



**SÜT KALİTESİ ÜZERİNE
İŞLETME YAPI VE YÖNETİMLERİNİN ETKİLERİ**

Muhammet Furkan SARIALİOĞLU
Zootekni Anabilim Dalı

Tez Danışmanı
Prof. Dr. Ekrem LAÇİN

Yüksek Lisans Tezi – 2020

**T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

SÜT KALİTESİ ÜZERİNE İŞLETME YAPI VE YÖNETİMLERİNİN ETKİLERİ

Muhammet Furkan SARIALİOĞLU

**Zootekni Anabilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi**

**Tez Danışmanı
Prof. Dr. Ekrem LAÇIN**

**ERZURUM
2020**

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ZOOTEKNİ
ANABİLİM DALI

SÜT KALİTESİ ÜZERİNE İŞLETME YAPI VE YÖNETİMLERİNİN
ETKİLERİ

Muhammet Furkan SARIALIOĞLU

Tez Savunma Tarihi: 29.04.2020

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Ekrem LAÇIN (Atatürk Üniversitesi)

Jüri Üyesi : Doç. Dr. Kadir ÖNK (Kafkas Üniversitesi)

Jüri Üyesi : Dr. Öğr. Üyesi Murat GENÇ (Atatürk Üniversitesi)

Onay

Bu çalışma yukarıdaki jüri tarafından **Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Duygu ARIKAN
Enstitü Müdürü

Yüksek Lisans Tezi
Erzurum -2020

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	IV
ÖZET	V
ABSTRACT.....	VI
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	VII
TABLolar DİZİNİ	IX
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	5
2.1. Süt	5
2.2. Süt Kalitesini Etkileyen Faktörler.....	6
2.2.1. Genetik Yapı	6
2.2.2. Diğer Faktörler.....	6
2.2.2.1. Beslenmeye Bağlı Faktörler.....	6
2.2.2.2. Beslenme Dışındaki Faktörler	9
2.3. Önemli Süt Ölçüm Parametreleri.....	11
2.3.1. Süt Elektriksel İletkenliği	11
2.3.2. Süt Proteinleri	12
2.3.3. Süt Yağları	13
2.3.4. Somatik Hücre Sayısı.....	14
2.4. Süt Sığırcılığı İşletmelerinin Yapısal Özellikleri.....	15
2.4.1. Barınak Tipi	15
2.4.1.1. Kapalı Ahır	16
2.4.1.2. Açık Ahır	17
2.4.1.3. Yarı Açık Ahır	17
2.4.2. Sağım Sistemleri	18

2.4.2.1. Elle Sağım.....	18
2.4.2.2. Robotik Sağım	20
2.4.3. Diğer Faktörler.....	24
2.4.3.1. Yapı Zemini	24
2.4.3.2. Duvarlar	24
2.4.3.3. Barınak Tabanı.....	24
2.4.3.4. Çatı.....	25
2.4.3.5. Pencere ve Kapılar	25
2.4.3.6. Havalandırma.....	26
3. MATERYAL VE METOT.....	28
3.1. Materyal.....	28
3.1.1. Süt Materyali.....	28
3.2. Metot.....	28
3.2.1. Çiğ Süt Analizi.....	28
3.2.2. Somatik Hücre Sayımı	29
3.2.3. Süt Sığırcılığı İşletmelerinin Yapısal Özellikleri.....	29
3.3. İstatiksel Analizler	29
4. BULGULAR.....	30
5. TARTIŞMA.....	40
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	45
KAYNAKLAR	46
EKLER	56
EK-1. ÖZGEÇMİŞ	56
EK-2. ANKET FORMU	57
EK-3. ETİK BİLDİRİM VE İNTİHAL BEYAN FORMU.....	59



TEŞEKKÜR

Yüksek lisans tezimin her aşamasında bilgi ve deneyimlerini benimle paylaşan, değerli katkılarıyla rehberlik eden kıymetli danışman hocam Sayın Prof. Dr. Ekrem LAÇİN'e en derin saygı ve şükranlarımı sunarım.

Tezimin değerlendirilmesinde değerli görüş ve katkılarından dolayı kıymetli hocalarım Doç. Dr. Kadir ÖNK'e ve Dr. Öğr. Üyesi Murat GENÇ'e, ders dönemim boyunca bana her türlü destek ve katkıda bulunan hocalarıma, bana her zaman destek olan eşime, hayatımın her döneminde yanımda olan, sabırla ve sevgiyle beni destekleyen aileme teşekkürlerimi sunarım. Tez çalışmamı, TYL-2019-7442 proje kodu ile finans kaynağını sağlayan Üniversitemiz BAP koordinatörlüğüne teşekkür ederim.

Muhammet Furkan SARIALIOĞLU

ÖZET

Süt Kalitesi Üzerine İşletme Yapı ve Yönetimlerinin Etkileri

Amaç: Bu araştırmada Erzurum bölgesinde faaliyet gösteren süt sığırcılığı işletmelerinden alınan süt örneklerinden belirlenen somatik hücre sayısı, elektriksel geçirgenlik, protein ve yağ değerleri ile bu işletmelerin yapısal özellikleri (barınak, tipi, altlık tipi, sağım sistemi, işletme büyüklüğü vs.) arasındaki ilişkilerin karşılaştırılması amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot: Araştırmada Erzurum bölgesinde faaliyet gösteren 8 adet aile tipi ve 8 adet modern süt sığırcılığı işletmelerinden 01.10.2019 ile 01.11.2019 tarihleri arasında alınan çiğ süt örnekleri kullanılmıştır. Her bir işletmeden birer hafta ara ile 2'şer olmak üzere toplam 32 adet süt örneği toplanmıştır. Süt numuneleri, alındıktan en geç bir hafta içerisinde Atatürk Üniversitesi Gıda ve Hayvancılık Araştırma Merkez Müdürlüğü'nde bulunan süt analiz cihazı ile elektriksel iletkenlik, protein ve yağ ölçümleri bakımından analiz edilmiştir. Süt örnekleri Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Merkez Laboratuvarı'nda bulunan somatik hücre sayım cihazı kullanılarak analiz edilmiştir. İşletme sahiplerine anket formu doldurulmuştur.

Bulgular: Aile tipi işletmelerden alınan süt örneklerinde ortalama Somatik Hücre Sayısı $4.23 \pm 0.19 \log_{10}$, modern işletmelerden alınanlarda ise $3.79 \pm 0.16 \log_{10}$ olarak hesaplanmıştır. Sütteki yağ, yağsız kuru madde, protein ve yarı iletkenlik oranları aile tipi ve modern işletmelerde sırası ile %5.11-4.05, %9.64-9.52, %3.49-3.45, 4.78-4.76 mS/cm olarak hesaplanmıştır.

Sonuç: Somatik Hücre Sayısında her iki işletme tipine göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($p < 0.05$). İşletmelerin bazı yapısal özelliklerine göre somatik hücre sayısı ortalamaları karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p < 0.05$). Sonuç olarak modern işletmelerden elde edilen süt kalitesinin aile tipi işletmelere göre daha iyi olduğu söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Anket, barınak, işletme tipi, sütçü işletmeler, süt kalitesi.

ABSTRACT

Effects of Business Structure and Management on Milk Quality

Aim: In this research, it is aimed to compare the relationships between the somatic cell number, electrical permeability, protein and fat values and the structural properties (shelter, type, litter type, milking system, enterprise size etc.) of the dairy samples determined from dairy cattle farms in Erzurum region.

Materials and Method: In research, raw milk samples taken from 8 family types and 8 modern dairy cattle farms enterprises in Erzurum region between 01.10.2019 and 01.11.2019 were used. A total of 32 milk samples were collected from each establishment, one at a weekly interval, and 2 each. Milk samples were analyzed in terms of electrical conductivity, protein and fat measurements with the milk analysis device located at Atatürk University Food and Livestock Research Center within one week at the latest. Milk samples were analyzed using somatic cell count device located in Atatürk University Veterinary Faculty Central Laboratory. The questionnaire has been filled in by the business owners.

Results: The average number of Somatic Cell Number was calculated as 4.23 ± 0.19 log₁₀ in milk samples taken from family type enterprises, and 3.79 ± 0.16 log₁₀ in modern samples. Fat, fat-free dry matter, protein and semi-conductivity ratios in milk were calculated as 5.11-4.05%, 9.64-9.52%, 3.49-3.45%, 4.78-4.76% in family type and modern enterprises, respectively.

Conclusion: There was a statistically significant difference Somatic Cell Number according to both types of enterprise ($p < 0.05$). When the average number of somatic cells was compared according to some structural features of the enterprises, a statistically significant difference was found between the groups ($p < 0.05$). As a result, it can be said that milk quality obtained from modern enterprises is better than family type enterprises.

Key Words: Business type, dairy farms, milk quality, shelter, survey.

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Eİ	: Elektriksel İletkenlik
SHS	: Somatik Hücre Sayısı
YKM	: Yağsız Kuru Madde



TABLÖLER DİZİNİ

<u>Tablo No</u>	<u>Sayfa No</u>
Tablo 4.1. Aile tipi süt sığırcılığı işletmelerinin yapı ve yönetim özellikleri.....	30
Tablo 4.2. Modern süt sığırcılığı işletmelerinin yapı ve yönetim özellikleri	31
Tablo 4.3. Aile tipi ve modern süt sığırcılığı işletmelerinde somatik hücre sayıları.....	34
Tablo 4.4. Aile tipi ve modern süt sığırcılığı işletmelerinde süt kalite parametrelerine ait ortalama ve standart hata değerleri.....	34
Tablo 4.5. Aile tipi ve modern süt sığırcılığı işletmelerindeki bazı özelliklerin somatik hücre ortalamları ve standart hata değerleri	34
Tablo 4.6. Süt kalitesini etkileyen faktörlere göre korelasyon katsayıları ve önem durumları	34

1. GİRİŞ

Süt; dişi memeli hayvanların yeni doğan yavrularını besleyebilmek için, süt bezlerinde salgılanan, yavrunun alması gereken besin öğelerinin hepsini mevcut oranda içinde barındıran, porselen beyazı tonunda, kendine özel tadı ve kokusu bulunan sıvı bir maddedir.¹ Hayvandan elde edilme şekline göre sütler; inek sütü, keçi sütü, manda sütü gibi isimlendirilebilir. Dünyadaki toplam çiğ süt üretiminin yaklaşık %83'ünü inek sütü oluşturduğu için "süt" denildiği zaman "inek sütü" akla gelmektedir. Gelişen ülkelerde çiğ süt üretiminin yaklaşık üçte biri sığır dışındaki hayvan türlerinden elde edilirken, gelişmiş ülkelerde ise bu üretimin neredeyse tamamı ineklerden sağlanmaktadır.²

Hayvandan belirli zamanlarda sağılarak alınan, sütün içindeki hiçbir ögesi alınmadan veya içerisine hiçbir ürün eklenmeden işlenmek üzere süt fabrikalarına gönderilen ve önceden hiçbir uygulama yapılmayan süte çiğ süt denir. İnek sütünün yağ oranı %2.5-6.0, protein oranı %2.9-5.0, laktoz oranı %3.6-5.5, mineral madde oranı %0.6-0.9 ve kuru maddesi %10.5-14.5 iken; sütün bileşimine göre süt yoğunluğu 1.028-1.039 g/cm³ ve % asitliği 0.135-0.200 arasında değişmektedir.¹ Fakat hayvanın türü, ırkı da sütün içeriği ile ilgili farklılık göstermektedir. Ayrıca; 100'den fazla farklı bileşen bulunan inek sütünün yaklaşık %88'i sudur.³

Süt verimi ve bileşimini etkileyen faktörleri; genetik yapı/ırk ve diğer faktörler (beslemeye bağlı ve besleme dışındaki faktörler) olarak iki ana gruba ayırmak mümkündür. Bu iki grubun oranı genel olarak %55'ini genetik yapı, %45'ini ise diğer faktörler oluşturmaktadır.⁴ Bu nedenle, çevre koşulları en üst seviyeye çıkartılsa da ırkın genetiğinde kodlanandan daha çok protein ve yağ elde etmek çok zor görünmektedir. Diğer taraftan genetik olarak en üst seviyede olsa da, çevre koşulları en üst seviyeye çıkartılmazsa genetik yapının izin verdiği en üst seviyeden protein ve yağ elde etmek çok zordur. Bu nedenle iki faktörün birbirleriyle ilişkileri en üst seviyededir.⁵

Sütün yağ ve protein oranı, sonbahar ve kış mevsiminde en fazla, ilkbahar ve yaz mevsiminde en az oranındadır.⁶ Yağ ve protein oranı, ilk süt olarak adlandırılan ağız sütünde en fazladır. Doğumdan sonraki ilk ayda azalmaya başlar ve hayvanın en fazla süt verdiği zamanlarda ise yağ ve protein oranı en az düzeydedir.^{7,8} Ayrıca bazı hastalıklar, süt verimi, kalitesi ve çeşitliliğini düşürmektedir. Yapılan araştırmalarda; mastitisin genellikle süt yağını azalttığı ve süt yağ çeşitliliğini değiştirdiği gözlenmektedir.^{9,10} Uygunsuz koşullarda kullanılan sağımlar malzemeleri, sütü biriktirme ve soğutma tankları süt yağ miktarının azalmasına neden olmaktadır.⁵

Sütün elektriksel geçirgenliği, süt proteinleri, süt yağları, somatik hücre sayısı önemli süt ölçüm parametreleri içerisinde yer almaktadır. Elektriksel iletkenlik (EI); 1940'ların başında, mastitisin ortaya çıkartılması için kullanılmaktadır.¹¹ Firk ve ark.¹² süt verimi, süt akış hızı ve sütün iletkenlik değeri üzerine yaptıkları araştırmada, laktasyon sırasının artmasına bağlı olarak aktivitenin azaldığını, süt veriminin, süt akış hızının ve süt iletkenlik değerinin arttığını belirtmişlerdir.

Süt proteini insan vücudunun sentezleyemediği dokuz adet amino asidin tamamını değişik oranlarda içerdiği için besin değeri açısından yüksek kaliteli protein veya tam protein olarak değerlendirilir. Sütün içerdiği toplam proteinin yaklaşık % 80'ini kazein oluştururken, geri kalan % 20'si ise peynir altı suyudur.¹³ İnek sütünün protein oranı % 2.9-5.0 arasında yer almaktadır. Sütteki protein oranının azalması süt ürünlerinin kalitesini de etkilediği için, süt protein seviyesinin fazla olması istenilen bir özelliktir.¹⁴ Sütteki yağ oranı arttıkça, protein oranı da arttığı için sütün içindeki yağla protein oranı arasında pozitif yönde olumlu bir ilişki vardır.¹⁵ Mastitisli sütlerde plazmin enziminin artan aktivitesinden dolayı sütün kazein oranı düşmekte, peynir altı suyu proteinleri ise artış göstermektedir. Bu durumda sütün kalitesi bozulmakta ve süt ürünlerinin üretim aşamasında sorunlarla karşılaşmaktadır.¹⁶

Süt yağı ekonomik ve teknolojik önemi nedeniyle, sütün en değerli ögesidir ve süt içindeki oranı ve kalitesi pek çok faktörün etkisi altındadır. Süt yağı sütün görünüm, tat, lezzet ve dayanıklılık gibi fiziksel özelliklerini olumlu yönde etkilemektedir. Süt yağı çiğ süt için önemli bir kalite kriteri olmakta ve miktarının belirlenmesi ile sütün hileli olup olmadığı tespit edilebilmektedir.¹⁴ Ayrıca ülkemizde de süt yağı çiğ sütün fiyatını belirleme mekanizmalarından biri olarak önemini korumaktadır.

Sütteki lökositlerin ve meme epitel hücrelerinin ortak ismi olan somatik hücreler, meme sağlığında ve subklinik mastitislerin tanısının konulmasında önemli bir kriterdir.¹⁷ Sütteki somatik hücre sayısında (SHS) değişikliğe neden olan en önemli etken memenin enfeksiyonudur. SHS artışında tek etken mastitis olmayıp ırk, yaş, laktasyon evresi, laktasyon sırası, sağım aralığı, süt verimi, mevsim ve çevresel etkenler de sütün SHS'nda önemli etkileri bulunmaktadır.^{18,19} Üreticiden çiğ süt alırken alım koşullarından birini de çiğ sütteki SHS'nın $\leq 400,000$ şartı oluşturduğu ve çiğ süt fiyatını etkilediği için gıda sanayi açısından da SHS kalite kriteri olarak büyük önem taşımaktadır.²⁰

Hayvanları uygun olmayan çevre koşullarına karşı korumak, daha verimli ve sürdürülebilir üretim şartlarını olumlu yönde arttırmak, düzenli bir planlamayla zaman ve iş gücü kaybını azaltmak için kurulan hayvansal üretim yapılarına barınak denir. Barınakların yapım aşamasından kaynaklanan yanlışlıklar, hayvanların olumsuz çevre koşullarında hayatlarını devam ettirip, verimlerinin azalmasına sebep olan en büyük etkenlerdendir. Bu nedenle hayvansal üretim inşalarının daha olumlu planlanması ve projelendirilmesi önemlidir.²¹

Bir süt ineğinin en yüksek süt verimi için uygun şekilde üretilip, beslenip, bakımı yapıldıktan sonra son aşama sağım dönemi süresince sütün etkin ve hijyenik bir şekilde toplanması olacaktır.²² Süt üretimi devamlı olarak sürdüğü halde, sağım genelde

günde iki defa yapılır. İyi bir sağımin uygulanmasında; sağımin düzenli aralıklarla yapılmasına; hızlı, tam ve yumuşak bir şekilde uygulanmasına; hijyenik koşullara dikkat edilmesine; işçiliğin etkin bir şekilde kullanılmasına dikkat edilmelidir. Bu belirtilen hususlar devamlı olarak yerine getirilirse, yüksek miktarda süt üretilir ve üretilen sütün kalitesi de yüksek olur. Mastitis azalır, sürünün ömrü uzun olur ve her inekten sağlanan kar miktarı artar.²³

Bu araştırmada Erzurum bölgesinde faaliyet gösteren süt sığırcılığı işletmelerinden alınan süt örneklerinden belirlenen somatik hücre sayısı, elektriksel geçirgenlik, protein ve yağ değerleri ile bu işletmelerin yapısal özellikleri (barınak, tipi, altlık tipi, sağım sistemi, işletme büyüklüğü vs.) arasındaki ilişkilerin karşılaştırılması amaçlanmıştır. Süt işletmelerinde yapısal özellikler ile mastitis arasındaki muhtemel korelasyonlar belirlenerek, alınması gereken tedbirler ortaya konulmuştur.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Süt

Süt; dişi memeli hayvanların yeni doğan yavrularını besleyebilmek için, süt bezlerinde salgılanan, yavrunun alması gereken besin öğelerinin hepsini mevcut oranda içinde barındıran, porselen beyazı tonunda, kendine özel tadı ve kokusu bulunan sıvı bir maddedir.¹ TS 1018 Çiğ İnek Sütü Standardına göre süt, “İnekten sağılarak elde edilen, 40 °C’in üzerinde ısıtılmamış veya eş değer etkiye sahip herhangi bir işlem görmemiş veya ön ısıtma işlemine tâbi tutulmamış ve ağız sütü (kolostrum) dışındaki meme bezi salgısı” şeklinde tanımlanmaktadır.²⁴

Sütler hayvandan elde edilme şekline göre; inek sütü, keçi sütü, manda sütü gibi isimlendirilebilir. Dünyadaki toplam çiğ süt üretiminin yaklaşık %83’ünü inek sütü oluşturmaktadır. Gelişen ülkelerde çiğ süt üretiminin yaklaşık üçte biri sığır dışındaki hayvan türlerinden elde edilirken, gelişmiş ülkelerde ise bu üretimin neredeyse tamamı ineklerden sağlanmaktadır.²

Hayvandan belirli zamanlarda sağılarak alınan, sütün içindeki hiçbir öğesi alınmadan veya içerisine hiçbir ürün eklenmeden işlenmek üzere süt fabrikalarına gönderilen ve önceden hiçbir uygulama yapılmayan süte çiğ süt denir. İnek sütünün yağ oranı %2.5-6.0, protein oranı %2.9-5.0, laktoz oranı %3.6-5.5, mineral madde oranı %0.6-0.9 ve kuru maddesi %10.5-14.5 iken; sütün bileşimine göre süt yoğunluğu 1.028-1.039 g/cm³ ve % asitliği 0.135-0.200 arasında değişmektedir.¹ Fakat hayvanın türü, ırkı da sütün içeriği ile ilgili farklılık göstermektedir. Ayrıca; 100’den fazla farklı bileşen bulunan inek sütünün hemen hemen %88’i sudur.³

Süt ve süt ürünleri; protein, yağ, kalsiyum, iyot, fosfor, sodyum, potasyum, A vitamini, bazı B vitaminleri (özellikle riboflavin, B12) ve folik asit açısından zengindir.^{25,26}

2.2. Süt Kalitesini Etkileyen Faktörler

Sütün ana bileşenleri su, yağ, protein, laktoz ve mineraller olup süt yaklaşık %88.32 su, %4.52 karbonhidrat, %3.22 protein, %3.25 yağ, %0.69 kül içermektedir. Süt verimi ve bileşimini etkileyen faktörleri; genetik yapı/ırk ve diğer faktörler (beslemeye bağlı ve besleme dışındaki faktörler) olarak iki ana gruba ayırmak mümkündür.⁴

2.2.1. Genetik Yapı ya da Irk

Süt verim ve bileşimini etkileyen faktörlerin %55'ini genetik yapı, %45'ini ise diğer faktörler oluşturmaktadır.⁴ Bu nedenle, çevre koşulları en üst seviyeye çıkartılsa da ırkın genetiğinde kodlanandan daha çok protein ve yağ elde etmek çok zor görünmektedir. Diğer taraftan genetik olarak en üst seviyede olsa da, çevre koşulları en üst seviyeye çıkartılmazsa genetik yapının izin verdiği en üst seviyeden yağ ve protein elde edilmesi çok zordur. Bu nedenle iki faktörün birbirleriyle ilişkileri en üst seviyededir.⁵

Irklar arasında en fazla varyasyon gösteren süt bileşeni yağ iken, protein içeriklerindeki varyasyon orta derecede ve laktoz içeriklerindeki varyasyon ise en az düzeydedir. Aynı ırk içerisindeki hayvanlar arasında bu üç elaman bakımından en fazla değişkenlik yağ oranında, en az değişkenlik ise laktoz oranında olmaktadır.²⁷

2.2.2. Diğer Faktörler

2.2.2.1. Beslenmeye Bağlı Faktörler

Beslemenin Süt Kompozisyonuna Etkisi

Yetiştiricilerin uyguladıkları besleme programlarının süt yağ ve protein içeriği üzerine etkisi bulunmaktadır. Rumen fonksiyonunu düzenlemeye yönelik besleme programlarının uygulanması süt sığırlarında süt verimini en üst düzeye çıkartabilir. Süt sığırcılığında tutulan kayıtlar, uygulanan besleme programlarının daha verimli olmasına katkı sağlar. Etkili kayıtlar, hayvanların verimliliğini, sağlığını ve kârlılığının

değerlendirilmesinde önemli rol oynamaktadır. Süt sığırlarında rumen fonksiyonunu düzenlemeye yönelik uygulanan besleme programlarının en önemli özelliği, rumende parçalanan protein ile enerjinin senkronizasyonu sağlarken kaba yem kaynaklı lif ihtiyacını karşılamaya yönelik olmasıdır.⁵

Sütün yağ yüzdesi ile rumen bütürlük ve asetik asit konsantrasyonları arasında doğru yönde, propiyonik asit konsantrasyonu arasında ise ters yönde bir ilişki vardır. Sütün yağ yüzdesindeki değişimin %60'ı rumende propiyonat konsantrasyonunda meydana gelen değişimler sonucunda gerçekleşmektedir. Pek çok etken rumen fermantasyonu etkilemektedir. Bu etkenler aslında rumende propiyonat/asetat oranı üzerine etkili olmaktadır. Bunlar, hammaddelerin işlenmesi, rasyonun fiziki formu, kaba/kesif yem oranı, karbonhidratın kaynağı ve tipi, yemleme sıklığı ve metodu gibi unsurlardır.²⁷

Yem Tüketimi ve Maksimum Süt Verim Dönemi

Süt sığırlarının yem tüketimi, erken laktasyon periyodunda negatif enerji dengesine engel olması açısından önemlidir. Süt sığırlarında tükettikleri enerjinin üzerinde bir enerji alımı olursa, enerji dengesi pozitif bir şekilde ilerleme gösterir. Pozitif enerji dengesi varsa, sığır sütü yağ ve protein içeriği bakımından kalitelidir. Yem tüketimi artınca, sütün protein içeriği de %2-3 oranında artmaktadır.¹⁰ Sütün protein içeriğindeki bu artmanın sebebinin pozitif enerji dengesi sayesinde olduğu düşünülmektedir. Süt sığırlarında maksimum süt verimine laktasyonun ilk 50-60 günlerinde, maksimum kuru madde tüketimine ise laktasyonun 3. ayı içerisinde ulaşılabilir.^{28,29} Yüksek ve etkili bir şekilde verimli olan süt sığırlarının gündelik kuru madde tüketme oranı canlı kütlelerinin %3.5-4'ü arasında olmaktadır. Eğer sığırın gündelik kuru madde tüketim durumu bu orandan daha az oranlarda seyrederse kuru madde içeriğine göre düzeltilmiş süt verimi daha az olur. Erken

laktasyon periyodunda yem tüketiminde meydana gelen artış sığırın maksimum süt veriminin olduğu dönemde kalma zamanını uzatır. Yağlı sığırlarda daha zayıf olan sığırlara oranla yavru verme dönemlerinde iştah sorunları gözlemlenebilir. Bu durum maksimum süt veriminin olduğu döneme ulaşmayı geciktirir.¹⁰

Rasyon Kaba/Kesif Yem Oranı

Sağmal süt sığırı rasyonlarında normal bir süt yağ oranına ulaşabilmek için ihtiyaç duyulan rasyon kaba yem oranının minimum %40-60 arasında olmalıdır.¹⁰ Kaba yem miktarı bu oranın altında ise rumen pH'sı düşer. Buna bağlı olarak propiyonik asit üretimi artar ve selüloz sindirimi azalır. Bu sebeple rasyon kaba yem miktarı düştükçe sütün yağ oranı da düşer. Normal yağ oranını sabit tutmak için toplam yem tüketimini artırdıkça kaba yem oranını da artırmaya dikkat edilmelidir. Kaba yemin süt yağ oranına etkisi, kaba yemin türüne, yetkinlik derecesine, parça büyüklüğüne ve lif içeriğine bağlı olarak değişmektedir. İnce bir şekilde ezilmiş kaba yemler sütün yağ oranının düşmesine sebep olmaktadır. İnce bir şekilde ezilmiş kaba yemler, parça büyüklüğü daha çok olan kaba yemlere göre rumende fermentasyon esnasında daha yüksek bir oranda propiyonat üretimine neden olmaktadır.⁶

Karbonhidrat Kaynağının Etkileri

Sığırların tüketebileceği günlük yem miktarındaki yapısal olmayan normal seviyelerdeki karbonhidrat miktarı süt, yağ ve protein içeriğini daha iyi bir seviyeye getirirken rasyonda normal seviyenin üzerinde olan yapısal olmayan karbonhidrat miktarı sütün yağ oranını azaltmakta, protein oranını ise arttırmaktadır. Rasyon kuru maddedeki yapısal olmayan karbonhidrat genel olarak %34-40 arasındadır. Çoğunlukla kuru maddedeki yapısal olmayan karbonhidrat oranı %36-38 arasında ise ideal miktar olarak kabul edilmektedir. Bu miktara, çoğunlukla %60'dan daha az bir seviyede kaba

yem içeren rasyonlarda rastlanmaktadır. Eğer rasyon %60'dan daha çok kaba yem içeriyorsa yapısal olmayan karbonhidrat seviyesi azalmaktadır.¹⁰

Beslemenin Süt Proteine Etkisi

Sütün protein içeriği, yağ içeriğine oranla daha zor değişebilmektedir. Süt proteini, hayvanın meme bezlerinde bulunan amino asitlerden sentezlenir ve süt proteinin sentezlenmesindeki esas usul de budur. Süt proteinin içinde %76 kazein, %18 süt serum proteini ve %6 protein olmayan nitrojenli bileşikler bulunmaktadır. Süt protein sentezinin süreklilik arz etmesi, hayvanın amino asit gereksinimlerinin karşılanmasına bağlıdır. Amino asitler, süt sentezini sınırlayan en önemli öğedir. Protein sentezi için gereksinim duyulan rastgele bir amino asitin olmaması sentezin durmasına sebebiyet verir. Enerji, süt protein sentezini sınırlayan ikinci önemli faktördür. Süt sentezinde harcanan amino asitlerin %50-75'i rumen mikrobiyal proteininden, geriye kalan miktar ise korunmuş proteinden karşılanmaktadır. Süt sığırlarında rasyon proteinin süt proteinine dönüşümü %25-30 gibi düşük bir seviyededir.¹⁰

2.2.2.2. Beslenme Dışındaki Faktörler

Mevsim

Sütün yağ ve protein miktarı, sonbahar ve kış mevsimlerinde en fazla, ilkbahar ve yaz mevsimlerinde en az oranındadır.⁶ Bunun temel nedeni yem içeriğinin mevsimlere bağlı olarak değişmesi ve iklimsel çevre koşullarıdır. Hayvanlar ilkbahar ve yaz mevsimlerinde otlaklarda beslendiklerinde ve sıcak havaya maruz kaldıklarında sütlerindeki yağ miktarları azalır. Bu nedenle, hayvanların maruz kaldığı çevre sıcaklığının yüksekliği ve nem oranının fazla olması sütün yağ ve protein oranını azaltmaktadır.⁵ Sütün yağ ve protein oranlarındaki bu azalma, sıcaklık ve nem sebebiyle kuru madde kullanımındaki ve enerji alımındaki aksaklıklardan kaynaklanmaktadır. Bunun yanında sıcaklıktaki yükseklik sütün yağ asidi bileşimine de etki etmektedir.^{5,30}

Laktasyon Safhası

Yağ ve protein oranı, ilk süt olarak adlandırılan ağız sütünde en fazladır. Doğumdan sonraki ilk ayda azalmaya başlar ve hayvanın en fazla süt verdiği zamanlarda ise yağ ve protein oranı en az düzeydedir.^{7,8}

Hastalıklar

Hastalık durumu, süt sığırlarında süt verimliliğini, niteliğini ve bileşimini etkileyebilmektedir. Bazı hastalıklar, süt verimi, kalitesi ve çeşitliliğini düşürmektedir. Yapılan araştırmalarda; mastitisin genellikle sütün yağ oranını düşürdüğü ve sütün yağ çeşitliliğini değiştirdiği gözlenmektedir.^{9,10} Mastitis sebebiyle sütün yağ oranındaki azalma %10, sütün kazein ve laktoz içeriğindeki azalma ise %15 civarında olmaktadır. Bu miktarlarda meydana gelen değişim hem peynir üretimi hem de peynir üretim çeşidinin de değişmesine neden olabilmektedir. Mastitis sütün niteliğine direk etki eden somatik hücre sayısının artmasına sebep olan önemli bir hastalıktır.¹⁰ Eğer sütün içinde 500 bin hücre/ml seviyesinden fazla somatik hücre varsa sütün mayalanma süresi ve peynirin kalitesi azalmaktadır.³¹

Üretim Seviyesi

Süt verimi ile sütün yağ, protein ve mineral içeriği arasında negatif bir ilişki söz konusudur.¹⁰ Bu sebeple, süt verimi arttıkça sütün bileşimindeki yağ ve protein seviyesi de azalır. Bu şartlar altında ıslah yöntemleriyle sütün verimliliğinde ve sayılan içeriklerle birlikte bir artışın sağlanması oldukça güçtür. Bunun yanında, üretim yönünden yapılan değerlendirmede sütün verimliliğinde meydana gelen bir artış daha çok protein, yağ, laktoz ve mineral üretimini beraberinde getirmektedir.⁵

Ekipmanlar

Uygunsuz koşullarda kullanılan sağımların malzemeleri, sütü biriktirme ve soğutma tankları sütün yağ miktarını azaltmaktadır.⁵

Yaş

Sütün yağ içeriği yaşı ilerlemesiyle beraber bir miktar sabit kalırken, sütün protein içeriği yaşı ilerlemesiyle beraber gittikçe azalma göstermektedir. Sütün protein içeriği, beşinci laktasyonda %10-15 civarında azalma gösterebilmektedir.^{7,8}

2.3. Önemli Süt Ölçüm Parametreleri

Süt elektriksel geçirgenliği, süt proteinleri, süt yağları, somatik hücre sayısı önemli süt ölçüm parametreleri içerisinde yer almaktadır.

2.3.1. Süt Elektriksel İletkenliği

Elektriksel iletkenlik (EI); 1940' lı yılların başında, mastitisin ortaya çıkartılması için kullanılmaktadır. Elektriksel iletkenlik, iki elektrolit arasında olan elektriğin iletimini gerçekleştiren çözeltinin ölçümünü ifade etmektedir.¹¹

Sütün içindeki en önemli anyon ve katyonlar Na, Cl ve K' dir ve elektriksel iletkenliğin belirlenmesinde önemli fonksiyonlara sahiptirler.^{32,33} İnek, meme içi enfeksiyon geçirdiğinde, sütün içinde bulunan Na ve Cl iyonlarındaki artma sebebiyle sütteki elektriksel iletkenlik değerleri de artmaktadır.^{34,35}

Çiğ süt sıcaklığıyla EI arasında doğrusal bir ilişki bulunmaktadır. EI değeri üzerine; mastitisin yanında ırk, laktasyon sayısı ve dönemi, meme lobu, sağım aralığı, sütün bileşimi, günlük değişimler, kızgınlık, hastalıklar, beslenme düzeyi ve işletmeye ait faktörler de etkili olmaktadır.^{33,35} Örneğin, süt yağının konsantrasyonundaki yükselme, EI değerini düşürürken, sağım aralığının uzaması, EI düzeyinin artmasına sebep olmaktadır. Arka meme loblarındaki EI değeri ön loblardakine göre daha yüksektir. EI değeri, sağım başlangıcından sonuna doğru artmaktadır. Sabah sağımlarındaki sütlerin, akşam sağımlarındaki süt örneklerine göre daha yüksek EI değerine sahip olduğu bildirilmektedir.³⁶ Sütteki elektrik iletkenliği hayvanın genotipine ve çevre faktörlerine bağlı olarak da değişmektedir.³⁷

Norberg ve ark.³⁸ mastitisli meme loblarından alınan süt örneklerindeki Eİ değerleri her zaman yüksek düzeye ulaşmasa da, bu loblardaki Eİ değerleri arasındaki dalgalanmanın, sağlıklı loblardaki Eİ değerlerindeki göre oldukça yüksek olduğunu vurgulamaktadırlar. Bu durumun, mastitisli loblardan alınan sütlerin akışkanlığını etkileyen fiziksel değişimlerden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Firk ve ark.¹² süt verimi, süt akış hızı ve sütün iletkenlik değeri üzerine yaptıkları araştırmada, laktasyon sırasının artmasına bağlı olarak aktivitenin azaldığını, süt veriminin, süt akış hızının ve süt iletkenlik değerinin arttığını belirtmişlerdir.

2.3.2. Süt Proteinleri

Süt proteini insan vücudunun sentezleyemediği dokuz adet amino asidin tamamını değişik oranlarda içerdiği için besin değeri açısından yüksek kaliteli protein veya tam protein olarak değerlendirilir. Sütün içerdiği toplam proteinin yaklaşık %80'ini kazein oluştururken, geri kalan %20'si ise peynir altı suyudur.¹³ İnek sütünün protein oranı %2.9-5.0 arasında yer almaktadır. Sütteki protein oranının azalması süt ürünlerinin kalitesini de etkilediği için, süt protein seviyesinin fazla olması istenilen bir özelliktir.¹⁴ Sütteki yağ oranı arttıkça, protein oranı da arttığı için sütün içindeki yağla protein oranı arasında pozitif yönde olumlu bir ilişki vardır.¹⁵

Süt proteinleri gıda işleme teknolojisi açısından oldukça önemli yere sahiptir. Proteinler, süt mamullerinin ya ana maddesi ya da bileşimlerinin en önemli maddesi durumundadır. Örneğin; yoğurt, koyulaştırılmış süt, süt tozu gibi süt mamullerinin en önemli bileşeni proteinlerdir. Peynir üretiminde randımanı doğrudan etkilediği için sürekli olarak protein miktarı kontrol edilir. Ayrıca proteinler su bağlama ve tampon özellikleri ile yoğurdun pıhtı stabilitesini ve dayanımını olumlu yönde etkilemektedir.³⁹

Mastitisli sütlerde plazmin enziminin artan aktivitesinden dolayı sütün kazein oranı düşmekte, peynir altı suyu proteinleri ise artış göstermektedir. Bu durumda sütün kalitesi bozulmakta ve süt ürünlerinin üretim aşamasında sorunlarla karşılaşılmaktadır.¹⁶

2.3.3. Süt Yağları

Yağ, sütte küçük globüller şeklinedir ve bu globüllerin büyüklükleri de ırka özgüdür. Sağım dönemi ilk aylarda fazlayken, daha sonraki aylarda yağ globüllerinin büyüklüğü azdır. Süt yağının bileşiminde en yüksek oranı trigliseridler, geri kalanını ise fosfolipid, digliseridler, mologliseridler ile steroller, sterol esterleri, karotenoidler ve benzerleri oluşturmaktadır.¹⁵

Süt yağı ekonomik ve teknolojik önemi nedeniyle, sütün en değerli ögesidir ve süt içindeki oranı ve kalitesi pek çok faktörün etkisi altındadır. Süt yağı, süt mamullerinin fiziksel özelliklerini olumlu yönde etkiler. Bu yüzden, çiğ süt yağ oranının yüksek olması süt sanayisi açısından istenilen bir özelliktir Süt yağı sütün görünüm, tat, lezzet ve dayanıklılık gibi fiziksel özelliklerini olumlu yönde etkilemektedir. Bu yüzden yağsız süt mamullerinde aşır katılık, su sızdıran yapı ve taneli yapı gibi kusurlara sıkça rastlanmaktadır. Süt ineği tarafından tüketilen yemlerin kimyasal bileşimi, kaba/kesif yem oranı, su içeriği bakımından zengin yem düzeyi, çok ince öğütülmüş kaba ve yoğun yemler süt yağını önemli düzeyde etkilemektedir. Bilerek süte yapılan müdahalelerle (süt yağının çekilmesi, süte su katılması vb.) sütün yağ miktarı düşmektedir. Süt yağı çiğ süt için önemli bir kalite kriteri olmakta ve miktarının belirlenmesi ile sütün hileli olup olmadığı tespit edilebilmektedir.¹⁴ Ayrıca  lkemizde de süt yağı çiğ sütün fiyatını belirleme mekanizmalarından biri olarak önemini korumaktadır.

 nek sütünün yağ oranı %2.5-6.0 arasında değişir. Siyah-Alaca (Holstein) ırkının yağ oranı %4.06 iken Jersey ırkının %6.19'dur. Yağ oranları ırklara göre değişim

gösterirken ırk aynı olsa bile bakım, yemleme, mevsim ve çevre koşullarına göre de farklılık olabilir.¹ Kaliteli kaba yem tercih etmek hem hayvanların enerji ve diğer besin maddeleri ihtiyacı karşılamakta hem de sütün yağ oranı artırarak, daha kaliteli ve daha ekonomik süt elde edilebilmesine olanak sağlamaktadır. Sonbahar ve kış aylarında kaba yem ve kesif yem karışımıyla beslenen hayvanların sütlerindeki yağ ve kuru madde oranları ilkbahar ve yaz aylarına göre daha yüksek olmaktadır. İlkbahar ve yaz aylarında ise hayvanlar meralarda yayıldıkları için meralardaki yeşil otların su oranının artışına bağlı olarak kuru otlara göre alınan birim yem miktarında selüloz miktarı azalmaktadır. Bunun sonucunda, selüloz seviyesindeki azalma sütün kuru maddesini düşürdüğü gibi süt yağ oranını da düşürmektedir. Aynı zamanda sütteki yağ oranı sıcaklık artışı ile ters orantılıdır. Özellikle yüksek sıcaklığın yanı sıra bağıl nem oranı da yüksek olduğunda hayvanın sütündeki yağ oranında azalmalar meydana gelebilmektedir. Yaz aylarına göre kış aylarında yağ içeriğinin yüksek olması kışın yem rasyonlarının hazırlanmasında kullanılan samanın daha fazla olmasının sonuçlarındandır. Yem rasyonlarında yer alan yüksek lif oranı süt yağı seviyesini artırmaktadır.⁴⁰

2.3.4. Somatik Hücre Sayısı

Somatik hücre; bir canlının üreme dışındaki tüm hücrelerine verilen isimdir. Sütte bulunan başlıca somatik hücreler; nötrofiller, lenfositler, eozinofiller ve epitel hücrelerden oluşmaktadır. Sütteki lökositlerin ve meme epitel hücrelerinin ortak ismi olan somatik hücreler, meme sağlığında ve subklinik mastitislerin tanısının konulmasında önemli bir kriter olarak kullanılabilir.¹⁷ Beyaz kan hücreleri hastalık veya yaralanmalara bağlı olarak kandan süte geçmekte, epitel hücreler ise meme dokusundan salınmaktadır. Süt somatik hücrelerindeki artış ineğin savunma mekanizmasının ilk tepkisini göstermekte ve sütte yüksek sayıda somatik hücre memenin mikroorganizmalar tarafından enfeksiyona maruz kaldığının bir işareti olarak

kabul edilmektedir. Ayrıca sütlerinde düşük SHS belirlenen ineklerin klinik mastitis olma bakımından en az riskli grup olduğu bildirilmektedir.¹⁸

Sütteki somatik hücre sayısında değişikliğe neden olan en önemli etken memenin enfeksiyonudur. SHS artışında tek etken mastitis olmayıp ırk, laktasyon evresi, yaş, mevsim, laktasyon sırası, sağım aralığı, süt verimi ve çevresel etkenler de sütün SHS'nda önemli etkileri bulunmaktadır.^{18,19} Üreticiden çiğ süt alırken alım koşullarından birini de çiğ sütteki SHS'nın $\leq 400,000$ şartı oluşturduğu ve çiğ süt fiyatını etkilediği için gıda sanayi açısından da SHS kalite kriteri olarak büyük önem taşımaktadır.²⁰

Çoban ve ark.⁴¹ tarafından yapılan çalışmada süt sığırlarında laktasyon sırasının artması ile çiğ sütlerde SHS'nın arttığı ve bu artışın nedeninin; hayvanların yaşlanması, immun sistemin zayıflaması, meme başlarında sağım makinalarının etkisi ile deformasyonun artması ve mikroorganizmaların meme kanallarına girişinin kolaylaşması şeklinde açıklanabileceği belirtilmiştir.

2.4. Süt Sığırcılığı İşletmelerinin Yapısal Özellikleri

Hayvanları uygun olmayan çevre koşullarına karşı korumak, daha verimli ve sürdürülebilir üretim şartlarını olumlu yönde artırmak, düzenli bir planlamayla zamanı ve iş gücü kaybını azaltmak için kurulan hayvansal üretim yapılarına barınak denir. Barınakların yapım aşamasından kaynaklanan yanlışlıklar, hayvanların olumsuz çevre koşullarında hayatlarını devam ettirip, verimlerinin azalmasına sebep olan en büyük etkenlerdendir. Bu nedenle hayvansal üretim inşalarının daha olumlu planlanması ve projelendirilmesi önemlidir.²¹

2.4.1. Barınak Tipi

Yetiştirme amacına göre ahırlar süt ve besi sığırı ahırları olarak ikiye ayrılırken, hayvanların hareket olanaklarına göre üçe ayrılmaktadır. Bunlar:

- 1.Kapalı ahır (bağlı duraklı)
- 2.Açık ahır (serbest açık)
- 3.Yarı açık ahır (serbest duraklı)

2.4.1.1. Kapalı Ahır

Kapalı ahırlara, bağlı duraklı ahırlar adı da verilir. Bağlı duraklı ahırlar, sürüdeki hayvanların süt verim ve kalitesinin fazla olduğunda bireysel bakım ve gözlemlerin uygun bir şekilde yapılmasına imkan sağlamaktadır. Bu ahır sisteminde, hayvanların dinlenme, yemlenme ve sağım işlemleri duraklarda olmaktadır, dolayısıyla daha küçük alan yeterlidir.⁴²

Duraklı ahırların bir, iki ya da daha fazla şekilde sıralanabilmektedir. Duraklı ahırda bulunacak hayvan sayısı önemli bir faktördür. Tek sıralı duraklı ahırlarda 12'den daha az sayıda inek bakılabilirken, inek sayısının artması sonucu ahırlar iki veya daha fazla sıralı yapılabilir. İlk olarak inek sayısı azsa, daha sonra sayının yükseltilmesi fikri varsa ahırlar iki sıralı olması önerilmektedir. Bu sebeple ahırlar planlanırken işletmenin gelecekteki hayvan varlığı da göz önüne alınmalıdır.⁴²

Bağlı duraklı ahırların istenilen biçimde kullanılabilmesi için, ahır tabanını oluşturan bütün elemanların uygun biçimde düzenlenmesi gerekir. Ahır tabanı, yemlik yolu, yemlik, durak, idrar kanalı ve servis yolu olmak üzere 5 bölümden oluşur.⁴³

Ahır genişliği bir durağın ebatlarının toplamıdır. Tek sıralı ahırların genişliği; “yemlik yolu genişliği+yemlik genişliği+dikilme platformu uzunluğu+idrar kanalı genişliği+servis yolu genişliği” dir. İki sıralı ahırlarda hayvanların dışarıya doğru baktığı çift sıralı ahırların genişliği; “yemlik yolu genişliği+yemlik genişliği+dikilme platformu uzunluğu+idrar kanalı genişliği+servis yolu genişliği+idrar kanalı genişliği+dikilme platformu uzunluğu+yemlik genişliği+yemlik yolu genişliği”dir.⁴³

2.4.1.2. Açık Ahır

Açık ahırlara, serbest açık ahırlar adı da verilir. Hayvanların rahat bir şekilde hareket etme şansının olduğu ahırlara serbest açık ahırlar denir. Hayvanlar iklimden fazla olumsuz etkilenmemektedir. Ilıman iklimlerdeki düşük sıcaklıklar önemli değildir. İnekler için kritik sıcaklık -5 °C'dir. Bundan dolayı, süt sığırcılığında maliyeti daha az olan açık ahırlar tercih edilebilmektedir. Ahırların açık olması hayvanların doğal davranışlarını da olumlu yönde etkiler.⁴⁴ Açık ahırlar da aynı ya da ayrı çatı altında bulunan dinlenme/gezinti alanı, yemlik/yemleme alanı ile sağım yeri ve süt odası gibi bölümleri bulunmaktadır.^{45,46}

2.4.1.3. Yarı Açık Ahır

Yarı açık ahırlara, serbest duraklı ahırlar adı da verilir. Açık-serbest ahırların olumsuz yönleri elimine edilerek ortaya çıkartılan ahırlardır. Daha sonra durumu iyileştirilerek, dış hava ortamının ahırda meydana getirdiği soğuk ahırlara çevrilmiştir. Yarı açık ahırlar, gelişmiş ülkelerde son zamanlarda daha çok tercih edilen ahır şeklidir. Türkiye'de serbest duraklı ahır çok fazla uygulanmaktadır. Serbest duraklı ahırlar genellikle 100 ve daha üstü sığra sahipler için oluşturulmuştur.⁴³ Yapılan çalışmalarda serbest durak boyutlarının hayvanın canlı ağırlığına ve yaşına göre değiştiği bildirilmiştir.⁴⁷

Serbest duraklı ahırlarda duraklara, suluklara, yemliklere, sağım yerine gidiş gelişler servis yolları ile sağlanmaktadır. Hayvanlar bu yollarda gezinti yapabilmektedir. Servis yolları ve gezinme yerlerinin boyutlandırılmasında gübre küreme sistemleri uygun şekilde irdelenmektedir. Servis yolları, beton ya da ızgara tabanlı oluşturulabilmektedir. Beton servis yolları 10-15 cm kalınlığında beton dökülerek yapılır ve servis yoluna enine eğim verilmeyip, yalnızca %1-2'lik eğim verilir. Servis yollarının beton olduğunda hayvan dışkılarının her gün mekanik kazıyıcılarla ortadan

kaldırılmalıdır. Izgara tabanlı servis yolları hayvan dışkılarının ızgara aralıklarından aşağıdaki kanala döküleceği için hayvan dışkılarının kazınmasına gereksinim duyulmamaktadır.⁴³

2.4.2. Sağım Sistemleri

Bir süt ineğinin en yüksek süt verimi için uygun şekilde üretilip, besleyip, bakımını yaptıktan sonra son aşama sağım dönemi süresince sütün etkin ve hijyenik bir şekilde toplanması olacaktır. Sağım, meme sarnıcı ve kanallar sisteminde toplanan sütün alınmasıdır.²² Süt üretimi devamlı olarak sürdüğü halde, sağım genelde günde iki defa yapılır.²³

İyi bir sağımın uygulanmasında;

1. Sağımın düzenli aralıklarla yapılmasına,
2. Hızlı, tam ve yumuşak bir şekilde uygulanmasına,
3. Hijyenik koşullara dikkat edilmesine,
4. İşçiliğin etkin bir şekilde kullanılmasına dikkat edilmelidir.²³

Bu belirtilen hususlar devamlı olarak yerine getirilirse, yüksek miktarda süt üretilir ve üretilen sütün kalitesi de yüksek olur. Mastitis azalır, sürünün ömrü uzun olur ve her inekten sağlanan kar miktarı artar.²³

2.4.2.1. Elle Sağım

Sağım makineleri neredeyse 100 yıldır kullanımda olsa da dünyanın büyük bir bölümünde halen sağım elle yapılmaktadır. Elle sağım çok az sayıda hayvan içeren işletmelerde tercih edilmektedir. Bu seçimin en başta gelen nedenleri, makinelerin alım, bakım ve elektrik masraflarının olmasıdır.²²

Memeler yıkanmalı, kurulanmalı, eller temiz ve kuru olmalıdır. Eller meme başını bütün olarak tutmalı, meme uçlarından tutulmamalıdır. Başparmak ve işaret parmağı meme başının üst ucunu sıkmakta kullanılırken avuç içi ile aşağı doğru

sıvazlanmalıdır. Bu sayede meme başı içindeki basınç artırılarak sütün dışarıya alınması sağlanır. İçerdiği süt daha fazla olduğundan öncelikle arka memeler sağılmalıdır. Dikkatli davranılarak kovanın içerisine toz ve tüylerin düşmemesine özen gösterilmelidir.²² Sağım kovaları paslanmaz maddelerden, tercihen çelikten yapılmış olmalıdır.²³

Elle sağım üç şekilde yapılır.²³

1. Avuç içi sağım
2. Başparmağı içe bükerek sağım
3. Baş ve işaret parmaklar ile sağım

Avuç İçi Sağım

Elle uygulanan sağım şekilleri içinde sağımı kolaylaştıran ve meme sinirlerine en iyi etkiyi yapan şekil, tüm avuç ile yapılan sağım şeklidir. Bu şekildeki sağımın uygulanmasında, meme avuç içine alınır. Önce başparmak sonra da işaret parmağı kapatılarak meme başı dipten sıkıştırılır. Daha sonra diğer parmaklar kapatılarak süt dışarı çıkarılır. Meme başındaki sütün tamamen çıkarıldığına kanaat getirildikten sonra, tüm parmaklar gevşetilir. Böylece meme başına yeniden sütün dolmasına fırsat verilir. Başta söylenen işlem tekrarlanarak sağım işlemi devam eder ve memedeki süt tümüyle alınır.²³

Başparmağı İçe Bükerek Sağım

Bu şekildeki sağımda, adından da anlaşılacağı gibi başparmak avuç içine doğru kıvrılır. Meme başı başparmak ve işaret parmakları arasında sıkıştırılır. Daha sonra diğer parmaklar sıra ile sıkıştırma işlemine katılarak süt dışarı çıkarılır. Bu şekildeki sağımda meme başı çoğu kez aşağı doğru çekilir. Bunun sonucu meme ucunun iç kısmında zedelenmeler ve iltihaplanmalar meydana gelebilir. Buna engel olmak için

meme başları aşağı doğru çekilmemelidir. Meme başları çok kısa olan ineklerde, meme başlarını avuç içine almak zor olduğundan, bu tip sağımlar, işi kolaylaştırır.²³

Baş ve İşaret Parmaklar ile Sağım

Bu şekildeki sağımda sadece iki parmak kullanılır. Meme başı üst kısımdan başparmak ve işaret parmakları arasında sıkıştırılır ve meme başı sıvazlanarak süt dışarı çıkarılır. Bu şekildeki sağımda meme başı fazlaca çekildiğinden ve üzerinde parmaklar basınçla kaydırıldığından, meme başı içinde yaralanmalar ve iltihaplanmalar hatta meme başı derisinde de açılmalar meydana gelebilir. Bunun sonucunda meme başlarının körelmesi olasılığı doğabilir.²³

2.4.2.2. Robotik Sağım

Robotik sağım sistemi, her bir ineğin bireysel olarak sağıldığı ve hayvanın sürüsünü görebileceği bir alanda yani barınak içerisinde daha az stres faktörüne maruz kalarak sütünü hasat etmemizi sağlayan bir makinedir. Ayrıca hayvanın kendi isteğiyle sağıldığı, yem yediği aynı zamanda sağım sırasında sütüne ve hayvan sağlığına ilişkin birçok ölçümün yapılabilmesine olanak sağlamaktadır. Robotlu sağımın amacı, sağım süresince sağım işi için işçiye gerek duymaksızın tamamen makine ile sağımı gerçekleştirmektir. Bu robot; insan ve hayvan refahı oluşturarak işgücü tasarrufu sağlamaktadır. İyi bir program ile robotlu sağımın gerçekleştirilmesi, işletme yönetiminde çok önemli bir başarı sağlayacaktır.^{48,49}

19.yüzyılın başlarında robotlu sağım sistemi üzerine ilk çalışmalar yapılmıştır. İlk robotik sağım yetmişli yılların ortalarında geliştirilmiş ve 1992'de Hollanda'da ticari süt çiftliklerine kurulmuştur. 2001'in sonunda dünya genelinde 1100'den fazla çiftlik ineklerini otomatik olarak sağılmıştır.⁴⁹ İlk sağım robotunun devreye alınmasından sonra, bu teknolojinin çiftçiler tarafından benimsenmesi çok hızlı olmamıştır.⁵⁰ Ayrıca dünya çapında 2001 yılı sonunda 1100'den fazla çiftlikte, 2004 yılında ise 20 farklı

ülkede 2500'den fazla çiftlikte robotlu sağım sisteminin kullanıldığı bildirilmiştir.⁴⁸ Bugün ise, sayı 30.000'e yükselmiştir. Süt sağım robotlarının Avrupa ülkelerinde icat edilip buralarda daha çok kullanılmasının nedeni, aile tipi işletmelerde iş gücünün pahalı olmasıdır.⁵⁰

Süt sağım robotları herhangi bir insana ihtiyaç duymadan sağmal ineklerin, barınak ortamında kendi istekleriyle gönüllü olarak sağıma geldikleri bir sağım sistemidir. Bu özelliği sayesinde sağmal ineklerin stres düzeyi azalmaktadır ve böylece süt verimine pozitif yönde etki sağladığı gözlemlenmiştir.⁵¹

Robotlu sağım sisteminin içerdiği aşamalar sırasıyla; elektrikle çalışan otomatik kapıların kapanması, ineğin tanınması, memenin hazırlanması, süt kalitesinin belirlenmesi, sağım başlıklarının takılması, sağımın denetlenmesi, sağım başlıklarının çıkarılması, sağım sonrası memenin bakımı, ineğin serbest bırakılması ve ahır ya da meraya dönüş, süt toplama tankı ile soğutucuya sütün transferi şeklinde sıralanabilir.^{52,53} Bu sistemde, hayvanların süt verimi ve kalitesini yükseltmesinin yansırı çalışan personellerin yaşam kalitesini de artırmaktadır.⁵⁴

Sağım robotlarında karşılaşılan önemli sorunlar;

1. Süt kalitesi ve memenin mekanik temizliğinin sağlanamaması,
2. Hayvanların sağım alanında yaşanan zorluklar,
3. Meme başında bir lezyon, meme başlarının birinin ya da ikisinin hasarlı olması ya da hayvanda genel bir enfeksiyonun bulunması,
4. Robotla sağımın sürekli bir kontrolü gerektirmesi,
5. Bakım-onarım işlemlerinin pahalı olması,
6. Sağım robotunun etkin bir şekilde kullanılması sırasında yaşanan güçlükler,
7. Sistem ve sisteme ilişkin veri akışının kesintisiz olarak sürdürülebilmesinin güçlüğü,

8. Yüksek kurulum ve işletim giderleri olarak sıralanabilir.⁵¹

Robotlu sağım sistemine ilişkin ekipmanlar arasında bilgisayar, algılayıcı sensörler, sağım alanı, otomatik kapılar, yemleme kısmı, temizleme sistemi, sağım sistemi, sütölçerler, ön süt toplama ünitesi ve robotlu kol bulunmaktadır.⁵¹

Taşınabilir Sağım Makineleri ile Sağım

Sağımhanede Sağım

Sağımhane, süt sağımının gerçekleştiği ve sağılan sütün hijyenik ortamda saklandığı yerdir. Dünyada ve ülkemizde çok farklı sağım sistemi seçenekleri bulunduğu için, çok çeşitli sağımhane planlamaları da bulunmaktadır. Bunlar; balık kılçığı, paralel ve rotary (döner) formdaki sistemlerdir.⁵⁵

Balık Kılçığı Sağım Sistemleri

Balık kılçığı sağım sistemi en yaygın kullanılan sistemdir. Küçük ve büyük işletmeler için bu sistem uygundur. Küçük bir alanda fazla sayıda sığırın sağılması sistemin en büyük avantajıdır. Yandan sağıma elverişlidir. Duraklarda sığırların memelerini eğilmeden daha doğru bir şekilde incelenmesine imkan tanır. Mekanizasyona elverişlidir. Pnömatik kontrollü göğüs bariyerleri sayesinde sığırların sıraya dizilmesini kolaylaştırmaktadır. Bu sistem iş verimliliğini arttırmakla birlikte sağımçıların sığırlara harcadığı zamanı azaltır. Sağım esnasında sağımçıları stressiz çalışabilmektedir. Sığırlar yavaş sağıldığı için sırada fazla beklemesi bu sistemin dezavantajıdır. Ayrıca, sağımçı sığırların yanında durduğu zaman tekmelenme riski fazladır.⁵⁶

Paralel Formda Sağım Sistemleri

Paralel sağım sisteminde, sağım durakları genellikle sağımçı platformuna dik konumda yan yana yerleştirilir. Sığırlar sağım duraklarına genellikle yandan girerler. Sağım sonrası sığırlar duraklarda yandan veya önden çıkarlar. Balık kılçığı sistemine

göre kısa olan yürüme mesafesi 60-75 cm'dir.^{53,57} Bu sistemde hayvanların çıkışı hızlı olduğu için balık kılçığı sistemi yerine geçmiştir. Fazla sayıda sığırın küçük bir alanda sağımına olanak sağlaması sistemin en büyük avantajı kabul edilir. Bu sistem, 500 baş ve üzeri sağmal kapasitesine sahip büyük işletmeler için önerilmektedir.^{55,58} Sağımıcının sığırı tanıyamaması dezavantajdır. Ayrıca sağımcı memeyi düzgün göremez ve memenin temizliğini yapması zorlaşmaktadır. Sağım başlıkları genellikle sığırların arka bacakları arasından uzanılarak takılmaktadır. Bu durum sağım başlıklarını takmayı zorlaştırırken her an dışkıya maruz kalma riskini de artırır.⁵³ Balık kılçığı sisteminin dünyada ve ülkemizde yaygın olarak kullanılmasının sebebi paralel sağımın bu dezavantajlarıdır.⁵⁶

Döner (Rotary) Formda Sağım Sistemleri

Endüstriyel süt sığırıcılığı tesisleri gelişimi sürecinde, döner (rotary) sağım sistemleri en üst teknoloji olarak görülmektedir. Sağım süresinin azalması, daha çok hayvanın sağılması, sağımdan sorumlu personel sayısının düşmesi önemli avantajları arasında yer almaktadır. Bekleme alanından sağım alanına alınan hayvanlar sırayla döner platformun üzerine getirilmektedir. Alt tarafta duran personel, kolaylıkla sağım için alınan hayvanların tümünü izleyerek sağımlarını gerçekleştirmektedir.⁵⁹

Sağım sistemine giriş ve çıkış yerleri yan yanadır ve döner platformda sağımı tamamlanan hayvan dönüş alanına pratik olarak geçebilmektedir. Sağım sistemi ve sağmal hayvanlar döner platformda bulunduğundan sağım çukuru planlaması ve ağırlıktan kaynaklanan statik çözümler diğer sistemlerden farklıdır. Diğer sistemlerde dikdörtgen olan sağım sistemi, bu sistemde plan şemaları, sistemin dairesel yapısı nedeniyle kareye daha yakındır.⁵⁹

2.4.3. Diğer Faktörler

2.4.3.1. Yapı Zemini

Zeminin cinsi, yapı ve yük altında gösterilecek değişiklik ve bunların yapıya etkilerinin bilinmesi, amaca uygun bir temel yapısının düzenlenmesi yönünden zorunludur. Çok çeşitli temel tipleri olmakla birlikte, kırsal alandaki yapılarda genellikle sürekli duvar temeli ve tek kolon temeller kullanılmaktadır.⁵⁷

Temel yatağı dikkatle hazırlanmalı ve her noktada homojen olmalıdır. Yatak içinde meyilli ve killi bir tabaka varsa ve bu tabakaya temel oturtulursa, sonradan kaymalar meydana gelebilir ve dolayısıyla barınak yıkılabilir. Ayrıca temel yatağı kireç ve benzeri eriyebilen maddelerden meydana geliyorsa zemin suyu veya yüzey suyu ile bu maddeler eriyerek temelin altında çukurlukların ve boşlukların meydana gelmesine ve dolayısıyla barınağın oturmasına veya çökmesine neden olurlar.⁶⁰

2.4.3.2. Duvarlar

Yapı yapılırken fonksiyonel bölümleri birbirinden uzaklaştıran ve barınağın yerin yüzünde meydana gelişini elde eden elemanlara duvar denir. Duvarlar imkanlar dahilinde hafif, dayanıklı, düzgün görünüşlü ve yalıtım değeri yüksek olmalıdır. Kullanılacak malzemenin cinsine göre duvar kalınlıkları; taş duvarlarda 0.50 m, tuğla duvarlarda 0.20 m-0.30 m, beton briket duvarlarda taşıyıcı duvar ise 0.20 m, bölme duvarı ise 0.10 m ve kerpiç duvarlarda taşıyıcı duvarlar için 0.40 m-0.50 m, bölme duvarları için ise 0.25 m ile 0.50 m olmalıdır.⁵⁷

2.4.3.3. Barınak Tabanı

Barınak tabanlarının yapımında kullanılan barınak taban malzemesi neme, idrara ve kimyasal madde erozyonuna karşı dayanıklı olmalıdır.⁶¹ Barınak tabanları toprak, taş, çakıl, beton ve ızgara tabanlı olabilir. Burada dikkat edilecek husus, barınak tabanının kaymalara karşı pürüzlü olması ve uygun drenajın sağlanması gerekmektedir.⁶²

Barınak tabanında gübrenin kolay temizlenmesi açısından beton zemin daha kullanışlıdır. Ayrıca yemliklerin olduğu bölümden, arka tarafa doğru %4-6' lık eğim verilmesi gübre drenajı açısından önemlidir.⁶²

2.4.3.4. Çatı

“Barınağı üstten gelen kar, yağmur, rüzgâr, sıcak ve soğuk gibi dış tesirlere karşı korumak, estetik bir güzellik ve bütünlük kazandırmak amacıyla inşa edilen yapı elemanlarına çatı adı verilir.”^{63,64}

Çatı, yapıyı rüzgâr, yağmur, kar, sıcak ve soğuk gibi dış etkenlere karşı koruyan ve aynı anda estetiği sağlayan bir yapı elemanı olup hayvan barınaklarında en yaygın kullanılan çatı tipleri sundurma ve beşik çatılardır.⁵⁷

Çatılar ahşap, çelik, betonarme malzemelerden veya bu malzemelerin birlikte kullanılması ile inşa edilebilirler. Çatının şeklinin belirlenmesinde barınağın yapılacağı yörenin iklim koşulları, barınağın şekli ve çatının oturacağı mesnetlerin durumu etkilidir. Çatıyı oluşturan elemanlar, çatıyı dış tesirlere karşı koruyan örtü kısmı ve örtü kısmı ile kar ve rüzgar yükünü taşıyan taşıyıcı kısımdır.⁶⁰ Yapı genişliği 7 m'den az ise çatı sundurma (tek tarafa eğimli) olarak alçak yapılabilir. Yapı genişliği 7 m'den fazla ise beşik veya eşlenik çatı şeklinde olmalıdır.⁶⁵

Olgun⁵⁷, çatı eğimlerini; Marsilya kiremidinin kullanıldığı çatılarda 180-330, bütümlü kartonun kullanıldığı çatılarda 60-120, galvanize çelik levhaların kullanıldığı çatılarda 70-120, oluklu sac kullanılan çatılarda 60-100 olarak bildirmektedir.

2.4.3.5. Pencere ve Kapılar

Bir sığırın geçeceği kapının eni 1.00-1.25 m'lik olmalıdır. İki kanatlı olanlarda eni 1.50 m, uygun olanı 1.60 m'dir. Boyu barınağın boyuna göre ayarlanmalıdır. Büyük bir kısmında 2.0 m yeterlidir.⁶⁶

Okuroğlu ve Delibaş⁶⁷, makine kullanılan işletmelerde eni en az 240 cm olduğunu bildirmektedir. Makine kullanılmayan işletmelerde eni 75-110 cm, boyu 200 cm yapılmalıdır.

Olgun ve Kodal⁶⁸, pencerelerin barınakların gerek aydınlatılması ve gerekse havalandırılması gibi iki yönlü hizmet gördüğünü ayrıca pencerelerin ahşap ve metalden yapılacağı gibi plastikten de yapılabileceğini belirtmektedir. Balaban ve Şen⁶⁶, barınaktaki toplam pencere alanının barınağın yapılacağı yörenin iklim koşullarına bağlı olduğunu ve barınak taban alanının 1/20'sinden daha az olmaması gerektiğini bildirmektedirler.

2.4.3.6. Havalandırma

Barınaklarda havalandırma; doğal ve yapay metotlar kullanılarak, barınak içerisinde ki kullanılmış hava ile katı ve sıvı atıklardan çıkan zararlı gazların (CO₂, NH₃, H₂S) barınak ortamından atılıp, temiz havanın barınak içine alınması işlemidir. Havalandırma yapılırken, yavaş bir hava akımı sağlayarak, sıcaklık ve bağıl nemi hayvan refahına uygun şartlarda tutmak gerekir.⁶⁶ Yağanoğlu⁶⁹, barınak ortamında hayvan başına 20 m³ temiz hava olması gerektiğini belirtmektedir.

Tarımsal yapılarda doğal ve mekaniksel (zorunlu) havalandırma olmak üzere iki tip havalandırma sistemi kullanılır. İyi yalıtılmış yapılarda her iki sistem de başarıyla uygulanabilir. İyi bir havalandırma sisteminde uygun şekilde yerleştirilmiş yeterli sayı ve boyutta hava giriş delikleri bulunmalıdır. İçeri giren hava, döşeme ve tavanı yalayıp geçmeyecek, dışarı doğru olan hava akımını zorlaştırmayacak ve özellikle hayvan barınaklarında hayvanlar üzerinde bir hava cereyanı oluşturmayacak şekilde yönlendirilmelidir. Dışarıya atılacak havanın yapıyı uygun bir hızla terk etmesini sağlayacak yeterli büyüklükte hava çıkış açıklıkları olmalıdır. Havalandırma sistemleri rüzgârın estiği veya esmediği zamanlarda iyi bir şekilde çalışabilmelidir.⁷⁰

Barınak tasarımında, havalandırmanın iyi bir şekilde yapılabilmesi için, barınağın yapılacağı bölgedeki hakim rüzgâr yönünün ve hızının dikkate alınması gerekmektedir. Rüzgar özelliklerini kullanarak projelendirilecek ahırların, yöre şartlarına uyum sağlaması gerekmektedir.⁷¹

Havada oksijen %21 oranında bulunmaktadır. Havada ki mevcut oksijen oranı %11-15 arasında olduğunda, hayvanlarda solunum sayısı artmakta, %11'in altına düştüğünde solunum güçlükleri belirginleşmekte ve %7'nin altında ise hayvanın ölümüyle sonuçlanmaktadır. Barınaklardaki oksijen oranını uygun değerler arasında tutmak ve zararlı gazları barınak ortamından uzaklaştırmak gerekmektedir.⁷²

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

3.1.1. Süt Materyali

Araştırmada Erzurum bölgesinde faaliyet gösteren 8 adet aile tipi ve 8 adet modern süt sığırcılığı işletmelerinden 01.10.2019 ile 01.11.2019 tarihleri arasında sağılan çiğ süt örnekleri kullanılmıştır. Süt örnekleri aile tipi işletmelerde sağımdan hemen sonra süt güğümlelerinden elde edilirken, modern süt sığırcılığı işletmelerinde süt soğutma ve muhafaza tankından alınmıştır. Her bir işletmeden birer hafta ara ile 2'şer olmak üzere toplam 32 adet süt örneği toplanmıştır. Sütler 80 ml hacime sahip, şeffaf polipropilen malzemeden imal edilmiş, steril özellikteki süt saklama kaplarına alınmış, hemen ardından kabın üzerinde bulunan buzlu yazım alanına işletme ile ilgili kayıtlar not edilmiştir. Alınan süt numunelerinin SHS ölçümüne kadar özelliğini kaybetmemesi için süt içeriğinde kolay çözülen, sütün raf ömrünü uzatan, lipolizi önleyen, maya ve küflenmeyi engelleyen süt koruma tableti kullanılmıştır. Her 40 ml'lik çiğ süt numunesine 1 adet atılması gereken bu tableten 80 ml'lik her bir süt örneğine 2'şer adet atılmıştır. Tablet atılan süt örnekleri analiz edilinceye kadar +4°C'de sıcaklıktaki buzdolabında saklanmıştır.

3.2. Metot

3.2.1. Çiğ Süt Analizi

Buzdolabında muhafaza edilen süt numuneleri, alındıktan en geç bir hafta içerisinde Atatürk Üniversitesi Gıda ve Hayvancılık Araştırma Merkez Müdürlüğü'nde bulunan Hasvet Milktest Süt Analiz cihazı ile elektriksel iletkenlik, protein ve yağ ölçümleri bakımından analiz edilmiştir. Her numune 3 kere ölçülmüş ve elde edilen bu verilerin ortalama değerleri hesaplanmıştır.

3.2.2. Somatik Hücre Sayımı

Süt örnekleri Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Merkez Laboratuvarı'nda bulunan Bentley Somacount 150 marka somatik hücre sayım cihazı kullanılarak analiz edilmiştir.

3.2.3. Süt Sığırcılığı İşletmelerinin Yapısal Özellikleri

Ek-2'de bulunan ve işletme sahiplerince doldurulan anket formları değerlendirilerek; barınak tipi, yetiştiriciliği yapılan ırk ve hayvan sayıları, yemleme rejimleri, altlık ve gübre yönetimi, sağım sistemi ve hijyeni, günlük sağım sayısı, ortalama sağım süresi gibi parametreler belirlenmiştir.

3.3. İstatiksel Analizler

İşletmelerden anket aracılığıyla elde edilen veriler, MS Excel paket programına girilmiş ve yüzdelik değerler hesaplanmıştır. Tüm istatistiksel analizler SPSS 20 paket programı kullanılarak yapılmıştır. SHS'na etkili olan kesikli ve sürekli varyasyon gösteren çevresel faktörlerin istatistiksel değerlendirilmesinde parametrik olan verilere varyans analizi, nonparametrik olan verilere ise kıkare testi yapılarak önem durumları belirlenmiştir. Ayrıca, bağımsız gruplarda t testi, ileri analiz ve korelasyon analizi de yapılmıştır.

4. BULGULAR

Yetiştiricilere yapılan anket sonuçları Tablo 4.1 ve Tablo 4.2’ de gösterilmiştir.

Tablo 4.1. Aile tipi süt sığırcılığı işletmelerinin yapı ve yönetim özellikleri

Özellikler	Sayı	%
Ahır giriş yönü		
Güney	3	37.5
Kuzey	5	62.5
Ahır tipi		
Kapalı	8	100
Ahır zemini		
Beton	8	100
Ahır yapımında kullanılan duvar yapı malzemesi		
Briket	8	100
Ahır çatı iskelet malzemesi		
Saç	8	100
Altlık günde kaç kez temizleniyor?		
2 kez	8	100
Altlık nasıl temizleniyor?		
El ile	8	100
Ahır havalandırması nasıl?		
Orta	2	25
Kötü	6	75
İşletmedeki hayvan sayısı		
10-20	4	50
20-30	3	37.5
30-40	1	12.5
İşletmedeki hayvan ırkı		
Melez	8	100
İşletmedeki hayvan ırkının tercih nedeni		
Bakımı kolay ve yüksek verimli	8	100
İşletmedeki hayvanların tohumlanma şekli		
Suni tohumlama	3	37.5
Normal aşım	5	62.5
İşletmedeki hayvanlar günde kaç kez yemleniyor?		
2 kez	8	100
Kaba yem olarak ne kullanılıyor?		
Samam ve silaj	7	87.5
Çayır otu	1	12.5
Hayvanların sulanma şekli		
Günde iki kez	8	100
Hayvanlar kuru döneme ayrılıyor mu?		
1 ay	4	50
1.5 ay	3	37.5
>2 ay	1	12.5
Hayvanlar günde kaç kez sağılıyor?		
2 kez	8	100
Sağım nasıl yapılıyor?		
El ile	5	62.5
Taşınamabilir sağım makinesi ile	3	37.5
Sağım sırasında hayvanlar besleniyor mu?		
Evet	8	100
Sağımdan önce sağım ekipmanlarının temizliği ve dezenfeksiyonu yapılıyor mu?		
Hayır	8	100

Tablo 4.1. (Devamı)

Özellikler	Sayı	%
Sağımdan önce meme başlarının temizliği yapılıyor mu?		
Hayır	8	100
Ön sağım yapılıyor mu?		
Hayır	8	100
*Hayvana sağım başlığı takılmadan önce uyarım yapılıyor mu?		
Hayır	3	37.5
Sağım kaç dakika sürüyor?		
7-8 dk	8	100
Sağımdan sonra teat dipping yapılıyor mu?		
Hayır	8	100
Hasta hayvanlar sağıma dahil ediliyor mu?		
Evet	2	25
Bazı durumlar	6	75
Süt tankının boşaltılma aralığı?		
Her gün	8	100
Hayvan başına ortalama süt verimi kaç litredir?		
10-15	6	75
15-20	2	25

*Bazı sorular işletme sahibi tarafından cevaplanmamıştır.

Tablo 4.2. Modern süt sığırcılığı işletmelerinin yapı ve yönetim özellikleri

Özellikler	Sayı	%
Ahır giriş yönü		
Güney	5	62.5
Doğu	3	37.5
Ahır tipi		
Yarı açık	6	75
Kapalı	2	25
Ahır zemini		
Beton	8	100
Durak zemini		
Beton	8	100
Durak altlık materyali		
Kauçuk paspas	8	100
Ahır yapımında kullanılan duvar yapı malzemesi		
Tuğla	8	100
Ahır çatı iskelet malzemesi		
Çelik	8	100
Altlık günde kaç kez temizleniyor?		
2 kez	8	100
Altlık nasıl temizleniyor?		
Traktör ile	3	37.5
Raylı sistem ile	5	62.5
Duraklar temizleniyor mu?		
Evet	7	87.5
Hayır	1	12.5
Ahır havalandırması nasıl?		
İyi	4	50
Orta	4	50
İşletmedeki hayvan sayısı		
50-70	3	37.5
70-90	4	50
90-110	1	12.5

Tablo 4.2. (Devamı)

Özellikler	Sayı	%
İşletmedeki hayvan ırkı		
Esmer	2	25
Simental	1	12.5
Simental Esmer	1	12.5
Simental Siyah Alaca	2	25
Simental Siyah Alaca Esmer	1	12.5
Siyah Alaca Esmer	1	12.5
İşletmedeki hayvan ırkının tercih nedeni		
Yüksek verimli ve daha dayanıklı	8	100
İşletmedeki hayvanların tohumlanma şekli		
Suni tohumlama	8	100
İşletmedeki hayvanlar günde kaç kez yemleniyor?		
2 kez	8	100
Kaba yem olarak ne kullanılıyor?		
Çayır otu ve silaj	8	100
Hayvanların sulanma şekli		
Günde iki kez	2	25
Otomatik suluk	6	75
Hayvanlar kuru döneme ayrılıyor mu?		
1.5 ay	1	12.5
2 ay	5	62.5
>2 ay	2	25
Hayvanlar günde kaç kez sağılıyor?		
2 kez	8	100
Sağım nasıl yapılıyor?		
Taşınabilir sağım makinesi ile	2	25
Sağımhanede	6	75
Sağım sırasında hayvanlar besleniyor mu?		
Evet	1	12.5
Hayır	7	87.5
*Sağım hanede kullanılan sağım sistemi		
Balık kılçığı	6	75
Sağımdan önce sağım ekipmanlarının temizliği ve dezenfeksiyonu yapılıyor mu?		
Evet	8	100
Sağımdan önce meme başlarının temizliği yapılıyor mu?		
Evet	8	100
Ön sağım yapılıyor mu?		
Evet	7	87.5
Hayır	1	12.5
Hayvana sağım başlığı takılmadan önce uyarım yapılıyor mu?		
Evet	3	37.5
Hayır	5	62.5
Sağım kaç dakika sürüyor?		
7-8 dk	8	100
Sağımdan sonra teat dipping yapılıyor mu?		
Evet	8	100
Hasta hayvanlar sağıma dahil ediliyor mu?		
Hayır	8	100
*Sağımdan sonra hayvanlar hemen ahıra alınıyor mu?		
Hayır	6	75
*Sağımdan sonra sağım hane ve ekipmanları temizleniyor mu?		
Evet	6	75
Süt tankının boşaltılma aralığı?		
Her gün	4	50
2 günde bir	4	50
*Süt tankının temizliği ne sıklık ile yapılıyor?		
Boşalınca	6	75
Hayvan başına ortalama süt verimi kaç litredir?		
15-20	6	75
>20	2	25

*Bazı sorular işletme sahibi tarafından cevaplanmamıştır.

Bazı soruları işletme sahipleri tarafından doldurulan, bazı soruları ise yerinde tespit edilerek cevaplanan anket sonuçlarına göre aile tipi işletmelerin ahır giriş yönünün güney veya kuzey, modern işletmelerin ise güney veya doğu olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ahırların örtülülük derecesine göre karşılaştırılmasında aile tipi işletmelerin tümünün kapalı, modern işletmelerin ise kapalı veya yarı açık tipte olduğu belirlenmiştir. Ayrıca aile tipi işletmelerde hayvan duraklarının olmadığı, modern işletmelerde ise her hayvan için ayrı bir durak bulunduğu ve bu durakların kauçuk malzeme ile örtülü olduğu saptanmıştır. Aile tipi işletmelerin tümünde ahır zemininin beton, duvarlarının briket ve çatılarının sac malzemeden, modern işletmelerde ise duvarların tuğla ile ve çatıların çelik konstrüksiyon ile inşa edildiği belirlenmiştir. Ahır zemin temizliğinin aile tipi işletmelerde elle, modern işletmelerde ise traktörle veya sıyrıcı sistemlerle yapıldığı gözlenmiştir. Aile tipi işletmelerde yetiştirilen hayvan sayılarının 14 ile 30; modern işletmelerde ise 53 ile 95 baş arasında değiştiği saptanmıştır. Aile tipi işletmelerin çoğunda bakımının daha kolay olması nedeniyle melez hayvanları tercih ettiği, modern işletmelerde ise yüksek verimli olduğu düşünülen Simental, Siyah Alaca ve Esmer ırklarının yetiştirildiği tespit edilmiştir. İşletmedeki hayvanların gebe bırakılma şekillerinin aile tipi işletmelerin bazılarında suni tohumlama yöntemi ile bazılarında ise doğal aşım ile yapıldığı ancak tüm modern işletmelerde ise yalnızca suni tohumlama yönteminin kullanıldığı bilgisine ulaşılmıştır. Hem aile tipi işletmelerde, hem de modern işletmelerde hayvanların günde 2 kere yemlendiği saptanmıştır. Kaba yem kaynağı olarak aile tipi işletmelerin birinde çayır otu, diğerlerinde saman ve silaj kullanırken modern işletmelerde ise yalnızca çayır otu ve silaj verildiği belirlenmiştir. Aile tipi işletmelerde hayvanlara günde 2 kez su verildiği, modern işletmelerde ise otomatik suluk kullanıldığı belirlenmiştir. Hem aile tipi, hem de modern işletmelerin tümünde hayvanların farklı sürelerde kuruya ayrıldığı saptanmıştır.

Aile tipi işletmelerde sağımın genellikle elle, ancak bazı işletmelerde taşınabilir sağım makinesi ile yapıldığı belirlenirken, modern işletmelerin büyük bir kısmında balık kılçığı sistemindeki sağımhanelerde yapıldığı sonucuna ulaşılmıştır. Aile tipi işletmelerde sağım esnasında hayvanların yemlendiği, modern işletmelerde ise bu uygulamanın yapılmadığı belirlenmiştir. Sağım öncesinde, esnasında ve sonrasında sağım ekipmanlarının ve meme başlarının temizliğinin yapılıp yapılmadığı sorusuna aile tipi işletmelerden genellikle olumsuz cevap alınırken, modern işletmelerde bu hususa daha çok dikkat edildiği belirlenmiştir. Hem aile tipi, hem de modern işletmelerin tümünde sağım süresinin 7-8 dakikada tamamlandığı ve modern işletmelerde yetiştirilen hayvanlarda süt veriminin daha yüksek olduğu gözlenmiştir. Sağılan sütlerin depo edildiği tankların aile tipi işletmelerde her gün boşaltılarak temizlendiği ancak bu sürenin modern işletmelerde çoğunlukla 2 gün olduğu saptanmıştır.

Somatik Hücre Sayısının her iki işletme tipine göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($p < 0.05$). Bu değer, aile tipi işletmelerden alınan süt örneklerinde ortalama Somatik Hücre Sayısı $4.23 \pm 0.19 \log_{10}$, modern işletmelerden alınanlarda ise $3.79 \pm 0.16 \log_{10}$ olarak hesaplanmıştır (Tablo 4.3).

Tablo 4.3. Aile tipi ve modern süt sığırcılığı işletmelerinde somatik hücre sayıları

Somatik Hücre Sayısı ($\log_{10}$)		
Aile Tipi İşletmeler	Modern İşletmeler	p
4.23 ± 0.19	3.79 ± 0.16	0.045

Her iki işletme tipinde alınan süt örneklerinden elde edilen protein, yağ, yağsız kuru madde ve elektriksel iletkenlik değerleri Tablo 4.4’de verilmiştir.

Tablo 4.4. Aile tipi ve modern süt sığırcılığı işletmelerinde süt kalite parametrelerinin parametrelerine ait ortalama ve standart hata değerleri.

Süt Kalite Parametreleri	Aile Tipi İşletmeler	Modern İşletmeler	p
Protein (%)	3.49±0.07	3.45±0.01	*
Yağ (%)	5.11±0.65	4.05±0.20	**
YKM (%)	9.64±0.21	9.52±0.05	*
Yarı iletkenlik (mS/cm)	4.78±0.05	4.76±0.02	*

* p<0.05 ** p<0.01

Aile tipi işletmelerdeki protein, yağ, YKM ve yarı iletkenlik ortalamaları sırası ile 3.49±0.07, 5.11±0.65, 9.64±0.21 ve 4.78±0.05 olarak hesaplanmıştır. Modern işletmelerde ise protein, yağ, YKM ve yarı iletkenlik ortalamaları sırası ile 3.45±0.01, 4.05±0.20, 9.52±0.05 ve 4.76±0.02 olarak hesaplanmıştır. Süt kalite parametrelerinde her iki işletme tipine göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir.

Aile tipi ve modern işletmelerdeki bazı kriterlere göre çiğ sütteki Somatik Hücre Sayıları Tablo 4.5’de verilmiştir.

Tablo 4.5. Aile tipi ve modern süt sığırcılığı işletmelerindeki bazı özelliklerin somatik hücre ortalamaları ve standart hata değerleri.

Özellikler	n		Test ve p
Ahır tipi			
Kapalı	10	4.42±0.42	t: 2.566
Yarı açık	6	3.71±0.68	p=0.022
Durak altlık materyali			
Beton	8	4.47±0.46	t: 2.295
Kauçuk papas	8	3.84±0.62	p=0.038
Sağımdan önce sağım ekipmanlarının temizliği ve dezenfeksiyonu yapıyor mu?			
Evet	8	3.84±0.62	t: -2.295
Hayır	8	4.47±0.46	p=0.038
Sağımdan önce meme başlarının temizliği yapıyor mu?			
Evet	8	3.84±0.62	t: -2.295
Hayır	8	4.47±0.46	p=0.038
Ön sağım yapıyor mu?			
Evet	7	3.79±0.65	t: -2.363
Hayır	9	4.44±0.44	p=0.033
Sağımdan sonra teat dipping yapıyor mu?			
Evet	8	3.84±0.62	t: -2.295
Hayır	8	4.47±0.46	p=0.038

Ahır tipi, durak altlık materyali, sağımdan önce ekipmanların ve meme başlarının temizliği, ön sağım yapılma durumu ve sağımdan sonra teat dipping uygulamalarına göre aile tipi ve modern süt sığırcılığı işletmelerindeki somatik hücre sayısı ortalamaları karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur. Ayrıca, ankette yer alan diğer özelliklere göre aile tipi ve modern süt sığırcılığı işletmelerindeki somatik hücre sayısı ortalamaları da karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olmadığı tespit edilmiştir ($p>0.05$).

Sütün; yağ, YKM, protein, yarı iletkenlik, ortalama SHS içeriği ve hayvan sayısı ile hayvan başına ortalama süt verimi parametrelerine ait korelasyon önemlilik değerleri Tablo 4.6'da verilmiştir.

Tablo 4.6. Süt kalitesini etkileyen faktörlere göre korelasyon katsayıları ve önem durumları

		Yağ 1	Yağ 2	YKM 1	YKM 2	Protein 1	Protein 2	Yarı iletkenlik 1	Yarı iletkenlik 2	Hayvan sayısı	Hayvan başına ort süt verimi	Ortalama SHS
Yağ 1	r	1										
	p											
Yağ 2	r	0.199	1									
	p	0.460										
YKM 1	r	-0.596*	0.071	1								
	p	0.015	0.795									
YKM 2	r	0.108	-0.235	-0.080	1							
	p	0.690	0.380	0.769								
Protein 1	r	-0.609*	0.062	0.998**	-0.081	1						
	p	0.012	0.820	0.000	0.765							
Protein 2	r	0.046	-0.185	-0.013	0.969**	-0.011	1					
	p	0.867	0.493	0.963	0.000	0.969						
Yarı iletkenlik 1	r	-0.614*	-0.299	0.572*	0.324	0.594*	0.368	1				
	p	0.011	0.260	0.021	0.220	0.015	0.161					
Yarı iletkenlik 2	r	-0.293	-0.618*	-0.069	0.321	-0.061	0.297	0.524*	1			
	p	0.272	0.011	0.800	0.225	0.822	0.263	0.037				
Hayvan sayısı	r	-0.463	-0.261	-0.052	-0.136	-0.032	-0.132	0.071	0.077	1		
	p	0.071	0.328	0.850	0.615	0.907	0.627	0.795	0.777			
Hayvan başına ortalama süt verimi	r	-0.557*	-0.226	0.111	-0.035	0.127	-0.039	0.300	0.121	0.866**	1	
	p	0.025	0.399	0.682	0.899	0.639	0.885	0.260	0.655	0.000		
Ortalama SHS	r	-0.214	-0.208	0.203	-0.079	0.205	-0.035	0.384	0.583*	-0.444	-0.429	1
	p	0.425	0.439	0.452	0.771	0.446	0.897	0.142	0.018	0.085	0.097	

*p= 0.05 **p= 0.01 ***1= İlk alınan örnek ****2= İkinci alınan örnek

İlk alınan örneklerdeki YKM oranı ile yağ oranları arasında negatif yönde, orta derecede ($r=-0.596$) ve önemli bir ilişkinin olduğu ($p<0.05$) belirlenmiştir.

İlk alınan örneklerdeki protein oranı ile yağ oranları arasında negatif yönde, orta derecede ($r=-0.609$) ve önemli bir ilişkinin olduğu ($p<0.05$) belirlenmiştir.

İlk alınan örneklerdeki protein oranı ile YKM oranları arasında pozitif yönde, yüksek derecede ($r=0.998$) ve istatistiksel olarak çok önemli bir ilişkinin olduğu ($p<0.01$) belirlenmiştir.

İkinci alınan örneklerdeki protein oranı ile YKM oranları arasında pozitif yönde, yüksek derecede ($r=0.969$) ve istatistiksel olarak çok önemli bir ilişkinin olduğu ($p<0.01$) belirlenmiştir.

İlk alınan örneklerdeki yarı iletkenlik oranı ile yağ oranları arasında negatif yönde, orta derecede ($r=-0.614$) ve önemli bir ilişkinin olduğu ($p<0.05$) belirlenmiştir.

İlk alınan örneklerdeki yarı iletkenlik oranı ile YKM oranları arasında pozitif yönde, orta derecede ($r=0.572$) ve önemli bir ilişkinin olduğu ($p<0.05$) belirlenmiştir.

İlk alınan örneklerdeki yarı iletkenlik oranı ile protein oranları arasında pozitif yönde, orta derecede ($r=0.594$) ve önemli bir ilişkinin olduğu ($p<0.05$) belirlenmiştir.

İkinci alınan örneklerdeki yarı iletkenlik oranı ile yağ oranları arasında negatif yönde, orta derecede ($r=-0.618$) ve önemli bir ilişkinin olduğu ($p<0.05$) belirlenmiştir.

İkinci alınan örneklerdeki yarı iletkenlik oranı ile ilk alınan örneklerdeki yarı iletkenlik oranları arasında pozitif yönde, orta derecede ($r=0.524$) ve önemli bir ilişkinin olduğu ($p<0.05$) belirlenmiştir.

Hayvan başına ortalama süt verimi ile ilk alınan örneklerdeki yağ oranları arasında negatif yönde, orta derecede ($r=-0.557$) ve önemli bir ilişkinin olduğu ($p<0.05$) belirlenmiştir.

Hayvan başına ortalama süt verimi ile hayvan sayısı arasında pozitif yönde, yüksek derecede ($r=0.866$) ve istatistiksel olarak çok önemli bir ilişkinin olduğu ($p<0.01$) belirlenmiştir.

Somatik hücre sayı ortalaması ile ikinci alınan örneklerdeki YKM oranları arasında pozitif yönde, orta derecede ($r=0.583$) ve önemli bir ilişkinin olduğu ($p<0.05$) belirlenmiştir.



5. TARTIŞMA

Süt sığırı ahırları hayvanların hareket, dinlenme, yemleme, sosyal ve rahatlık gibi davranışları için yeterli alan sağlanacak biçimde tasarlanmalıdır.^{73,74}

İşletme büyüklüğü ve işletmelerin yapısal özellikleri hakkında farklı şehirlerde çalışmalar yürütülmüştür. Köseman ve Şeker (2016) Malatya ilindeki sığircılık işletmelerinin yapısal özellikleri incelenmiş, ahır inşasında yapı malzemesi olarak briket kullanım oranı % 51.8 olarak hesaplamışlardır. Ayrıca beton zemin kullananların oranı % 97.4 olarak tespit edilmiş ve ahırların yarısına yakınının kapalı duraklı olduğu gözlenmiştir. Söz konusu işletmeler hayvan varlığı bakımından incelendiğinde, sığır mevcudu 51 baştan fazla olanların oranı ise % 49.1 olarak saptanmıştır. Bu değerler bizim bulgularımız ile karşılaştırıldığında daha yüksek olarak tespit edilmiştir. Ayrıca Malatya’da bulunan sığircılık işletmelerinin çoğu Türkiye’deki birçok ilden daha iyi durumda olmasına rağmen işletme işleyişi, yapısı ve yetiştirici uygulamaları ve tercihleri bakımından büyük eksiklikler ve olumsuzlukların da bulunduğu tespit edilmiştir.⁷⁵ Benzer şekilde Güğercin ve ark. (2017) Adana’da işletmelerin %30’unda hayvan varlığı 200 baştan fazla, %20’sinde 101-200 baş, %30’unda 51-100 baş ve %20’sinde ise 50 baştan az olarak belirlemişlerdir. Bizim belirlediğimiz bulgularla karşılaştırdığımızda Adana ilindeki büyükbaş yetiştiricilerinin daha fazla hayvan varlığına sahip olduğu gözlenmiştir. Ayrıca Adana’daki büyükbaş barınakların tamamının çinko kaplı levhalardan yapılmış çatıya sahip olduğu ifade edilmiştir.⁷⁴ Ordu ilinde sığır yetiştiriciliğinin genellikle aile tipi işletmelerde yürütüldüğü ve bu işletmelerin %62.86’sında hayvan sayısının 5 baş ya da daha küçük olduğunu saptanmışlardır. Ayrıca söz konusu ilde bulunan sığircılık işletmelerinin yarısına yakınının melez sığır yetiştirildiği yapıldığı belirlenmiştir.⁷⁶ Soyak ve ark. (2007)’nin Tekirdağ’da yürüttükleri benzer bir çalışmada işletmelerin 3/4’ünün 1–15 baş, 1/5’inin

15–40 baş ve %5’nin 40–100 baş hayvan varlığına sahip olduğu ve işletmelere göre ortalama hayvan mevcutlarının bu araştırma sonuçlarına göre benzerlik gösterdiğini tespit etmişlerdir. Tekirdağ’daki işletmelerin tamamına yakınında sağımhane ve süt soğutma tankının bulunmadığı sonucuna varılmıştır.⁷⁷

Çalışmamızda ahırların örtülülük derecesine göre karşılaştırılmasında aile tipi işletmelerin tümünün kapalı, modern işletmelerin ise kapalı veya yarı açık tipte olduğu belirlenmişti. Yener ve ark. (2013) Şanlıurfa’da “TÜRKVET” sistemine kayıtlı 66 adet işletmeden anket yoluyla toplanan verilerin analiz edildiği başka bir çalışmada incelenen ahırların yaklaşık %20’inin kapalı, %80’inin yarı açık yapıda olduğu ve ahırların modern sistemlere göre kurulmasına rağmen halen geleneksel yöntemlerle üretim yapmayı sürdürdükleri gözlemlenmiştir.⁷⁸ Demir ve ark. (2014) Kars ilinde büyükbaş yetiştiricilik yapan 162 adet süt sığırcılığı işletme sahibi ile yüz yüze yapılan anket sonuçlarından elde edilmiş veriler ve gözlemlere dayanarak yürüttükleri farklı bir çalışmada işletmelerinin %95.1’inin kapalı, %4.9’unun ise yarı açık ahır sistemde inşa edildiğini tespit etmişlerdir. Bu ilin iklim şartlarının Erzurum iline benzer olduğu ve kışlarının oldukça sert geçtiği düşünüldüğünde kapalı tip ahır oranının çok yüksek olduğu sonucu normal kabul edilebilir. Ayrıca Kars ilindeki işletmelerin yaklaşık 3/4’ünde sağımin elle yapıldığı ve yaklaşık yarısında meme temizliğine dikkat edilmediği belirlenmiştir.^{79,80}

Süt kalitesini etkileyen faktörlerden birisi de ahırda gübre temizliği ve altlık şeklidir. Yapılan istatistiksel değerlendirme sonucunda bu faktörler bakımından her iki işletme şeklinde de süt kalitesine etkili olduğu belirlenmişti. Bakır (2002) Van ili yetiştiricilerini baz alarak yaptığı bir çalışmada gübre temizliğinin yaygın olarak işgücüne dayandığı ve işletmelerin %96.5’inde sağımin elle yapıldığı tespit etmiştir.⁸¹

Sağım hijyeni uygulamaları bakımından anket sonuçları değerlendirildiğinde aile işletmelerinde çok önemli olan bu uygulamanın ihmal edildiği belirlenmişti. Koçyiğit ve ark. (2016) Erzurum'un Hınıs ilçesindeki 378 büyükbaş yetiştiricisi ile bire bir görüşülerek yapıları anketlerden toplanan verilere göre bu ilçedeki işletmelerin %89.2'sinde elle sağım yönteminin kullanıldığı, %85.0'inde sağımdan önce meme temizliği yapıldığı ve %51.0'inde sağım sırasında ineklerin yemlenmediği belirlemişlerdir.⁸²

Elektriksel iletkenlik ile mastitis arasında bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Mastitisli ineklerde sütteki Na ve Cl iyonlarındaki artış nedeniyle elektriksel iletkenlik te artmaktadır.⁸³ Bu sonuç bizim bulgularımızı doğrular niteliktedir. Çünkü SHS daha yüksek olan aile tipi işletmelerinde elektriksel iletkenlik 4.78 iken, modern işletmelerde ise bu değer 4.76 olarak bulunmuştur.

Yaptığımız çalışmada anket sonuçlarından elde edilen verilerden her iki işletme tipinde de yapı ve yönetim uygulamalarının süt proteini, süt yağı ve YKM üzerine etkili olduğu sonucu elde edilmiştir. Önal (2005) Trakya'da özel bir işletmeye gelen çiğ sütlerin SHS ve bazı bileşenlerinin tespiti amacıyla yaptığı bir çalışmada Edirne, Tekirdağ ve Kırklareli illeri için sırasıyla %yağ 3.70, 3.60, 3.70; %YKM 8.34, 8.50, 8.39; %protein 3.05, 3.09, 3.05 olarak belirlemiştir.²⁰ Bu değerler incelendiğinde bizim bulgularımıza oranla hem aile hem de modern işletmelerde protein, yağ ve YKM parametrelerinin daha düşük olduğu görülmektedir. Benzer şekilde Tuncer (2015) tarafından Kırşehir, Aksaray, Nevşehir ve Niğde illerindeki çiğ süt kalite özellikleri incelendiğinde, mevcut çalışmada tespit edilen yağ, protein ve YKM değerlerinin daha yüksek olduğu görülmektedir.⁸⁴

Aile ve modern işletmelerde belirlediğimiz süt yağı değeri Kaşıkçı (2012) dan düşük olmasına rağmen Gül (2011), Diler ve Baran (2014) ile Doğdu (2015) dan yüksek

bulunmuştur. Süt proteini ve YKM miktarı ise diğer literatür bildirişlerinden (Kaşıkçı, 2012; Gül, 2011; Doğdu, 2015; Diler ve Baran, 2014) çok yüksek bulunmuştur.

Hayvancılığı gelişmiş ülkelerde, somatik hücre sayısı; sürü yönetimi, meme sağlığı ve süt kalitesinin değerlendirilmesinde en önemli kriterlerden birisidir.^{89,90} Bulgularımıza göre çiğ sütteki SHS'nın aile tipi işletmelerde daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Buradan modern süt sığırcılığı yapılan işletmelerin sağım hijyenine ve süt muhafaza koşullarına daha çok önem gösterdiği sonucu çıkarılmaktadır. Yaptığımız bu tespiti destekleyen birçok araştırma yapılmıştır. Şanlıurfa, Erzurum, Samsun, Elazığ ve Malatya illerinde çiğ süt örneklerindeki somatik hücre sayısı sırasıyla $6.25 \log_{10}$ hücre/ml; $6.83 \log_{10}$ hücre /ml; $6.60 \log_{10}$ hücre/ml; $6.04 \log_{10}$ hücre/ml ve $6.09 \log_{10}$ hücre/ml olarak saptanmıştır.¹⁷ Ortalama $\log_{10}$ SHS değerini Çoban ve ark. (2007) 5.73 ± 0.39 hücre/ml, Diler ve Baran (2014) 5.43 ± 0.05 adet/ml ve Kaygısız (2012) 5.015 ± 0.030 adet/ml olarak belirlemişlerdir. Bu araştırmada SHS ortalaması daha düşük olarak tespit edilmiş olup, bu sonuç süt kalitesi açısından önemli bir bulgudur.

Deneme sonucuna göre ilk alınan örneklerdeki YKM oranı ile yağ oranı arasında negatif yönde, orta derecede ve istatistiksel olarak önemli bir ilişkinin olduğu belirlenmiştir. Sütün yağ ve YKM oranları arasındaki ilişkilerin incelendiği farklı çalışmalarda, Tuncer (2015) bu iki parametre arasında pozitif yönde orta derecede; Kaşıkçı (2012) negatif yönde yüksek derecede; Gül (2011) ise pozitif yönde yüksek derecede korelasyon olduğunu belirtmişlerdir.

İlk alınan örneklerdeki protein oranı ile yağ oranı arasında negatif yönde, orta derecede ve istatistiksel olarak önemli bir ilişkinin olduğu belirlenmiştir. Kaşıkçı (2012)'nin çalışmasında da bu araştırma sonuçlarına benzer olarak süt yağ içeriği ile protein arasındaki ilişkilerin önemli olduğu belirlenmiştir.

İlk ve ikinci alınan örneklerdeki protein ve YKM oranları arasında pozitif yönde, yüksek derecede ve istatistiksel olarak çok önemli bir ilişkinin olduğu belirlenmiştir. Sütün protein ve YKM oranları arasındaki ilişkilerin incelendiği farklı çalışmalarda, Önal (2005) bu iki parametre arasında pozitif yönde yüksek derecede; Tuncer (2015) negatif yönde yüksek derecede; Özlem (2019) pozitif yönde yüksek derecede ve istatistiki olarak önemli korelasyonlar olduğunu belirtmişlerdir. Bu araştırma sonuçları diğer çalışma sonuçları ile benzerlik göstermektedir.

Somatik hücre sayı ortalaması ile ikinci alınan örnekteki YKM oranı arasında pozitif yönde, orta derecede ve istatistiksel olarak önemli bir ilişkinin olduğu belirlenmiştir. Kaşıkçı (2012) SHS'nin düşük ($\leq 500\ 000$ adet/ml) olduğu birinci grupta SHS ile YKM arasındaki ilişkilerin önemsiz olduğu saptanmıştır. SHS'nin yüksek ($> 500\ 000$ adet/ml) olduğu ikinci grupta ise SHS ile YKM içerikleri arasındaki korelasyonlar önemli bulunmuştur.⁸⁵

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Erzurum ilinde bulunan aile tipi ve modern süt sığırcılığı işletmelerinden alınan süt örneklerinde bazı kalite özelliklerinin incelenmesi amacıyla yürütülen bu araştırmada aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

- Somatik Hücre Sayısının her iki işletme tipine göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($p<0.05$).
- Sütteki yağ, yağsız kuru madde, protein ve yarı iletkenlik oranları aile tipi ve modern işletmelerde sırası ile %5.11-4.05, %9.64-9.52, %3.49-3.45, %4.78-4.76 olarak hesaplanmıştır.
- Ahırların örtülülük derecesine göre karşılaştırılmasında aile tipi işletmelerin tümünün kapalı, modern işletmelerin ise kapalı veya yarı açık tipte olduğu belirlenmiştir.
- Aile tipi işletmelerde yetiştirilen hayvan sayılarının 14 ile 30; modern işletmelerde ise 53 ile 95 baş arasında değiştiği saptanmıştır.
- Aile tipi işletmelerde sağımın genellikle elle, ancak bazı işletmelerde taşınabilir sağım makinesi ile yapıldığı belirlenirken; modern işletmelerin büyük bir kısmında balık kılçığı sistemindeki sağımhanelerde yapıldığı sonucuna ulaşılmıştır.

Bu sonuçlar doğrultusunda;

- Süt kalite parametresi olarak ele aldığımız SHS bakımından aile tipi ve modern işletmeler arasında önemli farklılıklar görülmüştür. Bunun nedeni aile tipi işletmelerde barınakların yetiştiricilik için uygun inşa edilmemesi ve hijyenik sağım yapılmaması hususlarından kaynaklandığı düşünülmektedir.
- Anket sonuçlarından elde edilen veriler her iki işletme tipinde de yapı ve yönetim uygulamalarının süt kalite parametrelerini etkilediği tespit edilmiştir.

KAYNAKLAR

1. Metin M. *Süt Teknolojisi*, 15. Baskı. İzmir, Ege Üniversitesi Basımevi, 2012: 793.
2. FAO. The state of food security and nutrition in Europa and Central Asia 2017. <https://www.tarim.gov.tr/ABDGM/Belgeler/Uluslararası%C4%B1%20Kurulu%C5%9Flar/Regional%20OFI%202017.pdf>. 17 Kasım 2019.
3. Weimer PJ. Applied dairy microbiology. In: Dekker M (ed). *Microbiology of the Dairy Animal*, 1nd ed. New York, 2001: 1-58.
4. Schwendel BH, Wester TJ, Morel PCH, Tavendale MH, Deadman C, Shadbolt NM, Otter DE. Organic and conventionally produced milk-An evaluation of factors influencing milk composition. *J Dairy Sci*, 2015, 98: 721-746.
5. Özek K. Süt sığırlarında süt kompozisyonunu etkileyen faktörler ve besleme - Süt kompozisyonu ilişkisi. *Journal of Bahri Dagdas Animal Research*, 2015, 4: 37-45.
6. Jenkins TC, McGuire MA. Major advances in nutrition: impact on milk composition. *J Dairy Sci*, 2006, 89: 1302-1310.
7. Craninx M, Steen A, Van Laar H, Van Nespen T, Martin-Tereso J, De Baets B, Fievez V. Effect of lactationstage on theodd- and branched-chainmilkfattyacids of dairy cattle under grazing and indoor conditions. *J Dairy Sci*, 2008, 91: 2662-2677.
8. Stoop WM, Bovenhuis H, Heck JML, Van Arendonk JAM. Effect of lactation stage and energy status on milk fat composition of Holstein-Friesian cows. *J Dairy Sci*, 2009, 92: 1469-1478.

9. Heinrichs J, Jones C, Bailey K. Milk components: understanding the causes and importance of milk fat and protein variation in your dairy herd. *Pennsylvania State University Cooperative Extension Service-DAS*, 2005, 5: 1-6.
10. Loofer M. Factors affecting milk composition of lactating cows. *ANRES*, 2012, 1-6.
11. Hillerton JE, Walton AW, Identification of subclinical mastitis with a hand-held electrical conductivity meter. *Vet Rec*, 1991, 128: 513-515.
12. Firk R, Stamer E, Junge W, Krieter J. Systematic effects on activity, milk yield, milk flow rate and electrical conductivity, *Arch Tierz*, 2002, 45: 213-222.
13. TÜİK. Hayvancılık istatistikleri 2018.
<https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=101&locale=tr>. 17 Kasım 2019.
14. Huppertz T, Kelly AL. Milk processing and quality management In: Adnan Y (ed). *Properties and Constituents of Cow's Milk*, Ed. UK, Tamime, John Wiley & Sons Ltd, 2009: 1-22.
15. Homan EJ, Wattiaux MA. *Technical Dairy Guide: Lactation and Milking*, 2nd ed. Univ. of Wisconsin, Madison, The Babcock Institute or Int. Dairy Research and Development. 1996.
16. Baştan A. *İneklerde Meme Sağlığı ve Sorunları*, 3. Baskı. Ankara, Hatiboğlu Yayınevi, 2010.
17. Patır B, Can ÖP, Gürses M. Farklı illerden toplanan çiğ inek sütlerinde somatik hücre sayıları. *F.Ü.Sağ.Bil.Vet.Derg.*, 2010, 24: 87-91.
18. Göncü S, Özkütük K. Adana entansif süt sığırcılığı işletmelerinde yetiştirilen saf ve melez siyah alaca inek sütlerinde somatik hücre sayısına etki eden faktörler ve mastitis ile ilişkisi. *Hayvansal Üretim*, 2002, 4: 44-53.

19. Koç A. Aydın ilinde yetiştirilen siyah-alaca ve esmer ırkı sığırların laktasyon süt verimleri ve somatik hücre sayıları. *Hayvansal Üretim*, 2006, 47: 1-8.
20. Önal AR. Trakya’da Özel Bir Süt İşleme Tesisi Tarafından Değerlendirilen Çiğ Sütlerin Somatik Hücre Sayısı ve Bazı Bileşenlerinin Tespiti. Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootekni Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi, Tekirdağ: Trakya Üniversitesi, 2005.
21. Usta S. Serbest duraklı süt sığırcılığı işletmelerinde mimari yerleşim planı oluşturma ilkeleri ve üreticiler için öneri mahiyetinde tip yerleşim planlarının geliştirilmesi. *SDÜ Teknik Bilimler Dergisi*, 2011, 1: 29-42.
22. Musal B. *Laktasyon ve Sağım*, 1. Baskı. Aydın, Adnan Menderes Üniversitesi Yayın ve Basımevi Müdürlüğü, 2008.
23. Özhan M, Tüzemen N, Yanar M. Büyükbaş hayvan yetiştirme. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları*, 2015, 134: 245-251.
24. İnek Sütü-Çiğ. TS 1018 Türk Standartları Enstitüsü-2002. <https://intweb.tse.org.tr/Standard/Standard/Standard.aspx?081118051115108051104119110104055047105102120088111043113104073102053056105103114116119067119097>. 15 Kasım 2019.
25. Kılıç S. *Süt Mikrobiyolojisi*, 1. Baskı. İzmir, Sidas Yayınları, 2010: 643.
26. Varnam AH, Sutherland JP. *Milk and Milk Products: Technology, Chemistry and Microbiology*. 2nd ed. Gaithersburg, Maryland, UK, Aspen Publishers Inc, 2001: 452.
27. Snowdon M. Nutritional effects on milk composition. *Livestock Nutrition*, 1991, 91: 1-8.
28. Sevgican F. *Ruminantların Beslenmesi*, 2. Baskı. İzmir, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 2001: 524.

29. DePeters EJ, Cant JP. Nutritional factors influencing the nitrogen composition of bovine milk: A review. *J Dairy Sci*, 1992, 75: 2043-2070.
30. Heck JML, Van Valenberg HJF, Dijkstra J, Van Hooijdonk ACM. Seasonal variation in the Dutch bovine raw milk composition. *J Dairy Sci*, 2009, 92: 4745-4755.
31. Harmon RJ. Physiology of mastitis and factors affecting somatic cell counts. *J Dairy Sci*, 1994, 77: 2103-2112.
32. Nielen M, Deluyker H, Schukken YH, Brand A. Electrical conductivity of milk: measurement, modifiers, and meta analysis of mastitis detection performance. *J Dairy Sci*, 1992, 75: 606-614.
33. Spauskas V, Klimiene I, Matusevicius A. A comparison of indirect methods for diagnosis of subclinical mastitis in lactating dairy cows. *Vet Arhiv*, 2006, 76: 101-109.
34. Bruckmaier RM, Weiss D, Wiedemann M, Schmitz S, Wendl G. Changes of physicochemical indicators during mastitis and the effects of milk ejection on their sensitivity. *J Dairy Res*, 2004, 71: 316-321.
35. Norberg E. Electrical conductivity of milk as a phenotypic and genetic indicator of bovine mastitis: A review. *Livestock Production Sci*, 2005, 96: 129-139.
36. Caverio D, Tölle KH, Buxade C, Krieter J. Mastitis detection in dairy cows by application of fuzzy logic. *Livestock Sci*, 2006, 105: 207-213.
37. Timurkan H. İneklerde california mastitis testi ve sütün elektrik iletkenliğinin karşılaştırılması, *F. Ü. Sağ. Bil. Vet. Derg*, 2014, 28: 135-136.
38. Norberg E, Hogeveen H, Korsgaard IR, Friggens NC, Sloth KHMN, Lovendahl P. Electrical conductivity of milk: Ability to predict mastitis status. *J Dairy Sci*, 2004, 87:1099-1107.

39. Sodini I, Remeuf F, Haddad S, Corrieu G. The relative effect of milk base starter, and process on yogurt texture: A Review. *Crit Rev Food Sci Nutri*, 2004, 44: 113-137.
40. Hayes MC, Boor K. Applied dairy microbiology In: Dekker M (ed). *Raw Milk and Fluid Milk Products*, 1nd ed. New York, 2001: 59-74.
41. Çoban Ö, Sabuncuoğlu N, Tüzemen N. Siyah alaca ve esmer ineklerde somatik hücre sayısına çeşitli faktörlerin etkisi. *Lalahan Hay. Araşt. Enst. Derg*, 2007, 47: 15-20.
42. Olgun M, Çelik MY. Hayvan rahatlığı yönünden serbest durak tasarımı. *Hayvancılık Dergisi*, 1996, 3: 41-45.
43. Arıcı G, Şimşek G, Yashoğlu E. *Süt Sığırtı Ahırlarının Planlanması*. 1. Baskı. Bursa, Süttaş Eğitim Merkezi Yayınları, 2001: 26.
44. Tekinel O, Kumova Y, Varlı S, Demir Y. ASO Besi Sığırcılığı İşletmelerinde Yapısal Sorunlar ve Bu Sorunların Çözüm Olanakları. Kültürteknik Bölümü 3. Ulusal Kültürteknik Kongresi, İzmir, 20–23 Eylül 1988: 599-613.
45. Ekmekyapar T. *Hayvan Barınaklarında Çevre Koşullarının Düzenlenmesi*. 1. Baskı. Erzurum, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 1991: 306.
46. Okuroğlu M, Yağanoğlu V, Kızıloğlu MF. Şanlıurfa Merkez İlçeye Bağlı Büyük Akziyaret Köyünde Süt Sığırcılığı Yapan İşletmelerdeki Ahırların Durumu ve Geliştirilme Olanakları Üzerine Bir Çalışma. 6. Ulusal Kültürteknik Kongresi Bildirileri, Bursa, 5–8 Haziran 1997: 675-686.
47. McFarland DF, Gamroth MJ. Freestall designs with cow comfort in mind. In: Bucklin R. (ed). *Proceedings of the Third International Dairy Housing Conference on Dairy Systems for the 21st Century*. Orlando, ASAE, 1994: 145-158.

48. Mundan D, Selçuk H, Orçin K, Karakafa E, Akdağ F. Modern süt sığırı işletmelerinde robotlu sağım sistemlerinin ekonomik açıdan değerlendirilmesi. *Harran Üniv Vet Fak Derg*, 2014, 3: 42-48.
49. Gonulol E. Evaluating of robotic milking performance in Turkey. *JETEAS*, 2016, 7: 31-34.
50. Örs A, Oğuz C. Sağım Robotları Satın Almaya Değer Mi? 12. Tarım Ekonomisi Kongresi, Konya, 25-27 Mayıs 2016.
51. Çıkrıkçı CA. Türkiye’de Robotik Sağım Sistemiyle Çalışan İşletmelerin Sürü Yönetim Performans Değerlerinin Belirlenmesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyosistem Mühendisliği Anabilim Dalı. Tekirdağ: Namık Kemal Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, 2019.
52. Graves RE. A primer on robotic milking systems. *College of Agricultural Sciences*, 2002, 105: 1-5.
53. Reinemann DJ. Application of Cleaning and Cooling Principles to Robotic Milking. DeLaval Inaugural Symposium, Kansas, 2002.
54. Helgren JM, Reinemann DJ. Survey of Milk Ouality on United States Dairy Farms Utilizing Automatic Milking Systems. ASAE Annual International Meeting Technical, Nevada, 27-30 July 2003.
55. Kumlu S. Kaliteli ve Yüksek Süt Verimi İçin Sağım Teknikleri. AB Sınır Ötesi İşbirliği Çerçevesinde Bulgaristan Burgas Ruen Süt Üreticileri Birliği ile Kırklareli Ahır Hijyeni ve Sağım Teknikleri Paneli, Kırıkkale. 2008.
56. Gülsoy A. Sağım teknikleri, süt sığırcılığında hijyen, sağım ve sağım teknikleri. *T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Dergisi*, 2014, 28-29.
57. Olgun M, *Tarımsal Yapılar*. 2. Baskı. Ankara, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü Yayınları, 2011: 447.

58. Kumlu S. Süt verimi ve kalitesi. *AB ve Türkiye'de Danışmanlık Sistemleri ve Süt Sığırcılığı İşletmelerinin Yönetimi Dergisi*, 2012, 1: 388-389.
59. Çipoğlu M. Endüstriyel Süt Sığırcılığı Tesisleri için Uygun Taşıyıcı Sistem Seçeneklerinin Araştırılması. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yapı Bilgisi Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi, İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi, 2010.
60. Özkan K. *Yapı Kitabı*, 1. Baskı. Ankara, Master Basımevi, 1994: 293.
61. Sainsbury D, Sainsbury P. *Livestock Health And Housing*, 1nd ed. London, Bailliere Tindall, 1979.
62. Hardy R, Meadowcroft S. *Indoor Beef Production*, 1nd ed. United Kingdom, Farming Press Limited, 1986.
63. Yüksel AN, Kocaman İ. *Süt Sığırcılığı Temel Kitabı*, 1. Baskı. İstanbul, Hasad Yayınları, 2000: 1-73.
64. Güner MS, Yüksel AN. *Yapı Bilgisi*, 1. Baskı. İstanbul, Aktif Yayınevi, 2001: 444.
65. Demirci M, Yüksel A, Soysal İ. *Memeden Mamül Maddeye Süt*, 1. Baskı. Ankara, Hasad Yayıncılık Hayvancılık Serisi, 1991: 103-112.
66. Balaban A, Şen E. *Tarımsal Yapılar*, 1. Baskı. Ankara, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 1988: 243.
67. Okuroğlu M, Delibaş L. Hayvan Barınaklarında Uygun Çevre Koşulları, Hayvancılık Sempozyumu, Tokat, 5-8 Mayıs 1986: 43-53.
68. Olgun M, Kodal S. *Serbest Duraklı Süt Sığırcılığı Ahırlarının Planlanması ve Yapısal Özellikleri*, 1. Baskı. Ankara, Tigem Yayın, 1989: 10.
69. Yağanoğlu AV. Kapalı hayvan barınaklarında değişik tip hava çıkış açıklıklarının havalandırmaya olan etkisinin modelde incelenmesi üzerine bir araştırma, *Teknik Tavukçuluk Dergisi*, 1988, 61: 3-16.

70. Ekmekyapar T. *Tarımsal Yapılar*, 1. Baskı. Erzurum, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 2001: 204.
71. Tokgöz A, Olgun M. *Saatlik Sıcaklık Değerlerinin Tarımsal Yapıların Projelendirilmesinde Kullanılma Olanakları*, 1. Baskı. Ankara, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 1989, 1114: 32.
72. Mutaf S, Sönmez R. *Hayvan Barınaklarında İklimsel Çevre Denetimi*, 1. Baskı. İzmir, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 1984: 438.
73. Alkan S. Türkiye’de süt sığırı ahırlarında karşılaşılan başlıca sorunlar. *Akademik Ziraat Dergisi*, 2015, 4: 43-48.
74. Güğercin Ö, Koç LD, Büyüктаş K, Baytorun N, Polat B, Polat ÖD. Adana ilinde bulunan bazı süt sığırcılığı işletmelerindeki hayvan barınaklarının mevcut durumlarının belirlenmesi. *Çukurova Tarım Gıda Bil Der*, 2017, 32: 19-28.
75. Köseman A, Şeker İ. Malatya ilinde sığırcılık işletmelerinin mevcut durumu: I.yapısal özellikler. *F.Ü.Sağ.Bil.Vet.Derg*, 2016, 30: 5-12.
76. Alkan S, Güney Z. Ordu ili sığırcılık işletmelerinin yapısal özelliklerinin belirlenmesi. *Mediterranean Agricultural Sciences*, 2019, 32: 447-452.
77. Soyak A, Soysal Mİ, Gürcan EK. Tekirdağ ili süt sığırcılığı işletmelerinin yapısal özellikleri ve bu işletmelerdeki siyah alaca süt sığırlarının çeşitli morfolojik özellikleri üzerine bir araştırma. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2007, 4: 297-305.
78. Yener H, Atalar B, Mundan D. Şanlıurfa ilindeki sığırcılık işletmelerinin biyogüvenlik ve hayvan refahı açısından değerlendirilmesi. *Harran Üniv Vet Fak Derg*, 2013, 2: 87-93.

79. Demir P, Adıgüzel SI, Sarı M, Ayvazoğlu C. Kars merkez ilçedeki süt sığırcılık işletmelerinin genel yapısı ve ekonomik boyutu. *F.Ü.Sağ.Bil.Vet.Derg*, 2014, 28: 9-13.
80. Demir P. Kars ilindeki süt üreticilerinin bazı teknik bilgi düzeylerinin araştırılması. *Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi*, 2011, 6: 47-54.
81. Bakır G. Van ilindeki özel süt sığırcılığı işletmelerinin yapısal durumu. *J Agric. Sci*, 2002, 12: 1-10.
82. Koçyiğit R, Aydın R, Diler A, Güler O, Yanar M. Erzurum ili hınıs ilçesindeki sığırcılık işletmelerinin yapısal özellikleri: Sağım yönetimi. *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 2016, 20: 322-329.
83. Uygun FS. Sütün Elektrik İletkenliğinden Subklinik Mastitisin Bulanık Mantık Yöntemi ile Tespiti. Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootečni Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi, Konya: Selçuk Üniversitesi, 2019.
84. Tuncer K. TR71 Bölgesindeki Süt Sığırcılığı İşletmelerinden Toplanan Çiğ Sütlerin Bazı Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootečni Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi, Kırşehir: Ahi Evran Üniversitesi, 2015.
85. Kaşıkçı M. Sivas İli Yıldızeli İlçesinde Halk Elinde Yetiştirilen Esmer Sığırların Çiğ Süt Kompozisyonu ve Somatik Hücre Sayısının Belirlenmesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootečni Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi, Tokat: Gaziosmanpaşa Üniversitesi, 2012.
86. Gül N. Kazova Vasfı Diren Tarım İşletmesinden Elde Edilen Sütlerde Ekonomik Öneme Sahip Biyokimyasal Parametrelerin Mevsimsel Değişimi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi, Tunceli: Tunceli Üniversitesi, 2011.

87. Doğdu M. Marmara Bölgesinde İşlenen Çiğ Sütlerin Somatik Hücre Sayısı ve Bazı Bileşenlerinin Tespiti. Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi, Tokat: Selçuk Üniversitesi, 2015.
88. Diler AA, Baran A. Erzurum'un Hınıs ilçesi çevresindeki küçük ölçekli işletme tank sütlerinden alınan çiğ süt örneklerinin bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Alınları Zirai Bilimler Dergisi*, 2014, 26: 18-24.
89. Rysanek D, Zouharova M, Babak V. Monitoring major mastitis pathogens at the population level based on examination of bulk tank milk samples. *J Dairy Res*, 2009, 76: 117-123.
90. Wickstrom E, Persson-Waller K, Lindmark-Mansson H, Ostensson K, Sternesjö A. Relationship between somatic cell count, polymorphonuclear leucocyte count and quality parameters in bovine bulk tank milk. *J Dairy Res*, 2009, 76: 195-201.
91. Kaygısız A, Karnak İ. Kahramanmaraş'ta süt sığırı işlemlerinden toplanan çiğ süt örneklerinin somatik hücre sayısının AB normları ve subklinik mastitis bakımından değerlendirilmesi. *KSÜ Doğa Bilimleri Dergisi*, 2012, 15: 9-15.
92. Özlem O. Kırşehir İlinde Üretilen İnek Sütlerinin Bileşim Özelliklerini ve Somatik Hücre Sayısını Etkileyen Faktörler. Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootekni Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi, Kırşehir: Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, 2019.

EKLER

EK-1. ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler
Adı Soyadı: MUHAMMET FURKAN SARIALİOĞLU Doğum tarihi: 05.05.1990 Doğum yeri: TRABZON Medeni hali: EVLİ Uyruğu: T.C. Adres: Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Zootečni Anabilim Dalı, 25240 ERZURUM Tel: 05544304111 Faks: E-mail: furkansaralioğlu@gmail.com
Eğitim
Lise: Trabzon Yunus Emre Lisesi (2007) Lisans: Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi (2009-2015) Yüksek lisans: Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Zootečni Anabilim Dalı (2017-2020)
Yabancı Dil Bilgisi
Üye Olunan Mesleki Kuruluşlar
İlgi Alanları ve Hobiler

EK-2. ANKET FORMU

Ahır giriş yönü	Güney	Kuzey	Doğu	Batı		
Ahır tipi	Açık	Yarı açık	Kapalı			
Ahır zemini	Beton	Tuğla	Kiremit	Diğer		
Durak zemini	Beton	Tuğla	Kiremit	Diğer		
Durak altlık materyali	Kauçuk paspas	Beton	Diğer			
Ahır yapımında kullanılan duvar yapı malzemesi	Taş	Briket	Tuğla	Kerpiç	Diğer	
Ahır çatı iskelet malzemesi	Eternit	Çinko	Çelik	Saç		
Altlık günde kaç kez temizleniyor?	1	2	3			
Altlık nasıl temizleniyor?	El ile	Raylı sistem ile				
Duraklar temizleniyor mu?	Evet	Hayır				
Ahır havalandırması nasıl?	İyi	Orta	Kötü			
İşletmedeki hayvan sayısı						
İşletmedeki hayvan ırkı	Yerli	Melez	Simental	Siyah alaca	Esmer	Diğer
İşletmedeki hayvan ırkının tercih nedeni	Bakımı kolay	Yüksek verimli	Mera için uygun	Daha dayanıklı		
İşletmedeki hayvanların tohumlanma şekli	Suni tohumlama	Normal aşım				
İşletmedeki hayvanlar günde kaç kez yemleniyor?	1	2	3			
Kaba yem olarak ne kullanılıyor?	Saman	Çayır otu	Yonca	Silaj	Diğer	
Hayvanların sulanma şekli	Günde bir kez	Günde iki kez	Otomatik suluk			
Hayvanlar kuru döneme ayrılıyor mu?	Ayrılmıyor	15 gün	1 ay	1.5 ay	2 ay	>2 ay
Hayvanlar günde kaç kez sağılıyor?	1	2	3			
Sağım nasıl yapılıyor?	El ile	Taşınabilir sağım makinesi ile	Sağımhanede			
Sağım sırasında hayvanlar besleniyor mu?	Evet	Hayır				
Sağım hanede kullanılan sağım sistemi	Balık kılçığı	Paralel formda	Döner (Rotary)			
Sağımdan önce sağım ekipmanlarının temizliği ve dezenfeksiyonu yapılıyor mu?	Evet	Hayır				
Sağımdan önce meme başlarının temizliği yapılıyor mu?	Evet	Hayır				
Ön sağım yapılıyor mu?	Evet	Hayır				
Hayvana sağım başlığı takılmadan önce uyarım yapılıyor mu?	Evet	Hayır				
Sağım kaç dakika sürüyor?	5-6 dk	7-8 dk	9-10 dk			
Sağımdan sonra teat dipping yapılıyor mu?	Evet	Hayır				

EK-2. (DEVAMI)

Hasta hayvanlar sağıma dahil ediliyor mu?	Evet	Hayır				
Sağımdan sonra hayvanlar hemen ahıra alınıyor mu?	Evet	Hayır				
Sağımdan sonra sağım hane ve ekipmanları temizleniyor mu?	Evet	Hayır				
Süt tankı ne aralıklar ile boşaltılıyor?	Hergün	2 günde bir	3 günde bir	Diğer		
Süt tankının temizliği ne sıklık ile yapılıyor?	Hergün	Boşalınca	Haftada bir			
Hayvan başına ortalama süt verimi kaç litredir?						

EK-3. ETİK BİLDİRİM VE İNTİHAL BEYAN FORMU



SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
Graduate School of Health Sciences

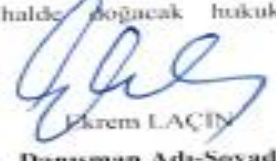
ETİK BİLDİRİM VE İNTİHAL BEYAN FORMU

Veterinerlik Zootekni Ana Bilim Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak **Prof. Dr. Ekrem LAÇIN** danışmanlığında sunulan “**SÜT KALİTESİ ÜZERİNE İŞLETME YAPI VE YÖNETİMLERİNİN ETKİLERİ**” başlıklı çalışmanın tarafımızdan bilimsel etik ilkelere uyularak yazıldığını, yararlanılan eserlerin kaynakçada gösterildiğini, Sağlık Bilimleri Enstitüsü tez yazım kılavuzuna göre yazıldığını, Sağlık Bilimleri Enstitüsü tarafından belirlenmiş olan Turnitin Programı benzerlik oranlarının aşılmadığını ve aşağıdaki oranlarda olduğunu beyan ederiz.

Tez Bölümleri	Tezin Benzerlik Oranı (%)	Maksimum Oran (%)
Kırtı	3	15
Genel Bilgiler	22	30
Materyal ve Metod	3	35
Bulgular	2	10
Tartışma	4	15

Beyan edilen bilgilerin doğru olduğunu, aksi halde doğacak hukuki sorumlulukları kabul ve beyan ederiz. 29 Nisan 2020


Muhammet Furkan SARIALIOĞLU
Öğrenci Adı-Soyadı
İmza


Ekrem LAÇIN
Danışman Adı-Soyadı
İmza

* Tez ile ilgili YÖKTEZ’de yayımlanmasına ilişkin bir engelleme var ise aşağıdaki alanı doldurunuz.

☐ Tez ile ilgili patent başvurusu yapılması / patent alma sürecinin devam etmesi sebebiyle Enstitü Yönetim Kurulunun tarih ve sayılı kararı ile teze erişim 2 (iki) yıl süreyle engellenmiştir.

☐ Enstitü Yönetim Kurulunun tarih ve sayılı kararı ile teze erişim 6 (altı) ay süreyle engellenmiştir.

EK-4. ETİK KURUL İZİN BELGESİ



T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
VETERİNER FAKÜLTESİ
Birim Etik Kurul Kararı



Karar Sayısı: 2017 / 20	Karar Tarihi: 22 / 11 / 2017
Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Zootekni Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Prof.Dr.Ekrem LAÇIN ve Yük.Lis.Öğr.M.Furkan SARALIOĞLU tarafından sunulan (Süt Kalitesi Üzerine İşletme Yapı ve Yönetimlerinin Etkileri) adlı bilimsel teze ait başvuru formu etik alt kurumumuz tarafından değerlendirilmiştir. Sunulan bilimsel tez çalışmasının Atatürk Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi ilkesine UYGUN olduğuna karar verilmiştir	
Prof. Dr. Dursunali ÇINAR	Başkan
Prof.Dr.Bülent POLAT	Üye
Prof.Dr.Ekrem LAÇIN	Üye
Prof.Dr.Zafer OKUMUŞ	Üye
Prof.Dr.Ziya Gökalp CEYLAN	Üye