazla olan sütlerden yapılan süt ürünlerinin raf ömrü kısadır ve sütün tadı farklıdır. Süt içindeki SHS'ndaki yükseliş ile ters orantılı olarak süt verimi azalmaktadır. Bireysel bazda değerlendirildiğinde, bir inekte SHS'nin 250-300.000 hücre/ml olması, önemli mastitis etkenlerine bağlı subklinik mastitisleri akla getirmelidir. Oysa klinik meme içi enfeksiyonlarda lökosit sayısı, 2.000.000 hücre/ml'nin üzerine çıkmaktadır. Sürü tank sütü somatik hücre sayımı ile sürü meme sağlığı hakkında bilgi edinilir, fakat bu ölçüm ile problemlı inekler belirlenemez. Problemlı inekleri saptamak için her ineğin dört memesinden alınan, karma süt örneklerinde somatik hücre sayımı yapılmalıdır. SHS kabul edilebilir sınırların üzerine yükselirse sütün insan tüketimine sunulması mümkün değildir (Baştan, 2007; Baştan, 2010; Küplülü ve Vural, 2016).

Somatik hücre sayımı yapılması amacıyla süt örneği alınırken bazı hususlara dikkat edilmelidir. Süt örneği, sağım başında alınmalıdır. Zira, sağım başından sonuna yaklaştıkça süt SHS yükselmektedir. Örnekler özenli bir şekilde alınarak ölçüm için uygun şartlarda muhafaza edilmelidir (Baştan, 2007; Baştan, 2010; Küplülü ve Vural, 2016).

Sürü tank sütünün SHS'nin tespiti için ayda bir kontrol edilmesi, sürü meme sağlığıyla ilgili iyi bir indikatör olmaktadır. Bu kontrollerde SHS'nda artış görülürse bireysel süt örnekleri de SHS bakımından değerlendirilmeli, böylelikle sorunlu inekler belirlenmiş olur (Baştan, 2007; Baştan, 2010; Küplülü ve Vural, 2016).

Somatik hücre sayımı sonuçlarının değerlendirilebilmesi için, alınan süt örnekleri taze olmalı ve uygun bir şekilde depolanmalıdır.

Depolama sırasında somatik hücreler homojen olmayan bir şekilde yayılım gösterir. Bu sebeple sürü tank sütünden örnek almadan önce, tank iyice çalkalandıktan sonra örnek alınmalıdır. Örnek bekletilir ise hücreler parçalanmaktadır. Örnekler çiftliklerden alındıktan sonra laboratuvara +4°C'de taşınmalı veya içerisine koruyucu bir madde (Na-azide, bronopol veya dichromate gibi) ilave edilmelidir. Somatik hücre sayımında kullanılacak süt örnekleri asla dondurulmamalıdır. Çünkü dondurma ve çözündürme işlemi somatik hücreleri parçalamaktadır (Baştan, 2007; Baştan, 2010; Küplülü ve Vural, 2016).

Somatik hücre sayımı indirekt (California Mastitis Test, Wisconsin Mastitis Test ile) ve direkt yöntemler (elektronik sayım cihazları ve mikroskopik yöntem) ile yapılmaktadır (Baştan, 2007; Baştan, 2010; Küplülü ve Vural, 2016).

1.5.1. Süt Somatik Hücre Sayımında Kullanılan Yöntemler

1.5.1.1. İndirekt Yöntemler

1.5.1.1.1. California Mastitis Test

California Mastitis Test (CMT), SHS'nı karma veya bireysel süt örneklerinde yüksek oranda doğrulukla belirleyen hızlı, basit ve çok ucuz bir usuldür. Bir test kabı ve solüsyonundan oluşmaktadır bu test.

CMT'nin doğruluğu 3 önemli faktörden ileri gelmektedir.

1. Lökosit sayısı meme dokusunda bir enfeksiyon veya yaralanma olduğunda yükselme göstermektedir.
2. Polimorf çekirdekli lökositler, süt içinde bulunan diğer hücreler veya mikroorganizmalar ile kıyaslandığında oldukça büyük bir çekirdeğe sahiptirler.
3. Lökositlerin hücre duvarı yağlardan oluşmaktadır (Baştan, 2010).

1.5.1.1.2. Somatik Hücre Sayımında Kullanılan Direkt Yöntemler

1.5.1.1.2.1. Otomatik Somatik Hücre Sayımı

Otomatik somatik hücre sayımında bazı teknikler kullanılmaktadır. Bu teknikler flow sitometri, fossomatik ve coulter counterdir (Baştan, 2007; Baştan, 2010; Vural ve ark., 2016).

Flow sitometri somatik hücreleri hızlı bir şekilde sayan ve oldukça doğru sonuçlar veren bir somatik hücre sayım yöntemidir. Bu teknik, ışık dağılımlarını kriter olarak lökosit tiplerinin belirlenmesinde kullanılır, canlı ve ölü hücreleri birbirinden ayırır (Baştan, 2007; Baştan, 2010; Vural ve ark., 2016).

Fossomatik yönteminde ise hücre çekirdekleri etidium bromür ile reaksiyona sokulur ve boyanan hücreler sayılır. Bu yöntemde hücreler etidium bromür ile boyanır ve boyanmış hücrelerin ışığın karakteristik dalga boylarında emmesi nedeniyle yüksek enerji veren lambalar ile karşı karşıya getirilirler. Emilen ışık enerjisi elektronik olarak saptanır. Daha sonra her örnek için sonuç elektronik olarak yazdırılır (Baştan, 2007; Baştan, 2010; Vural ve ark., 2016).

Coulter counter metodu, sıkıştırılmış küçük bir aralıktan geçen küçük partikülleri sayma prensibine dayanmaktadır. Bu yöntemde sayım yapılmadan önce kazein ve yağ damlacıklarının çözülmesi için süt örnekleri sulandırılmalıdır (Baştan, 2007; Baştan, 2010; Vural ve ark., 2016).

1.5.1.1.2.2. Boyama ve Mikroskopik Sayım Yöntemi

Sitoloji tekniği, inek sütlerinde yangısal proseslerin olup olmadığını belirleyen, aynı zamanda zaman alıcı ve tecrübe isteyen bir yöntemdir. Bu teknik ile değerlendirilecek örneklere SHS az ise bu durum sayım yanlışlıklarına neden olmaktadır. Ayrıca bu yöntemde canlı ve l hücrelerin aynı anda sayılması, bu tekniğin önemli dezavantajlarındandır. Çünkü karma süt örneklere canlı hücrelerin sayımı önemlidir. Mikroskopik yöntem çok eski ve klasik bir somatik hücre sayım metodudur (Baştan, 2007; Baştan, 2010; Vural ve ark., 2016).

1.5.1.1.2.3. Biyokimyasal Yöntemler

Subklinik mastitis tanısı amacıyla sütte laktoz, albümin, y-globülin ve anti-tripsin gibi proteinler ile bazı enzimlerin miktarındaki değerlikler kullanılmaktadır. Albümin gibi anti-tripsin düzeyi de mastitis vakalarında artmaktadır. Her iki proteinin, mastitislerde meme kan damarlarındaki geçirgenlik artışına bağlı kandan süte geçerek sütteki miktarları artmaktadır. Subklinik mastitisin teşhisi için, süt albümin düzeyini lme yerine y-globülin düzeyindeki artışı saptamanın daha güvenli olduğu bildirilmiştir (Baştan, 2010).

1.5.1.1.2.4. ProStaph Testin Kullanılması

Sütte yapılan ProStaph test, ELISA yöntemine göre çalışan bir test olup, testin prensibi süt içindeki *S. aureus* antikorlarını belirlemektir. Bu test dünyada bazı ülkelerde *S. aureus* kaynaklı kronik mastitisleri belirlemek amacıyla kullanılmaktadır. Ayrıca test, bakteriyolojik kültür yöntemine alternatif olarak geliştirilen bir test olup, testin en önemli avantajı bakteriyolojik muayenede olduğu gibi, steril süt rneği toplama zorunluluğu olmamasıdır (Baştan, 2007; Baştan, 2010; Vural ve ark., 2016).

Bu test pratikte kullanılmakla birlikte, yangının erken dönemlerinde *S. aureus*'a karşı yeterli antikor artışı olmadığından, enfekte inekleri negatif olarak değerlendirebilmektedir (Baştan, 2007; Baştan, 2010; Vural ve ark., 2016).

Sütte *S. aureus* antikorlarının saptanması ile bu bakteriye bağlı mastitisler teşhis edilebilmektedir. Bu etken meme dokusuna girdikten sonra uzun bir süre sütte, etkene karşı oluşan antikorlar yüksek olarak seyretmektedir. Bu testin *S. aureus*'a bağlı akut mastitislerde kullanımının sınırlı olmasının yanı sıra, bu etkene bağlı kronik mastitislerin teşhisinde güvenle kullanılmaktadır (Baştan, 2007; Baştan, 2010; Vural ve ark., 2016). Bu nedenle test, daha çok *S. aureus*'un sebep olduğu kronik mastitislerin tanısı amacı ile önerilmektedir (Baştan, 2007; Baştan, 2010; Vural ve ark., 2016).

1.5.1.1.2.5.Sütün Elektriksel İletkenliğin Ölçülmesi

Süt elektrik iletkenliğinin ölçülmesindeki amaç yangıya bağlı süt içindeki iyonik değişikliklerin yangıya bağlı olarak, sütün elektrik iletkenliği üzerindeki etkilerini değerlendirmektir. Meme enfeksiyonu esnasında süt içinde sodyum ve klor konsantrasyonu artmakta, potasyum miktarı ise azalmaktadır. Bu değişikliklere bağlı sütün elektrik iletkenliği farklılaşmaktadır. Bu olaylar dışında, süt pH'sının ve yağ içeriğinin düşmesi de sütün elektrik iletkenliğini etkilemektedir. Sütün elektrik iletkenliği ön sütte daha fazladır (Baştan, 2007; Baştan, 2010; Vural ve ark., 2016).

Sütün elektriksel iletkenliğinin mastitis dışında başka sebeplerden de etkilenmesi, bu yöntemin en büyük dezavantajıdır. Çünkü sütün

elektriksel iletkenliği ineğin yaşı, sağım sıklığı, sütün ısısı, örneklerin alınma zamanı, bakteri florası ve laktasyon dönemine göre farklılık göstermektedir (Baştan, 2007; Baştan, 2010; Vural ve ark., 2016).

Sütün iyonik bileşimindeki değişmeye bağlı sütün elektrik iletkenliği (EI) artmaktadır. İşte bu nedenle sütün elektrik iletkenliğindeki artmayı saptayarak mastitis tanısı yapılabilmektedir. Bu amaçla, Milk Checker denilen elle taşınabilen bir alet kullanılmaktadır (Baştan, 2007; Baştan, 2010; Vural ve ark., 2016).

1.5.1.1.2.6. Antibiyotik Duyarlılık Testlerinin Kullanılması

Meme enfeksiyonlarının tedavisinin hangi plan çerçevesinde yapılacağına karar vermek için antibiyotik duyarlılık testleri önemli kriterdir. Çünkü bilinçsiz antibiyotik kullanımı sonucu, birçok antibiyotiğe karşı direnç gelişmekte veya mastitis tedavisinin sonucu hayal kırıklığı olmaktadır (Baştan, 2007; Baştan, 2010; Jansen ve ark., 2010; Vural ve ark., 2016). Bu testlerde, patojen üremesini durdurmak esas alınır. Değerlendirilirken duyarlı, orta derecede duyarlı ya da dirençli olarak belirtilir (Baştan, 2007; Baştan, 2010; Vural ve ark., 2016).

Birçok veteriner hekim kliniklerinde ve laboratuvarlarında Kirby-Bauer disk difüzyon testini bu amaç için kullanmaktadır. Bu yöntem kolay ve ucuzdur. Veteriner alanda antibiyotiklerin duyarlılıklarını araştırmak amaçlı önerilen bir başka test MASTİK testtir. Bu test, başta Amerika Birleşik Devletleri olmak üzere birçok ülkede kullanılmaktadır. Bu test çabuk sonuç vermektedir. Bu testin avantajı, antibiyotik duyarlılığını saptamadan önce bakteri izolasyonu ve kolonilerin identifikasyonuna ihtiyaç duyulmamasıdır (Jayaro ve ark., 2004; Baştan, 2007; Baştan, 2010; Vural ve ark., 2016).

1.5.1.1.2.7. Mikrobiyolojik Muayene

Daha önce de belirtildiği üzere sağlıklı bir meme dokusu veya meme başında patojen maddeler bulunmamaktadır. Ancak meme başı kanalının uç kısmında ve meme derisinde rezidüe mikroorganizma bulunmaktadır. Örnek alma esnasında meme başının ve derisinin temizliği ve dezenfeksiyonu düzgün bir şekilde yapılır ve ön süt atılır ise, sağlıklı meme başından alınan süt örneklerinden herhangi bir bakteri izolasyonu yapılması mümkün olmamaktadır (Jayaro ve ark., 2004; Baştan, 2007; Baştan, 2010; Vural ve ark., 2016).

Hayvanlarda meme enfeksiyonuna sebep olan çok sayıda mikroorganizma bulunmaktadır. Mastitise sebep olan mikroorganizmaların izolasyonu, tedavi programı ve korunma önlemleri yönünden oldukça önemlidir. Örneğin; *S. aureus*'un sebep olduğu mastitislerde tedavi süresi, diğer patojenlerin sebep olduğu mastitislere oranla daha uzun sürmektedir. Bununla birlikte sürüdeki bir inekte mastitis, kontagiyöz ajanlardan kaynaklanıyor ise alınacak korunma önlemleri farklıdır. Mastitislerde özellikle de klinik mastitislerde enfeksiyona neden olan patojenin bilinmesi, antibiyotik seçimi bakımından da önemlidir (Baştan, 2007; Baştan, 2010; Vural ve ark., 2016).

Bakteriyolojik muayene özellikle subklinik mastitislerin tanısı ve antibiyogram amacıyla yapılmaktadır. Bakteriyolojik muayene, antibiyotik seçiminde yardımcı olduğu gibi, sürü bazında hangi etkenin enfeksiyona neden olduğunun belirlenmesi, enfeksiyon etkeninin ortaya konulması, tedavi yolları veya kesime gönderilmeye karar verilmesi açısından da önemlidir. Akut mastitislerde, kronik mastitislere göre sütteki yangı belirtileri çok belirgin ve süt içerisinde çok sayıda mikroorganizma bulunmaktadır. Oysa *E. coli* 'ye bağlı mastitislerde klinik belirtiler çok belirgin olmasına rağmen, memenin savunma sistemi bu

mikroorganizmayı yıkımladığından yapılan kültürlerde etken her zaman çoğalamamaktadır. Mastitis genelde bir tek bakteriye bağlı oluşurken, bazen iki veya üç değişik bakteri türü vakaya neden olabilmektedir. Genelde, yaz mastitislerine birden fazla mikroorganizma sebep olmaktadır. Bakteriyolojik muayene subklinik mastitislerin tanısı ve antibiyogram amacıyla yapılmaktadır. Tanıda kullanılan bakteriyolojik muayene, antibiyotik seçiminde yardımcı olduğu gibi, sürü bazında hangi etkenin enfeksiyona sebep olduğunun bulunması, tedavi yolları veya kesime gönderilmeye karar verilmesi için son derece önemlidir. Ayrıca SHS subklinik mastitislerde artış göstermektedir. SHS yüksek olan sürülerde, subklinik mastitis diyebilmemiz için bakteriyolojik kültürlerin mutlaka yapılması gereklidir. Ayrıca, tank sütünde ayda bir kez bakteriyolojik kültür yapılmalıdır. Bu yol ile sütteki bakteri çeşidi ve sayıları saptanmış olur. Bireysel ve bölgesel olarak tank sütündeki bakteri sayısı ve çeşidi farklılık göstermektedir. Belirlenen bakteri çeşidine bakarak, sorunun orijini de saptanır (Baştan, 2007; Baştan, 2010; Vural ve ark., 2016).

1.6. Bakteriyolojik Değerlendirme İçin Steril Süt Örneklerinin Toplanması

Meme içi enfeksiyonun tedavisi ve meme sağlığı kontrol programının başarıya ulaşması için etkenin tanınması ve ona yönelik uygulamalar yapılması gerekmektedir. Kontagiyöz ve çevresel etkenlere yönelik yapılacak olan girişimler etkenlerin özelliklerinden dolayı çeşitli noktalarda farklılık göstermektedir. Meme sağlığı yönetiminde etkenin bakteriyolojik identifikasyonu önemli yer tutmaktadır. Bakteriyolojik değerlendirme için de süt örneklerinin doğru şekilde alınması ve uygun koşullarda laboratuvara gönderilmesi oldukça önemlidir.

1. Örnekleme için özel steril numune kapları kullanılmalıdır.
2. Meme başı çok kirli ise yıkanmalı ve kâğıt havlu ile kurulanmalıdır.

3. Numune kabına süt örneği alınmadan önce ön süt atılmalıdır.
4. Meme başı ile ilgili tüm işlemlerde olduğu gibi süt örneği alırken de eldiven mutlaka giyilmelidir.
5. Meme başına teat dipping uygulaması yapıp solüsyonun yeterli temas süresi sağlandıktan sonra meme başı iyice kurulanmalıdır.
6. Kurulama işleminden sonra meme başı ucu %70'lik alkollü pamuk ile pamuk üzerinde leke kalmayana kadar iyice silinmelidir.
7. Örnek şişesini 45 derecelik açı ile tutarak, tek hamlede süt tüpe alınır. Bu işlem esnasında meme başının tüpe değmemesi önemlidir.
8. Numune alımından sonra numune kabının kapağı sıkıca kapatılır ve üzerine işletme, inek ve meme lobu bilgileri kayıt edilir.
9. Alınan süt örnekleri dondurularak veya hemen soğuk zincirde laboratuvara gönderilir (Bloley ve Edmondson, 2010; Anonim,1; McDougall, 2002; Baştan, 2007; Crist ve ark., 2015; Pritchard, 2015; Küplülü ve ark., 2016).

1.7. Sürü Tank Sütü Kültürleri ve Sonuçların Yorumlanması

Sürü sağlığı programlarında kritik nokta, mastitisin mümkün olduğunca hızlı belirlenmesi ve soruna yönelik strateji geliştirilmesidir. Sürüde mastitis seviyesinin belirlenmesinde kullanılan yöntemlerden birisi, sürü tank sütünden alınan örneklerin bakteriyolojik yönden değerlendirmeye tutulmasıdır. Sürü tank sütü örneklerinden oluşturulan kültürler iki önemli konuda bilgi verir. Birincisi, mastitise sebep olan bakteri veya bakteri gruplarının varlığı veya yokluğu, ikincisi ise tank sütündeki predominant bakteri gruplarının saptanmasıdır. Bu bilgiler sorunu azaltma ve önleme adına neler yapılması gerektiğinin ortaya konulması yönünden çok önemlidir (Baştan, 2007; Baştan, 2010; Küplülü ve Vural, 2016).

Sürü tank sütünden yapılacak kültürlerde, örnek alma işlemi çok önemlidir. Sürü tank sütü örnekleri haftada bir, iki veya ayda bir alınmaktadır. Tank sütünden örnek şu şekilde alınmalıdır:

1. Örnekler rutin olarak belirlenen aralıklar ile alınmalıdır.
2. Örnek almadan önce, sürü tank sütü 10- 15 dakika karıştırılmalıdır.
3. Örnekler tank sütünün en üstünden steril enjektörlerin iğne ucu veya steril bir kap ile alınmalıdır ve enjektörün ucu veya steril kap asla tankın kapağının iç yüzeyine dokundurulmamalıdır.
4. Örnekler hemen muayene edilmeyecekse acilen dondurulmalıdır (Baştan, 2007; Baştan, 2010; Küplülü ve Vural, 2016).

Genellikle sürü tank sütünden birbirinden farklı, birden fazla bakteri izole edilmektedir Teorik olarak sürü tank sütünden bakteri izole edilmesi, bakterinin orijininin meme içi enfeksiyona bağlı şekilde değerlendirilmektedir (Baştan, 2007; Baştan, 2010; Küplülü ve Vural, 2016).

Sürü tank sütü bakteri izolasyonu sonuçlarını değerlendirmeden önce sorulması gereken ilk soru, örneklerin *S. agalactia*, *S. aureus* veya *Mycoplasma* türleri bakımından pozitif olup olmadığıdır. Bu patojenlerin sürü tank sütünden izole edilmesi, sürüde bazı meme loblarının enfekte olduğunun göstergesidir. Oysa negatif kültür sonuçları, sürünün enfekte olmadığı şeklinde değerlendirilir. Şu nokta çok önemlidir ki, sürü tank sütü kültürleri sürü mastitis prevalansını yansıtmaz veya bir başka deyişle bu bakımdan faydalı bir indikatör değildir. Tank sütü örnekleri laboratuvarında analiz edildikten sonra bir rapor hazırlanmalı ve bu raporda bazı referans değerler olmalı ve sonuçlar referans değerler ile karşılaştırılmalıdır (Baştan, 2007; Baştan, 2010; Küplülü ve Vural, 2016).

1.8. Mastitisten Korunmada Temel İlkeler

Meme enfeksiyonu olan bir ineği tedavi etmek, o ineği mastitise karşı korumaktan daha masraflıdır. Bu sebeple işletmelerdeki tüm inekleri koruma altına alabilen bir program uygulanmalıdır. Bu uygulanan programa "Mastitis Kontrol Programı" ismi verilmiştir. Bu programlar uygulandığında işletmede düşük mastitis, daha az süt kaybı, daha az iş gücü olmakta ve tedavi giderleri en aza indirgenmektedir (Honkanen-Buzalski ve Pyörala, 1995; Gleeson ve ark., 2009; Blowey ve Edmondson, 2010; Peterson-Wolfe ve ark., 2013; Vural ve ark., 2016).

Süt ineği yetiştiriciliğinin en önemli problemi olan mastitis; sebep olduğu süt verim düşüklüğü, hasta ineklerin elden çıkarılması, sütün satış değerindeki düşüş, ilaç ve tedavi giderleri, sütün kalitesindeki değer kaybı ve üretilen ürünlerin raf ömrünün kısalması sebebiyle önemli maddi zararlara neden olan bir hastalıktır (Philpot ve Nickerson, 2000; Bray ve Shearer, 2015; Vural ve ark., 2016).

Mastitis genel olarak klinik ve subklinik olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Klinik mastitisler kolay tanınmaları nedeniyle sonuçta ortaya çıkardıkları maddi zarar subklinik mastitislere kıyasla oldukça düşüktür. Subklinik mastitisler, klinik mastitislere göre 40-50 kat daha fazla görülür. Subklinik mastitis; meme dokusunu, sütün bileşimini ve miktarını etkilemekle birlikte, bu değişimlerin hiçbirisi gözle görülemediği için, klinik mastitislere kıyasla daha fazla önem taşımaktadır (Baştan, 2010).

Hayvancılık yönünden gelişmiş ülkelerde mastitis sorununun ortadan kaldırılması amacıyla Ulusal Mastitis Konseyleri kurulmuş ve Ulusal Mastitis Kontrol Programları ile mastitisler önlenmeye çalışılmaktadır. Oysa ülkemizde mastitise gerekli önemin verildiği söylenemez ve önlemeye yönelik herhangi bir organizasyon ve program da maalesef oluşturulmamıştır (Vural ve ark., 2016; Baştan, 2010).

1.9. Meme Sağlığı Kontrol Programları

Mastitis kontrol programları, mastitislerde çoğu zaman tedavinin başarısız olması, mastitis sebebiyle süt üretiminde düşme, sütün kalitesinin azalması, süt ürünlerinin raf ömrünün kısalması, ilaç ve veteriner masrafları sebebiyle tüm dünyada sütçü işletmelerde üzerinde önemle durulan bir konudur. Meme sağlığı kontrol programı; sürüde var olan mastitis olgularının tedavisini ve yeni enfeksiyon gelişimini önlemeyi amaçlayan, böylece kaliteli süt üretimi ve kâr eldesi sağlayan bir programdır. Meme sağlığı veya diğer bir deyişle mastitis kontrol programları tüm dünyada sütçü işletmelerde dikkatle ve üzerinde önemle durulan ve bir program içerisinde uygulanan mastitisten korunma yöntemidir. Mastitis kontrol programını uygulayan her ülke temel prensipleri koruyarak programları kendi şartlarına adapte etmişlerdir. Mastitis kontrol programlarının başarısı bir plan çerçevesinde uygulanmasına bağlıdır.

Sütçü inek işletmelerinde mastitis kontrol programlarındaki 3 ana hedef;

- Mevcut enfeksiyonların eliminasyonu
- Yeni enfeksiyonlardan korunma
- Memenin sürekli mastitis açısından izlemesi olarak belirtilmektedir.

Süt inekçiliğinde oldukça yüksek maliyetli hastalıklardan olan mastitise bağlı kayıplar, etkili bir kontrol programı ile azaltılabilmektedir. Meme sağlığı kontrol programı ile sürüde bulunan tüm ineklerin aynı anda koruma altına alınabilmesi sağlanabilmektedir. Ulusal Mastitis Konseyi (NMC-Amerika Birleşik Devletleri), etkili bir mastitis kontrol programı olmayan işletmelerde ineklerin %40'ında ortalama iki meme lobunun enfekte olabileceğini bildirmiştir. Bu düzeyde bir enfeksiyon varlığı ise o işletmede inek başına yılda 200 Amerikan Doları kadar bir masrafa neden olmaktadır. Bu ekonomik kayıp azalan süt verimi, tedavi masrafları, tedaviyi takiben kullanılmayan süt, ölüm ve sürüden erken çıkarmayı

kapsamaktadır (Honkanen-Buzalski ve Pyörala, 1995; Gleeson ve ark., 2009; Blowey ve Edmondson, 2010; Petersson- Wolfe ve ark., 2013).

Özellikle son 25 yıl içinde mastitis kontrol programları ile SHS ve klinik mastitis oranları ile belirlenen mastitis prevalansında önemli ölçüde azalma sağlanmıştır. Klinik mastitis vakaları 100 inekte 121 (meme lobu) vaka iken, 2008 yılında bu sayı 45'e inmiştir. Mastitis kontrol programlarının yeterince bilinmemesine, dikkatli ve kararlı şekilde uygulanmamış olmasına, sürülerin daha da büyümesine ve süt veriminin 3 katına çıkmış olmasına rağmen mastitis prevalansında azalma elde edilmiştir. Subklinik mastitis prevalansında ise pek çok ülkede %50 oranında azalma saptanmıştır. Meme sağlığı kontrol programlarını uzun süre uygulayan sürülerde ise bu oranın %80-90 olduğu görülmüştür (Philpot ve Nickerson, 2000; Gleeson ve ark., 2009; Blowey ve Edmondson, 2010; Petersson- Wolfe ve ark., 2013).

İşletmeye kâr sağlayan, devamlı kullanım için pratik ve kolay olan, değişken büyüklükteki işletmelerde ve farklı çevrelerde etkili olabilen ve klinik mastitis insidensini azaltan kontrol programları kabul görmektedir. Kontrol programlarında başarının ön koşulu, genellikle klinik mastitis oranındaki düşmesidir. İşletme çalışanı ve sahiplerinin klinik mastitis tablosunu görmesi ve ona bağlı oluşan kayıpları tespit edebilmesinden dolayı klinik mastitis oranı önemlidir. Subklinik vakalarda ise semptom görülmediğinden işletmelerde daha kolay tolere edilmektedir (Philpot ve Nickerson, 2000).

Meme sağlığı kontrol programı kuru dönem tedavisi, laktasyon tedavisi, sağım prosedürü, sağım ekipmanlarının bakımı temizliği, kayıt sistemi gibi çok sayıda uygulamayı içine alan geniş kapsamlı bir programdır. Çok sayıda basamaktan oluşan bu program üretici, hayvan bakıcıları, sağım personeli, laboratuvar personeli ve veteriner hekimden oluşan bir ekip tarafından yürütülmekte ve bu ekibin koordinasyonu ile

istenilen başarıya ulaşılmaktadır. İşletme çalışanları ve çiftlik sahiplerinin mastitisin multifaktöriyel bir hastalık olduğunu ve bunun birçok çevresel ve bakım faktörleri ile etkileşim içinde olduğunu anlaması oldukça önemlidir (Honkanen-Buzalski ve Pyörala, 1995; Philpot ve Nickerson, 2000).

Meme sağlığı kontrol programının temel iki amacı, sürüde yeni enfeksiyon oluşumunu önlemek ve var olan enfeksiyonu elimine etmektir (Philpot ve Nickerson, 2000; Blowey ve Edmondson, 2010).

Yeni enfeksiyon oluşumunun önlenmesinde iki önemli faktör vardır. İlki, memenin mastitis etkenlerine maruz kalmasını önlenmektir ve yatak, altlık yönetimi, çevre ve sağım hijyeni uygulamalarını kapsamaktadır. İkincisi ise, etkenin meme kanalı boyunca ve meme lobu içerisine penetrasyonunun önlenmesidir. Sürüde yeni enfeksiyon oluşumunu önlemek adına günümüze kadar yapılan en etkili uygulama, sağım öncesi ve sağım sonrası teat dipping uygulamalarıdır. Sağım öncesi teat dipping uygulaması ile çevresel mastitislerin kontrolü amaçlanırken, sağım sonrası teat dipping uygulamaları ile de kontagiyöz mastitislerin kontrolü amaçlanmaktadır. Her iki uygulama da enfeksiyon oranının %50 azalmasına yardımcı olmaktadır (Philpot ve Nickerson, 2000)

Sürü içinde var olan enfeksiyon, dört farklı yolla elimine edilmektedir. Bunlardan ilki, ineğin kendi immün sistemi sayesinde meydana gelen spontan iyileşmedir. Yapılan araştırmalara göre, bir yılda sürü içindeki mastitis vakalarının %20'si spontan iyileşme göstermektedir. İkinci eliminasyon yolu ise, antibiyotik tedavisidir. Antibiyotik tedavisinde iki farklı dönem bulunmaktadır; ilki laktasyon tedavisi, ikincisi ise kuru dönem tedavisidir. Laktasyon tedavisi ile iyileşme oranı %30-40 iken, kuru dönem tedavisinde ise bu oranın %80-90 olduğu bildirilmektedir. Sürüde enfeksiyonun eliminasyonunda en etkili yöntem olarak kesim gösterilmektedir. Enfekte ineğin kesimi ile enfeksiyon eliminasyonu

% 100'e ulaşmaktadır (Philpot ve Nickerson, 2000: Bray ve Shearer, 2015). Sürü bazında meme sağlığı kontrol programının oluşturulması aşamasında işletmeye ait sürü ve bireysel SHS, uygulanan mastitis tedavi protokolleri, üretim ve hastalık kayıtları, bakteriyolojik tanı sonuçları, kuru dönem protokolü gibi temel kayıtların hazırlanması ve kontrol programı ekibi tarafından değerlendirilmesi gerekmektedir (Honkanen-Buzalski ve Pyörala, 1995)

Ulusal Mastitis Konseyi, meme sağlığı kontrol programı uygulamalarını temelde on madde olarak belirlemiştir. Birbirinin tamamlayıcısı olan bu uygulamaların bir plan dahilinde yapılması gereklidir (Honkanen-Buzalski ve Pyörala, 1995).

Sütçü işletmelerde meme sağlığı kontrol programlarında başarılı olmak için yapılması gerekli temel prensipler şunlardır (Anonim, 1; Pritchard, 2015);

1. Uygun Sağım Yönteminin Kullanılması
2. Sağım Ekipmanlarının Yapımının Uygunluğu ve Bakımı
3. Kuru Dönemdeki İneklerin Bakım ve Sağaltımı
4. Laktasyon Dönemindeki Mastitislerin Sağaltımı
5. Kronik Enfekte İneklerin Sürüden Çıkartılması
6. Sonuçların İyi Saklanması
7. Uygun Çevre Koşullarının Sağlanması
8. Memenin Mastitis Yönünden Sürekli Takip Edilmesi
9. Meme Sağlığı Kontrol Programlarının Periyodik İzlenmesi
10. Memenin Sağlıklı Kalabilmesi İçin Gerekli Koşulların Saptanması

Yukarıda belirtilen mastitis kontrol programlarının bu parçaları sürünün büyüklüğü, barınak sistemleri, beslenme programları ve iklim durumu göz önüne alınmaksızın, tüm işletmelerde kolaylıkla uygulanabilmektedir (Baştan, 2007).

1.9.1. Uygun Sağım Yönteminin Kullanılması

Uygun sağım yönteminin kullanılması, sağım öncesi meme hijyeni, sütün indirilmesinin uyarılması, memelerin tamamen boşaltılması ve sağım sonu memeni dezenfeksiyonunu kapsar. Bu yöntemlerle bulaşıcı patojenlerin, yayılmasının durdurulması ve çevresel etkenlerden korunma da sağlanmış olur (Anonim,1; McDougall, 2002; Baştan, 2007; Crist ve ark., 2015; Pritchard, 2015).

Hayvan refahına uygun, temiz ve kuru bir çevre ortamının sağlanmasıdır. Ahır büyüklüğü, altlık yönetimi, civarındaki ev ve trafik durumu, havalandırma sistemi, ahır-inek yoğunluğu, sıcaklık stresi gibi çevresel faktörleri kapsamaktadır (Anonim,1; McDougall, 2002; Baştan, 2007; Crist ve ark., 2015; Pritchard, 2015).

a. Sağımların stressiz ortamda ve düzenli olarak yapılması

Uygun sağım denildiğinde stressiz ortamda düzenli aralıklarla sağımın yapılması akla gelmektedir. Sağımların 12 saat ara ile sabah- akşam hep aynı saatlerde günde 2 kez yapılması önerilmektedir. Çok süt veren ineklerde sağım 8 saat ara ile günde 3 kere olarak önerilmektedir. Sağım sırasında sağımı etkileyecek stres faktörlerinden kaçınılmalıdır. Stres oluşturan faktörler içerisinde sıkışmalara yol açacak dar kapılar, sağım ünitesine düzensiz girişler, havlayan köpekler, bağıran insanlar, ineklere sopa ile vurulması gibi sebepler sayılabilir (Anonim,1; McDougall, 2002; Baştan, 2007; Crist ve ark., 2015; Pritchard, 2015).

b. Sağım öncesi memelerin temizlenmesi ve kurulanması

Sağım öncesi yapılan uygulamalardan memelerin temizlenmesi ve kurulanması meme üzerindeki bulunabilecek mikroorganizma miktarını oldukça azaltmaktadır. Özellikle makinalı sağımda, meme başı derisinin mikroflorası ile sağım makinası fonksiyonları arasında ilişki bulunması, sağım sırasında meme hijyeninin önemini de arttırmaktadır. Çünkü meme

içi enfeksiyonlarının insidensi sağım sırasında meme başında bulunan bakteri sayısı ile ilgilidir (Anonim,1; McDougall, 2002; Baştan, 2007; Crist ve ark., 2015; Pritchard, 2015).

Sağım öncesi memenin hazırlanmasında yapılacak işlemler olarak;

- Memelerin hortumla yıkanması ve kendiliğinden kuruması
- Memelerin antiseptikli ılık suya batırılmış kağıt havlularla yıkanması ve kağıt havlu ile kurulanması
- Sağım öncesi teat dipping uygulaması ve memelerin kağıt havlularla kurulanması düşünülmelidir.

Memelerin elle yıkanması sütün indirilmesinde oksitosin salınmasını stimüle eder. Elle yıkama meme başları üzerindeki kaba pisliklerin temizlenmesini de sağlamaktadır. Modern sağım ünitelerinde hortumlara takılan ve suyu püskürtme tarzında yayan aletler kullanılmaktadır. Bu yöntemde dikkat edilmesi gereken husus memelerin ıslak bir şekilde bırakılmamasıdır. Kullanılan yıkama suyu veya memelerin kurulanmaması, sağım başlıklarının kontamine olmasına ve mastitis riskinin artmasına yol açar. Bu sebeple memelerin kağıt havlular veya her inek için ayrı bir havlu kullanılarak kurulanması mutlaka yapılmalıdır (Anonim,1; McDougall, 2002; Baştan, 2007; Crist ve ark., 2015; Pritchard, 2015).

c. Sağım öncesi memelerin ve ön sütün muayenesi

Mastitislerde memede oluşan ilk değişiklikler meme veya memelerde şişlik, ısı artışı, ağrı ve süt yapımında düşüştür. Bu sebeple sağım öncesi memenin kontrolü ve ön sütün strip kap ile muayenesi mastitisin erken tanısı ve tedaviye başlanması için önemlidir. Ön sütün kontrolünün mastitis kontrol programlarında 3 önemli avantajı bulunmaktadır.

- Ön sütün incelenmesiyle sütte şekillenen pıhtı, ipliksi oluşum ve sulanma gibi mastitisin erken dönem semptomları, erkenden saptanmış olur.

- Meme başında yerleşen bakteriyel etkenler Funstenberg rozetini geçmedikleri sürece sorun oluşturmamaktadırlar. Ön sütün sağılmasıyla meme başına yerleşen bakteriler sağım ile dışarı atılmış olurlar böylece yeni enfeksiyonlar engellenmiş olur.

- Ön sütün kontrolü sütün indirilmesini uyarır.

Ön sütün muayenesinin avantajlarının yanında bazı dezavantajları da vardır. Özellikle bağlamalı sistem ahırlarda süt örneklerinin ahır zeminine veya altlıklara dökülmesi inekler arasında kontaminasyona neden olmaktadır. Ön süt muayenesi, memelerin temizliği, kullanılan dezenfektan solüsyonlar, eldiven ve kıyafet temizliği, teat dipping uygulamalarını kapsamaktadır (Anonim,1; McDougall, 2002; Baştan, 2007; Crist ve ark., 2015; Pritchard, 2015).

d. Sağım başlıklarının uygun şekilde takılması

Sağım başlıkları memeye dikkatlice ve memenin hazırlanmasını izleyen 90 saniye içinde takılmalıdır. Üç-beş dakikalık meme uyarımından sonra süt indirilir ve oksitosin etkisini sekiz dakika devam ettirir (Anonim,1; McDougall, 2002; Baştan, 2007; Crist ve ark., 2015; Pritchard, 2015).

e. Sağım süresinin kontrolü ve sağım başlıklarının kaymasının önlenmesi

Sağım makinaların sebep olduğu mastitisler genel olarak, sağımdan sonra ortaya çıkmaktadır. Sağım başlıklarının kaymasında, çoğunlukla sağımdan sonra şekillenmektedir. Bu esnada kontamine süt kanallar içerisinden geriye dönerek, diğer meme başlarına ulaşmaktadır ve böylece kontaminasyon bu şekilde gerçekleşmektedir (Anonim,1; McDougall, 2002; Baştan, 2007; Crist ve ark., 2015; Pritchard, 2015).

f. Sağım başlıklarının sağım bittikten hemen sonra çıkartılmaması

İneğin sağımı biter bitmez, sağım pençesi üzerindeki vakum düğmesi hemen kapatılmalı ve sağım başlıkları çıkartılmalıdır. Sağım ünitesi hiçbir irritasyona sebep olmadan, meme başlarından sağımcının kolları üzerine doğru düşürülmelidir. Vakum kesilmeden önce sağım başlıklarının

çıkartılması, meme başı üzerinde süt ve hava sıkışmasına sebep olmaktadır. Meme başında irkiltiye sebep olmamak için aşırı sağımdan kesinkes kaçınılmalıdır. Sağım başlıkları, ilk meme bölümündeki sağım biter bitmez, her memeden aynı anda çıkarılmalıdır (Anonim,1; McDougall, 2002; Baştan, 2007; Crist ve ark., 2015; Pritchard, 2015).

g. Sağım sonu memenin etkili bir antiseptiğe daldırılması

Meme başlarının germisidal solüsyonlara batırılması veya bu solüsyonların sprey tarzında uygulanmaları ile meme derisi üzerindeki bakteri sayısı önemli derecede düşmektedir. Bu özelliğinden ötürü mastitis kontrol programlarının önemli bir parçasını oluşturmaktadır. Meme başlarının sağım sonu antiseptikli solüsyonlara batırılması (teat dipping), meme başı derisindeki bakteri sayısını azaltan, uygulaması kolay, ucuz ve etkili bir yöntemdir. Bu yöntemle enfeksiyonlar %50-90 oranında düşüş göstermektedir (Anonim,1; McDougall, 2002; Baştan, 2007; Crist ve ark., 2015; Pritchard, 2015).

1. Sağımın bir düzen dahilinde yapılması

Sağımın planlanarak yapılması, S aureus gibi kontagiyöz mikroorganizmalardan korunmada oldukça etkili bir yöntemdir. Sağım düzeni önce ilk laktasyondaki düveler ve sağlam memeli inekler, daha sonra SHS fazla olan inekler, kronik mastitisli inekler ve en son klinik mastitisli ineklerin sağılması şeklinde olmalıdır. Büyük sürülerde ise inekler laktasyon dönemlerine veya süt verimlerine göre gruplandırılarak sağılmalıdır (Anonim,1; McDougall, 2002; Baştan, 2007; Crist ve ark., 2015; Pritchard, 2015).

i. Sağım başlıklarının temizliği

Sağım başlıklarının, sağım sırasında inekten ineğe geçiş sırasında dezenfekte edilmesi, bulaşıcı etkenlerin yayılmasını önlemek için kesinlikle yapılmalıdır. İneklerin bağlı olduğu işletmelerde yapılan sağımda, sağım başlıkları dezenfektan solüsyonlara batırılmalıdır. Sağım

başlıklarının sağım sonrası temizlenmesi, özellikle kontagiyöz etkenlerin bulaşmasını önlemekte etkilidir (Anonim,1; McDougall, 2002; Baştan, 2007; Crist ve ark., 2015; Pritchard, 2015).

1.9.2. Sağım Ekipmanlarının Fonksiyon ve Bakımı

Sağım makinası ve ekipmanları mekanik yapılardır ve meme ile direkt ilişki halindedir. Bu sebeple sağım sisteminin planlı kurulması, hazırlanan bir bakım programı ile periyodik olarak bakımlarının aksatılmadan yapılması önemlidir. Sağım ekipmanlarının uygun ve doğru şekilde kullanımı ise makine aksamalarının bakımı temizliği, periyodik servis hizmetini içermektedir (Anonim,1; McDougall, 2002; Baştan, 2007; Crist ve ark., 2015; Pritchard, 2015).

1.9.3. Kuru Dönemde İneklerin Bakımı ve Kuru Dönem Sağaltımı

Etkili bir kuru dönem yönetim programının belirlenmesi ve uygulanmasıdır. Besleme, kuru dönem tedavi prosedürü, bakım ve çevresel faktörlerin kontrolü, aşılama prosedürünü kapsamaktadır (Anonim,1; McDougall, 2002; Baştan, 2007; Crist ve ark., 2015; Pritchard, 2015).

İneklerde laktasyonun sona ermesinden bir sonraki laktasyona kadar geçen süreye kuru dönem denmektedir. Sütçü ineklerde ortalama 300 günlük bir laktasyon döneminden sonra, bir sonraki laktasyon için memenin dinlenmesi ve dejenere epitel hücrelerinin yenilenmesi ve aynı zamanda laktasyon için vitamin ve enerji depolaması için gerekli bir süreçtir. Kuru dönem, yeni laktasyon döneminde yeterli süt verimi, hipokalsemi, abomasum deplasmanı, retentio secundinarum ve uterus enfeksiyonlarından korunmak açısından da önemlidir. Normal süt verimi

için kuru dönemin 6-8 hafta olması lazımdır. Bazı araştırmacılar düvelerde, ineklere oranla bu sürecin biraz daha uzun tutulmasını önermektedirler (ineklerde 45-60, düvelerde 50-70 gün). Kuru dönemin 6 haftadan az olması süt veriminde %60 oranında düşmeye sebep olmaktadır. Oysaki kuru dönemin 8 haftadan uzun tutulması süt verimini etkilememektedir (Anonim,1; McDougall, 2002; Baştan, 2007; Crist ve ark., 2015; Pritchard, 2015).

İnekleri kuruya çıkartmak için 3 yöntem önerilmektedir. Bu yöntemler aralıklı sağım, memelerin tam olarak boşaltılmaması veya aniden süttten çıkarmadır. Yüksek süt veren ineklerin aniden kuruya çıkartılması, mastitis görülme riskini arttırmaktadır. Bu sebeple süt verimi fazla olan inekleri kuruya çıkarmada 2 hafta öncesinden başlanarak aralıklı sağım uygulanmalıdır. Bu yöntemlere ilaveten, yem ve suyun kısılması da faydalı olmaktadır. Kuruya çıkartılan inekler iki hafta kadar bir süre yakından izlenmeli, memeler kontrol edilerek mastitis açısından değerlendirilmelidir. Şayet mastitis bulguları var ise, o zaman yeni bir meme içi preparasyon kullanılmamalı, intravenöz veya intramüsküler antibiyotik ve anti-enflamatuar uygulaması yapılmalıdır. Genel durum bozukluğu olduğu durumlarda, dengeli elektrolit tedavisi de uygulanmalıdır (Anonim,1; McDougall, 2002; Baştan, 2007; Crist ve ark., 2015; Pritchard, 2015).

Kuru dönem 3 bölümde incelenmektedir. Bunlar aktif involüsyon, involüsyon ve neo-laktajenezis dönemidir. Erken kuru dönem laktasyon sonunda, sağımın kesilmesini ile başlar. Bu evrede alveollerde sentez edilen süt memede toplanır. Ancak, üretilen süt miktarı meme içi basıncın artmasından ötürü, her geçen gün azalır ve on altıncı günde memeler tamamen kuruya çıkarlar. On sekiz gün süren involüsyon döneminde, memede çok az miktarda süt toplanabilir. Bundan sonra neo-laktajenezis dönemi başlar ve bu dönem doğumdan 15 gün öncesinden başlar ve

doğum sonu 3. günde sonlanır (Anonim,1; McDougall, 2002; Baştan, 2007; Crist ve ark., 2015; Pritchard, 2015).

Kuru dönemde meme içi enfeksiyonu görülme riski, laktasyona kıyasla oldukça yüksektir, bunun en önemli sebebi; laktasyon sonunda sağılmadan, memede bırakılan sütün, meme içi basıncını yükseltmesi ve bunun sonucu olarak meme başlarında kısmi genişlemelere yol açılmasıdır. Dilate olan meme başlarından giren mikroorganizmalar, bu dönemde meme dokusunda kalır ve laktasyonun ilk günlerinde klinik mastitislere neden olur (Anonim,1; McDougall, 2002; Baştan, 2007; Crist ve ark., 2015; Pritchard, 2015; Küplülü ve ark., 2016).

Kuru dönem memenin enfeksiyona en duyarlı olduğu dönemdir. Özellikle aktif involüsyon ve neolaktogenez sürecinde meme içi enfeksiyon riski oldukça yüksektir. İneklerde kuru dönemde tüm memelerin % 20'sinin enfekte olduğu ve doğum sonrası, bu oranın % 10'a düştüğü belirtilmektedir. Bu azalma spontan iyileşmeden kaynaklanmaktadır. Kuru dönemdeki subklinik enfeksiyonlar, laktasyonun ilk birkaç haftasında akut hale dönüşmektedir. Kuru dönemde enfeksiyonların laktasyon dönemine göre sık görülmesinin sebebi, laktasyon esnasında enfeksiyonun sağım ile beraber kontrol altında tutulmasıdır, oysa kuru dönemde sağım yapılmadığı için, bakteriler memeye kolonize olmakta ve çoğalarak enfeksiyon oluşturması olarak açıklanmaktadır. Kuru dönem mastitis kontrolü açısından son derece önemlidir. Yapılan araştırmalar kuru dönem tedavisinin meme sağlığı kontrol programları ile birlikte uygulandığında etkili olduğunu ortaya koymuştur (Anonim,1; McDougall, 2002; Baştan, 2007; Crist ve ark., 2015; Pritchard, 2015; Küplülü ve ark., 2016).

Korunma programlarında ise doğru hijyenik bir sağım, memenin sağım öncesi ve sonrası dezenfeksiyonu, kuru dönem koruyucu-tedavi edici antibiyotik uygulamaları ve düzenli bakteriyolojik-hücresel

kontroller hedeflenir. Kuruya çıkan ineklerde meme içi antibiyotik uygulamaları kontrol programlarının en önemli parçasıdır. Kuru dönem tedavisinde amaç, laktasyon sırasında olan subklinik veya kuru dönemde şekillenecek olan enfeksiyonları tedaviye yöneliktir (Anonim,1; McDougall, 2002; Baştan, 2007; Crist ve ark., 2015; Pritchard, 2015; Küplülü ve ark., 2016).

Kuru dönem tedavisi, erken kuru dönemde şekillenecek enfeksiyonlardan korunmada oldukça etkilidir. Kuru dönem tedavisi subklinik *S. agalactia*'nın mastitislerde %90-93, *S. aureus*'da %70-80 ve çevresel streptokoklara bağlı enfeksiyonlarda %70-90 oranında etkilidir. Oysa laktasyon döneminde *S. aureus*'un neden olduğu mastitislerde tedavinin etkinliği %50'den azdır (Anonim,1; McDougall, 2002; Baştan, 2007; Crist ve ark., 2015; Pritchard, 2015; Küplülü ve ark., 2016).

Sürü bazında mastitisten korunmanın bir yolu da, laktasyon döneminde klinik mastitisli meme loblarının tedavi edilmesi şeklindedir. Şayet kronik mastitis var ise o meme loblarının erken kuruya çıkarılması önerilmeli ve kuru dönem süresi 100 günden uzun olmamalıdır (Anonim,1; McDougall, 2002; Baştan, 2007; Crist ve ark., 2015; Pritchard, 2015; Küplülü ve ark., 2016).

Erken laktasyon döneminde enfeksiyon stafilokoklara bağlı ise kuru dönem tedavisi, tüm sürüye uygulanmalıdır. Buna ilaveten SHS yüksek meme lobları da kuru dönem tedavisine alınmalıdır. Memedeki enfeksiyon etkenlerinin tanısının zor olduğu durumlarda, tüm sürüde kuruya çıkartılan ineklerin meme loblarının tedavi edilmesi yoluna gidilmelidir (Anonim,1; McDougall, 2002; Baştan, 2007; Crist ve ark., 2015; Pritchard, 2015; Küplülü ve ark., 2016).

1.9.4. Laktasyon Döneminde Yeterli Mastitis Tedavisi

Sürünün meme sağlığı programı, meme sağlığı düzeyinin belirlenmesi amacıyla bireysel veya sürü düzeyinde yapılmalıdır. Kontrol sonucu belirlenen mastitis düzeyine göre, tedavi programı belirlenmelidir. Buradaki amaç, ineklerdeki klinik semptomların ortadan kaldırılması, bakteriyolojik iyileşme ve ineği normal süt verimine döndürmektir. Buna karşın, bir işletmede tank sütü SHS orta veya yüksek derecede ve alınan kültür örneklerinde bulaşıcı etkenler sıklıkla izole ediliyorsa, tedavi tüm sürüye uygulanmalıdır. Bu tedavideki amaç, enfeksiyonun yayılmasını sınırlandırmak, özel patojenleri eradike etmek veya sayılarını azaltmak ve de sürü bazında süt verimini artırmaktır (Anonim,1; McDougall, 2002; Baştan, 2007; Crist ve ark., 2015; Pritchard, 2015; Küplülü ve ark., 2016).

Laktasyondaki ineklerin tedavi programı yangının gösterdiği sürece göre yapılmalıdır. Eğer işletmede klinik mastitis problemi varsa, tedavi programı klinik belirtileri azaltmak, satılabilir kalitede süt üretmek ve sütte antibiyotik kalıntılarından kaçınmak olmalıdır. Sütçü işletmede subklinik mastitis sorunu varsa, programın öncelikli amacı, enfeksiyonun yayılmasını önlemek ve önemli patojenlerden kaynaklanan mastitis olgularını azaltmaktır. Mastitis tedavisinde tedavinin prognozunu etkileyen faktörler olarak enfeksiyona ilişkin klinik belirtilerin yanı sıra CMT, SHS sonucu ve üreyen bakteri türü de sayılabilir. Her mastitis olgusunda, tedaviye girişilmemelidir. Tedavi amacı ile seçilecek ineklerde şu kriterler önemlidir (Anonim,1; McDougall, 2002; Baştan, 2007; Crist ve ark., 2015; Pritchard, 2015; Küplülü ve ark., 2016).

-Patojenin Tipi: Değişik bakterilerin neden olduğu mastitislerin laktasyon döneminde yapılan tedavilere yanıtları farklıdır. Bazen tedavi başarısızlıkla bile sonuçlanmaktadır.

-Antibiyotik Duyarlılık Testleri: Bu testler özellikle direnç durumunu ortaya koymak açısından önemlidir.

-Yangının Şiddeti: Meme dokusundaki yangının şiddeti meme içi verilen antibiyotiğin yayılmasını etkilediğinden, tedavinin prognozunu yakından ilgilendirmektedir. Şiddetli yangısal mastitislerde sistemik antibiyotik

kullanılması daha etkilidir. Ayrıca sık sağıım da düşünülmesi gerekli bir seçenektir.

- Enfeksiyonun Süresi: *S. aureus* gibi enfeksiyöz etkenlerin neden olduğu mastitislerde, olgunun başlama süresi tedaviyi etkilemektedir. *S. aureus*'un neden olduğu kronik mastitislerde etken lökositler içerisinde intrasellüler yerleştiğinden antibiyotiklerle temas zor olmaktadır. Bu durumda da, tedavinin başarısız olmasına neden olmaktadır. Bu sakıncalardan dolayı, *S. aureus*'un neden olduğu mastitisleri laktasyon döneminde sağıtmak zordur.
- Laktasyon Evresi: Laktasyon döneminde yapılacak tedavilerde ekonomi çok önemlidir. Laktasyonun son dönemlerinde şekillenen mastitislerde tedavinin etkili olacağı da bilinse, ekonomik değilse tedavi yapılmamalıdır. Klinik mastitislerin laktasyon döneminde tedavi edilmesi, laboratuvar sonuçlarına göre tedavi prosedürünün belirlenmesi, kullanılacak ilaçlar ve maliyet bilgisini içermektedir.
- İneğin Yaşı: Laktasyon döneminde yapılacak tedaviler özellikle gençlerde yaşlılara oranla daha başarılıdır (Anonim,1; McDougall, 2002; Baştan, 2007; Crist ve ark., 2015; Pritchard, 2015; Küplülü ve ark., 2016).

1.9.5. Kronik Mastitisli İneklerin Sürüden Çıkartılması

Bir işletmede, kronik enfekte inekler diğerleri açısından risk oluşturmaktadırlar. Çünkü bu inekler sürüde portör görevi görmektedirler. Bu sebeple portör görevi yapacak inekler belirlenerek sürüden uzaklaştırılmalıdır. Özellikle *S. aureus* saptanan kronik enfekte inekler için bu durum çok daha önemlidir. Ayrıca *Pseudomonas*, *Mycoplasma* ve *Nocardia* saptanan ineklerin de sürüden uzaklaştırılması faydalı olacaktır. Kontagiyöz patojenlere karşı biyogüvenlik önlemlerinin alınması, sürüye yeni katılacak ineklerin sürüye girişinden önce mastitis kontrollerinin yapılması, persiste enfekte ineklerin kesilmesi ya da ayrı tutulması, düve ve ilk laktasyon ineklerin meme sağlıklarının kontrol edilmesini kapsamaktadır (Anonim,1; McDougall, 2002; Baştan, 2007; Crist ve ark., 2015; Pritchard, 2015; Küplülü ve ark., 2016).

1.9.6. Sonuçların İyi Saklanması

Meme sağlığıyla ilgili veriler, özellikle tank sütünde SHS, bireysel SHS ve bakteriyolojik kültür sonuçları, kullanılan ilaç ve tedavi prosedürleri, süt verimleri, laktasyon süreleri, kuru dönem tedavi uygulamaları, doğum zamanları gibi bilgileri iyi saklanmalıdır. Bu bilgiler sürü bazında meme sağlığı durumunun izlenmesi ve sürü sağlığıyla ilgili kararlarda önemlidir (Anonim,1; McDougall, 2002; Baştan, 2007; Crist ve ark., 2015; Pritchard, 2015; Küplülü ve ark., 2016).

İşletme kayıtlarının iyi tutulması, sürü ve bireysel tank sütü kayıtları, kullanılan ilaç ve tedavi prosedürleri, süt verimleri, laktasyon süreleri, kuru dönem tedavi uygulamaları, doğum zamanları gibi bilgileri kapsamaktadır (Anonim,1; McDougall, 2002; Baştan, 2007; Crist ve ark., 2015; Pritchard, 2015; Küplülü ve ark., 2016).

1.9.7. Uygun Çevre Koşullarının Sağlanması

Meme içi enfeksiyonlar inek ile mastitise neden olan patojen ve çevre arasındaki etkileşim sonucu oluşmaktadır. Kötü çevre koşulları meme sağlığı kontrol programlarının başarısını olumsuz etkilemektedir. Meme içi enfeksiyonlar, meme başının patojen etkenle kontaminasyonu ve etkenin meme başı kanalını geçerek meme dokusuna ulaşmasıyla şekillenmektedir. Mastitise predispoze çevre faktörleri iç ve dış faktörler diye sınıflandırılmaktadır. Dış çevresel faktörler bölgenin iklim, coğrafik koşulları, çevre sıcaklığı gibi etmenlerdir. İç çevresel faktörleri ise, barınma ve beslenmedir. Barınma şartları olarak, altlık materyali ele alınabilir ve iyi bir altlık materyali mastitis rastlantısını azaltmaktadır. Ayrıca ortamın hava kalitesi de mastitis açısından önemlidir. Beslenme ile de meme sağlığı arasında ilişki vardır. Uygun olmayan beslenme mastitis insidensini arttırmaktadır. Östrojence zengin gıdalarla beslenen ineklerde

de mastitis riski yüksektir. Yine kan vitamin E ve selenyum düzeyi ile mastitis arasında ilişki bulunmaktadır (Anonim,1; McDougall, 2002; Baştan, 2007; Crist ve ark., 2015; Pritchard, 2015; Küplülü ve ark., 2016).

1.9.8. Memenin Mastitis Yönünden Sürekli İzlenmesi

İşletmedeki tüm sağmal ineklerin memeleri bir plan dahilinde sürekli izlenmelidir. Bu amaçla her 3 ayda bir CMT testi ve mikrobiyolojik tarama yapılmalıdır. Meme sağlığı izleme planları şu maddeleri içermektedir.

*Sürü düzeyinde meme sağlığının izlenmesi: Buradaki amaç tank sütünde SHS ve bakteriyolojik kontrolleridir.

*Bireysel olarak meme sağlığının izlenmesi: Enfekte ineklerin saptanması ve enfeksiyonun kontrolü için yeni stratejilerin geliştirilmesinde etkili bir yöntemdir. Elde edilen sonuçlara göre aşağıdaki kararlar alınabilir;

- İlgili inekten bakteriyolojik örnek alınması
- İneklerin kuru dönem tedavisi için seçimi
- Laktasyon sırasında tedavi
- Sağaltıma yanıtın değerlendirilmesi
- Sürüden çıkartmaya karar verme (Anonim,1; McDougall, 2002; Baştan, 2007; Crist ve ark., 2015; Pritchard, 2015; Küplülü ve ark., 2016).

1.9.9. Meme Sağlığı Kontrol Programlarının İzlenmesi

Meme sağlık durumunun periyodik olarak takip edilmesi, bireysel ve tank sütü SHS'nın periyodik olarak izlenmesi ve önceki veriler ile karşılaştırılmasını içermektedir. Meme sağlığının izlenmesinde kullanılan programlar, periyodik olarak uygulanmalıdır. Elde edilen veriler gerçekçi ve eksiksiz olmalıdır, böylece yeni enfeksiyonları yakalama şansı yüksek olacaktır (Anonim,1; McDougall, 2002; Baştan, 2007; Crist ve ark., 2015; Pritchard, 2015; Küplülü ve ark., 2016).

1.9.10. Memenin Sağlıklı Kalabilmesi İçin Gerekli Koşulların Saptanması

Uygulanan mastitis kontrol programının periyodik olarak yeniden gözden geçirilmesi, değişen meme sağlığı durumunun değerlendirilmesi ve gerekli değişikliklerin belirlenmesini kapsamaktadır (Anonim,1; McDougall, 2002; Baştan, 2007; Crist ve ark., 2015; Pritchard, 2015; Küplülü ve ark., 2016).

1.10. Spesifik Mastitis Etkenlerinden Korunma

İneklerde, mastitise sebep olan etkenler, enfeksiyöz ve non-enfeksiyöz diye sınıflandırılabilir. Enfeksiyöz etkenler ise bulaşıcı ve çevresel enfeksiyöz etkenler diye 2 grupta ele alınmaktadır (Baştan, 2007; Küplülü ve Vural, 2016).

1.10.1. Bulaşıcı Mastitis Etkenlerinden Korunma

Bulaşıcı mastitise neden olan etkenler *S. agalactia*, *Mycoplasma spp.* ve *S. aureus*'tur. Bu etkenler genelde subklinik mastitise sebep olmaktadır. Bu etkenlerin kaynağı enfekte inekler ve sağım personelinin elleridir. Bulaşma inekten ineğe sağım personelinin elleri, meme havluları, sağım makinaları, enfekte atık sütler ve sütün tam olarak boşaltılmaması yolu ile olmaktadır (Baştan, 2007; Küplülü ve Vural, 2016).

Bulaşıcı etkenlerin açtığı mastitislerden korunmada;

- Sağım hijyeni
- Memelerin kuru tutulması
- Sağım sonu teat dipping uygulanması
- Kuru dönem tedavisi

- Enfekte tek meme lobunun kurutulması
- Birden fazla memede enfeksiyon varsa, ineğin kesime sevk edilmesi
- Sürüye yeni alınacak ineklerden sürüye katılmadan önce bakteriyolojik kültür yapılması
- Sağım sırasına uyulması
- Sağım makinalarının dezenfeksiyon ve bakımının dikkatle yapılması gibi koruyucu önlemlerin alınması gereklidir (Baştan, 2007; Küplülü ve Vural, 2016).

1.10.2. Çevresel Etkenlerin Neden Olduğu Mastitislerden Korunma

Bu etkenlerin başlıca kaynağı gaita, altlık, toprak, su ve yem maddeleridir. İneklere bulaşma yolu meme başı yaralanmaları, yetersiz bakım-besleme koşulları ve sağım hijyenine yeterli özenin gösterilmediği durumlardır (Baştan, 2007; Küplülü ve Vural, 2016).

Çevresel etkenler, genelde ineğin yaşadığı ortamlarda bulduklarından, bu ajanlara bağlı enfeksiyonlardan korunmada genel kural barınma yerlerinin temiz ve kuru olmasına özen gösterilmesidir. Nem oranı düşük, sönmüş kireç karıştırılmış toprak en iyi altlıktır. Koliform etkenler asit ortamda kolay ürediklerinden sönmüş kireç ortamı alkalileştirecek ve sönmüş kireç karıştırılmış toprakta koliform etkenler üreyemeyecektir. Sönmüş kireç karıştırılmış toprak dışında 2. derecede ideal altlık balya samanıdır. Ancak balya samanı çevresel streptokoklar için ideal bir ortamdır. Bu nedenle balya samanının memeye temas eden üst 1/3' lük kısmı her gün değiştirilmelidir. Talaş, fıstık kabukları, kurutulmuş gübre, mısır yaprağı, saman koliform mikroorganizmalar için uygun üreme yerleri olduklarından altlık olarak kullanılmamalıdır. Çevresel mikroorganizmaların yaygın olduğu işletmelerde sağım öncesi teat dipping uygulamakta, bulaşmayı önlemek açısından etkili olabilmektedir. Yalnız dikkat edilmesi gerekli nokta, teat dippingden

hemen sonra memelerin başları kağıt havlularla kurulanmasıdır. Çevresel mastitis etkenlerine bağlı bulaşmanın önlenmesi için vitamin E ve selenyum enjeksiyonları, kuru dönem antibiyotik uygulamaları, sağım makinalarının düzenli bakımı, sağım hijyenine dikkat edilmesi, ahırın havalandırılması *E. coli* enfeksiyonlarına karşı aşı uygulamaları da yapılması gerekli korunma yöntemlerinden sayılmaktadır (Baştan, 2007; Küplülü ve Vural, 2016).

1.11. Meme Sağlığı Kontrol Programlarında Mastitis Etkenine Yönelik Yaklaşımlar

Meme sağlığı kontrol programlarının temel basamakları evrensel olmakla birlikte, çiftliğe göre spesifik olma ve pratiklik açısından bireysel olarak da düzenlenmek zorundadır. Yöresel ve hatta işletme düzeyinde güçlü mastitis etkenleri farklılık gösterebildiğinden, kontrol programının etken spesifik olacak şekilde düzenlenmesi ve geliştirilmesi gerekmektedir. Bu sebeple kontrol programı tasarlanırken öncelikle işletmedeki dominant etkenin belirlenmesi oldukça önemlidir (Petersson-Wolfe ve ark., 2013). Kontrol programının özünde memenin etkene maruz kalmasını azaltmak ve ineğin enfeksiyona direnimini artırmak yer almaktadır. Bu doğrultuda, süt ineklerinde mastitis enfeksiyonlarının tedavisi ve kontrolünde temel olarak çevresel ve kontagiyöz olmak üzere iki grup etken üzerinde durulmaktadır. Kontagiyöz etkenler inekten ineğe kolayca yayılırken, çevresel etkenler ineğin tüm yaşam alanında bulunmaktadır. Kontagiyöz ve çevresel mastitislere, farklı özelliklerinden dolayı sürü içerisinde yaklaşımda çeşitli noktalarda farklılık göstermektedir (Sharif ve Muhammed, 2009; Petersson-Wolfe ve ark., 2013).

1.11.1. Çevresel Mastitis Etkenlerinin Kontrolüne Yönelik Uygulamalar

Çevresel mastitislerin kontrol uygulamalarında göz önünde bulundurulması gereken bazı karakteristik özellikleri bulunmaktadır. Bunlar; laktasyon döneminde meme içi enfeksiyon oranı ve tank sütü SHS düşüktür, enfeksiyon süresi kısadır, enfeksiyon çoğunlukla klinik mastitis ile sonuçlanır ve kuru dönemde enfeksiyon prevalansı yüksektir (Anonim, 2; Honkanen- Buzalski ve Pyörala, 1995).

Çevresel mastitis etkenlerinin kaynağı ineklerin yaşam alanı olduğundan bu grup etkenler için üst düzeyde sanitasyon ve dezenfeksiyona dikkat edilmelidir. Bu etkenler altlık, gübre, toprak gibi alanlarda bulunduğundan tamamen yok etmek mümkün değildir. Ancak, kontrol programları ve önlemler sayesinde kontrol altında tutulması sağlanmaktadır. Kullanılan altlık temiz ve kuru olmalıdır. Enfeksiyon kaynağı olan sap ve saman gibi organik altlıklar yerine kum gibi inorganik altlıklar tercih edilmelidir. Çevresel mastitislerin kontrolünde temel basamakları, kuru dönem tedavisi ve teat dipping uygulamaları oluşturmaktadır (Zdanowicz ve ark., 2004; Sharif ve Muhammed, 2009; Crist ve ark., 2015).

E. coli kirli altlık, gübre ve suda bulunmakta ve antibiyotiklere direnç göstermektedir. Enfeksiyon sıklıkla kuru dönemin ilk ve son iki haftalarında görülmektedir. *E. coli* nedenli mastitisleri çözmeye anahtar nokta, çevrenin kuru ve temiz olması, suyun temizliği ve kalitesidir (Zdanowicz ve ark., 2004; Sharif ve Muhammed, 2009).

S. uberis enfeksiyonu sıklıkla kuru dönemde şekillenmektedir. Sürüde belirlenen *S. uberis* enfeksiyonunun kaynağı inek ve onun yakın çevresi, yatak ve altlıktır. Bu nedenle enfeksiyonla mücadelede hijyenik koşulların sağlanması oldukça önemlidir. Enfeksiyonun tedavisinde antibiyotik tedavisi daima etkili olmamakla birlikte, kronik enfekte inekler kesime sevk edilmelidir (Sharif ve Muhammed, 2009; Krömker ve ark., 2014b; Bray ve Shearer, 2015).

Klebsiella enfeksiyonlarında talaş altlık önemli enfeksiyon kaynağıdır. Kuru altlık kullanımı mücadelede önemli yer tutmakla birlikte enfeksiyonlarının tedavisi ise oldukça zordur (Sharif ve Muhammed, 2009; Crist ve ark., 2015).

Tedavideki başarısızlıklar nedeniyle *Klebsiella* belirlenen inekler kesilmek zorunda kalmaktadır (Sharif ve Muhammed, 2009; Crist ve ark., 2015).

Sürüde *Pseudomonas* enfeksiyonu var ise muhtemelen kaynak kontamine sudur. Etken deterjanlarda üreyebildiğinden, sağım ekipmanlarının temizlenmesinde kullanılan deterjanlar *Pseudomonas* enfeksiyonunun yayılmasına katkıda bulunmaktadır. Enfeksiyonla mücadelede deterjan ve dezenfektanların konsantrasyonlarının kontrol edilmesi gereklidir. Ayrıca, *Pseudomonas* enfeksiyonları mastitis tedavisi amacıyla uygulanan meme içi tüpler ile bulaşmakta, bu nedenle kontrolünde meme içi preparat uygulamasında gerekli hijyenin sağlanması oldukça önemlidir (Sharif ve Muhammed, 2009; Crist ve ark., 2015).

Meme sağlığı kontrol programı çerçevesinde çevresel mastitis oranını en aza indirmeye yönelik dikkat edilmesi gereken noktalar şunlardır:

1. İneğin meme başı ve meme lobları temiz olmalı, bunun için de altlık temiz ve kuru olmalıdır. Kuyruk kılları senede iki defa kesilmelidir. Meme ve meme başının kirli olması altlığın yeteri kadar temiz olmadığını göstergesidir.
2. Sağım öncesi tüm meme başlarına teat dipping uygulanmalı ve sonrasında solüsyonun süte geçişini önlemek için meme başları tek kullanımlık kâğıt havlular ile iyice kurulmalıdır.
3. Sağım sonrasında açık kalan meme başı kanalına mikroorganizma girişini engellemek için sağım sonrası yemleme ve sulama yapılarak ineklerin en az 30 dk ayakta kalmaları sağlanmalıdır.

4. Yeni doğum yapan inekler toksik mastitise daha duyarlı olduklarından doğum bölmelerinin temizliğine ekstra özen gösterilmelidir.
5. Sağım süresi izlenerek vakum düzeyinin uygun aralıkta olması ve sağım süresince sabit kalması sağlanmalıdır. Vakum regülatörünün hava emişi yaptığından emin olunmalıdır.
6. Her sağım sonrası başlıklar çıkarıldıktan sonra meme başı ve ucu kontrol edilmelidir. Sağıma bağlı oluşacak travma ve hasar mastitise predispozisyon yaratmaktadır.
7. Kuru dönem tedavisi ile birlikte meme başı kanalı kaplayıcıları da kullanılmalıdır.
8. Kuru dönemde ve erken laktasyon döneminde immünizasyonun sağlanması mastitis kontrolünde önemli fayda sağlamaktadır. Kuru dönemin başında, 30 gün sonra ve doğumu takiben 24 saat içinde yapılan *E. coli* J5 aşısı ile laktasyonun ilk 90 gününde koliform mastitislerin insidensi ve şiddetinde azalma meydana gelmektedir.
9. Tedavide kullanılan ilaç, tedavi süresi ve inek bilgileri kayıt edilmelidir.
10. Sürünün dominant etkenini belirlemek için sürüyü temsil eden ineklerden steril süt örnekleri alınmalıdır. Klinik mastitis gösteren, yüksek SHS'na sahip ilk laktasyon ve daha ileri yaşlı inekler, kronik mastitisli olarak tanımlanan ardışık iki testte SHS yüksek çıkan, sütleri 28-30 gün süreyle imha edilen, laktasyon boyunca en az üç kez tedavi edilen ineklerden sürünün temsili olarak süt örnekleri alınmalıdır.
11. Enfekte olan ve tedavisi devam eden inekler diğer ineklerden ayrı sağılmalıdır.
12. Doğru sağım süreci yönetimi sağlanmalıdır. Sağım öncesi mutlaka teat dipping uygulaması yapılmalıdır. Sprey şeklinde olan antiseptik meme başı solüsyonları, daldırma şeklinde uygulanan antiseptiklere göre yeni enfeksiyon oluşumunu artırdığını bildirilmektedir.
13. İşletmede sinek mücadelesi yapılmalıdır (Jones, 2009; Blowey ve Edmondson, 2010).

1.11.2. Kontagiyöz Mastitis Etkenlerinin Kontrolüne Yönelik Uygulamalar

Meme sağlığı kontrolünde kontagiyöz mastitislerin dikkat edilmesi gereken bazı karakteristik özellikleri bulunmaktadır. Bunlar; laktasyon döneminde meme içi enfeksiyon oranı yüksektir, tank sütü SHS yüksektir, enfeksiyon çoğunlukla subklinik seyreder, çok az kısmı klinik mastitis olarak yansır, kuru dönemde enfeksiyonun prevalansı düşüktür (Anonim, 2; Honkanen-Buzalski ve Pyörala, 1995). Kontagiyöz etkenler, memeye sağımıcının eli veya ekipmanları ile girer ve bu yolla da inekten ineğe kolayca yayılırlar. Genellikle subklinik mastitise neden olan bu etkenler ile mücadelede; etkili bir kuru dönem tedavisi, sağım sonrası teat dipping uygulamaları, doğru sağım hijyeni temel basamakları oluşturmaktadır (Sharif ve Muhammed, 2009; Bray ve Shearer, 2015; Küplülü ve Vural, 2016).

S. agalactiae, meme dokusu dışında uzun süre dış ortamda canlı kalamamaktadır. Enfekte hayvanlar sürüde semptomsuz enfeksiyon rezervuarı olarak görev almakta ve enfeksiyonun yayılmasını sağlamaktadırlar. Sürülerin *S. agalactiae*'dan arı olması önerilmektedir. *S. agalactiae* eradikasyonunda, düveler ve yeni doğum yapan inekler de dâhil tüm hayvanlara penisilin tedavisi uygulanması önerilmektedir. *S. agalactiae* nedenli mastitisler etkili bir laktasyon ve kuru dönem tedavisi ile başarıyla elimine edilebilmektedir. Sağım sonrası teat dipping uygulaması *S. agalactiae* kontrolünde önemli yer tutmaktadır (Sharif ve Muhammed, 2009; Bray ve Shearer, 2015; Küplülü ve Vural, 2016).

Çevresel etken olarak da sınıflandırılan *S. dysgalactiae* ise, dışkı, rumen, meme ve ahır ortamı da dahil her ortamda canlılığını koruyabilmektedir. *S. dysgalactiae* ile mücadelede temel nokta doğru sanitasyon-dezenfeksiyon ve duyarlı antibiyotik kullanımınıdır (Sharif ve

Muhammed, 2009; Bray ve Shearer, 2015; Crist ve ark., 2015; Küplülü ve Vural, 2016).

Virüs ya da bakteri olarak sınıflandırılmayan mikoplazma, klinik mastitislere neden olmakta ve hücre duvarı sentezine etki eden mevcut çok sayıda antibiyotiğe direnç göstermektedir. Sürüye giren etken kontamine enjektör ve meme tüpü gibi ekipmanlar ile yayılmaktadır. Ayrıca, sağım personelinin eli ve sağım makinesi ile de enfeksiyon bulaşmaktadır. Etken ile mücadelede temel nokta sürüye enfeksiyonun girişinin önlenmesidir. Alınan ineğin etkenden ari olduğu belirlenmelidir. Teat dipping uygulamaları da enfeksiyonun yayılmasını önlemede fayda sağlamaktadır (Malinowski, 2000; Sharif ve Muhammed, 2009; Bray ve Shearer, 2015; Crist ve ark., 2015; Küplülü ve Vural, 2016).

Meme dışında da uzun süre canlılığını koruyabilen *S. aureus* enfeksiyonlarında sağım hijyeni oldukça önemlidir. Meme başları sıcak su ve temiz bireysel havlular ile temizlenmelidir. Sağım sonrası teat dipping uygulaması *S. aureus* kontrolünde önemli yer tutmaktadır. Doğru makine ve doğru teknik kullanılmalıdır. Sağım makinesi fonksiyonlarının uygunluğu kontrol edilmelidir. Enfekte hayvanların en son sağılması sağlanmalıdır. *S. aureus* enfeksiyonları genellikle kronik forma dönüşmektedir (Alaçam, 1979; Honkanen-Buzalski ve Pyörala, 1995; Bray ve Shearer, 2015; Küplülü ve Vural, 2016).

Sürülerde *S. aureus* enfeksiyonunun %5'in altında olması amaçlanmalıdır. Antibiyotik tedavisi çoğu zaman yetersiz kalmakta ve inek enfeksiyonunun yayılmasını önlemek adına kesime sevk edilmektedir. En fazla iki başarısız tedavinin ardından kesim yapılması genel kural olarak belirtilmektedir. Enfekte sürülerde enfeksiyonun önüne geçilememesinin en önemli sebebi yetersiz sürüden çıkarma yapılmasıdır (Honkanen-Buzalski ve Pyörala, 1995; Bray ve Shearer, 2015; Küplülü ve Vural, 2016).

S. aureus ile enfekte sürülerde uygulanacak sürüden çıkarma programı ve ineklerin gruplandırması şu şekildedir:

Acil sürüden çıkarılması gereken inekler: Bu inekler kronik enfekte ineklerdir, yani bir-iki başarısız tedavi ya da kuru dönem tedavisi sonrasında hala enfekte olan ineklerdir. Bu grubun inek sayısı bakımından olabildiğince küçük tutulması amaçlanmalıdır dönüşmektedir (Honkanen-Buzalski ve Pyörala, 1995; Bray ve Shearer, 2015; Küplülü ve Vural, 2016).

Enfekte inekler: Bu ineklerin bir kısmı ilerleyen zamanda kesilecek olan ineklerdir. Bu grup yerlerine yenisi geldiğinde ya da yüksek süt verim zamanı geçtikten sonra kesilecek ineklerden oluşur. Bir kısmı kuru dönem tedavisi için bekletilir. Tek ve subklinik enfekte meme lobları orta laktasyonda sağılmadan bekletilebilir. Bu grubun da inek sayısı bakımından olabildiğince küçük tutulması amaçlanmalıdır dönüşmektedir (Honkanen-Buzalski ve Pyörala, 1995; Bray ve Shearer, 2015; Küplülü ve Vural, 2016).

Tedavi edilen inekler: *S. aureus* enfeksiyonunda tedavi başarısı %50'den az olduğundan, bu grubun inek sayısı olarak olabildiğince küçük tutulması önemlidir. Bu grup öncelikle, yeni doğum yapanlar, yüksek süt veren genç ve sağlıklı olan ineklerden oluşmalıdır. Tedavi olabildiğince etkili olmalı ve in vitro duyarlılık testlerine göre antibiyotik kullanılmalıdır. Tedavi sonuçları 3-4 hafta sonrasında CMT ya da bakteriyolojik değerlendirme ile kontrol edilmelidir. Memede hala enfeksiyon bulunuyorsa inek 2. gruba taşınmalıdır dönüşmektedir (Honkanen-Buzalski ve Pyörala, 1995; Bray ve Shearer, 2015; Küplülü ve Vural, 2016).

Erken kuruya çıkarılan inekler: Bu grup, laktasyonun sonunda olan enfekte ineklerden oluşturulmaktadır. Bu inekler doğumdan 3 ay önce

kuruya çıkarılabilirler. Doğum sonrası meme lobları CMT ya da bakteriyolojik ekim ile yeniden değerlendirilmelidir.

Sağlıklı inekler: Enfeksiyondan arı ineklerden oluşan bu gruba düvelerde dâhildir. Bu ineklerin meme sağlığı doğumdan önce ve hemen sonra kontrol edilmelidir. İşletmede amaç bu grubun büyüklüğünü artırmak olmalıdır (Hokanen-Buzalski ve Pyörala, 1995; Bray ve Shearer, 2015).

Meme sağlığı kontrol programı çerçevesinde kontagiyöz mastitis oranını en aza indirmeye yönelik dikkat edilmesi gereken noktalar şunlardır:

1. Teat dipping uygulaması
2. Kuru dönem tedavisi
3. Doğru sağım prosedürü
4. Sağım makinesinin fonksiyonlarının uygun olması
5. Temiz ve kuru yaşam ortamı sağlanması
6. Kronik enfekte ineklerin kesilmesi
7. SHS'nın takibi (Crist ve ark., 2015)

1.12. Meme Sağlığı Kontrolünde Sürüden Çıkarma Uygulamasına Yaklaşım

Bir sürüde meme sağlığı kontrol programı çerçevesinde sürüden çıkarma iki nedenle uygulanmaktadır. İlki; enfekte inek sürüde enfeksiyon kaynağı ise, ikincisi; tedavi edilmiş olsalar dahi bu ineklerde mastitise duyarlılığın artmasıdır. Kesime karar vermeden önce ineğin bir laktasyondan diğerine kadar geçen sürede takibi yapılarak mastitis tablosu ortaya çıkartılmalıdır. Enfekte inek muhtemelen bir sonraki laktasyonda da mastitise duyarlı olacaktır. Erken laktasyon döneminde tedavi edilemeyen klinik mastitis vakalarının sürüden çıkarılması önerilmektedir. Danimarka'da sadece bu

yöntemle 10 yıl içinde mastitis insidensi %40 azalma göstermiştir. Sürüden çıkarma, insidensi azaltmada %100 etkili olan bir yöntem olarak önerilmektedir (Honkanen-Buzalski ve Pyörala. 1995).

1.13. Sağım ve Sağım Makinaları

1.13.1. Sağım ve Sağım Tekniği

Sütçü inek işletmelerinde, sağımın belirli kurallar içinde yapılması, işletmeye bazı avantajlar sağlamaktadır. Bu sebeple sağımın bazı temel kuralları vardır;

- Sağım günde iki kere yapılmalıdır ve aralıkları 12 saat olmalıdır. Düzenli sağımı yapılan inekler diğerlerine oranla %4 daha fazla süt vermektedir.
- Günde 3 sağım ineklerde %10' lük süt verimi artışına yol açar. Fakat sağım için daha fazla iş gücü gerektirdiğinden, işletme için karlı olmaz. Sadece 40 kg'ın üzerinde süt veren veya memesinden süt akıtan inekler günde 3 kez sağılabilir.
- Sağım sakın bir ortamda ve özenle yapılmalıdır. Stresli ortamlar, sütün indirilmesine engel olmaktadır.
- Makinalı sağım yapılıyorsa, üretici firmaların önerdiği kurallara uyulmalı, gerektiğinde ayarların değiştirilmesi yoluna gidilmelidir. Özellikle bu durum vakum ve pulzasyon için geçerlidir.
- Makinalı sağımda sağım işlemi bir örnek olmalıdır.
- Sağım düzenine mutlaka uyulmalıdır. Aksi takdirde mastitis etkenlerinin sürüde yayılmasına yol açılmış olunur. Temel prensip, ilk laktasyondaki düveler ve sağlam memeli ineklerin önce sağılması, daha sonra SHS yüksek inekler, kronik mastitisli inekler ve en son olarak klinik mastitisli inekler sağılmalıdır. Büyük sürülerde ise inekler laktasyon dönemlerine veya süt verimlerine göre gruplandırılarak sağılmalıdır.
- Sağım öncesi ön sütün muayenesi yapılmalıdır. Ön sütün muayenesi, hem mastitislerin erken tanınmasına, hem de meme ucuna tutunmuş bakterilerin sağımla uzaklaştırılmasına sebep olur. Ön sütün muayenesi

için ilk birkaç damla süt strip kap üzerine sağılır. Bu işlem sırasında sütteki pıhtı, flakon, sulanma gibi mastitis belirtileri önceden belirlenmiş olunur. Sorunlu inekler böylece sağlamlardan önce sağılmamış olur.

- Memeler mutlaka temizlenmeli ve temizlik ön sütün muayenesinden sonra yapılmalıdır. Bu amaçla tek kullanımlık antiseptikli kağıtlar en uygunudur. Bu mümkün değilse antiseptiklere batırılmış bezler kullanılabilir. Burada dikkat edilmesi gerekli nokta, her memeye ayrı bezin kullanılmasıdır. Memelerin aşırı kirli olduğu durumlarda önce bol su ile memeler yıkanmalı sonra dezenfekte edilip kurulanmalıdır. Sağım başlıkları kuru memeleri daha iyi tutmaktadır.
- Meme temizliğinden sonra, memeler sağım için hazırlanmalıdır. Bu işlem sağım için ön uyarım olmakta ve alveollerdeki sütün boşaltılmasını sağlamaktadır. Sağım için iyi hazırlanmayan memelerde sadece sisternalardaki süt sağılmış olur ve alveollerdeki kalır. Memenin hazırlanması elle yapılan masajlarla olabildiği gibi otomatik sağım makinalarında otomatik olarak oluşturulan vibrasyon ile yapılmaktadır.
- Meme başları sağım sütüyle ıslatılmamalıdır. Islatılmış meme başlarında sağım başlıkları yukarı doğru kayar ve meme başlarını, meme başı sisternası bölgesinden sıkar ve sonuçta süt tam anlamıyla memeden boşaltılmaz.
- Ön uyarımdan hemen sonra sağım başlamalıdır. Çünkü uyarımı izleyen 8 dk sonra oksitosin etkisi ortadan kalkacaktır.
- Sağım bittikten sonra sağım pençesi üzerindeki vakum düğmesi kapatılmalı ve sağım başlıkları çıkarılmalıdır. Aksi takdirde sisteme hava girer. Sağım sırasında kontaminasyon söz konusu ise bakteriler sisteme yayılır ve diğer ineklere bulaşma olur (Baştan, 2007; Baştan, 2010; Köker ve Erdem, 2016).

1.14. Genel Süt Mikrobiyolojisi

Aseptik şartlarda sağlıklı hayvanlardan alınan sütte, sağım anında 500-1000\ml, sağım kabında veya sağım makinesinde 1000-10000\ml bakteri bulunmaktadır. Aseptik koşullarda sağlıklı hayvanlardan sağılan sütün toplam bakteri sayısı düşüktür ve patojen bakteri içermemektedir. Dikkatle kontrol edilerek hijyenik koşullarda üretilen çiğ sütlerde 1000\ml, kötü şartlarda üretilen sütlerde ise 10^5 \ml bakteri bulunduğu zaman üretim şartlarında ciddi hijyenik problemler olduğunu ve 10^4 \ml olduğunda ise hijyenik uygulamaların iyi olduğunu göstermektedir (Demirci ve Arıcı, 2001).

Sunulan tez çalışması ile Tekirdağ ilindeki süt işletmelerinin meme sağlığı ve sağım hijyeni uygulamaları incelendi, işletmelerden alınan tank sütü örneklerinde SHS ve toplam bakteri sayısı sonuçları değerlendirildi ve elde edilen sonuçlar karşılaştırılarak ortaya çıkan eksiklik ve hatalar ortaya konuldu.

2. GEREÇ VE YÖNTEM

2.1. Süt Örneklerinin Alınması

Çalışmada kullanılan tank sütü örnekleri Tekirdağ ilinde bulunan aile tipi süt işletmelerinden elde edildi. Tekirdağ ilinin farklı bölgelerde bulunan 50 farklı işletme seçilerek, otomatik karıştırıcı ile sürekli karıştırılan içi soğutulmuş süt dolu tanklardan 150 ml'lik steril kaplarla steril bir şekilde süt örnekleri alındı. Alınan bu örnekler uygun saklama koşullarında depolanarak (4°C'de muhafaza edilerek) 6 saat içerisinde laboratuvara teslim edildi.

2.2. Süt Örneklerinde Somatik Hücre Sayısı Analizi

Alınan süt örneklerinde SHS analizi Tekirdağ Gıda Kontrol Laboratuvar Müdürlüğü laboratuvarında Bentley FTS/FCM Combi 400 isimli cihazda hızlı test ile yapıldı. Bentley FTS/FCM Combi 400 cihazı çalışmasında süt örneklerinde SHS analizi için lazer tabanlı "flow cytometry" tekniği kullanıldı. Bu amaçla, süt örneği otomatik olarak alındı ve floresan boya solüsyonuyla karıştırıldı. Boya globülleri dağıtarak somatik hücre DNA'sını boyadı. Boyalı süspansiyonun bir kısmı taşıyıcı sıvıya enjekte edildi, somatik hücreler ayrılarak lazer ışına maruz kaldı. Boyanmış hücreler lazer ışık kaynağından geçerken zayıf titreşim oluşturan floresan ışık yaymaya başladı. Bir seri lens boyunca floresan titreşimler elektriksel titreşimlere dönüştürülerek mikrokontrolcü tarafından sıralandı ve saklandı. Bu titreşimler hesaplanarak SHS'na dönüştürüldü.

2.3. Süt Örneklerinde Toplam Canlı Hücre Sayısı Analizi

Alınan süt örneklerinde toplam canlı bakteri sayısının analizi, SHS analizinde kullanılan Bentley FTS/FCM Combi 400 isimli cihazda hızlı numune analizi ile yapıldı. Bentley FTS/FCM Combi 400 cihazında bir akış sistemi, numuneyi bakteri inkübatörüne yönlendirdi. Bakteri sayımı için olan lazer güç seviyesini uygulayarak somatik hücre sayımı ve canlı bakteri sayımı ölçümü aynı anda gerçekleştirildi. Bakteri ölçümü için 8 dakika inkübasyon süresine ihtiyaç duyuldu ve toplam canlı akteri sayısı ortaya konuldu.

2.4. İşletmelere Uygulanan Anket Bilgileri

Tank sütü örneklerinin alındığı gün aynı işletmelerin çalışanlarına ya da işletme sahiplerine anket uygulaması yapılarak işletmede uygulanan mastitis kontrol programlarına ait bilgiler değerlendirildi. Bu amaçla, yalnızca bu çalışma için orijinal anket soruları hazırlandı (Çizelge 2.4.1). Hazırlanan sorular açık uçlu sorular şeklinde planlandı.

Anketin ilk bölümünde işletme adı, adresi, çalışan personel sayısı (varsa) ve işletme türü (Aile tipi/Ticari tip) gibi işletmeye ait genel bilgiler soruldu. İkinci bölümde, sürüdeki hayvan sayısı, sürüdeki sağmal inek/düve sayısı, günlük süt üretim miktarı, inek başına ortalama günlük süt üretim miktarı gibi işletmede bulunan hayvanlarla ilgili bilgiler toplandı. Üçüncü bölümde ise sağım sıklığı, sağım tipi (otomatik/yarı otomatik/manuel), özel sağımhane bölümünün olup olmadığı, sağım sisteminin bakım sıklığı, sağım sisteminin temizlik rutini, ahırda kullanılan altlık tipi, dışardan hayvan girişinin olup olmadığı, ahıra ne sıklıkta hayvan girişi olduğu, antibiyotik kalıntısı nedeni sütün iadesi/alınmaması durumunun varlığı, kuruya çıkarılırken ineklere kuru dönem antibiyotik uygulamasının yapılıp yapılmadığı, sağım öncesi meme başlarının yıkanması ve kurulanması ile ilgili uygulamalar, sağım öncesi ön süt kontrolünün yapılıp yapılmadığı, sağım öncesi ve sonrası teat dipping uygulama rutini, sağım sürecinde tek kullanımlık eldiven giyilip giyilmediği, her bir inek için ortalama sağım süresi, sağım yapan kişi

(sahibi/aile fertleri/sağım personeli) ve dñzenli mastitis kontrolñ varlığı gibi meme sağlığı kontrol programları ile ilişkili ve direkt etkileyebilecek konular hakkında bilgiler alındı.

Çizelge 2.4.1. Tank sütü örneklerinin alındığı işletmelere uygulanan anket soruları

İşletme Adı:		Tarih:	
İşletme Adresi:			
İşletmede çalışan personel sayısı:			
İşletme Türü:		-Ticari işletme	
-Aile tipi			
Sürüdeki hayvan sayısı:		Sürüdeki sağmal inek sayısı:	
Günlük süt üretim miktarı:		İnek başına ortalama günlük süt üretim miktarı:	
Sağım sıklığı:			
-Günde 1 kez		- 2 kez	-3 kez
Sağım tipi:			
-Otomatik		-Manuel	-Yarı Otomatik
Sağım sisteminin markası:		Özel sağımhane bölümü:	
		-Var	-Yok
Sağım sisteminin bakım sıklığı:		Sağım sisteminin temizlik rutini:	
Ahırda kullanılan altlık tipi:			
Hayvanlar dışarıdan mı alınıyor kendi buzağları mı?			
Ahıra ne sıklıkla yeni hayvan girişi oluyor?			
Antibiyotik kalıntısı nedeniyle süt iadesi/alınmaması oldu mu?			
İnekler kuruya çıkarılırken meme içi antibiyotik uygulanıyor mu?			
Sağım öncesi meme başları yıkanıp kuruluyor mu?			
Yıkama: Evet / Hayır		Kurulama: Evet / Hayır	
Kuruluyorsa kullanılan mendil/havlü her hayvan için farklı mı yoksa aynı mendil/havlü mü kullanılıyor?			
Sağım öncesi meme başında kalan süt sağılıp kontrol ediliyor mu?			
Sağım öncesi teat dipping: Evet / Hayır		Sağım sonrası teat dipping Evet / Hayır	
Sağım sürecinde tek kullanımlık eldiven giyiliyor mu?			
Her bir inek için sağım süresi ortalama kaç dakikada tamamlanıyor?			
Sağımı yapan kişi/kişiler:			
-İnek sahibi üyeleri		- Sağım personeli	-Aile
Düzenli aralıklarla mastitis kontrolü yapılıyor mu?			
Ne sıklıkla:			

2.5. İstatistiksel Değerlendirme

Çalışmada verilerin analizi Microsoft Excel ve Windows SPSS 20.0 Paket Programı (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) ile yapıldı. Bu amaçla öncelikle nitel değişkenlerin frekans ve yüzde dağılımları alındı. Nicel değişkenler için ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum değerleri alındı. Değişkenler arasındaki ilişkilerde, nicel değişkenler arasındaki ilişkiler için korelasyon, nitel ve nicel değişkenler arasındaki ilişkilerde iki grup için bağımsız örneklem için t testi kullanıldı.

3. BULGULAR

Bu bölümde Tekirdağ ilinde bulunan toplam 50 adet sütçü işletmeye ait tank sütlerinden steril şartlarda alınan örneklerde SHS ve toplam canlı bakteri sayısı analizleri sonuçları ile mastitis kontrol programı kapsamında hazırlanmış sorulardan oluşan anket formunun bulguları sunulmaktadır.

3.1.Tank Sütü Somatik Hücre Sayısı Bulguları

Tekirdağ ilinde bulunan 50 adet sütçü işletmeden alınan tank sütü örneklerinde SHS ortalaması 560.204,08 ($\pm 12.399,769$) hücre/ml olarak belirlendi. Tank sütü SHS'nın minimum 535.000 hücre/ml ve maksimum 596.000 hücre/ml düzeylerinde olduğu görüldü (Çizelge 3.1).

3.2.Tank Sütü Toplam Canlı Bakteri Sayısı Bulguları

Steril şartlarda ve steril örnek kaplarına alınan tank sütlerinde toplam canlı bakteri sayısı ortalama 1.796.718,36 ($\pm 156.573,31$) kob/ml olarak tespit edildi. Toplam canlı bakteri sayısının minimum 1.577.000 kob/ml, maksimum ise 2.138.000 kob/ml olduğu belirlendi (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1. Nicel değişkenlere ilişkin bulgular (n=50)

Değişkenler	Min	Max	Ortalama \pm S.S.	Birim
SHS	535.000	596.000	560.204 \pm 12.399,769	Hücre/ml
Toplam canlı bakteri sayısı	1.577.000	2.138.000	1.796.718,36 \pm 156.573,31	Kob/ml
Hayvan sayısı	1	360	38,86 \pm 58,22	Adet
Sağmal inek sayısı	1	200	19,74 \pm 30,83	Adet
Günlük süt üretim miktarı	22	3000	347,24 \pm 520,07	Litre
İnek başına ort. Günlük süt üretimi miktarı	19	25	23,20 \pm 1,76	Litre
Ortalama sağıım süresi	3	10	7,98 \pm 2,42	Dakika

3.3.İşletmelere Uygulanan Anket Bulguları

Süt örneklerinin alındığı gün işletme çalışanlarına uygulanan anketlerde öncelikle işletmeye ait bilgiler soruldu. Çalışma materyallerinin alındığı işletmelerin tamamı, hayvan sayıları 1 ile 369 arasında değişen (ortalama 38,86 hayvan) aile tipi işletmelerden oluşmakta idi. Ticari işletmelerden de örnek alınmak istenmesine rağmen bu işletmelerde genel kural olarak personel dışı giriş – çıkış ve örnek alımı yasak olduğundan, örnek alınması mümkün olmadı. İşletmelerde sağmal inek sayısı ortalama 19,74 (min:1 inek; max:200 inek) olarak belirlenirken, günlük süt üretim miktarı ortalama 347,24 litre (min:22 litre; max:3.000 litre) ve inek başına ortalama günlük süt üretim miktarı 23,20 litre (min:19; max:25 litre) olarak tespit edildi (Çizelge 3.1).

İşletmelerde çalışan personel sayısı sorusuna verilen yanıtlar değerlendirildiğinde, 50 işletmenin 43'ünde herhangi bir personel çalışmadığı ve tüm işlemlerin aile fertleri tarafından gerçekleştirildiği, 7 işletmede ise yalnızca 1 adet personel çalıştığı öğrenildi. İşletmelerin tamamında sabah-akşam olmak üzere günde 2 kez sağım yapıldığı; 41 adet işletmede yarı otomatik sistem ve 9 adet işletmede otomatik sağım sistemlerinin kullanıldığı; yalnızca 10 adet işletmede özel sağımhane bölümünün bulunduğu ve diğer 40 işletmede herhangi bir sağımhane bölümünün olmadığı belirlendi (Çizelge 3.2).

Sağım sisteminin bakım ve temizliği ile ilgili bilgiler değerlendirildiğinde, sistemin bakım sıklığının ortalama 6,66 ayda bir kez (min:1 ay, max:12 ay) olduğu ve sağım sisteminin temizlik rutininin 26, 4 günde bir kez (min:1 gün, max: 42 gün arayla) gerçekleştirildiği tespit edildi. Ahırda kullanılan altık tipi olarak en sık saman tercih edildiği, az miktarda talaş tercihi olduğu ve meraya çıkarmanın da uygulandığı görüldü. İşletmeye dışarıdan hayvan girişinin neredeyse hiç olmadığı,

yalnızca 2 işletme sahibinin dışarıdan 1-2 yılda bir kez hayvan aldığı ve geri kalan işletmelerde sürekli kendi buzağularının yetiştirildiği tespit edildi.

Sağılan sütlerde antibiyotik kalıntısı nedeniyle sütün iadesi/alınmaması gibi bir sorunla karşılaştınız mı sorusuna tüm işletmeciler tarafından “Hayır” yanıtı verildi. Bununla birlikte, ineklerin kuruya çıkartılması sırasında işletmelerin hiçbirinde “meme içi kuru dönem antibiyotik uygulaması” yapılmadığı belirlendi. Sağım sürecinde uygulanması gereken meme sağlığı kontrol programları ile ilgili anket soruları da değerlendirildi. Buna göre, sağım öncesi meme başlarının yıkanması işlemini yalnız 12 işletmenin rutin olarak uyguladığı ve bu işletmelerden de sadece birinin yıkama sonrası meme başlarının kurulanmasına dikkat ettiği, diğer işletmelerde meme başlarının yıkama sonrası kurulanmadan direkt sağım başlıklarının takıldığı tespit edildi. Ayrıca kurulama işlemini yaptığını söyleyen işletme görevlisinin, her inek için ayrı bir kurulama bezi ya da kağıt havlu kullanmadığı ve ineklerin tamamının meme başlarının aynı bez ile kurulandığı belirlendi. Sağım işlemi sırasında sağımı yapan kişilerin hiçbir şekilde tek kullanımlık eldiven giymediği, sağım öncesi ve sağım sonrası teat dipping işleminin işletmelerin hiçbirinde uygulanmadığı ve sağım öncesinde ön sütün sağılarak kontrol edilmesi işlemini yalnızca bir işletmenin gerçekleştirdiği ortaya konuldu. Ayrıca 43 işletmede sağımın işletme sahibi veya aile bireyleri tarafından gerçekleştirildiği, 7 işletmede sağım personelinin sağımla ilgilendiği görüldü. İşletmelerden birinde günlük rutin kontrol şeklinde mastitis kontrolünün yapıldığı bildirilirken, geri kalan işletmelerde düzenli aralıklarla mastitis kontrolü yapılmadığı ve hastalık ortaya çıkması durumunda kontrollerin yapıldığı belirlendi (Çizelge 3.2). Her bir inek için sağım süresinin kaç dakika sürdüğü sorusuna verilen cevaplarda ortalama sürenin 7,98 dakika olduğu ve 3 dakika ile 9 dakika arasında değiştiği sonucuna ulaşıldı (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.2. Nitel (Kategorik) değişkenlere ilişkin bulgular

Değişkenler		Frekans (f)	%
İşletme Türü	Aile Tipi İşletme	50	100
	Ticari Tip İşletme	-	-
Personel Varlığı	Var	43	86,0
	Yok	7	14,0
Sağım Sıklığı	2 Sağım	50	100
	3 Sağım	-	-
Sağım Tipi	Yarı Otomatik	41	82,0
	Otomatik	9	18,0
Sağımhane Bölümü	Var	10	20
	Yok	40	80,0
İşletmeye Hayvan Girişi	Yok	48	96,0
	Yılda Bir Kez	1	2,0
Antibiyotik Kalıntısı	İki Yılda Bir Kez	1	2,0
	Var	-	-
Nedeniyle Süt İadesi	Yok	50	100
Kuru Dönem Antibiyotik Uygulaması	Var	-	-
	Yok	50	100
Sağım Öncesi Meme Başlarının Yıkanması	Var	12	24,0
	Yok	38	76
Meme Başlarının Kurulanması	Var	1	2,0
	Yok	49	98,0
Sağım Yapan Kişi	Sağım Personeli	7	14,0
	Aile Fertleri	43	86,0
Düzenli Mastitis Kontrolü	Var	1	2,0
	Yok	49	98,0

3.4. İşletme Özellikleri, Mastitis Kontrol Programlarının Uygulanma Alışkanlıkları, SHS ve Toplam Canlı Bakteri Sayısı Arasındaki Korelasyon Bulguları

İşletmelerden alınan anket sonuçları ile tank sütü SHS ve toplam canlı bakteri sayıları arasındaki korelasyonlar değerlendirildi (Çizelge 3.3). Buna göre, inek başına ortalama günlük süt üretim miktarı ile SHS arasında pozitif bir korelasyon bulunurken, sağım sisteminin bakım sıklığı ve her bir inek için ortalama sağım süresi ile SHS arasında negatif bir korelasyon olduğu tespit edildi ($p<0,05$). Sağım sisteminin bakım sıklığı ve ortalama sağım süresi ile toplam canlı bakteri sayısı arasında da, SHS’nda olduğu gibi negatif korelasyon belirlendi ($p<0,05$). İşletmedeki hayvan sayısı ve sağmal inek sayısı ile bakım sıklığı arasında negatif korelasyon orta derecede önemli bulunurken ($p<0,05$), yine hayvan sayısı ve sağmal inek sayısı ile ortalama sağım süresi arasında yüksek derecede önemli korelasyon belirlendi ($p<0,01$).

Tablo 3.3 İşletme Özellikleri, Mastitis Kontrol Programlarının Uygulanma Aışkanlıkları, SHS ve Toplam Canlı Bakteri Sayısı Arasındaki Korelasyon Bulguları

	SHS	Total Canlı Bakteri Sayısı	Hayvan Sayısı	Sağmal İnek Sayısı	Toplam Günlük Süt Üretimi	İnek Başına Günlük Süt Üretimi	Sağım Sisteminin Bakım Sıklığı	Sisteminin Temizlik Rutini	Sağım Süresi
SHS	-	0,007	0,128	0,137	0,114	0,289*	-0,138	0,115	-0,094
Total Canlı Bakteri Sayısı	,007	-	0,035	0,036	0,020	-0,162	-0,254*	-0,080	-0,279*
Hayvan Sayısı	,128	0,035	-	0,986**	0,953**	0,281*	-0,251*	0,061	-0,645**
Sağmal İnek Sayısı	0,137	0,036	0,986**	-	0,960**	0,290*	-0,285*	0,060	-0,623**
Toplam Günlük Süt Üretimi	0,114	0,020	0,953**	0,960**	-	0,338**	-0,234	0,057	-0,666**
İnek Başına Günlük Süt Üretimi	0,289*	-0,162	0,281*	0,290*	0,338**	-	-0,098	0,140	-0,346**
Sağım Sisteminin Bakım Sıklığı	-0,138	-0,244*	-0,251*	-0,285*	-0,234	-0,098	-	0,258*	0,345**
Sağım Sisteminin Temizlik Rutini	0,115	-0,080	0,061	0,060	0,057	0,140	0,258*	-	-0,133
Sağım Süresi	-0,094	-0,279*	-0,645**	-0,623**	-0,666**	-0,346**	0,345**	-0,133	-

*p<0,05; **p<0,01

Çizelge 3.4. SHS ve Toplam Canlı Bakteri Sayısının Sağım Tipine Göre Karşılaştırılması

		\bar{X}	SS	t	P
SHS	Yarı Otomatik Sağım Tipi	563.800,44	13.856,637	0,960	0,342
	Otomatik Sağım Tipi	559.414,63	12.099,536		
Toplam canlı bakteri sayısı	Yarı Otomatik Sağım Tipi	1.792.222,22	1.982.220,631	2,499	0,086
	Otomatik Sağım Tipi	1.759.609,76	138.1166,001		

4. TARTIŞMA

İnsanların dengeli vücut gelişiminin sağlanabilmesi ve sağlıklı kalmanın sürdürülebilmesi için en gerekli besin maddeleri hayvansal proteinlerdir. Hayvansal protein kaynakları arasında en sık tüketilenler ise et, süt ve yumurtadır. Tüm dünyada artan hayvansal gıda ihtiyacının karşılanabilmesi için hayvancılıkla ilgili yoğun araştırmalar yapılmakta, hem hayvan sayısının artırılması hem de elde edilecek hayvansal ürünlerin etkin ve yüksek oranda sağlanabilmesi için çaba harcanmaktadır (Akman ve ark., 2010; Elmadfa ve Meyer, 2017). İnsanlar tarafından tüketilen hayvansal gıdalar arasında büyük oranda sığır eti ve inek sütü bulunmaktadır. Dünya üzerindeki büyükbaş hayvan sayısına bakıldığında, 2016 yılı FAO verilerine göre 1.674.168.000 baş büyükbaş hayvan olduğu ve bu hayvanlardan elde edilen süt üretiminin ise 659.150.049 ton olduğu bilinmektedir. Ülkemizdeki süt sığırcılığının mevcut durumu incelendiğinde 2018 yılı saf kültür, kültür melezi ve yerli ırk süt sığırı (inek ve düve) toplam sayısının 9.682.621 adet olduğu ve süt ürünleri üretiminin hayvan sayısı artışıyla doğru olarak her geçen yıl arttığı bildirilmektedir (TÜİK, 2019).

Sütçü işletmelerde bulunan hayvan sayılarına göre işletme büyüklükleri belirlenmektedir. Avrupa Birliği'nde yer alan ülkelerde, 2005 yılı verilerine göre tüm işletmeler arasında 50 ve daha fazla sayıda inek bulunan işletmelerin oranı %10'dan daha az sayıdadır ve bu ülkeler arasında İngiltere, Hollanda, Danimarka ve Çekoslovakya yer almaktadır. Genel ortalama değerlendirildiğinde ise Avrupa Birliği ülkelerinde işletmelerde bulunan ortalama inek sayısı 8,9'dur. Türkiye'de de benzer bir durum söz konusudur, hayvancılık işletmelerinin büyük çoğunluğu küçük/orta ölçekli aile işletmeleridir ve bu işletmelerde bulunan ortalama inek sayısı 4 baş civarındadır (Akman ve ark., 2010). Sunulan çalışmada Tekirdağ ilinden süt örneği alınan işletmelerin %72'si 50 baştan daha az

inek sayısına sahip küçük ve orta ölçekli aile işletmeleridir ve il genelinde bulunan süt işletmelerinin genel dağılımı da benzer özellik göstermektedir.

Kaliteli süt denildiğinde akla düşük somatik hücre ve bakteri sayısına sahip, antibiyotik kalıntısı bulunmayan, katkısız süt gelmektedir. SHS ise çiğ sütün kalitesinin ve meme sağlığı durumunun değerlendirilmesinde en etkili ve sık kullanılan parametredir (Akers, 2002; Wustenberg, 2009). Bireysel SHS'nın 250.000 hücre/ml düzeyinden yüksek olması inekte meme içi enfeksiyon varlığı ihtimalini akla getirirken, tank sütünde ölçülen SHS'nın 400.000 hücre/ml'den yüksek olması halinde o işletmede meme sağlığı sorunlarının olduğu ve sağmal ineklerin bu konuda kontrol edilerek gerekli önlemlerin alınması gerektiği düşünülmelidir. Bununla birlikte meme sağlığı ve süt kalitesi değerlendirmesinde tank sütü SHS düzeylerinin geçmişten günümüze ülkeler arasında değişiklik gösterdiği; ABD'nde <750.000 hücre/ml, Kanada'da <500.000 hücre/ml ve Avrupa Birliğinde <400.000 hücre/ml ideal düzeyler olarak sayılırken, son yıllarda bu değerler daha da aşağı çekilerek 200.000 hücre/ml'nin altında bulunan SHS'nın halk sağlığı ve süt ürünlerinin kalitesi açısından daha doğru olacağı bildirilmektedir (Baştan, 2010; Vural ve ark., 2016). Çalışmamızda tank sütü örneklerinin SHS değerleri ortalama 560.204,08 ($\pm 12.399,769$) hücre/ml olarak saptanmıştır ve bu düzey olması gereken değer olduğundan üzerindedir. Tank sütü kalitesi hakkında gerçekleştirilen araştırmalarda farklı ülkelere ait SHS sonuçları değerlendirildiğinde, ABD ve Avrupa ülkelerinde tank sütü SHS değerlerinin çoğunlukla 400.000 hücre/ml düzeyinin çok altında olduğu, daha eski yıllarda yapılan araştırmalarda bu değerlerin bir miktar üzerine çıkabilen sonuçlar (Hollanda, 422.000 hücre/ml) bildirildiği ancak zamanla işletme büyüklüklerinin artması, hijyen uygulamalarının rutin uygulama haline gelmesi gibi nedenlerle SHS değerinin 250.000 hücre/ml'nin altında tutulmasının başarılı olduğu görülmektedir (Barkema ve ark., 1998; Pantoja ve ark., 2009; Zucalli ve ark., 2011). Bununla birlikte Darbaz ve ark. (2018) tarafından Kuzey Kıbrıs'ta gerçekleştirilen bir çalışmada, araştırmamıza benzer olarak tank sütü SHS'nı ortalama

521.583 hücre/ml olarak belirlemişler ve çalışmamızda bildirdiğimiz gibi sağım hijyeni, meme sağlığı kontrolleri vb. idarecilik uygulamalarında tespit ettikleri eksikliğe bağlı olarak Kuzey Kıbrıs'ta SHS'nın yüksek seyrettiğini tespit etmişlerdir.

Çiğ süt kalitesinin bir diğer belirteci de sütteki toplam bakteri sayısıdır. Süt ve süt ürünleri insanlar için önemli bir hayvansal protein kaynağı olmakla birlikte, süt içinde bulunan patojenik bakteri sayısı ve türü sağlık açısından önemli sorunlara yol açabilmektedir. Bu nedenle süt kalitesinin belirlenmesi amacıyla yapılması gereken bakteriyolojik testler Amerika Halk Sağlığı Birliği tarafından ortaya konulmuştur (Marshall, 1992). Kaliteli ve içilebilir çiğ sütte toplam bakteri sayısının 100.000 kob/ml düzeyinin altında olması beklenmektedir. Bu standart değer altında bakteri sayısına sahip sütlerin pastörizasyonu sırasında patojen bakteriler başarıyla yok edilmekte ve insan sağlığı üzerine zararı olmamaktadır (Boor ve Murphy, 2002; Murphy ve ark., 2016). Sütteki toplam bakteri sayısı spesifik bakteri gruplarından (termodurik, psikrotrofik ve çevresel mastitis patojenleri) etkilenmekte ve bakteri sayısındaki artışla birlikte bakteriyel mikroflora kompozisyonunda çok fazla değişiklik olmaktadır. Ayrıca tank sütü toplam bakteri sayısı mevsim, kullanılan sağım sistemi, meme sağlığı kontrol programları uygulamaları, altlık tipi, meme başı temizliği gibi birçok faktörden etkilenmektedir. Gelişmiş ülkelerde sütçü işletmelerin yeterliliği, kuruluş ve işleyiş şartları çok iyi düzeylere ulaştığından SHS seviyesinde olduğu gibi toplam bakteri sayısında da standartların oldukça altına inmişler ve 10.000 kob/ml'nin altındaki rakamlara ulaşmışlardır (Jones ve Sumner, 1999; Jayaro ve ark., 2004). Sunulan çalışmada toplam canlı bakteri sayısı ortalama 1.796.718,36 ($\pm 156.573,31$) kob/ml düzeyinde bulunurken, alınan örnekler arasında en düşük değer 1.577.000 kob/ml olarak saptandı ve bu değerlerin standart toplam canlı bakteri sayısının çok üzerinde olduğu görüldü. Çalışmada örnek alınan tank sütlerinde bakteri sayılarının bu kadar yüksek çıkmasının nedenleri arasında işletmelerin aile tipi işletme olması ve mastitis kontrol programları hakkında çok yetersiz bilgiye sahip olmaları

ya da hiçbir fikirlerinin olmaması, ahır ve sağım şartlarının yetersizliği, akşam sağılan sütün süt toplama tankında bekletilerek ertesi sabah sağımda toplanan sülle birlikte teslim edilmesi ve bu arada tank sütünde mikrobiyolojik üremenin artması gibi faktörlerin etkili olabileceği kanısına varıldı.

Sütçü işletmelerde süt kalitesi, hayvan sağlığı, antibiyotik kalıntı problemi gibi insan ve hayvan sağlığı ile ekonomiyi direkt olarak etkileyen en önemli sorun mastitistir. Mastitisin neden olduğu yüksek SHS ve toplam bakteri sayısına bağlı olarak tüm dünyada çok ciddi ekonomik kayıplar ortaya çıkmaktadır. Mastitis nedenli ekonomik kayıpların önüne geçmek amacıyla ABD, Hollanda ve Fransa gibi dünyanın önemli süt üretimi yapılan ülkelerinde “Ulusal Mastitis Kontrol Konseyleri” kurularak ülke çapında sorunun belirlenmesi, doğru tanının konulması, önleyici stratejilerin geliştirilmesi ve mastitise bağlı ekonomik kayıpların azaltılmasına yönelik büyük adımlar atılmıştır (NMC, 1996; Barnouin ve ark., 2004; Jansen ve ark., 2010; Lam ve ark., 2013). Bu amaçla ahır ve çevrenin düzenlenmesi, sağım sürecinin doğru idaresi, sağım ekipmanlarının bakım ve temizliği, meme başlarının temizliği ve sağım öncesi/sonrası teat dipping uygulaması, memenin mastitis yönünden izlenmesi, kuru dönem yönetimi gibi kritik önlemler ve uygulamalar üzerinde durulmaktadır. Yapılan araştırmalar belirtilen bu önlemler ve uygulamaların gerçekleştirilmesi sonucu süt SHS ve toplam bakteri sayısında ciddi düşüş görüldüğünü, süt kalitesinde sürdürülebilir artış kaydedildiğini ve ekonomik kayıpların önemli oranda azaltıldığını ortaya koymaktadır (Barkema ve ark., 1998; Sharif ve ark., 2009; Bava ve ark., 2011). Sunulan çalışmada, yukarıda bildirilen çalışmalara paralel olarak anket soruları hazırlandı ve Tekirdağ ilinde bulunan sütçü işletmelerde mastitis kontrol programları hakkındaki bilgi düzeyleri, programın uygulanma düzeyi ve rutini, işletmeye, sağım sistemlerine ve sağım düzenine ilişkin bilgiler sorularak meme sağlığı düzeyi hakkında bilgi alındı.

Mastitis kontrol programları kapsamında ilk dikkate alınan başlık işletme ve ahırın mevcut durumunun değerlendirilmesidir. Araştırmalar göstermektedir ki büyük ölçekli ve endüstriyel tipte işletmelerde tank sütü SHS ve toplam bakteri sayıları, küçük ve orta ölçekli aile işletmelerine oranla daha düşük seyretmektedir. Büyük işletmelerde hayvan sayısı arttıkça sistem otomatikleşmeyi tercih etmekte, sağım personelinin eğitim düzeyi artmakta ve kontrol mekanizmaları daha ciddi işlemektedir. Aile tipi ve az sayıda inek bulunan işletmelerde ise hayvan sayısı az olduğu için elle ya da yarı otomatik sistemlerle sağım yapılmakta, geleneksel yöntemler ve bilgi düzeyi ile aile fertleri tarafından işler sürdürülmekte ve mastitis kontrolüne yönelik uygulamalara önem verilmemekte, sonuç olarak da mastitis görülme oranı artmakta ve tedavi başarısı düşmektedir (Jayaro ve ark., 2004; Jansen ve ark., 2010; Lam ve ark., 2012). Çalışmamızda süt örneği aldığımız işletmeler küçük ve orta ölçekli aile tipi işletmelerden oluşmaktadır. Bu işletmelerde ortalama hayvan sayısı 38 adet iken sağmal inek sayısı ortalama 19 idi ve büyük çoğunluğunda personelin bulunmadığı, tüm işlemlerin aile fertleri tarafından gerçekleştirildiği belirlendi. İşletmede bulunan kişilere uyguladığımız anket sonucunda, ilgili kişilerin ineklerde mastitisin önlenmesi amacıyla alınacak önlemler, düzeltmeler ve kontrol programları hakkında neredeyse hiç bilgisi olmadığı sonucuna ulaşıldı. Mevcut durum değerlendirildiğinde farklı araştırmacılar tarafından daha önce yapılmış çalışmaları destekler nitelikte, küçük ölçekli işletmelerde bilgi düzeyinin yetersizliğine bağlı uygulama hataları olduğu ve bunun sonucunda süt SHS ve toplam bakteri sayılarının kabul edilebilir değerlerin çok üzerinde seyrettiği belirlendi.

Sağım sistemi ve sağım süreci ineklerde mastitis oluşumunda direkt etkili faktörler arasındadır. Sağım sisteminin tipi, özel sağımhane bölümü, sağım sisteminin bakım sıklığı ve temizlik rutini, sağım öncesi meme başlarının yıkanıp kurulanması, sağım öncesi ve sonrası teat dipping uygulamaları gibi birçok parametre doğru olarak seçildiğinde ve yapıldığında meme sağlığı sorunları azalmakta, süt SHS ve bakteri sayısında ciddi düşüşler gözlenmektedir (Baştan, 2010). Sağım

makinesinin otomatik tipte olması, elle sağım ve yarı otomatik tipe göre süt SHS'nın azalmasına ve meme sağlığının olumlu yönde gelişmesine neden olmaktadır. Ancak sağım sistemi ne tipte olursa olsun kontrol ve bakımlarının düzenli yapılmaması ve temizlik rutinlerine dikkat edilmemesi sistem içinde patojen mikroorganizmaların üremesine, vakum/pulzasyon oranlarındaki düzensizlikler gibi bozuklukların meme başı hasarlarına ve meme içi enfeksiyon oranında artışa yol açması kaçınılmazdır (Köker ve Erdem, 2016). Sağım sırasında tek kullanımlık eldiven giyilmesi, sağımcı tarafından patojen etkenlerin taşınması ve bulaştırılmasını en aza indirmektedir. Sağım öncesinde meme başlarının yeterince temizlenmemesi ve gübreye bulaşık halde sağıma alınması fekal kontaminasyon riskini artırmakta ve süt kalitesini olumsuz etkilemektedir; ayrıca sağım öncesi meme başlarının yıkanarak her inek için temiz bir bez veya kağıt havlu ile kurulması sütün indirilmesine de hazırlık imkanı vermektedir. Bu sırada ön sütün sağılarak muayenesinin yapılması ile hem klinik enfeksiyon kontrolünün yapılmasını sağlamakta hem de sütün indirilmesini uyarmaktadır. Meme başlarının temizliği ve önsütün muayenesi ile meme sağıma hazırlanırken hızlı hareket edilmeli ve sağım başlıkları yaklaşık 90 saniye içinde takılmalıdır. Oksitosin meme bezi üzerinde yaklaşık 8 dakika etkisini göstermektedir, bu nedenle sütün memeden tam olarak indirilebilmesi için bu sürelerin takibi önemlidir (Pantoja ve ark., 2009; Köker ve Erdem, 2016). Mastitis kontrol programlarının önemli bir basamağı da sağım öncesi ve sonrası teat dipping uygulamasıdır. Çevresel ve kontagiyöz etkenlere bağlı mastitislerin önlenmesinde sprey formundan ziyade daldırma metodu ile sağım öncesi ve sonrası teat dipping uygulamalarının çok etkili olduğu belirtilmektedir (Chambers, 2002; Jayaro ve ark., 2004). Sunulan çalışmada işletme sahiplerine ve sağım süreci ile ilgilenen kişilere yapılan ankette, yukarıda belirtilen kontrol programları parametreleri hakkında sorular soruldu. Anket bulguları değerlendirildiğinde, işletmelerin genelinde yarı otomatik sağım sisteminin kullanıldığı, ayrı bir sağımhane bölümünün olmadığı, sağım öncesi meme başlarının yıkanma ve kurulanma oranının çok düşük olduğu, sağım öncesi ve sonrası teat

dipping uygulamasının ise hiç yapılmadığı görüldü. Bu nedenle Tekirdağ ilinde bulunan aile işletmelerinin meme sağlığı kontrol programları hakkındaki bilgi düzeylerinin çok düşük olduğu ya da bilseler dahi uygulama konusunda isteksiz oldukları belirlendi. Mevcut anket sonuçları ile tank sütü SHS ve toplam canlı bakteri sayısı sonuçlarının birbiri ile uyum gösterdiği, standart değerlerin çok üzerinde bulunan SHS ve toplam bakteri sayılarının ahır şartları, sağım hijyeni ve sağım sistemlerinin bakımsızlığı gibi nedenlere bağlı olarak, daha önce yapılan araştırmaları da destekler nitelikte (Chambers, 2002; Jayaro ve ark., 2004; Pantoja ve ark., 2009; Baştan, 2010; Küplülü ve Vural, 2016) insan sağlığı ve süt kalitesi yönünden uygun olmadığı tespit edildi. Bu bölgede gerek ilgili bakanlık bölümlerinin gerekse üniversitenin ilgili bölümlerinde görevli öğretim üyelerinin ve odaların bu konuda yoğun eğitim seminerleri ve/veya bilgilendirme toplantılarının yapılmasının uygun olacağı kanaatine varıldı.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

1. Tekirdağ ilinde bulunan aile tipi işletmelerde çalışan insanların ve işletme sahiplerinin, meme sağlığı ve mastitis kontrol programları hakkında yeterli bilgi birikimine sahip olmadıkları ya da bilgi sahibi olmalarına rağmen bu konuda yeterli dikkati, özeni ve çabayı göstermedikleri belirlendi.
2. Tank sütü örneği alınan işletmelerde hayvan bakımı ve sağım sürecinin genellikle geleneksel ve atadan kalma bilgilerle sürdürüldüğü, bu nedenle de hijyen şartlarının düşük düzeylerde olduğu gözlemlendi.
3. Tüm bu şartların sonucunda tank sütü SHS ve toplam canlı bakteri sayısının olması gereken değerlerin çok üzerinde seyrettiği, süt kalitesinin düşük olduğu belirlendi.

Sonuç olarak, Tekirdağ ilinde bulunan küçük ve orta ölçekli aile tipi sütçü işletmelere gerek Tarım ve Orman Bakanlığı'nın ilgili bölümlerince, gerekse bölge üniversitelerinin ilgili bölümlerinde görevli öğretim üyeleri ve bölge Veteriner Hekimler Odaları tarafından bu konuda yoğun eğitim seminerleri ve/veya bilgilendirme toplantılarının yapılmasının uygun olacağı kanaatine varıldı.

ÖZET

Tekirdağ İlinde Bulunan Süt Sığırcılığı İşletmelerinde Sağım Hijyeni Uygulamaları ile Tank Sütü Somatik Hücre ve Toplam Bakteri Sayılarının Karşılaştırılması

Sunulan tez çalışması ile Tekirdağ ilindeki süt işletmelerinin meme sağlığı ve sağım hijyeni uygulamalarının incelenmesi, işletmelerden alınan tank sütü örneklerinde SHS ve toplam bakteri sayısı sonuçlarının değerlendirilmesi ve elde edilen sonuçların karşılaştırılarak ortaya çıkan eksiklik ve hataların ortaya konulması amaçlandı. Çalışmada kullanılan tank sütü örnekleri Tekirdağ ilinde bulunan aile tipi süt işletmelerinden elde edildi. Tekirdağ ilinin farklı bölgelerde bulunan 50 farklı işletme seçilerek, otomatik karıştırıcı ile sürekli karıştırılan içi soğutulmuş süt dolu tanklardan 150 ml'lik steril kaplarla steril bir şekilde süt örnekleri alındı. Süt örneklerinde SHS ve toplam canlı bakteri sayısı Bentley FTS/FCM Combi 400 cihazı ile ölçüldü. Tank sütü örneklerinin alındığı gün aynı işletmelerin çalışanlarına ya da işletme sahiplerine anket uygulaması yapılarak işletmede uygulanan mastitis kontrol programlarına ait bilgiler değerlendirildi.

Alınan tank sütü örneklerinde SHS ortalaması 560.204,08 ($\pm 12.399,769$) hücre/ml, toplam canlı bakteri sayısı ortalama 1.796.718,36 ($\pm 156.573,31$) kob/ml olarak tespit edildi. Ankete verilen yanıtlar değerlendirildiğinde, işletmelerde sağmal inek sayısı ortalama 19,74 olarak belirlenirken, günlük süt üretim miktarı ortalama 347,24 litre ve inek başına ortalama günlük süt üretim miktarı 23,20 litre olarak tespit edildi. 50 işletmenin 43'ünde herhangi bir personel çalışmadığı ve tüm işlemlerin aile fertleri tarafından gerçekleştirildiği, 7 işletmede ise yalnızca 1 adet personel çalıştığı öğrenildi. İşletmelerin tamamında sabah-akşam olmak üzere günde 2 kez sağım yapıldığı; 41 adet işletmede yarı otomatik sistem ve 9 adet işletmede otomatik sağım sistemlerinin kullanıldığı; yalnızca 10 adet işletmede özel sağımhane bölümünün bulunduğu ve diğer 40 işletmede herhangi bir sağımhane bölümünün olmadığı belirlendi. İşletmelerde sağım öncesi meme başlarının yıkanması, kurulanması, teat dipping, ön sağım ve ön sütün kontrolü, kuru dönem idresi ve meme sağlığı kontrollerinin neredeyse hiç uygulanmadığı görüldü.

İnek başına ortalama günlük süt üretim miktarı ile SHS arasında pozitif bir korelasyon bulunurken, sağım sisteminin bakım sıklığı ve her bir inek için ortalama sağım süresi ile SHS arasında negatif bir korelasyon olduğu tespit edildi ($p < 0,05$). Sağım sisteminin bakım sıklığı ve ortalama sağım süresi ile toplam canlı bakteri sayısı arasında da, SHS'nda olduğu gibi negatif korelasyon belirlendi ($p < 0,05$). İşletmedeki hayvan sayısı ve sağmal inek sayısı ile bakım sıklığı arasında negatif korelasyon orta derecede önemli bulunurken ($p < 0,05$), yine hayvan sayısı ve sağmal inek sayısı ile ortalama sağım süresi arasında yüksek derecede önemli korelasyon belirlendi ($p < 0,01$).

Sonuç olarak, Tekirdağ ilinde bulunan küçük ve orta ölçekli aile tipi sütçü işletmelerde tank sütü SHS ve toplam canlı bakteri sayısının kabul edilebilir değerlerin üzerinde olduğu, bunun sebebinin işletmelerde uygulanmayan veya dikkat edilmeyen meme sağlığı kontrol programları olabileceği kanısına varıldı. Bu bölgedeki sütçü işletmelere gerek Tarım ve Orman Bakanlığı'nın ilgili bölümlerince, gerekse bölge üniversitelerinin ilgili bölümlerinde görevli öğretim üyeleri ve bölge Veteriner Hekimler Odaları tarafından bu konuda yoğun eğitim seminerleri ve/veya bilgilendirme toplantılarının yapılmasının uygun olacağı kanaatine varıldı.

Anahtar Kelimeler: İnek, Tank Sütü, Somatik Hücre Sayısı, Toplam Bakteri Sayısı, Mastitis Kontrol Programları

SUMMARY

The Comparison of Milking Hygiene with Bulk Tank Somatic Cell Count and Total Bacterial Count in Dairy Herds in Tekirdağ Province

The investigation of mammary health and milking hygiene procedures, bulk tank milk SCC and total viable bacterial counts, and detecting deficiencies and mistakes following the comparisons of results in Tekirdağ province were aimed. The bulk tank milk samples were collected from 50 family farms. 150 ml of sterile milk samples were taken from cooled mixing milk tanks. Somatic cell counts and total viable bacterial counts were analyzed using by Bentley FTS/FCM Combi 400. On the milk sampling day, a questionnaire was filled out to farm personal or owner to evaluate mastitis control programs applied in the farms.

In the bulk tank milk samples, mean SCC was found 560204.08 (± 12399.769) cells/ml, and mean total viable bacterial count were found 1.796.718,36 ($\pm 156.573,31$) CFU/ml. Mean milch cow number was detected as 19.74, daily milk production was 347.24 liters, and mean milk production per cow was 23.20 liter according to survey results. There were any milking staff was working in the 43 farms, milking process was performing by family members, milking was twice a day, semi-automatic milking system was using in the 41 farms and automatic system was using in the 9 farms, and only 10 farms had milking parlors. It was detected that premilking cleaning and drying, teat-dipping, strip before milking, dry-cow management and mastitis control program procedures were using hardly ever.

There was a positive correlation between mean daily milk production and SCC; a negative correlation between milking system general overhaul frequency/milking time per cow and SCC ($p < 0.05$). Negative correlation was found between milking system general overhaul frequency/ mean milking time per cow and total viable bacterial count similar to SCC ($p < 0.05$). There was a negative correlation between animal number/milch cow number in the farm and milking system general overhaul frequency ($p < 0.05$); a significant correlation between animal number/milch cow number in the farm and mean milking time per cow were found ($p < 0.01$).

In conclusion, SCC and total viable bacterial count were higher than acceptable values due to the insufficient practice of mastitis control programs in the small and middle family farms in Tekirdağ province. It was considered that some education seminars and/or contact meetings about this issue by Ministry of Agriculture and Forestry, Veterinary Faculties and regional chambers of veterinarians should be planned.

Keywords: Cow, Bulk Tank Milk, Somatic Cell Count, Total Viable Bacterial Count, Mastitis Control Programs

KAYNAKLAR

- AKAN M Staphylococcus Enfeksiyonları. In: Aydın N, Paracıkoğlu J. (Editors). Veteriner Mikrobiyoloji, Bakteriye Hastalıklar. Ankara, İlke-Emek Matbaacılık ve Yayıncılık 2006: 5-13.
- AKERS R.M. 2002. Lactation and The Mammary Gland, 1st Edition. Blackwell Publishing Company, Iowa, USA.
- AKERS RM, NICKERSON SC. Mastitis and its impact on structure and function in the ruminant mammary gland. J Mammary Gland Biol Neoplasia 2011; 16:275-289.
- AKMAN N, TUNCEL E, TÜZEMEN N, KUMLU S, ÖZDER M, ULUTAŞ Z 2010. Türkiye Sığırcılık İşletmelerinin Yapısı ve Geleceğin Sığırcılık İşletmeleri. TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası, Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi, Bildiriler Kitabı 2, 11-15 Ocak 2010, Ankara, 651-665.
- ALAÇAM E. Mastitisten Korunmada Etkin Bir Yöntem. "Teat Dipping". Vet Hek Der Derg 1979; 49:4.
- ALAÇAM E, TEKELİ T, SEZEN Y, ERGANİŞ O: Sütçü İneklerin Subklinik Mastitislerinde Cefoperazone'un Etkisi Üzerinde Çalışma. S.Ü. Vet. Fak. Dergisi 1(2), 1986; 65-74.
- ASLANTAŞ Ö, ÖZTÜRK F, ÇELEBİ A, AÇIK L, ERGÜN Y. Characterization of Staphylococcus aureus strains isolated from subclinic bovine mastitis by protein patterns, antibiotic resistance and plasmid profile. Ankara Üniv Vet Derg 2006; 53: 47- 51.
- ANONİM, 1. Recommended mastitis control program.
- ANONİM, 2. Best management practices to reduce mastitis and improve milk quality.
- BARKEMA H. W, SCHUKKEN Y. H., LAM T.J.G.M, BEIBOER M. L., BENEDICTUS G., ve BRAND A. Management Practices Associated with Low, Medium, and High Somatic Cell Counts in Bulk Milk, 1998.
- BARNOUIN J, CHASSAGNE M, BAZIN S ve BOICHARD D. Management Practices from Questionnaire Surveys in Herds with Very Low Somatic Cell Score Through a National Mastitis Program in France. Dairy Sci. 87:3989-3999, American Dairy Science Association, 2004.

- BAŞTAN A. İneklerde Meme Hastalıkları (ISBN: 975–8322–15-X) Şahin Matbaası Ankara, 2002.
- BAŞTAN A. İneklerde Meme Hastalıkları. Hatiboğlu Basım ve Yayımları, Ankara, 2007.
- BAŞTAN A. İneklerde Meme Sağlığı ve Sorunları. Kardelen Ofset Matbaacılık, Ankara, 2010.
- BAŞTAN A. İneklerde Meme Sağlığı ve Sorunları. 2. Baskı Kardelen Ofset Matbaacılık, Ankara, 2013.
- BAVA L, ZUCALI M, SANDRUCCI A, BRASCA M, VANONI L, ZANINI L ve TAMBURINI A. Effect of cleaning procedure and hygienic condition of milking equipment on bacterial count of bulk tank milk. *Journal of Dairy Research*, 2011; 78 211–219.
- BIGGADIKE H. Enviromental Mastitis: Causes and Prevalence. ADAS/IGER/ University of Bristol, 2001; 211–220.
- BLOWEY RW. Rearing the dairy heifer. In: Andrews AH. (Editor). *The Health of Dairy Cattle*. USA: Saundersy 2000; 15-48.
- BLOWEY R, EDMONDSON P. Mastitis Control in Dairy Herds. In CAB International. 1 d edition, Oxford- shire, UK:2010.
- BOOR K. J. ve MURPHY S. C. The microbiology of raw milk. Pages 91–118 in *Dairy Microbiology Handbook*. 3rd ed. R. K. Robinson, ed. John Wiley and Sons, New York, NY, 2002.
- BRAY DR, SHEARER JK. *Milking machine and mastitis control handbook*.
- Canadian Bovine Mastitis Research Network. “Improving udder Health an aconomic gain”, 2016.
- CANTEKIN Z, SAIDI R, SOLMAZ H, ERGUN Y. A duplex PZR for detection of *S. aureus* and *Staphylococcus* spp. from culture and bovine milk samples. *YYU Vet Fak Dem* 2014; 25: 11-13.
- CHAMBERS, J. V. The microbiology of raw milk. Pages 39–90 in *Dairy Microbiology Handbook*. 3rd ed. R. K. Robinson, ed. John Wiley & Sons, Inc., New York, 2002.
- CRIST WL, HARMON RJ, O'LEARY J. *Mastitis and its control*.
- CUNY C, FRIEDRICH A, KOZYTSKA S, LAYER F, NUBEL U, OHLSEN K, STROMMINGER B, WALTHER B, MELER L, WITTE W. Emergence of methicillin-resistant *Staphylococcus*

aureus (MRSA) in different animal species. *Int J Med Microbiol* 2010; 300: 109-117

DARBAZ İ, BAŞTAN A, SALAR S. Investigation of udder health and milk quality parameters of dairy farms in Northern Cyprus. Part I: SCC and bacteriologic examination. *Ankara Üniv Vet Fak Derg*, 65, 2018; 145-154.

DEVECİ H, APAYDIN A M, KALKAN C, ÖCAL H. Evcil Hayvanlarda Meme Hastalıkları 1. Baskı (ISBN:975-394-005) F.Ü. Basımevi Elazığ, 1994.

DEMİRCİ M. ve ARICI M. Süt Mikrobiyolojisi, Tekirdağ 2001.

ELMADFA I, MEYER A.L. Animal proteins as important contributors to a healthy human diet. *Annu. Rev. Anim. Biosci*, 2017; 5:4.1-4.21.

ERDEM, H., ATASEVER S. Süt Sığırlarında Mastitisin Tanımı, Teşhisi ve Korunma Yolları. *Ondokuz Mayıs Üniv. Ziraat Fakültesi Derg*. 2004; 19(2):100-108.

ERGÜN Y, ASLANTAŞ Ö, DOĞRUER G, CANTEKİN Z. Hatay İlindeki Aile Tipi Süt Sığırcılığı İşletmelerinde Subklinik Mastitislerin Epidemiyolojisi. *Vet Bil Derg* 2004; 20:25-28.

ESENDAL ÖM. Pseudomonas infeksiyonları. In: Aydın N, Paracıkoğlu J. (Editors). *Veteriner Mikrobiyoloji, Bakteriyel Hastalıklar*, Ankara: ilke-Emek Matbaacılık ve Yayıncılık, 2006; 129-134.

GHAZY AE, ALKATSHA MI, KHALIEL SA, NOSEIR ME. Phenotypic and genotypic characterization of *Pseudomonas aerogenosa* isolated from bovine mastitis. *AJVS* 2015; 44:80-85

GLEESON D, O'BRIEN B, FLYNN J, O'CALLAGHAN E, GALLI F. Effect of pre-milking teat preparation procedures on the microbial count on teats prior to cluster application. *Irish Vet J* 2009; 62: 461-467.

HONKANEN-BUZALSKI T, PYOLARA S. Monitoring and management of udder health at the farm. In: Sandholm M, Honkanen-Buzalski THY Kaartinen L, Pyörala S. (Editors). *The Bovine Udder and Mastitis*. University of Helsinki, Finland, 1995, 332-3378.

HULSEN J, LAM T, SCHUKKEN YH. Udder Health, Large Herd Edition, A Practical Guide to First-Rate Udder Health. Zutphen, The Netherlands: Roodbont Publishers, 2013.

İZGÜR M. Enterobakteri infeksiyonları (Enterobacteriaceae). In: AYDIN N, PARACIKOĞLU J. (Editors). *Veteriner Mikrobiyoloji*,

Bakteriyel Hastalıklar. Ankara: İlke-Emek Matbaacılık ve Yayıncılık, 2006a; 109-127.

JANSEN, SCHAİK V, RENES R.J ve LAM T.J.G.M. The effect of a national mastitis control program on the attitudes, knowledge, and behavior of farmers in the Netherlands. *J. Dairy Sci.* 93: 5737–5747 doi:10.3168/jds.2010-3318 American Dairy Science Association, 2010.

JAYARO B.M., PILLAI S.R, SAWANT A.A, WOLFGANG D.R ve HEDGE N.V. Guidelines for Monitoring Bulk Tank Milk Somatic Cell and Bacterial Counts. *Dairy Sci.* 87:3561–3573, American Dairy Science Association, 2004.

JONES GM. Environmental Streptococcal and Coliform Mastitis. 2009.
JONES GM. ve SUMNER S. Testing bulk tank milk samples. Publication No.404-405, Virginia Coop. Ext., Virginia Tech, Blacksburg, 1999.

KÜPLÜLÜ Ş. ve VURAL R, Evcil Hayvanlarda Meme Hastalıkları, Medipres Yayıncılık, Ankara, 2016.

KROMKER V, REINECKE F, PADUCH JH, GRABOWSKI N. Bovine *Streptococcus uberis* intramammary infections and mastitis. *Clin Microbiol* 2014b; 3: 157.

KÖKER A. ve ERDEM H. Evcil Hayvanlarda Meme Hastalıkları, Medipres Yayıncılık, Ankara, 2016, 101-146.

LAM T.J.G.M., van den BORNE BHP., JANSEN J., HUIJPS K., van VEERSEN JCL., van SCHAİK G., HOGEVEEN H. Improving bovine udder health: A national mastitis control program in the Netherlands. *J. Dairy Sci.* 2013, 96: 1301-1311.

MARSHALL R. T. Standard Methods for Examination of Dairy Products. 16th ed. Am. Publ. Health Assoc., Inc., Washington, DC, 1992.

MCDUGALL S. Bovine mastitis: epidemiology, treatment and control. *N Z Vet J* 2002; 50:81-84.

MURPHY S.C., MARTIN N.H., BARBANO D. M., ve WIEDMANN M. Influence of raw milk quality on processed dairy products: How do raw milk quality test results relate to product quality and yield? *J. Dairy Sci.* 2016; 99:10128–10149.

National Mastitis Council. Current Concepts of Bovine Mastitis. 1996; Pages 40–41.

PANTOJA J. C. F, REINEMANN D. J ve RUEGG P. L. Associations among milk quality indicators in raw bulk milk, Department of Dairy

Science, University of Wisconsin, Madison 53706. American Dairy Science Association, 2009.

PARACIKOĞLU J. Corynebacterium enfeksiyonları. In: AYDIN N, PARACIKOĞLU J. (Editors). Veteriner Mikrobiyoloji, Bakteriyel Hastalıklar. Ankara: İlke-Emek Matbaacılık ve Yayıncılık 2006; 31-38.

PEDERSEN LH, AALBAEK B, RONTVED CM, INGVARTSEN K, SORENSEN NS, HEEGAARD PM, JENSEN HE. Early pathogenesis and inflammatory response in experimental bovine mastitis due to Streptococcus uberis. J Comp Pathol 2003; 128: 156-164.

PETERSSON-WOLFE CS, THOLEN AR, CURRİN J, LESLIE KE. Practical methods for mastitis control. WCDS Adv Dairy Technol 2013; 25; 341-358.

PHILPOT WL, NICKERSON SC. Winning the fight against mastitis. Naperville: Wesffalia Surge Inc., 2000.

PRITCHARD DE. Review your mastitis control program.

PYORALA S, TAPONEN S. Coagulase-negative staphylococci-emerging mastitis pathogens. Vet Microbiol 2009; 134:3-8.

RAJALA-SCHULTZ P.J, GROHN Y.T, MCCULLOCH C.E, GUARD C.L. Effect of Clinical Mastitis on Milk Yield in Dairy Cows. J. Dairy Sci. 1999; 82: 1213–1220.

RASMUSSEN M.D, MADSEN N.P. Effect of Milkline Vacuum, and Cluster Weight on Milk Yield, Teat Condition, and Udder Health. J. Dairy Sci. 2000; 83: 77– 84.

SAIDI R, CANTEKIN Z, KHELEF D, ERGUN Y, SOLMAZ H, KAIDI R. Antibiotic susceptibility and molecular identification of antibiotic resistance genes of staphylococci isolated from bovine mastitis in Algeria. Kafkas Üniv Vet Fak Derg 2015; 21: 513-520.

SCHALM DW, CARROLL EJ, JAIN NC. Bovine Mastitis. Philadelphia: Lea&Febiger, 1971.

SCHUKKEN YH, MORONI P, WELCOME FL, GUTIERREZ C, GURJAR A. Milk quality summer course, Cornell University, College of Veterinary Medicine, Ithaca, NY, 2012b.

SCHROEDER J.W. Clinical Mastitis can Affect Reproductive Performance. North Dakota State University NDSU Extension Service. 1997; 7 (4):1–6.

SHARIF A, MUHAMMAD G. Mastitis control in dairy animals. Pakistan Vet J 2009; 29; 145-148.

SHARIF A, UMER M ve MUHAMMAD G. Mastitis Control in Dairy Production. JOURNAL OF AGRICULTURE & SOCIAL SCIENCES ISSN Print: 1813–2235.

SHIM E H, SHANKS R.D, MORIN D.E. Milk Loss and Treatment Costs Associated with Two Treatment Protocols for Clinical Mastitis in Dairy Cows. J Dairy Sci. 2004; 87(8):2702–2708.

TÜİK. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), 2019.

TURUT N, ERGÜN Y, DOĞRUEK G, SAVAŞAN S, YOLDAŞ A. Türkiye'nin güneyindeki süt sığırcılığı işletmelerinde subklinik mastitisin prevalansı, etiyojisi ve etkenlerin antibiyotik duyarlılıkları. III. Veteriner Jinekoloji Kongresi (Uluslararası Katılımlı) Lara, Antalya, 2008

WUSTENBERG M. Diagnosing Bulk Tank Milk Bacteria Counts. Tillamook Country Creamery Assoc, NMC Annual Meeting, 2009.

VURAL R, ERGÜN Y, ÖZENÇ E. Evcil Hayvanlarda Meme Hastalıkları, Medipres Matbaacılık, 2016, 149-259.

ZADOKS R, SCHUKKEN Y. Klebsiella mastitis: Prevention and treatment recommendations. Yd International Symposium on Mastitis and Milk Quality, St Louis, USA, 2010.

ZDANOWICZ M, SHELFORD JA, TUCKER CB, WEARY DM, VON KEYSERLINGK MAG. Bacterial populations on teat ends of dairy cows housed in free stalls and bedded with either sand or sawdust. J Dairy Sci 2004; 87: 1694-1701.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı	Sıla TOSUN	
Ünvanı	Veteriner Hekim	
D.Yeri ve Tarihi	Ceyhan/1991	
EĞİTİM		
İlkokul	Özel Güven Varlı Koleji	
Ortaokul	Meryem Abdurrahim Gizer İlköğretim Okulu	
Lise	Ayşe Atıl Anadolu Lisesi	
Üniversite	Afyon Kocatepe Üniversitesi	
Çalıştığı Kurumlar		
	2015-2016 Mahmutlar Veteriner Kliniği Alanya/ANTALYA	
	2016- Malkara İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğü TEKİRDAĞ	