

## Süt Kalitesi Üzerine İşletme Yapı ve Yönetimlerinin Etkileri

Muhammet Furkan SARIALIOĞLU<sup>1</sup>, EKREM LAÇİN<sup>\*</sup>

**ÖZET:** Bu araştırma Erzurum'da faaliyet gösteren süt sığırcılığı işletmelerindeki ineklerden alınan süt örneklerinden belirlenen somatik hücre sayısı (SHS), elektriksel geçirgenlik, protein ve yağ değerleri ile bu işletmelerin bazı yapısal özellikleri; barınak, tipi, altlık tipi, sağım sistemi ve işletme büyüklüğü arasındaki ilişkilerin karşılaştırılması amaçlanmıştır. Araştırmada Erzurum'da faaliyet gösteren 8 adet ailesel tip ve 8 adet modern süt sığırcılığı işletmelerinden alınan çiğ süt örnekleri kullanılmıştır. Çalışmada her bir işletmeden birer hafta ara ile 2'şer olmak üzere toplam 32 adet süt örneği alınmıştır. Ayrıca işletme sahiplerine anket formu doldurulmuştur. Ailesel tip işletmelerden alınan süt örneklerinde ortalama SHS  $4.23 \pm 0.19 \log_{10}$ , modern işletmelerden alınanlarda ise  $3.79 \pm 0.16 \log_{10}$  olarak hesaplanmıştır. Sütteki yağ, yağsız kuru madde, protein ve yarı iletkenlik oranları ailesel tipi ve modern işletmelerde sırası ile %5.11-4.05, %9.64-9.52, %3.49-3.45, 4.78-4.76 mS cm<sup>-1</sup> olarak hesaplanmıştır. Somatik Hücre Sayısında her iki işletme tipine göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir ( $p < 0.05$ ). İşletmelerin bazı yapısal özelliklerine göre SHS ortalamaları karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur ( $p < 0.05$ ). Sonuç olarak modern işletmelerden elde edilen süt kalitesinin ailesel tip işletmelere göre daha iyi olduğu söylenebilir.

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

## Effects of Business Structure and Management on Milk Quality

**ABSTRACT:** In this research, it is aimed to compare the relationships between the somatic cell counts (SCC), electrical permeability, protein and fat values and the some structural properties; shelter, type, litter type, milking system and enterprise size of the dairy samples determined from dairy cattle farms in Erzurum. In research, raw milk samples taken from 8 family types and 8 modern dairy cattle farms enterprises in Erzurum were used. In the study a total of 32 milk samples were collected from each establishment, one at a weekly interval, and 2 each. In the study, the questionnaire was also filled in by the business owners. The average number of SSC was calculated as  $4.23 \pm 0.19 \log_{10}$  in milk samples taken from family type enterprises, and  $3.79 \pm 0.16 \log_{10}$  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 mS cm<sup>-1</sup> in family type and modern enterprises, respectively. There was a statistically significant difference SSC 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.

**Keywords:** Business type, dairy farms, milk quality, shelter, survey

<sup>1</sup> Muhammet Furkan SARIALIOĞLU (Orcid ID: 0000-0001-7539-2203), Ekrem LAÇİN (Orcid ID: 0000-0002-8417-6710), Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Zootekni Ana Bilim Dalı, Erzurum, Türkiye

\*Sorumlu Yazar/Corresponding Author: Ekrem LAÇİN, e-mail: elacin@atauni.edu.tr

Bu çalışma Muhammet Furkan SARIALIOĞLU'nun Yüksek Lisans tezinden üretilmiştir.

Bu makale "Atatürk Üniversitesi Rektörlüğü Veteriner Fakültesi Birim Etik Kurulu'nun Tarih: 22.11.2017 Karar No:2017-20 sayılı kararı ile Etik Kurul Onayı almıştır

## 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 (Metin, 2012). Gelişen ülkelerde çiğ süt üretiminin yaklaşık üçte biri sığır dışındaki hayvan türlerinden elde edilirken, gelişmiş ülkelerde ise bu üretimin neredeyse tamamı ineklerden sağlanmaktadır (Anonim, 2017).

Süt veriminin arttırılmasında çevresel ve genetik ıslahın yapılması gereklidir. Bu amaçla barınak şartlarını iyileştirilerek optimum düzeye getirilmesi ve bu faktörlere göre de barınakların projelendirilmesi gerekir. Hayvan barınaklarının temel amacı çevrenin hayvanlar üzerindeki olumsuz etkilerini ekonomik sınırlar içerisinde gidermektir. Bu amaçla hayvan barınakları projelendirilirken, hayvanların hareket, toplumsal, yem alma ve su içme davranışları için yeterli alan ve ekipman sağlanmalı ve hijyenik şartlarda ekonomik ve optimal sınırlarda tutulmalıdır (Mutaf ve ark. 2001).

Süt sığırı barınağı düzen ve planlama yönünden en fazla özen gösterilmesi gereken yapılardır. Çünkü elde edilecek ürünlerin miktar ve kalitesini etkilemesi nedeniyle koruyucu hekimlik ve başarılı sürü yönetimi açısından önem arz etmektedir (Karabacak ve Topak 2007).

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/cm<sup>3</sup> ve % asitliği 0.135-0.200 arasında değişmektedir (Metin, 2012). Su, yağ, protein, laktoz ve minerallerden oluşan süt bileşimi hayvanın ırkı, türü, laktasyon dönemi ve sırası, besleme uygulamaları, mevsim ile meme sağlığı gibi birçok faktöre bağlı olarak değişim göstermektedir (Özek, 2015).

Yapılan çalışmalarda hayvansal üretimde süt veriminin kalıtım derecesi %30 iken, çevre etkisi ise %70 olarak bildirilmektedir (Suzuki ve Van Vleck 1994). Bu nedenle, çevre koşulları en üst seviyeye çıkartılsa da ırkın genetiğinde kodlanandan daha çok protein ve yağ elde etmek çok zor görünmektedir.

Sütteki lökositlerin ve meme epitel hücrelerinin ortak ismi olan somatik hücreler, meme sağlığında ve subklinik mastitislerin tanısının konulmasında önemli bir kriterdir (Aytekin ve Boztepe, 2014). 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 (Önal ve Özder, 2007; Koç, 2006; Ayaşan ve ark., 2011, Gök ve ark., 2012). 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 (Usta, 2011).

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 (Musal, 2008).

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

## MATERYAL VE METOT

### Süt Materyali

Araştırmada Erzurum'da faaliyet gösteren 8 adet ailesel tip ve 8 adet modern süt sığırcılığı işletmelerinden 01.10.2019 ile 01.11.2019 tarihleri arasında sağılan çiğ süt örnekleri kullanılmıştır. Modern ve ailesel tip işletmelerde sabah 06:00 ve akşam 18:00 saatlerinde olmak üzere günde iki sağım yapılmaktadır. Ailesel işletmelerin %50'sinde 10-20 baş arasında, %37.5'unda 20-30 baş arasında ve %12.5'inde ise 30-40 baş arasında sağmal ineğe sahipken, modern işletmelerde ise %50'sinde 70-90 baş arasında, %37.5'unda 50-70 baş arasında ve %12.5'inde ise 90-100 baş arasında sağmal ineğe sahiptir. İşletmelerin yapısal özellikleri ve buldukları çevre özellikleri yapılan anket çalışmalarıyla Tablo 1'de gösterilmiştir. Süt örnekleri aile tip işletmelerde sağımdan hemen sonra süt güğümlerinden 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. Alınan süt örnekleri 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 tablettten 80 ml'lik her bir süt örneğine 2'şer adet atılmıştır. Tablet atılan süt örnekleri analiz edilinceye kadar +4°C'de sıcaklıktaki buzdolabında saklanmıştır.

### 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.

### Somatik Hücre Sayımı

Süt örnekleri Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Merkez Laboratuvarı'nda bulunan Bentley Somacount 150 marka somatik hücre sayım cihazı kullanılarak analiz edilmiştir. Her işletmeden alınan süt örneklerinden 50 ml örnek alınarak SHS gerçekleştirilmiştir. Somatik Hücre Sayımında elde edilen değerler normal dağılım göstermemektedir. Bu nedenle elde edilen değerler logaritmik transformasyona tabi tutulduktan sonra istatistik analizler yapılmıştır.

### Süt Sığırcılığı İşletmelerinin Bazı Yapısal Özelliklerinin Belirlenmesi

Hazırlanan anket formlarında verilen cevaplar 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 parametreleri belirlenmiştir.

### İstatiksel Analizler

İşletmelerden anket aracılığıyla elde edilen veriler, MS Excel paket programına girilmiş ve yüzdeler hesaplanmıştır. Tüm istatistiksel analizler SPSS 20 paket programı kullanılarak yapılmıştır. Somatik hücre sayısına (SHS) etkili olan kesikli ve sürekli varyasyon gösteren çevresel faktörlerin istatistiksel değerlendirilmesinde parametrik olan verilere varyans analizi, nonparametrik olan verilere ise kikare testi yapılarak önem durumları belirlenmiştir. Ayrıca, bağımsız gruplarda t testi, ileri analiz ve korelasyon analizi de yapılmıştır.

**BULGULAR VE TARTIŞMA**

Yetiştiricilere yapılan anket sonuçları Tablo 1 ve Tablo 2' de gösterilmiştir.

**Tablo 1.** Ailesel tip süt sığırcılığı işletmelerinin yapı ve yönetim özellikleri

Özellikler	Sayı	%
<b>Ahır giriş yönü</b>		
Güney	3	37.5
Kuzey	5	62.5
<b>Ahır tipi</b>		
Kapalı	8	100
<b>Ahır zemini</b>		
Beton	8	100
<b>Ahır yapımında kullanılan duvar yapı malzemesi</b>		
Briket	8	100
<b>Ahır çatı iskelet malzemesi</b>		
Saç	8	100
<b>Althk günde kaç kez temizleniyor?</b>		
2 kez	8	100
<b>Althk nasıl temizleniyor?</b>		
El ile	8	100
<b>Ahır havalandırması nasıl?</b>		
Orta	2	25.0
Kötü	6	75.0
<b>İşletmedeki hayvan sayısı</b>		
10-20	4	50.0
20-30	3	37.5
30-40	1	12.5
<b>İşletmedeki hayvan ırkı</b>		
Melez	8	100
<b>İşletmedeki hayvan ırkının tercih nedeni</b>		
Bakımı kolay ve yüksek verimli	8	100
<b>İşletmedeki hayvanların tohumlanma şekli</b>		
Suni tohumlama	3	37.5
Normal aşım	5	62.5
<b>İşletmedeki hayvanlar günde kaç kez yemleniyor?</b>		
2 kez	8	100
<b>Kaba yem olarak ne kullanılıyor?</b>		
Saman ve silaj	7	87.5
Çayır otu	1	12.5
<b>Hayvanların sulanma şekli</b>		
Günde iki kez	8	100
<b>Hayvanlar kuruya doğumdan kaç ay önce ayrılıyor?</b>		
1 ay	4	50.0
1.5 ay	3	37.5
>2 ay	1	12.5
<b>Hayvanlar günde kaç kez sağılıyor?</b>		
2 kez	8	100
<b>Sağım nasıl yapılıyor?</b>		
El ile	5	62.5
Taşınabilir sağım makinesi ile	3	37.5
<b>Sağım sırasında hayvanlar besleniyor mu?</b>		
Evet	8	100
<b>Sağımdan önce sağım ekipmanlarının temizliği ve dezenfeksiyonu yapılıyor mu?</b>		
Hayır	8	100
<b>Sağımdan önce meme başlarının temizliği yapılıyor mu?</b>		
Hayır	8	100
<b>Ön sağım yapılıyor mu?</b>		
Hayır	8	100
<b>*Hayvana sağım başlığı takılmadan önce uyarım yapılıyor mu?</b>		
Hayır	3	37.5
<b>Sağım kaç dakika sürüyor?</b>		
7-8 dk	8	100
<b>Sağımdan sonra memeler dezenfektanlı solüsyona daldırılıyor mu?</b>		
Hayır	8	100
<b>Hasta hayvanlar sağıma dahil ediliyor mu?</b>		
Evet	2	25.0
Bazı durumlar	6	75.0
<b>Süt tankının boşaltılma aralığı?</b>		
Her gün	8	100
<b>Hayvan başına ortalama süt verimi kaç litredir?</b>		
10-15	6	75.0
15-20	2	25.0

\*Ailesel tip işletmelerden üç tanesi taşınabilir sağım sistemi ile sağım yaparken, beş işletmede ise el ile sağım yapılmaktaydı.

**Tablo 2.** Modern süt sığırcılığı işletmelerinin yapı ve yönetim özellikleri

Özellikler	Sayı	%
<b>Ahır giriş yönü</b>		
Güney	5	62.5
Doğu	3	37.5
<b>Ahır tipi</b>		
Yarı açık	6	75.0
Kapalı	2	25.0
<b>Ahır zemini</b>		
Beton	8	100
<b>Durak zemini</b>		
Beton	8	100
<b>Durak altlık materyali</b>		
Kauçuk paspas	8	100
<b>Ahır yapımında kullanılan duvar yapı malzemesi</b>		
Tuğla	8	100
<b>Ahır çatı iskelet malzemesi</b>		
Çelik	8	100
<b>Altlık günde kaç kez temizleniyor?</b>		
2 kez	8	100
<b>Altlık nasıl temizleniyor?</b>		
Traktör ile	3	37.5
Raylı sistem ile	5	62.5
<b>Duraklar temizleniyor mu?</b>		
Evet	7	87.5
Hayır	1	12.5
<b>Ahır havalandırması nasıl?</b>		
İyi	4	50.0
Orta	4	50.0
<b>İşletmedeki hayvan sayısı</b>		
50-70	3	37.5
70-90	4	50.0
90-110	1	12.5
<b>İşletmedeki hayvan ırkı</b>		
Esmere	2	25.0
Simental	1	12.5
Simental Esmere	1	12.5
Simental Siyah Alaca	2	25.0
Simental Siyah Alaca Esmere	1	12.5
Siyah Alaca Esmere	1	12.5
<b>İşletmedeki hayvan ırkının tercih nedeni</b>		
Yüksek verimli ve daha dayanıklı	8	100
<b>İşletmedeki hayvanların tohumlanma şekli</b>		
Suni tohumlama	8	100
<b>İşletmedeki hayvanlar günde kaç kez yemleniyor?</b>		
2 kez	8	100
<b>Kaba yem olarak ne kullanılıyor?</b>		
Çayır otu ve silaj	8	100
<b>Hayvanların sulanma şekli</b>		
Günde iki kez	2	25.0
Otomatik suluk	6	75.0
<b>Hayvanlar kuruya doğumdan kaç ay önce ayrılıyor?</b>		
1.5 ay	1	12.5
2 ay	5	62.5
>2 ay	2	25.0
<b>Hayvanlar günde kaç kez sağılıyor?</b>		
2 kez	8	100
<b>Sağım nasıl yapılıyor?</b>		
Taşınabilir sağım makinesi ile	2	25.0
Sağımhanede	6	75.0
<b>Sağım sırasında hayvanlar besleniyor mu?</b>		
Evet	1	12.5
Hayır	7	87.5
<b>*Sağım hanede kullanılan sağım sistemi</b>		
Balık kılçığı	6	75.0
<b>Sağımdan önce sağım ekipmanlarının temizliği ve dezenfeksiyonu yapılıyor mu?</b>		
Evet	8	100
<b>Sağımdan önce meme başlarının temizliği yapılıyor mu?</b>		
Evet	8	100
<b>Ön sağım yapılıyor mu?</b>		
Evet	7	87.5
Hayır	1	12.5
<b>Hayvana sağım başlığı takılmadan önce uyarım yapılıyor mu?</b>		
Evet	3	37.5
Hayır	5	62.5
<b>Sağım kaç dakika sürüyor?</b>		
7-8 dk	8	100
<b>Sağımdan sonra memeler dezenfektanlı solüsyona daldırılıyor mu?</b>		
Evet	8	100
<b>Hasta hayvanlar sağıma dahil ediliyor mu?</b>		
Hayır	8	100
<b>Hayvan başına ortalama süt verimi kaç litredir?</b>		
15-20	6	75.0
>20	2	25.0

Her iki işletme tipinde yerinde yapılan anket sonuçlarının önemle altı çizilmesi gereken hususları şu şekilde özetleyebiliriz. Ahır girişi yönü modern işletmelerde büyük oranda (%62.5) güney cepheye bakarken ailesel işletmelerde ise büyük çoğunluğunun (%62.5) kuzey yönde olduğu gözlenmiştir. Aslında her iki işletme tipinde de uzun kenarlar doğu-batı doğrultusunda olup, güneşten en azami ölçüde faydalanılmaya çalışılmıştır. Kayar (2010) Denizli yöresinde süt sığırları barınaklarının %60.6'sının doğu-batı doğrultusunda olduğunu bildirmiştir.

Bu çalışmada ailesel işletmelerinin tamamının, modern işletmelerin ise %75'inin kapalı olduğu tespit edilmiştir. Yener ve ark. (2013) Şanlıurfa'da "TÜRKVET" sistemine kayıtlı 66 adet işletmeden anket yoluyla toplanan verilerin analiz edildiği bir çalışmada incelenen ahırların yaklaşık %20'inin kapalı, %80'inin yarı açık yapıda olduğunu bildirmişlerdir. Demir ve ark. (2014) Kars ilinde büyükbaş yetiştiricilik yapan 162 adet süt sığırcılığı işletme sahibi ile yüz yüze yapıtlıkları anket sonuçlarından elde edilmiş veriler ve gözlemlere dayanarak yürütülen farklı bir araştırmada ise 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. Benzer şekilde Tilki ve ark. (2013) da Kars ilinde kapalı ahır oranını % 79.13 olarak bildirmiştir.

Ahır yapımında kullanılan duvar yapı malzemesi olarak modern işletmelerin tamamında tuğla kullanılırken ailesel işletmelerde ise tamamının briket kullanıldığı saptanmıştır. Köseman ve Şeker (2016) Malatya ilindeki sığırcılık işletmelerinin yapısal özellikleri incelenmiş, ahır inşasında yapı malzemesi olarak briket kullanım oranını %51.8 olarak hesaplamışlardır. Ayrıca beton zemin kullananların oranı %97.4 olarak tespit edilmiş ve ahırların yarısına yakınının kapalı duraklı olduğu gözlenmiştir. Kayar (2010) Aydın yöresinde ahır duvar malzemesi olarak %9.1'inin briket, %3.1'inin briket + beton ve % 18.2'sinin tuğla kullanmayı tercih ettikleri, işletmelerin %69.6'sında ise hiç duvar bulunmadığını bildirmiştir. Kaplan (2018) Şanlıurfa'da sığırcılık işletmelerinde barınak duvarlarının yapımında % 78.23 oranında briketten yapıldığını ifade etmiştir. Bu literatür bildirişlerinden işletmelerin bulunduğu bölgenin iklimsel koşullarının barınak yapı malzemelerini büyük oranda belirlediğini söyleyebiliriz.

Ahır içi hava kalitesi açısından önemli olan havalandırma açısından ailesel işletmelerin %75'inde, modern işletmelerin ise %50'sinde yeterli düzeyde olmadığı belirlenmiştir. Benzer şekilde Uğurlu ve Şahin (2010) de Kayseri yöresinde ki süt sığırcılığı işletmelerinde havalandırma işleminin yeterli olmadığını bildirmişlerdir.

Ailesel işletmelerin %50'sinde 10-20 baş arasında, %37.5'unda 20-30 baş arasında ve %12.5'inde ise 30-40 baş arasında sağmal ineğe sahipken, modern işletmelerde ise %50'sinde 70-90 baş arasında, %37.5'unda 50-70 baş arasında ve %12.5'inde ise 90-100 baş arasında sağmal ineğe sahip olduğu gözlenmiştir. Köseman ve Şeker (2016) Malatya'da sığırcılık işletmelerinde işletme büyüklüğü bakımından sığır mevcudu 51 baştan fazla olanların oranını %49.1 olarak bildirmişlerdir. 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 yetiştirme işletme büyüklüklerinin daha fazla olduğu söylenebilir. 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.

Bu çalışma kapsamında ailesel işletmelerin hayvan materyali varlığının tamamının (%100) melez genotipte hayvanlar olduğu görülmüştür. Modern işletmelerde ise tamamen kültür ırkı sığırlar ile süt

üretimi gerçekleştirdiği tespit edilmiştir. Melez hayvanların kötü çevre koşullarına daha dayanıklı olması ailesel işletmelerini bu yönde bir tercihe yönlendirmiş olabilir.

Anket sonuçlarına göre ailesel işletmelerde sağımın %62.5'inin elle sağım yaptığını, modern işletmelerde ise tamamının makinalı sağım yaptığını belirlemiştir. Koçyiğit ve ark. (2016) Erzurum ili Hınıs ilçesinde işletmelerin %89.2'sinde elle sağım yönteminin kullanıldığını bildirmişlerdir. Kars ilindeki işletmelerin yaklaşık 3/4'ünde sağımın elle yapıldığı ve yaklaşık yarısında meme temizliğine dikkat edilmediği belirlenmiştir (Bakır, 2002; Demir, 2011). Konu hakkında yapılan birçok çalışmada sağımın makinalı veya elle yapılma durumunu etkileyen en önemli faktörün işletmede barındırılan hayvan sayısı olduğu görülmüştür. Az sayıda hayvan varlığına sahip olan ailesel işletmelerde sağımın büyük oranda elle yapılması bu açıdan normal kabul edilebilir.

Mastitisin meydana gelmesinde ana neden sağım hijyen şartlarına dikkat etmemektir. Bu çalışmada ailesel işletmelerin tamamında (%100) meme temizliğine dikkat edilmediği aksine modern işletmelerde ise tamamının meme temizliği konusunda çok hassas olduğu belirlenmiştir. Sağım hijyeni uygulamalarında ilk aşama sağım öncesi meme temizliğidir. Diğer önemli sağım hijyeni uygulaması ise sağım sonrası meme başlarının dezenfektanlı çözeltiye daldırılmasıdır. Sağım hijyeni ile ilgili Türkiye'nin farklı illerinde değişik çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmalar süt sığırcılığı işletmelerindeki uygulamaların farklı illerdeki işletmeler ile karşılaştırılması modern çiftliklerin ailesel olanlara göre avantajlarının olup olmadığının belirlenmesi açısından önemlidir (Şeker ve ark. 2012). Tilki ve ark. (2013) Kars ili süt sığırcılığı işletmelerinde özellikle sağım öncesi memelerin temizliği ve sağım sonrası sütlerin muhafazasında hijyen kurallarına yeterince dikkat edilmediğini bildirmişlerdir. Köseman ve ark. (2016) Malatya'da bulunan işletmelerde sağım öncesi temizlik yapanların oranını %77.9 ve sağım sonrası ise %81.8 olarak bildirmişlerdir. Mevcut çalışmadan elde edilen bulgular, ailesel işletmelerde sürü sağlığı, sağımhane ve meme hijyeni açısından birçok problemin bulunduğunu göstermektedir.

Somatik Hücre Sayısına ait veriler Tablo 3' te verilmiştir. Her iki işletme tipine göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir ( $p < 0.05$ ). Bu değer, ailesel tip işletmelerden alınan süt örneklerinde ortalama SHS  $4.23 \pm 0.19 \log_{10}$ , modern işletmelerden alınanlarda ise  $3.79 \pm 0.16 \log_{10}$  olarak hesaplanmıştır.

**Tablo 3.** Ailesel tip ve modern süt sığırcılığı işletmelerinde somatik hücre sayıları

Somatik Hücre Sayısı ( $\log_{10}$ )		
Ailesel Tip İşletmeler	Modern İşletmeler	P
$4.23 \pm 0.19$	$3.79 \pm 0.16$	*

\*  $p < 0.05$

Hayvancılığı gelişmiş ülkelerde, somatik hücre sayısı; sürü yönetimi, meme sağlığı ve süt kalitesinin değerlendirilmesinde en önemli kriterlerden birisidir (Wickstrom, 2009; Kaygısız ve Karnak, 2012). Bulgularımıza göre çiğ sütteki SHS'nin ailesel tip 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. Patır ve ark. (2010) Elazığ, Samsun, Malatya, Şanlıurfa ve Erzurum ilinde çiğ sütte SHS değerlerini sırasıyla  $6.04 \log_{10}$  hücre/ml;  $6.60 \log_{10}$  hücre/ml;  $6.09 \log_{10}$  hücre/ml;  $6.25 \log_{10}$  hücre/ml ve  $6.83 \log_{10}$  hücre/ml olarak bildirmişlerdir. Ortalama  $\log_{10}$  SHS değerini Çoban ve ark. (2007)  $5.73 \pm 0.39$  hücre  $ml^{-1}$ , Diler ve Baran (2014)  $5.43 \pm 0.05$  adet  $ml^{-1}$  ve Kaygısız (2012)  $5.015 \pm 0.030$  adet  $ml^{-1}$  olarak belirlemişlerdir. Bu çalışmada SHS ortalaması daha düşük olarak tespit edilmiş olup, bu sonuç süt kalitesi açısından önemli bir bulgudur.

Her iki işletme tipinde alınan süt örneklerinden elde edilen protein, yağ, yağsız kuru madde ve elektriksel iletkenlik değerleri Tablo 4 de verilmiştir.

**Tablo 4.** Ailesel tip ve modern süt sığırcılığı işletmelerinde süt kalite parametrelerin parametrelerine ait ortalama ve standart hata değerleri.

Süt Kalite Parametreleri	Ailesel Tip İşletmeler	Modern İşletmeler	p
Protein (%)	3.49±0.07	3.45±0.01	*
Yağ (%)	5.11±0.65	4.05±0.20	**
Yağsız kuru madde (%)	9.64±0.21	9.52±0.05	*
Yarı iletkenlik (mS cm <sup>-1</sup> )	4.78±0.05	4.76±0.02	*

\* p<0.05 \*\* p<0.01

Ailesel tip işletmelerdeki protein, yağ, yağsız kuru madde ve yarı iletkenlik ortalama değerleri sırasıyla 3.49±0.07, 5.11±0.65, 9.64±0.21 ve 4.78±0.05 olarak tespit edilirken, modern işletmelerde ise aynı sırayla; 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.

Elektriksel iletkenlik ile mastitis arasında önemli bir ilişki olduğu belirlenmiştir (Uygun, 2019). Mastitisli ineklerde sütteki Na ve Cl iyonlarındaki artış nedeniyle elektriksel iletkenlik te artmaktadır (Tuncer, 2015). Bu sonuç bizim bulgularımızı doğrular niteliktedir. Çünkü SHS daha yüksek olan aile tip 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 yağsız kuru madde üzerine etkili olduğu sonucu elde edilmiştir. Önal ve Özder (2007) SHS ve bazı bileşenlerinin tespiti amacıyla yaptığı bir çalışmada Edirne, Tekirdağ ve Kırklareli illeri için sırasıyla yağ %3.70, 3.60, 3.70; yağsız kuru madde %8.34, 8.50, 8.39; protein %3.05, 3.09, 3.05 olarak belirlemişlerdir. Bu değerler incelendiğinde bizim bulgularımıza oranla hem ailesel hem de modern işletmelerde protein, yağ ve yağsız kuru madde parametrelerinin daha düşük olduğu görülmektedir. Tuncer (2015) Aksaray, Nevşehir ve Niğde ve Kırşehir illerindeki çiğ süt kalite özellikleri incelendiği çalışmasında süt yağı için %3.59-3.76, süt proteini için %3.17-3.29 ve yağsız kuru madde için ise %8.28-8.41 aralığında olduğunu belirlemiştir. Doğdu (2015) ise Bursa, Balıkesir ve Çanakkale illerinde çiğ süt örneklerinde süt yağı için %3.59-3.81, süt proteini için %3.11-3.25 ve yağsız kuru madde için ise %8.30-8.49 değerleri arasında olduğunu ifade etmiştir. Farklı bölgelerde yapılan bu çalışmalarda farklı sonuçlar elde edilmesinin nedeni olarak hayvan ırkı ve işletmelerin yönetsel farklılığından kaynaklanmış olabilir. Ayrıca Ayaşan ve ark. (2011) SHS düşük veya yüksek olmasının süt yağ, süt laktoz ve yağsız kuru madde değerlerini etkilediğini de bildirmişlerdir.

Ailesel tip ve modern işletmelerdeki bazı kriterlerin çiğ sütteki Somatik Hücre Sayıları üzerine etkileri Tablo 5’de verilmiştir.

Ahır tipi, durak altlık materyali, sağımdan önce ekipmanların ve meme başlarının temizliği, ön sağım yapılma durumu ve sağımdan sonra dezenfektanlı solüsyona meme daldırma uygulamalarına göre ailesel tip ve modern süt sığırcılığı işletmelerindeki somatik hücre sayısı ortalamaları karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur.

Sütün; yağ, YKM, protein, yarı iletkenlik, ortalama SHS içeriği ve hayvan sayısı ile hayvan başına ortalama süt verimi parametrelerine ait korelasyon önemlilik değerleri Tablo 6’da verilmiştir.



**Tablo 5.** Ailesel tip ve modern süt sığırcılığı işletmelerindeki bazı özelliklerin somatik hücre ortalamaları ve standart hata değerleri.

Özellikler	n		P
<b>Ahır tipi</b>			
Kapalı	10	4.42±0.42	*
Yarı açık	6	3.71±0.68	
<b>Durak altlık materyali</b>			
Beton	8	4.47±0.46	*
Kauçuk paspas	8	3.84±0.62	
<b>Sağımdan önce sağım ekipmanlarının temizliği ve dezenfeksiyonu yapıyor mu?</b>			
Evet	8	3.84±0.62	*
Hayır	8	4.47±0.46	
<b>Sağımdan önce meme başlarının temizliği yapıyor mu?</b>			
Evet	8	3.84±0.62	*
Hayır	8	4.47±0.46	
<b>Ön sağım yapıyor mu?</b>			
Evet	7	3.79±0.65	*
Hayır	9	4.44±0.44	
<b>Sağımdan sonra meme antiseptikli solüsyona batırılıyor mu?</b>			
Evet	8	3.84±0.62	*
Hayır	8	4.47±0.46	

\* p&lt;0.05

**Tablo 6.** Süt kalitesini etkileyen faktörlere göre korelasyon katsayıları ve önem durumları

	Yağ	YKM	Protein	Yİ	HS	HBOV	SHS
<b>Yağ</b>	1						
<b>YKM</b>	-0.596*	1					
<b>Protein</b>	-0.609*	0.998**	1				
<b>Yİ</b>	-0.614*	0.572*	0.594*	1			
<b>HS</b>	-0.463	-0.052	-0.032	0.071	1		
<b>HBOV</b>	-0.557*	0.111	0.127	0.300	0.866**	1	
<b>SHS</b>	-0.214	0.203	0.205	0.384	-0.444	-0.429	1

YKM= Yağsız kuru madde, Yİ= Yarı iletkenlik, HS= Hayvan sayısı, HBOV= Hayvan başına ortalama verim, SHS = Somatik hücre sayısı

YKM oranı ile yağ oranları arasında negatif yönde ( $r=-0.596$ ), protein oranı ile yağ oranları arasında negatif yönde ( $r=-0.609$ ), protein oranı ile YKM oranları arasında pozitif yönde ( $r=0.998$ ), yarı iletkenlik oranı ile yağ oranları arasında negatif yönde ( $r=-0.614$ ), yarı iletkenlik oranı ile YKM oranları arasında pozitif yönde ( $r=0.572$ ) ve yarı iletkenlik oranı ile protein oranları arasında pozitif yönde ( $r=0.594$ ) önemli ilişkilerin olduğu belirlenmiştir.

Hayvan başına ortalama süt verimi ile yağ oranları arasında negatif yönde ( $r=-0.557$ ) bir ilişki olmasına rağmen hayvan sayısı arasında ise pozitif yönde ( $r=0.866$ ) ve istatistiksel olarak çok önemli bir ilişkinin olduğu ( $p<0.01$ ) belirlenmiştir.

Bu çalışmada yağsız kuru madde oranı ile yağ oranı arasında negatif yönde, orta derecede ve istatistiksel olarak önemli bir ilişkinin olduğu belirlenmiştir. Sütün yağ ve yağsız kuru madde 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.

Çiğ süt örneklerinde 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.

Bu çalışmada süt proteini ve yağ ve yağsız kuru madde oranları arasında pozitif yönde, yüksek derecede ve istatistiksel olarak çok önemli bir ilişkinin olduğu belirlenmiştir. Sütün protein ve yağ ve yağsız kuru madde oranları arasındaki ilişkilerin incelendiği farklı çalışmalarda, Önal ve Özder (2007) 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 sayısı ortalaması ile yağ ve yağsız kuru madde 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 yağ ve yağsız kuru madde arasındaki ilişkilerin önemsiz olduğu saptanmıştır. SHS'nin yüksek ( $>500\ 000$  adet/ml) olduğu ikinci grupta ise SHS ile yağ ve yağsız kuru madde içerikleri arasındaki korelasyonlar önemli bulunmuştur (Gül 2011). Gül (2011) aynı işletmede farklı zamanlarda alınan süt örneklerinde dahi farklı ilişkilerin olduğunu bildirmiştir. Korelasyonlar üzerine yapılacak farklı araştırmalar sütün kimyasal bileşimi arasındaki ilişkilerin yönü ve derecesi konusunda daha isabetli yorumların yapılmasında yardımcı olabilir. Yapılan literatür taramalarında son yıllarda sütün bileşimi ile korelasyonlar arası ilişkiler yoğun bir şekilde çalışılmaktadır.

## SONUÇ

Erzurum'da faaliyet gösteren yapısal özellikleri farklı süt sığırcılığı işletmelerinden alınan süt örneklerinde bazı kalite özelliklerinin incelenmesi amacıyla yürütülen bu çalışmada; Somatik Hücre Sayısının her iki işletme tipine göre istatistiksel olarak anlamlı olduğu, modern işletmelerde sağım hijyenine daha çok dikkat edildiği ve ailesel tip işletmelerde genellikle elle sağım yapılırken modern işletmelerde ise büyük bir kısmında balık kılıcı sistemiyle sağım hanelerde yapıldığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuçlar doğrultusunda süt kalite parametresi olarak ele aldığımız SHS bakımından ailesel tip ve modern işletmeler arasında önemli farklılıklar olmasının nedenin ailesel tip işletmelerde barınakların yetiştiricilik için uygun inşa edilmemesi ve hijyenik sağım yapılmaması hususlarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Her iki işletme tipinde de yapı ve yönetim uygulamalarının süt kalite parametrelerini etkilediği tespit edilmiştir.

## TEŞEKKÜR

Bu çalışma Muhammet Furkan Sarıalioğlu'nun yüksek lisans tezinden üretilmiştir ve TYL-2019-7442 proje kodu ile finans kaynağını Üniversitemiz BAP koordinatörlüğü karşılamıştır.

## KAYNAKLAR

- Anonim, 2019. The State of Food Security and Nutrition in Europa and Central Asia 2017, <https://www.tarim.gov.tr/ABDGM/Belgeler/Uluslararası%20Kurulu%20Flar/Regional%20FI%202017.pdf>. (Erişim Tarihi: 17 Kasım 2019).
- Ayaşan T, Hızlı H, Yazgan E, Kara U, Gök K, 2011. Somatik Hücre Sayısının Süt Üre Nitrojen ile Süt Kompozisyonuna Olan Etkisi. Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 17 (4): 659-662.
- Aytekin İ, Boztepe S, 2014. Süt Sığırlarında Somatik Hücre Sayısı, Önemi ve Etki Eden Faktörler Türk Tarım Gıda Bilm ve Teknolojisi Dergisi, 2(3): 112,121.
- Bakır G, 2002. Van İlindeki Özel Süt Sığırcılığı İşletmelerinin Yapısal Durumu. Journal of Agricultural Sciences, 12 (2): 1-10.
- Çoban Ö, Sabuncuoğlu N, Tüzemen N, 2007. Siyah Alaca ve Esmer İneklerde Somatik Hücre Sayısına Çeşitli Faktörlerin Etkisi. Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi, 47 (1): 15-20.

- Demir P, Adıgüzel SI, Sarı M, Ayvazoğlu C, 2014. Kars Merkez İlçedeki Süt Sığırcılık İşletmelerinin Genel Yapısı ve Ekonomik Boyutu. Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Veteriner Dergisi, 28 (1): 9-13.
- Demir P, 2011. Kars İlindeki Süt Üreticilerinin Bazı Teknik Bilgi Düzeylerinin Araştırılması. Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi, 6 (1): 47-54.
- Diler AA, Baran A, 2014. Erzurum'un Hınıs İlçesi Çevresindeki Küçük Ölçekli İşletme Tank Sütlerinden Alınan Çiğ Süt Örneklerinin Bazı Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Alinteri Ziraat Bilimler Dergisi, 26 (1): 18-24.
- Doğdu M, 2015. Marmara Bölgesinde İşlenen Çiğ Sütlerin Somatik Hücre Sayısı ve Bazı Bileşenlerinin Tespiti. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, (Basılmış), Sayfa:41.
- Gök K, Ayaşan T, Tekgül A, Hızlı H, Karakozak E, Kara U, Çoban S, Mutlu H, Seğmenoğlu MS, 2012. Somatik Hücre Sayısının Verici İneklerde Embriyo Kalitesine Etkisi. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 7(2): 49-55.
- Gügercin Ö, Koç LD, Büyüктаş K, Baytorun N, Polat B, Polat ÖD, 2017. Adana İlinde Bulunan Bazı Süt Sığırcılığı İşletmelerindeki Hayvan Barınaklarının Mevcut Durumlarının Belirlenmesi. Çukurova Tarım Gıda Bilimleri Dergisi, 32: (1) 19-28.
- Gül N, 2011. Kazova Vasfı Diren Tarım İşletmesinden Elde Edilen Sütlerde Ekonomik Öneme Sahip Biyokimyasal Parametrelerin Mevsimsel Değişimi. Tunceli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, (Basılmış), Sayfa:46.
- Kaplan E, 2018. Güneydoğu Anadolu Bölgesi Şanlıurfa Yöresinde Büyükbaş Hayvan Barınaklarının Yapısal Yönde Araştırılması ve Geliştirilmesi. Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, (Basılmış), Sayfa:41.
- Karabacak A, Topak R, 2017. Ereğli Yöresi Süt Sığırcılığı Barınaklarının Yapısal Durumu ve Sorunları. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 21: (42), 55-58.
- Kaşıkcı M, 2012. Sivas İli Yıldızeli İlçesinde Halk Elinde Yetiştirilen Esmer Sığırların Çiğ Süt Kompozisyonu ve Somatik Hücre Sayısının Belirlenmesi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, (Basılmış), Sayfa:22.
- Kayar Y, 2010. Denizli Yöresi Süt Sığırcılığı Geliştirilmesinde Barınakların Yapısal Yönden Değerlendirilmesi. Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, (Basılmış), Sayfa:37.
- Kaygısız A, Karnak İ, 2012. Kahramanmaraş'ta Süt Sığırcılığı İşletmelerinden Toplanan Çiğ Süt Örneklerinin Somatik Hücre Sayısının AB Normları ve Subklinik Mastitis Bakımından Değerlendirilmesi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Doğa Bilimleri Dergisi, 15 (3): 9-15.
- Koç A, 2006. Aydın İlinde Yetiştirilen Siyah-Alaca ve Esmer Irkı Sığırların Laktasyon Süt Verimleri ve Somatik Hücre Sayıları. Hayvansal Üretim, 47 (2): 1-8.
- Koçyiğit R, Aydın R, Diler A, Güler O, Yanar M, 2016. Erzurum İli Hınıs İlçesindeki Sığırcılık İşletmelerinin Yapısal Özellikleri: Sağım Yönetimi. Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 20 (4): 322-329.
- Köseman A, Rişvanlı A, Kaygusuzoğlu E, Saat N, Korkmaz H, Şeker İ, 2016. Malatya İlindeki Süt Sığırcılık İşletmelerinde Yetiştiricilerin Demografik Özellikleri ve İşletmedeki Üreme, Sürü Sağlığı Ve Hijyen Konularında Bilgi Düzeylerinin Belirlenmesi, Eurasian J Vet Sci, 2016, 32, 2, 101-108.
- Köseman A, Şeker İ, 2016. Malatya İlinde Sığırcılık İşletmelerinin Mevcut Durumu: I.Yapısal Özellikler. Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Veteriner Dergisi, 30 (1): 5-12.
- Metin M, 2012. Süt Teknolojisi, Ege Üniversitesi Basımevi, s.793, Erzurum-Türkiye.
- Musal B, 2008. Laktasyon ve Sağım, Adnan Menderes Üniversitesi Yayın ve Basımevi Müdürlüğü, s.20, Aydın-Türkiye.
- Mutaf S, Aklan S, Seber N, 2001. Hayvan Barınaklarının Projelendirme İlkeleri ve GAP Yöresi için Uygun Barınak Tipleri. TMMOB Makine Mühendisler Odası, II. GAP ve Sanayi Kongresi, 29 - 30 Eylül, Diyarbakır.
- Önal AR, Özder M, 2007. Trakya'da Özel Bir Süt İşleme Tesisi Tarafından Değerlendirilen Çiğ Sütlerin Somatik Hücre Sayısı ve Bazı Bileşenlerinin Tespiti. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi 4 (2): 195-199.
- Özek K, 2015. Süt Sığırlarında Süt Kompozisyonunu Etkileyen Faktörler ve Besleme-Süt Kompozisyonu İlişkisi. Journal of Bahri Dagdas Animal Research, 4 (2): 37-45.

- Özlem O, 2019. Kırşehir İlinde Üretilen İnek Sütlerinin Bileşim Özelliklerini ve Somatik Hücre Sayısını Etkileyen Faktörler. Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, (Basılmış), Sayfa:26.
- Patır B, Can ÖP, Gürses M, 2010. Farklı İllerden Toplanan Çiğ İnek Sütlerinde Somatik Hücre Sayıları, Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Veteriner Dergisi, 24 (2), 87-91.
- Soyak A, Soysal Mİ, Gürcan EK, 2007. Tekirdağ İli Süt Sığırcılığı İşletmelerinin Yapısal Özellikleri ve Bu İşletmelerdeki Siyah Alaca Süt Sığırlarının Çeşitli Morfolojik Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 4 (3): 297-305.
- Suzuki M, Van Vleck LD, 1994. Heritability and repeatability for milk production traits of Japanese Holsteins from an animal model. J Dairy Sci. 1994 Feb;77(2):583-8.
- Şeker İ, Tasalı H, Güler H, 2012. Muş ilinde sığır yetiştiriciliği yapılan işletmelerin yapısal özellikleri. Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Veteriner Dergisi, 26, 9-16.
- Tilki M, Sarı M, Aydın E, Işık S, Aksoy AR, 2013. Kars ili sığır işletmelerinde barınakların mevcut durumu ve yetiştirici talepleri: I. Mevcut durum. Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi 19(1), 109-116.
- Tuncer K, 2015. TR71 Bölgesindeki Süt Sığırcılığı İşletmelerinden Toplanan Çiğ Sütlerin Bazı Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, (Basılmış), Sayfa:28.
- Uğurlu Ş, Şahin S, 2010. Kayseri İli Süt Sığırcılığı Barınaklarının Yapısal Özellikleri. Selçuk Üniversitesi Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 24 (2).23-26.
- Usta S, 2011. Serbest Duraklı Süt Sığırcılığı İşletmelerinde Mimari Yerleşim Planı Oluşturma İlkeleri ve Üreticiler İçin Öneri Mahiyetinde Tıp Yerleşim Planlarının Geliştirilmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Teknik Bilimler Dergisi, 1 (2): 29-42.
- Uygun FS, 2019. Sütün Elektrik İletkenliğinden Subklinik Mastitisin Bulanık Mantık Yöntemi ile Tespiti. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, (Basılmış).
- Wickstrom E, Persson-Waller K, Lindmark-Mansson H, Ostensson K, Sternesjo A, 2009. Relationship Between Somatic Cell Count, Polymorphonuclear Leucocyte Count and Quality Parameters in Bovine Bulk Tank Milk. Journal of Dairy Research, 76 (2): 195-201.
- Yener H, Atalar B, Mundan D, 2013. Şanlıurfa İlindeki Sığırcılık İşletmelerinin Biyogüvenlik ve Hayvan Refahı Açısından Değerlendirilmesi. Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 2 (2): 87-93.