

## Siyah Alaca Sığırlarda Erken Laktasyon Dönemindeki Süt Bileşimleri ve Etkili Faktörlerin Belirlenmesi

Burak TATLISU<sup>1</sup>, Uğur ZÜLKADIR<sup>2</sup>

<sup>1</sup>:Şeyhomerli köyü, küme 3 evleri mevki no:7, Ulukışla/NİĞDE, <sup>2</sup>:Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Selçuklu/Kampüs/KONYA

<sup>1</sup><https://orcid.org/0000-0002-8414-134X>, <sup>2</sup><https://orcid.org/0000-0003-3243-4949>

✉: uzulkad@selcuk.edu.tr

### ÖZET

Bu araştırma, süt sığırlarının erken laktasyon döneminde süt bileşimlerindeki değişimler ve süt bileşimlerini etkileyen faktörlerin araştırılması amacıyla yapılmıştır. Laktasyonun yirminci, kırkinci ve altmışıncı günlerinde üç dönem süt numunesi alınmış ve süt bileşimleri ve elektrik iletkenliği belirlenmiştir. Araştırmada elektrik iletkenliğinin yanında süt bileşimlerinden, laktoz, pH, protein, somatik hücre sayısı, kuru madde, yağsız kuru madde ve yağ değerleri incelenmiştir. Bu değerler sırasıyla  $5.534 \pm 0.0200$  mS  $\text{cm}^{-1}$ ,  $4.985 \pm 0.0300$ ,  $6.601 \pm 0.0100$ ,  $2.957 \pm 0.0200$ ,  $297.273 \pm 56.8400$  adet  $\text{ml}^{-1}$ ,  $11.585 \pm 0.0200$ ,  $8.501 \pm 0.0300$  ve  $3.033 \pm 0.0200$  olarak tespit edilmiştir. Sütün bileşimine etkisi incelenen faktörlerden doğum ayının etkisi elektrik iletkenliği, pH ve somatik hücre sayısı değerlerine önemli seviyede, laktoz değerine ise çok önemli seviyede etkili olmuştur. Laktasyon sırası ve kontrol gününün etkisi hiçbir özelliğe önemli bulunmamıştır. Bu çalışmanın, laktasyonun daha ileriki dönemlerini kapsayacak şekilde yapılmasının farklılıkların ortaya konması açısından önemli olacağı düşünülmektedir.

### Zootečni

### Araştırma Makalesi

### Makale Tarihiçesi

Geliş Tarihi : 10.05.2023

Kabul Tarihi : 21.09.2023

### Anahtar Kelimeler

Süt bileşimleri

Erken laktasyon

Süt proteini

Elektrik iletkenliği

Siyah Alaca

## Determination of Milk Components and Effective Factors in Early Lactation Period in Holstein Cattle

### ABSTRACT

This research was carried out to investigate the changes in milk components and the factors affecting milk components in dairy cattle in the early lactation period. Three periods of milk samples were taken on the twentieth, forty-eighth, and sixty-eighth days of lactation, and milk components and electrical conductivity were determined. In the study, besides electrical conductivity, milk components, lactose, pH, protein, somatic cell count, dry matter, non-fat dry matter, and fat values were investigated. These values were determined as  $5.534 \pm 0.0200$  mS  $\text{cm}^{-1}$ ,  $4.985 \pm 0.0300$ ,  $6.601 \pm 0.0100$ ,  $2.957 \pm 0.0200\%$ ,  $297.273 \pm 56.8400$  units  $\text{ml}^{-1}$ ,  $11.585 \pm 0.0200$ ,  $8.501 \pm 0.0300$  and  $3.033 \pm 0.02\%$ , respectively. Among the factors whose effects on milk composition were examined, the effect of the month of birth had a significant effect on the electrical conductivity, pH, and somatic cell count values, and very significantly on the lactose value. The effect of parity and control days was not significant for any feature. It is thought that conducting this study in a way to cover the later periods of lactation will be important in terms of revealing the differences.

### Animal Science

### Research Article

### Article History

Received :

Accepted :

### Keywords

Milk components

Early lactation

Protein

Electrical conductivity

Holstein-Friesian

**Atf İçin** Tatlısu, B., Zülkadir, U (2024). Siyah Alaca Sığırlarda Erken Laktasyon Dönemindeki Süt Bileşimlerinin Belirlenmesi. *KSÜ Tarım ve Doğa Derg* 27(3), 735-747. DOI: 10.18016/ksutarimdog.vi. 1295107.

**To Cite:** Tatlısu, B., Zülkadir, U (2024). Determination of Milk Components in Early Lactation Period in Holstein Cattle. *KSU J. Agric Nat* 27(3), 735-747. DOI: 10.18016/ksutarimdog.vi. 1295107.

### GİRİŞ

Çiftlik hayvanlarında süt verimini ve süt bileşimlerini

etkileyen birçok faktör bulunmaktadır. Süt veriminin genetik yapı ve çevre faktörleri tarafından etkilenmesi süt bileşimlerinin de aynı şekilde bu

faktörler tarafından etkilenmesini sağlamaktadır. Bu özelliklere etkili faktörler arasında genotip (ırk), besleme düzeyi, doğum mevsimi, doğum yılı, laktasyon dönemi gibi faktörler sayılabilir. Laktasyonun farklı dönemlerinde süt verimi ve bileşiminde de farklılıklar olabilmektedir. Bu dönemler pike verim dönemine ulaşmadan önce, pik verim dönemi ve pikten sonraki verim dönemi olarak sıralanabilir. Sığır yetiştiriciliğinde süt üretiminde bazı faktörlerin mutlaka dikkate alınması gereklidir. Bunlar arasında protein, yağ oranları ön planda yer alır. Piyasaya sunulacak sütlerde belirli oranlarda yağ ve protein olması arzu edilir (Ayaşan ve ark., 2011; Uyarlar, 2019). Mesela, elektrik iletkenliği ve somatik hücre sayısının standartlar içerisinde olması süt kalitesi açısından çok önemlidir. Mastitisin belirlenmesinde en önemli gösterge olan somatik hücre sayısı ile iletkenlik, sıcaklık, yoğunluk ve pH özellikleri arasındaki önemli korelasyon katsayıları belirlenmiştir (Göncü ve Yeşil, 2020). Bunun yanında, Rekik ve ark. (2008) somatik hücre sayısı arttıkça süt yağ ve protein düzeylerinde bir azalmanın meydana geldiğini bildirmiştir. Aynı şekilde SHS arttıkça sütteki ham protein seviyesinde bir miktar azalmanın olduğu (Litwinczuk ve ark., 2011), laktoz seviyesinde ise belirgin bir azalmanın olduğu bildirilmiştir (Barlowska ve ark., 2009).

Kaygısız ve Şahin, (2023) süt sığırları sürülerinde düzenli aralıklarla süt üre nitrojen ölçümlerinin yapılmasının hem yem maliyetinin bilinmesi, hem de döl verimi ile ilgili getirdiği faydalar sayesinde çiftliklere ekonomik yararlar sağlayacağını bildirmişlerdir. Yetiştiricilerin süt verimine ve bileşimlerine etkili faktörleri bilmeleri kaliteli süt üretmeleri açısından önemlidir. Bu nedenle zaman zaman süt bileşimlerini kontrol etmeleri ve bir problem varsa, bunlara çözüm üretmeleri gereklidir.

İçme sütü bakımından tüketimi en fazla olan inek sütü, çoğu süt ürününün de hammaddesidir. Ayrıca temel besin kaynaklarından biri olmakla birlikte, yüksek protein ve yağ kaynağıdır. Sütün bileşiminin; ırklara göre farklılık göstermekle birlikte yaklaşık % 3.5'i protein, % 3-4'ü yağ ve % 5'i laktozdan oluşmaktadır (Anonymous, 2022).

Ulusal süt konseyine göre %3.5 ve üzeri yağ, %3.1 ve üzeri protein değerine sahip sütler A sınıfı olarak, %3.2 ve %3.5 arasında yağ, %3 ve %3.1 arasında protein değerine sahip sütler ise B sınıfı olarak kabul edilmektedir. Yağ değeri % 3.2'den az, protein değeri ise %2.9 ve 3 arasındaki sütler ise C sınıfı olarak değerlendirilmektedir (Anonim, 2005). Kaygısız ve Şahin'in (2023), Kaya ve ark.'dan (2018) bildirdiğine göre sağlıklı bir ineğin sütünde yağ/protein oranının 1.0-1.4 arasında olması "normal" kabul edilmektedir. Bu değer <1.0 asidosis, >1.4 olması ketosis olduğunun bir göstergesidir.

Türk Gıda Kodeksi "Çiğ süt ve Isıl İşlem Görmüş

Sütler Tebliği (2000/6)"ne göre ısıl işlem görmüş içme sütü, süt ürünleri ve süt bazlı ürünlerin üretiminde kullanılacak çiğ inek sütlerinin ml'de 100.000'den az toplam bakteri ve 500.000'den az somatik hücre içermesi gerektiği bildirilmiştir (Anonim, 2005).

Mevcut çalışmada, Konya iline bağlı Sarayönü ilçesinde bulunan özel bir süt sığırcılık işletmesinde yetiştirilen Siyah-Alaca sığırların erken laktasyon döneminde süt bileşenlerinin tespit edilmesi amaçlanmıştır. Aynı zamanda süt sığırlarından elde edilen süt örneklerinde süt bileşimlerine etkili bazı faktörler belirlenmiş ve bu faktörlerin etkileri incelenmiştir.

## MATERYAL ve METOD

Bu çalışma Konya İline bağlı Sarayönü ilçesinde bulunan özel bir işletmede gerçekleştirilmiştir. Çalışmada kullanılan veriler bu özel işletmede yetiştirilen Siyah Alaca sağmal ineklerden elde edilmiştir. İşletmede mevcut 750 sığır içerisinde 330 baş sağmal inek bulunmakta olup, erken laktasyon döneminde bulunan inekler değerlendirmeye alınmıştır. İşletmede hayvanlara kaba yem olarak kuru yonca ve mısır silajı, %21 HP içerikli kesif yem karması ve mısır flake verilmektedir.

Çalışma yapılan işletmeye Sarayönü Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliği elemanları ile birlikte gidilmiş, belirlenen tarihlerde laktasyonlarının 20., 40. ve 60. günlerinde olan Siyah Alaca ırkı 151 baş sağmal inekten, numune alma aparatları kullanılarak süt numuneleri alınmıştır (Resim 1). Süt örnekleri soğuk zincire alınarak aynı gün içerisinde laboratuvara getirilmiştir. Sığırlardan alınan süt örneklerinin analizi FOSS (MilkoScan™ 7 RM) süt analiz cihazı ile yapılmıştır (Resim 2).

Ultrasonic milk analiser olarak isimlendirilen bu cihazda, süt numunelerinde kuru madde, protein, laktoz, yağ, kül, yoğunluk, donma noktası, pH ve elektrik iletkenliği ölçümleri yapılmaktadır. Cihaz ile analiz esnasında herhangi bir kimyasal kullanılmamaktadır.

Çalışmada incelenen işletmede toplam 151 veriden elde edilen analizler değerlendirilmiştir. Süt örnekleri 2 kez analiz edilmiş ve ortalamaları alınmıştır ve bu ortalamalar analizde kullanılmıştır. Hayvanlarla ilgili veriler işletmede kullanılmakta olan sürü yönetim programlarından alınmıştır.

İstatistik modele katılacak faktörler belirlenirken;

Kontrol dönemi: 1=Doğumdan sonraki 20. gün, 2= 40. gün, 3= 60. gün olarak kodlanmıştır. Hayvanlar pik döneme 1.5-2 ay içerisinde ulaştıkları için bu periyot iki ay kabul edilmiş ve üç eşit zaman dilimine ayrılmıştır. Laktasyon sırası: 1= 1. Laktasyon, 2=2. Laktasyon, 3=3. laktasyon olarak kodlama yapılmıştır. Birinci laktasyondan elde edilen veri sayısı 59, ikinci laktasyonda 62 ve üçüncü

laktasyonda 30 veri elde edilmiş ve analize tabi tutulmuştur. Doğum ayları ise Mart=3., Nisan=4.,



Şekil 1. Süt alma aparatı  
Figure 1. Milk sampling apparatus

Elektrik iletkenliğine ve süt bileşimine etkisi incelenen faktörlerin belirlenmesinde aşağıdaki istatistik model (1) kullanılmıştır; Her özellik için kullanılan istatistik modellerde, etkili faktörlerin eklenmesi ya da çıkarılmasıyla modeller oluşturulmuştur.

$$Y_{ijkl} = \mu + a_i + b_j + c_k + bX_{ijk} + e_{ijkl} \quad (1)$$

şeklinde dir. Modelde;

$Y_{ijkl}$  = i. kontrol döneminde, j. laktasyon sırasında, k. doğum ayındaki hayvanın elektrik iletkenliği ya da süt bileşimi

$\mu$  = beklenen ortalamayı

$a_i$  = i. kontrol dönemi etki miktarını (i=1, 2, 3.)

$b_j$  = j. laktasyon sırasının etki miktarını (j=1, 2, 3.)

$c_k$  = k. doğum ayının etki miktarını (k=3, 4, 5, 6, 7, 8, 9)

$bX_{ijk}$  = incelenen özelliğe etkili faktörlerin kısmi regresyon katsayısını

$e_{ijkl}$  = hata etki miktarını göstermektedir.

İncelenen verim özelliklerine, yukarıdaki istatistik modele göre, en küçük kareler varyans analizi uygulanmıştır. Analizlerde Harvey (1987), tarafından yazılan LSMLMW (Least-Squares and Maximum Likelihood General Purpose) programı kullanılmıştır. Analiz bulguları faktörlerin alt gruplarına ait en küçük kareler ortalaması (EKKO) ve genel ortalamadan fark olarak hesaplanan “etki miktarı (EM)” değerleri standart hataları ile birlikte sunulmuştur.

Etkisi incelenen faktörlerden önemli olarak tespiti yapılan faktörlerin alt gruplarının karşılaştırılmasında Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanarak istatistik yönüyle önem kontrolü yapılmış ve harfle işaretlenerek gösterilmiştir

Mayıs=5., Haziran=6., Temmuz=7., Ağustos=8. ve Eylül=9. ay olarak kodlanmıştır.



Şekil 2. Lactoscan MMC-30  
Figure 2. Lactoscan MMC-30

(Duncan, 1955).

## BULGULAR ve TARTIŞMA

Süt bileşimlerine etkisi incelenen faktörlere ait EKKO, EM ve SH değerleri aşağıda sırasıyla özetlenmiştir.

### Elektrik iletkenliği (Eİ)

Günümüzde özellikle süt sığırcılığında bilgisayarlı sağım sistemlerinde genellikle sütteki elektrik iletkenliğine ilgi artmıştır. Süt ve süt ürünlerinin yağ, su ve protein içeriklerinin belirlenmesi ile mastitisli sütlerin tespit edilmesinde uzun bir süredir elektrik iletkenliğinden yararlanılmaktadır (Milci ve Yaygın, 2004). Normal bileşimli inek sütünün elektrik iletkenliği 25 C'de 4.0-5.5 mS cm<sup>-1</sup> (miliSiemens/santimetre) değerleri arasında yer almaktadır (Boztepe ve ark. 2015; Milci ve Yaygın, 2004).

Araştırma yapılan işletmede elektrik iletkenliğine ait 151 veriden elde edilen EKKO 5.534± 0.0200 mS cm<sup>-1</sup> olarak tespit edilmiştir. Varyans analiz sonuçlarına göre elektrik iletkenlik değerine doğum ayının etkisi önemli (P=0.040), protein, yağ ve kuru madde değerleriyle olan linear (doğrusal) regresyonları çok önemli (P<0.001) bulunmuştur.

Elektrik iletkenliğine etkisi incelenen faktörlere ait en küçük kareler ortalamaları (EKKO), etki miktarları (EM) ve standart hata (SH) değerleri Çizelge 1'de sunulmuştur.

Çizelgede görüldüğü gibi elektrik iletkenliğine etkisi incelenen faktörlerden doğum ayı faktörünün etkisi önemli (P=0.040) bulunmuştur. En yüksek elektrik iletkenlik değeri sekizinci ayda (5.880) bulunurken, bunu dokuz (5.587) ve altıncı aylar (5.511) takip etmiştir. En düşük elektrik iletkenlik değeri ise

dördüncü ayda (5.432) gerçekleşmiştir. EM değerleri incelendiğinde, ortalamadan en yüksek sapma sekizinci ayda gerçekleşirken (0.345), en düşük sapma altıncı ayda (-0.023) tespit edilmiştir. Elektrik iletkenlik değerine protein, yağ, KM ve pH olmak üzere dört etkenin regresyon etkileri incelenmiş olup bunlardan protein, yağ ve KM'nin regresyon etkileri

çok önemli ( $P<0.001$ ) bulunmuştur. pH özelliğinin regresyon etkisi ise önemsiz bulunmuştur. Elektrik iletkenliğini en fazla protein değerindeki birim artış yükseltmiştir (1.650). KM değerindeki birim artış ise elektrik iletkenliğini en fazla azaltan özellik olmuştur (-1.567).

Çizelge 1. Elektrik İletkenliğine etkisi incelenen faktörlere ait EKKO ( $\bar{x}$ ), SH ( $S\bar{x}$ ) ve EM ( $\bar{x}_e$ ) değerleri  
Table 1. The least square mean (LSM), constant estimation (CE) and standart error (SE) values of affecting factors of electrical conductivity

Faktörler (Factors)	N	EKKO(LSM)		EM(CE)	Sh(Se)	Önemlilik (Probability)
		mS cm <sup>-1</sup>	Sh(Se)			
<b>Kontrol günü (Control day)</b>						
1(20.gün)	50	5.556	0.0400	0.021	0.0300	P=0.549
2(40.gün)	50	5.548	0.0400	0.014	0.0300	
3(60.gün)	51	5.499	0.0400	-0.035	0.0300	
<b>Laktasyon sırası (Parity)</b>						
1	59	5.482	0.0500	-0.052	0.0400	P=0.397
2	62	5.556	0.0400	0.021	0.0300	
3	30	5.565	0.0600	0.030	0.0500	
<b>Doğum ayı (Birth month)</b>						
3	23	5.439 <sup>c</sup>	0.0500	-0.095	0.0500	P=0.039
4	33	5.432 <sup>c</sup>	0.0500	-0.102	0.0600	
5	14	5.441 <sup>bc</sup>	0.0700	-0.093	0.0700	
6	48	5.511 <sup>bc</sup>	0.0400	-0.023	0.0500	
7	18	5.450 <sup>bc</sup>	0.0600	-0.084	0.0600	
8	9	5.880 <sup>a</sup>	0.1100	0.345	0.1000	
9	6	5.587 <sup>b</sup>	0.1200	0.052	0.1100	
<b>Protein(Proteine) B Linear</b>		151		1.650	0.1500	P<0.001
<b>Yağ(Fat) B Linear</b>		151		1.498	0.1100	P<0.001
<b>KM(DM) B Linear</b>		151		-1.567	0.1100	P<0.001
<b>pH(pH) B Linear</b>		151		-0.026	0.1400	P=0.857

a, b, c: Bir faktörün alt guruplarında farklı harfle işaretli ortalamalar istatistiksel olarak farklıdır ( $P<0.05$ ).

Mevcut çalışmada tespit edilen  $5.534 \pm 0.0200$ 'lik elektrik iletkenlik değeri Coşkun ve Zülkadir (2018) tarafından tespit edilmiş olan  $4.23 \pm 0.180$ 'lik değerden yüksek, Kıyıcı ve ark. (2016) tarafından tespit edilmiş olan  $5.59 \pm 0.260$ 'lik değere benzer, 6.84  $\pm 0.230$ 'lük değerden ve Timurkan (2014)'ın bildirmiş olduğu  $5.81 \pm 0.060$ 'lik değerden ise düşük bulunmuştur.

Normal bileşimli inek sütünün elektrik iletkenliği 25 C'de 4.0-5.5 mS cm<sup>-1</sup> (miliSiemens/santimetre) değerleri arasında yer almaktadır (Metin, 1998). Çalışmada elde edilmiş olan  $5.534 \pm 0.0200$ 'lik elektrik iletkenlik değeri yukarıda bildirilen 4-5.5 mS cm<sup>-1</sup> değerlerinin üst sınırına yakın bulunmuştur. Elde edilen 5.534 değeri 4-5.5 mS cm<sup>-1</sup> değerleri içerisinde olmasına rağmen, üst sınıra yakın olması nedeniyle işletmelerin mastitis konusunda dikkatli olması gerektiği konusunda fikir vermektedir. Özellikle üst sınırına yakın olması gizli mastitis konusuna daha da özen gösterilmesi gerektiğini bildirmekte, bu nedenle hayvanlardan süt numuneleri alınarak, Kaliforniya mastitis testi

yapılması gizli mastitisin erken tanısı açısından önem arz etmektedir.

### Laktoz

Araştırma yapılan işletmede laktoza ait 151 veriden elde edilen EKKO %  $4.985 \pm 0.0300$  olarak tespit edilmiştir. Varyans analiz sonuçlarına göre doğum ayının laktoz değerine etkisi çok önemli ( $P=0.001$ ), yağ, protein, kuru madde ve elektrik iletkenliği bağımsız değişkenlerinin doğrusal regresyon etkileri çok önemli ( $P<0.001$ ) bulunurken, kontrol dönemive laktasyon sırasının etkileri önemsiz çıkmıştır.

Laktoza etkisi incelenen faktörlere ait en küçük kareler ortalamaları (EKKO), etki miktarları (EM) ve standart hata (SH) değerleri Çizelge 2'de sunulmuştur.

Çizelge 2'de görüldüğü gibi laktoza etkisi incelenen faktörlerden doğum ayı faktörünün etkisi önemli ( $P<0.001$ ) bulunmuştur. En yüksek laktoz değeri dördüncü ayda (%5.045) bulunurken, bunu dokuz (%5.040), üç (%5.017) ve yedinci aylar (%5.007) takip



etmiştir. En düşük laktoz değeri altıncı ayda (%4.897) belirlenmiştir. EM değerlerinin incelenmesinde, ortalamadan en yüksek sapma altıncı ayda (-0.087) gerçekleşirken, en düşük sapma yedinci ayda (0.022) tespit edilmiştir. Laktoz değerine yağ, protein, KM, SHS, doğurma yaşı ve elektrik iletkenliği olmak üzere altı etkenin regresyon etkileri incelenmiş olup bunlardan yağ protein, KM ve elektrik iletkenlik değerlerinin regresyon etkileri çok önemli ( $P < 0.001$ )

bulunmuştur. SHS ve doğurma yaşı etkenlerinin regresyon etkileri ise önemsiz olmuştur. Laktoz değerini en yüksek miktarda değiştiren özellik protein değerindeki birim artış olmuş (-0.810), bunu yağ değerindeki değişim takip etmiştir (-0.703). Bu değişimler azalma yönünde olmuş, pozitif yönde meydana gelen değişim KM değerindeki birim artışta tespit edilmiştir (0.699).

Çizelge 2. Laktoza etkisi incelenen faktörlere ait EKKO ( $\bar{x}$ ), SH ( $S_x$ ) ve EM ( $\bar{x}_e$ ) değerleri  
Table 2. The least square mean (LSM), constant estimation (CE) and standart error (SE) values of affecting factors of lactose

Faktörler (Factors)	N	EKKO(LSM) (%)	Sh(Se)	EM(CE)	Sh(Se)	Önemlilik (Probability)	
<i>Kontrol günü</i> (Control day)	1(20.gün)	50	4.960	0.0300	-0.025	0.0100	P=0.211
	2(40.gün)	50	5.010	0.0300	0.025	0.0100	
	3(60.gün)	51	4.985	0.0300	0.000	0.0100	
<i>Laktasyon Sırası</i> (Parity)	1	59	4.987	0.0800	0.002	0.1100	P=0.351
	2	62	5.013	0.0200	0.028	0.0200	
	3	30	4.955	0.1500	-0.030	0.1200	
<i>Doğum ayı</i> (Birth month)	3	23	5.017 <sup>ab</sup>	0.0300	0.031	0.0300	P<0.001
	4	33	5.045 <sup>a</sup>	0.0300	0.060	0.0300	
	5	14	4.929 <sup>bc</sup>	0.0400	-0.055	0.0300	
	6	48	4.897 <sup>c</sup>	0.0200	-0.087	0.0200	
	7	18	5.007 <sup>abc</sup>	0.0500	0.022	0.0300	
	8	9	4.959 <sup>abc</sup>	0.0800	-0.025	0.0600	
	9	6	5.040 <sup>A</sup>	0.0600	0.054	0.0500	
<i>Yağ(Fat) B Linear</i>		151			-0.703	0.0800	P<0.001
<i>Protein(Protein) B Linear</i>		151			-0.810	0.1000	P<0.001
<i>KM(DM) B Linear</i>		151			0.699	0.0800	P<0.001
<i>SHS(SCC) B Linear</i>		151			-0.001	0.0000	P=0.384
<i>Doğurma yaşı</i> (Calving age) B Linear		151			-0.003	0.0100	P=0.679
<i>Elektrik iletkenliği</i> (Electrical conductivity) B Linear		151			-0.142	0.0400	P<0.001

a, b, c: Bir faktörün alt guruplarında farklı harfle işaretli ortalamalar istatistiksel olarak farklıdır ( $P < 0.01$ ).

Mevcut çalışmada bulunan  $4.985 \pm 0.03$ 'lük laktoz değeri Wangdi ve ark. (2014)'ün bildirmiş oldukları  $5.48 \pm 0.000$ 'lük değerinden düşük, Şahin ve Kaşıkçı (2014)'nın bildirmiş oldukları  $4.1 \pm 0.05$ 'lük değerden yüksek,  $4.7 \pm 0.07$ 'lük değere ise yakın bulunmuştur. Çalışmada elde edilmiş olan  $4.985 \pm 0.0300$ 'lük laktoz değeri Fox ve ark. (1998)'in bildirmiş oldukları  $4.8$ 'lik ortalama süt laktoz değerine benzer bulunmuştur. Schroeder (2012), bazı ırklarda süt laktoz değerlerini Jersey, Siyah alaca, Montofon, Ayrshire ve Guernsey sığırları için sırasıyla  $4.7$ ,  $4.7$ ,  $4.8$ ,  $4.6$  ve  $4.8$  olarak bildirmiştir. Bu değerlere bakıldığında çalışmadaki sürülerde laktoz değeri bu değerlerden yüksek bulunmuştur. Yani sürüde laktoz bakımından herhangi bir sıkıntı bulunmamaktadır. Yine de herhangi bir olumsuzluk yaşanmaması için hayvanların beslenmelerine özen gösterilmesi önerilebilir. Laktoz bakımından aylar arasında gözlenen farklılıkların daha aza indirilmesi için de bu

önerilebilir.

### pH

Araştırma yapılan işletmede pH değerine ait 151 veriden elde edilen EKKO  $6.601 \pm 0.0100$  olarak tespit edilmiştir. Varyans analiz sonuçlarına göre doğum ayının etkisi önemli ( $P=0.048$ ) bulunmuş, kontrol dönemi ve laktasyon sırasının etkisi ise önemsiz bulunmuştur.

pH'a etkisi incelenen faktörlere ait en küçük kareler ortalamaları (EKKO), etki miktarları (EM) ve standart hata (SH) değerleri çizelge 3'de sunulmuştur.

Çizelgede görüldüğü gibi pH'ya etkisi incelenen faktörlerden doğum ayının etkisi önemli ( $P=0.048$ ) bulunurken, kontrol dönemi ve laktasyon sırasının etkisi önemsiz çıkmıştır. En yüksek pH değeri sekizinci (6.643) ayda gerçekleşmiş olup bunu beşinci

(6.641) ve dokuzuncu aylar (6.640) takip etmiştir. En düşük pH değeri ise yedinci ayda (6.490) gerçekleşmiştir. EM değerleri incelendiğinde ortalamadan en büyük sapma yedinci ayda (-0.110), en düşük sapma ise altıncı ayda (0.017) gerçekleşmiştir. pH değerine protein, yağ, KM ve elektrik iletkenliği olmak üzere dört etkenin regresyon etkileri incelenmiş olup bunlardan yağ, protein ve KM değerlerinin regresyon etkileri çok önemli ( $P<0.001$ ) bulunmuştur. Protein ve yağ

değerlerindeki birim artışlar pH değerini pozitif yönde değiştirmiş olup, KM ve elektrik iletkenlik değerlerindeki birim artışlar pH değerini negatif yönde değiştirmiştir.

Mevcut çalışmada elde edilen  $6.601 \pm 0.0100$ 'lık pH değeri Kıyıcı ve ark. (2016)'nın bildirmiş oldukları 6.96 ve 7.02'lik değerlerden düşük bulunmuştur. Yine Tuncer ve ark. (2017)'nin belirlemiş oldukları 6.45'lik değerden yüksek bulunmuştur.

Çizelge 3. pH'a etkisi incelenen faktörlere ait EKKO ( $\bar{x}$ ), SH ( $S_x$ ) ve EM ( $\bar{x}_e$ ) değerleri

Table 3. The least square mean (LSM), constant estimation (CE) and standart error (SE) values of affecting factors of pH

Faktörler (Factors)	N	EKKO(LSM)	Sh(Se)	EM(CE)	Sh(Se)	Önemlilik (Probability)
<b>Kontrol günü</b> (Control day)						
1(20.gün)	50	6.608	0.0200	0.007	0.0100	
2(40.gün)	50	6.581	0.0200	-0.020	0.0100	P=0.534
3(60.gün)	51	6.614	0.0200	0.012	0.0100	
<b>Laktasyon Sırası</b> (Parity)						
1	59	6.627	0.0300	0.025	0.0200	
2	62	6.586	0.0200	-0.014	0.0200	P=0.542
3	30	6.590	0.0300	-0.011	0.0300	
<b>Doğum ayı</b> (Birth month)						
3	23	6.548 <sup>bc</sup>	0.0300	-0.052	0.0300	
4	33	6.625 <sup>ab</sup>	0.0300	0.023	0.0300	
5	14	6.641 <sup>a</sup>	0.0400	0.040	0.0400	
6	48	6.619 <sup>ab</sup>	0.0200	0.017	0.0200	P=0.047
7	18	6.490 <sup>c</sup>	0.0300	-0.110	0.0300	
8	9	6.643 <sup>a</sup>	0.0600	0.042	0.0600	
9	6	6.640 <sup>a</sup>	0.0700	0.039	0.0600	
<b>Protein(Protein) B Linear</b>	151			0.497	0.1100	P<0.001
<b>Yağ(Fat) B Linear</b>	151			0.425	0.0900	P<0.001
<b>KM(DM) B Linear</b>	151			-0.432	0.0900	P<0.001
<b>Elektrik iletkenliği</b> (Electrical conductivity) B Linear	151			-0.008	0.0400	P=0.857

a, b, c: Bir faktörün alt guruplarında farklı harfle işaretli ortalamalar istatistiksel olarak farklıdır ( $P<0.05$ ).

### Protein

Araştırma yapılan işletmede protein değerine ait 151 veriden elde edilen EKKO  $6.601 \pm 0.0200$  olarak tespit edilmiştir. Varyans analiz sonuçlarına göre kontrol günü, laktasyon sırası ve doğum ayının etkisi önemsiz bulunmuştur. Protein değerine yağ, laktoz, KM, SHS, doğurma yaşı ve elektrik iletkenliği olmak üzere altı etkenin regresyon etkileri incelenmiş olup; bu bağımsız değişkenlerin doğrusal regresyon etkilerinden yağ, laktoz, KM ve elektrik iletkenlik değerlerinin etkileri çok önemli ( $P<0.001$ ), somatik hücre sayısının doğrusal regresyon etkisi ise önemli bulunmuştur ( $P=0.043$ ). Doğurma yaşı ile olan doğrusal regresyonu ise önemsiz çıkmıştır. Protein değerini KM, SHS, doğurma yaşı ve elektrik iletkenlik değerlerindeki birim artışlar pozitif yönde değiştirirken, yağ ve laktoz değerlerindeki birim

artışlar negatif yönde değiştirmiştir. Artışın en büyük olduğu değişken protein olurken (0.497), azalışın en yüksek olduğu değişken ise KM olmuştur (-0.432).

Proteine etkisi incelenen faktörlere ait en küçük kareler ortalamaları (EKKO), etki miktarları (EM) ve standart hata (SH) değerleri Çizelge 4'de sunulmuştur.

Çizelgede görüldüğü gibi proteine etkisi incelenen faktörlerden hiçbirinin etkisi önemli olmamıştır. Buradan sütteki protein değeri bu işletmede kontrol günü, laktasyon sırası ve doğum ayına göre farklılık göstermemiştir. Aslında bu çokta beklenen bir durum değildir, veri sayısının az olması buna neden olmuş olabilir. Daha büyük örneklerde çalışılması durumunda en azından kontrol gününe göre bir farklılığın ortaya çıkması beklenebilir.

Çizelge 4. Proteine etkisi incelenen faktörlere ait EKKO ( $\bar{x}$ ), SH ( $S_x$ ) ve EM ( $\bar{x}_e$ ) değerleri  
Table 4. The least square mean (LSM), constant estimation (CE) and standart error (SE) values of affecting factors of protein

Faktörler (Factors)	N	EKKO(LSM) (%)	Sh(Se)	EM(CE)	Sh(Se)	Önemlilik (Probability)	
<i>Kontrol günü</i> (Control day)			0.0200				
	1(20.gün)	50	2.937	-0.019	0.0100		
	2(40.gün)	50	2.964	0.0200	0.008	P=0.257	
	3(60.gün)	51	2.968	0.0200	0.011	0.0100	
<i>Laktasyon Sırası</i> (Parity)							
	1	59	2.989	0.0500	0.032	0.0700	
	2	62	2.941	0.0200	-0.016	0.0100	P=0.322
	3	30	2.940	0.1000	-0.016	0.0800	
<i>Doğum ayı</i> (Birth month)							
	3	23	2.960	0.0200	0.004	0.0200	
	4	33	3.007	0.0200	0.050	0.0200	
	5	14	2.974	0.0300	0.017	0.0200	
	6	48	2.935	0.0200	-0.021	0.0100	P=0.117
	7	18	2.973	0.0300	0.016	0.0200	
	8	9	2.906	0.0500	-0.050	0.0400	
	9	6	2.941	0.0400	-0.015	0.0300	
<i>Yağ(Fat) B Linear</i>	151			-0.756	0.0200	P<0.001	
<i>Laktoz(Lactose) B Linear</i>	151			-0.379	0.0400	P<0.001	
<i>KM(DM) B Linear</i>	151			0.763	0.0200	P<0.001	
<i>SHS(SCC) B Linear</i>	151			0.001	0.0000	P=0.043	
<i>Doğurma yaşı</i> (Calving age) B Linear	151			0.002	0.0100	P=0.702	
<i>Elektrik iletkenliği</i> (Electrical conductivity) B Linear	151			0.138	0.0200	P<0.001	

Mevcut çalışmada bulunan  $2.957 \pm 0.0200$ 'lik protein değeri Şahin ve Kaşıkçı (2014)'nin bildirmiş oldukları  $3.0 \pm 0.06$ 'lık ve  $3.0 \pm 0.14$ 'lük değerlere benzer, Wangdi ve ark. (2014)'ün bildirmiş olduğu  $3.27 \pm 0.010$ 'lik değerden ise düşük bulunmuştur. Yine Fox ve ark. (1998)'in bildirmiş oldukları  $3.4$ 'lük ortalama süt protein değerinden daha düşük bulunmuştur. Bu da işletmelerde beslenmeyle ilgili problemlerin olabileceğini düşündürmektedir. Çünkü süt yağ ve protein değerleri beslenmeyle yakından ilgilidir. Bazı ırklarda bu değerler daha yüksek ya da daha düşük olabilmektedir. Mesela Jersey ırkında sütte bu değerler diğer ırklara göre daha yüksek olabilmektedir. Ancak genel anlamda ırk ortalamaları çok sapma gösteriyorsa bunu beslemeye ya da hastalıklara atfetmek ilk akla gelen durumlardır. Bu nedenle işletmelerin hayvanların beslenmesine ve rasyon muhtevasına biraz daha önem göstermeleri gerektiği söylenebilir.

### Somatik hücre sayısı (SHS)

Araştırma yapılan işletmede SHS'na ait 151 veriden elde edilen EKKO  $297.273 \pm 56.8400$  hücre  $ml^{-1}$  olarak tespit edilmiştir. Varyans analiz sonuçlarına göre Doğum ayının etkisi önemli ( $P=0.020$ ) bulunurken, kontrol dönemi ve laktasyon sırasının etkisi önemsiz olmuştur. Yine elektrik iletkenliğinin doğrusal regresyon etkisi çok önemli ( $P<0.001$ ) bulunmuştur.

SHS'na etkisi incelenen faktörlere ait en küçük kareler ortalamaları (EKKO), etki miktarları (EM) ve standart hata (SH) değerleri çizelge 5'de sunulmuştur.

Çizelge 5'de görüldüğü gibi somatik hücre sayısına etkisi incelenen faktörlerden doğum ayının etkisi önemli ( $P=0.020$ ) bulunmuştur. En yüksek Somatik Hücre Sayısı değeri dokuzuncu ayda ( $691.082$ ) gerçekleşmiş, bunu üçüncü ay ( $523.14$ ) takip etmiştir.

Çizelge 5. SHS'na etkisi incelenen faktörlere ait EKKO ( $\bar{x}$ ), SH ( $Sx$ ) ve EM ( $\bar{x}_e$ ) değerleri  
Table 5. The least square mean (LSM), constant estimation (CE) and standart error (SE) values of affecting factors of SCC

Faktörler (factors)	N	EKKO (LSM) (adet ml <sup>-1</sup> )			EM(CE) Sh(Se)		Önemlilik (Probability)
		Sh(Se)	EM(CE)	Sh(Se)	EM(CE)	Sh(Se)	
Kontrol günü (Control day)	1(20.gün)	50	396.82	83.880	99.552	63.3200	P=0.289
	2(40.gün)	50	256.94	85.700	-40.325	62.8300	
	3(60.gün)	51	238.04	84.650	-59.227	62.4400	
Laktasyon Sırası (Parity)	1	59	265.44	106.790	-31.825	85.1200	P=0.890
	2	62	319.39	93.210	22.120	72.2500	
	3	30	306.97	120.550	9.705	111.6600	
Doğum ayı (Birth month)	3	23	523.14 <sup>ab</sup>	115.300	225.876	116.1000	P=0.020
	4	33	213.95 <sup>bc</sup>	117.680	-83.319	126.4300	
	5	14	67.16 <sup>c</sup>	154.900	-230.112	148.1900	
	6	48	33.57 <sup>c</sup>	90.780	-263.695	100.1300	
	7	18	369.01 <sup>abc</sup>	133.250	71.735	126.7000	
	8	9	182.98 <sup>c</sup>	231.260	-114.293	208.0600	
Elektrik iletkenliği (Electrical conductivity) B Linear	151				339.122	95.4000	P<0.001

a, b, c: Bir faktörün alt guruplarında farklı harfle işaretli ortalamalar istatistiksel olarak farklıdır (P<0.05).

EM değerleri incelendiğinde ortalamadan en büyük sapma dokuzuncu ayda (393.809), en düşük sapma ise yedinci ayda (71.735) gerçekleşmiştir. Eylül ayı havaların soğumaya başladığı dönemdir. Mevsimin değişmeye başladığı bu dönemde hayvanların dirençlerine bağlı olarak işletmedeki hijyen kurallarına dikkat etmemek de mastitise duyarlılığı artırabilmektedir. Mart ayı da kışın sonu olup yine bu dönemde de mevsim geçişleri olmaktadır. Genel olarak somatik hücre sayısı yüksek olmamakla birlikte bu iki ayda normal seviyelerin üzerinde seyrettiği görülmektedir. Normal bir sığır sütünde somatik hücre sayısı değeri genelde 200.000 hücre ml<sup>-1</sup>'nin altında olmalıdır (Anonim, 2005; Caraviello, 2004). İki yüz bin hücre ml<sup>-1</sup> seviyesi normal kabul edildiğinde elde edilen değerin bu seviyenin üzerinde seyretmesi bu özellik bakımından işletmenin daha dikkatli davranması gerektiğini göstermektedir. Hijyen kurallarına dikkat edilmesi, yemlemenin dikkatli yapılması, hayvanlarda sağlık koruma önlemlerine daha çok özen gösterilmesi gerektiğini göstermektedir. Somatik hücre sayısına elektrik iletkenlik değerinin doğrusal regresyon etkisi çok önemli (P<0.001) bulunmuştur. Elektrik iletkenliğindeki birim artışa karşılık SHS artış göstermiştir (339.122). Elektrik iletkenliği somatik hücre sayısının iyi bir göstergesidir. Bu nedenle işletmelerin elektrik iletkenlik değerinden

yararlanarak mastitis, özellikle subklinik mastitis hakkında fikir sahibi olup gerekli önlemleri zamanında almalarını sağlayabilir.

Mevcut çalışmada bulunan 297.273 ± 56.8400 adet ml<sup>-1</sup>'lik somatik hücre sayısı değeri Şahin ve Kaşıkçı (2014)'ün bildirmiş oldukları 10.444 ± 0.0730 hücre ml<sup>-1</sup> ve 10.820 ± 0.0880 hücre ml<sup>-1</sup>'lik değerlerden yüksek, Coşkun ve Zülkadir (2018)'in bildirmiş oldukları 348.153 ± 52.3400'lik değerden düşük bulunmuştur.

### Kuru madde (KM)

Araştırma yapılan işletmede Kuru Madde (KM) değerine ait 151 veriden elde edilen EKKO %11.585 ± 0.0200 olarak tespit edilmiştir. Varyans analiz sonuçlarına göre kontrol dönemi, laktasyon sırası ve doğum ayı sonuçlarının KM değerine etkisi önemsiz bulunurken önemli etkiye sahip faktör olmadığı gözlenmiştir.

KM'ye etkisi incelenen faktörlere ait en küçük kareler ortalamaları (EKKO), etki miktarları (EM) ve standart hata (SH) değerleri Çizelge 6'da sunulmuştur.

Çizelge 6'da görüldüğü gibi kuru maddeye etkisi incelenen faktörlerden önemli etkiye sahip faktör bulunmamıştır. KM değerine yağ, protein, laktoz, SHS, doğurma yaşı ve elektrik iletkenlik değeri



olmak üzere altı sürekli değişkenin doğrusal regresyon etkileri incelenmiş olup, bunlardan yağ, protein, laktoz ve elektrik iletkenlik değerlerinin etkileri çok önemli bulunmuştur ( $P < 0.001$ ). Doğurma yaşı ve somatik hücre sayısının doğrusal regresyon etkileri ise önemsiz olmuştur. KM değeri yağ, protein ve laktoz değerlerindeki birim artışlar ile pozitif olarak değişim göstermiştir. Buna karşılık SHS, doğurma yaşı ve elektrik iletkenlik değerlerindeki birim artışlar ile negatif değişim göstermiştir. En büyük artış protein değerinde gözlenirken (1.130), en büyük azalış elektrik iletkenlik değerinde gözlenmiştir (-0.206). Süt ile ilgili genel kitabı

bilgilerde söylenen %13 KM değeri düşünüldüğünde elde edilen  $11.585 \pm 0.0200$ 'lik değer düşük olduğu görülmektedir. Elbette KM'yi etkileyen birçok faktör bulunmaktadır. Araştırmada etkisi incelenen üç faktör bulunmakta olup, istatistik modele daha farklı faktörler konulduğunda onların etkileri önemli çıkabilir. Ama bir özelliği etkileyen faktör sayısı çok fazla artırılmamalıdır. Çünkü düzeltmede ele alınan çevre faktörlerinin sayısı arttıkça, hem her çevre faktörüne ait etki payının güvenle saptanması ihtimali azalmakta, hem de düzeltmeden hatalı sonuçlara varılması ihtimali yükselmektedir (Gönül, 1974).

Çizelge 6. KM'ye etkisi incelenen faktörlere ait EKKO ( $\bar{x}$ ), SH ( $S_x$ ) ve EM ( $\bar{x}_e$ ) değerleri

Table 6. The least square mean (LSM), constant estimation (CE) and standart error (SE) values of affecting factors of dry matter (DM)

Faktörler (Factors)	N	EKKO(LSM) (%)	Sh(Se)	EM(CE)	Sh(Se)	Önemlilik (Probability)
<i>Kontrol günü</i> (Control day)						
1(20.gün)	50	11.615	0.0200	0.030	0.0100	
2(40.gün)	50	11.572	0.0200	-0.012	0.0100	P=0.105
3(60.gün)	51	11.567	0.0200	-0.018	0.0100	
<i>Laktasyon Sırası</i> (Parity)						
1	59	11.510	0.0700	-0.074	0.0900	
2	62	11.587	0.0200	0.002	0.0100	P=0.609
3	30	11.656	0.1200	0.072	0.1000	
<i>Doğum ayı</i> (Birth month)						
3	23	11.565	0.0200	-0.020	0.0200	
4	33	11.533	0.0300	-0.051	0.0200	
5	14	11.573	0.0300	-0.011	0.0300	
6	48	11.606	0.0200	0.021	0.0200	P=0.287
7	18	11.571	0.0400	-0.013	0.0200	
8	9	11.653	0.0700	0.068	0.0500	
9	6	11.590	0.0500	0.005	0.0400	
<i>Yağ(Fat) B Linear</i>	151			0.987	0.0100	P<0.001
<i>Protein(protein) B Linear</i>	151			1.130	0.0300	P<0.001
<i>Laktoz(lactose) B Linear</i>	151			0.485	0.0500	P<0.001
<i>SHS(SCC) B Linear</i>	151			-0.001	0.0100	P=0.343
<i>Doğurma yaşı</i> (Calving age) B Linear	151			-0.004	0.0100	P=0.544
<i>Elektrik iletkenliği</i> (Electrical conductivity) B Linear	151			-0.206	0.0300	P<0.001

Mevcut çalışmada bulunan  $11.585 \pm 0.02$ 'lik KM değeri Sharma ve ark. (2002)'nin bildirmiş oldukları  $13.310 \pm 0.3590$ 'luk değerden, Fox ve ark. (1998)'in bildirmiş oldukları  $12.7$ 'lik değerden düşük bulunmuştur.

KM değeri laktasyon dönemlerine göre farklılık gösterebildiği gibi, ırk farklılıkları da bunda etkili olabilmektedir. Hastalıklar, rasyon farklılıkları gibi faktörler de KM'nin değişmesine neden olabilmektedir. Bu nedenle hayvanlara verilen

rasyonların çok iyi ayarlanması gereklidir. Süt veriminin seviyesi de KM üzerinde etkili olabilmektedir. Tüm bunlar göz önüne alınarak sağlıklı ve kaliteli süt üretimi için gerekli önlemler alınmalıdır.

Göncü ve Özkütük (2002) yapmış oldukları bir çalışmada işletmeler arasında mevsim ve laktasyon dönemi etkilerini önemli bulmuşlar ve işletmelerin değişen mevsimlerde ineklerin ihtiyaçlarını dikkate almaksızın besleme yaptıklarını bildirmişlerdir.

### Yağsız kuru madde (YKM)

Araştırma yapılan işletmede yağsız kuru madde (YKM) değerine ait 151 veriden elde edilen EKKO %  $8.503 \pm 0.0310$  olarak tespit edilmiştir. Varyans analiz sonuçlarına göre kontrol günü, laktasyon sırası ve doğum ayı sonuçlarının YKM değerine etkisi

önemsiz bulunmuştur.

YKM'ye etkisi incelenen faktörlere ait en küçük kareler ortalamaları (EKKO), etki miktarları (EM) ve standart hata (SH) değerleri Çizelge 7'de sunulmuştur.

Çizelge 7. YKM'ye etkisi incelenen faktörlere ait EKKO ( $\bar{x}$ ), SH ( $S_{\bar{x}}$ ) ve EM ( $\bar{x}_e$ ) değerleri

Table 7. The least square mean (LSM), constant estimation (CE) and standart error (SE) values of affecting factors of non-fat dry matter (NFDm)

Faktörler (Factors)	N	EKKO(LSM)	Sh(Se)	EM(CE)	Sh(Se)	Önemlilik (Probability)
<i>Kontrol günü</i> (Control day)						
1(20.gün)	50	8.511	0.0300	0.007	0.0100	
2(40.gün)	50	8.490	0.0300	-0.013	0.0100	P=0.705
3(60.gün)	51	8.509	0.0300	0.005	0.0100	
<i>Laktasyon Sırası</i> (Parity)						
1	59	8.455	0.0800	-0.047	0.1100	
2	62	8.514	0.0300	0.011	0.0200	P=0.657
3	30	8.540	0.1500	0.036	0.1200	
<i>Doğum ayı</i> (Birth month)						
3	23	8.502	0.0300	-0.001	0.0300	
4	33	8.441	0.0300	-0.062	0.0300	
5	14	8.481	0.0400	-0.021	0.0300	P=0.317
6	48	8.528	0.0300	0.024	0.0200	
7	18	8.484	0.0500	-0.019	0.0300	
8	9	8.567	0.0800	0.063	0.0600	
9	6	8.520	0.0600	0.016	0.0500	
<i>Protein(Protein)</i>	151			1.141	0.0400	P<0.001
<i>Laktoz(lactose)</i>	151			0.557	0.0700	P<0.001
<i>SHS(SCC)</i>	151			-0.001	0.0000	P=0.083
<i>Buzağılama yaşı</i> (Calving age)	151			-0.004	0.0100	P=0.580
<i>Elektrik iletkenliği</i> (electrical conductivity)	151			-0.130	0.0300	P<0.001

Çizelge 7'de görüldüğü gibi YKM'ye etkisi incelenen faktörlerden hiçbirinin etkisi önemli bulunmamıştır. Bununla birlikte YKM'ye protein, laktoz, SHS, buzağılama yaşı ve elektrik iletkenliği olmak üzere beş adet sürekli değişkenin doğrusal regresyon etkileri incelenmiş olup, bunlardan protein, laktoz ve elektrik iletkenlik değerlerinin doğrusal regresyon etkileri çok önemli bulunmuştur ( $P<0.001$ ). SHS ve doğurma yaşı sürekli değişkenlerinin doğrusal regresyon etkileri ise önemsiz bulunmuştur. YKM değeri de KM değerine benzer şekilde protein ve laktoz değerlerindeki birim artışlardan pozitif olarak, SHS, buzağılama yaşı ve elektrik iletkenlik değerlerindeki birim artışlardan negatif olarak etkilenmiştir. En büyük artış protein değerinden (1.141), en büyük azalış ise elektrik iletkenlik değerinden tespit edilmiştir (-0.130). KM için tüm

yorumlar YKM için de geçerlidir, çünkü YKM KM'den yağın çıkarılmasıyla elde edilmektedir. Yani birbirleriyle sıkı ilişki içerisinde olduklarıdır.

Mevcut çalışmada bulunan %  $8.503 \pm 0.0310$ 'lik YKM değeri Sharma ve ark. (2002)'nin bildirmiş oldukları %  $8.754 \pm 0.0780$ 'lik değerden ve Wangdi ve ark. (2014)'ün bildirmiş oldukları %  $8.68 \pm 0.020$ 'lik değerden düşük, Şahin ve Kaşıkçı (2014)'ün bildirmiş olduğu %  $7.9 \pm 0.10$ 'luk değerden ve %  $8.3 \pm 0.21$ 'lik değerden yüksek bulunmuştur. Ayrıca Tuncer ve ark. (2017)'nin bildirmiş oldukları %  $8.32 \pm 0.008$ 'lik değerden de yüksektir.

Birleşik Krallık'ta yasal standart olarak %8.5 YKM değeri belirlenmiştir (Harding, 1995). Bu değer baz alındığında çalışmada elde edilmiş olan %  $8.503 \pm 0.0310$ 'lik YKM değeri bu standardı tam olarak tutturmuştur.

## Yağ

Araştırma yapılan işletmede yağ değerine ait 151 veriden elde edilen EKKO  $3.033 \pm 0.0200$  olarak tespit edilmiştir. Varyans analiz sonuçlarına göre kontrol dönemi, laktasyon sırası ve doğum ayının yağ

değerine etkisi önemsiz bulunmuştur.

Yağ oranına etkisi incelenen faktörlere ait en küçük kareler ortalamaları (EKKO), etki miktarları (EM) ve standart hata (SH) değerleri Çizelge 8'de sunulmuştur.

Çizelge 8. Yağa etkisi incelenen faktörlere ait EKKO ( $\bar{x}$ ), SH ( $S_x$ ) ve EM ( $\bar{x}_e$ ) değerleri

Table 8. The least square mean (LSM), constant estimation (CE) and standart error (SE) values of affecting factors of fat (F)

Faktörler	N	EKKO(LSM) (%)	Sh(Se)	EM(CE)	Sh(Se)	Önemlilik (Probability)
<i>Kontrol günü (Control day)</i>	1(20.gün)	50	3.008	0.0300	-0.024	0.0100
	2(40.gün)	50	3.044	0.0200	0.011	0.0100
	3(60.gün)	51	3.046	0.0200	0.013	0.0100
<i>Laktasyon Sırası (Parity)</i>	1	59	3.103	0.0700	0.070	0.0900
	2	62	3.029	0.0200	-0.003	0.0100
	3	30	2.966	0.1200	-0.066	0.1000
<i>Doğum ayı (Birth month)</i>	3	23	3.057	0.0200	0.024	0.0200
	4	33	3.083	0.0300	0.049	0.0200
	5	14	3.044	0.0300	0.011	0.0300
	6	48	3.008	0.0200	-0.024	0.0200
	7	18	3.042	0.0400	0.008	0.0200
	8	9	2.964	0.0700	-0.068	0.0500
	9	6	3.031	0.0500	-0.001	0.0400
<i>Protein(Protein) B Linear</i>	151				-1.130	0.0400
<i>Laktoz(Lactose) B Linear</i>	151				-0.491	0.0500
<i>KM(DM) B Linear</i>	151				0.995	0.0100
<i>SHS(SCC) B Linear</i>	151				0.001	0.0000
<i>Buzağılama yaşı (Calving age) B Linear</i>	151				0.004	0.0100
<i>Elektrik iletkenliği (Electrical conductivity) B Linear</i>	151				0.194	0.0300

Çizelge 8'de görüldüğü gibi yağ oranına etkisi incelenen faktörlerden hiçbirinin etkisi önemli olmamıştır. Yağ oranına ait elde edilmiş olan  $3.033 \pm 0.0200$ 'lük değer ırk için bildirilen  $3.5-3.8$ 'lik değerden düşük bulunmuştur. Yağ değerine protein, laktoz, KM, SHS, buzağılama yaşı ve elektrik iletkenliği olmak üzere altı etkenin regresyon etkileri incelenmiş olup; bu değişkenlerin doğrusal regresyon etkilerinden protein, laktoz, KM ve elektrik iletkenlik değerlerinin etkileri çok önemli ( $P < 0.001$ ), somatik hücre sayısı ve buzağılama yaşı değişkenleri ile olan doğrusal regresyon etkileri ise önemsiz bulunmuştur. Yağ değeri KM, SHS, doğurma yaşı ve elektrik iletkenlik değerlerinin birim değişimlerinden pozitif yönde, protein ve laktoz değerlerindeki birim değişimden negatif yönde etkilenmiştir.

Mevcut çalışmada bulunan  $3.033 \pm 0.0200$ 'lük yağ

değeri Şahin ve Kaşıkçı (2014)'ün bildirmiş oldukları  $4.5 \pm 0.61$ 'lik değerden ve Wangdi ve ark. (2014)'ün bildirmiş oldukları  $5.02 \pm 0.010$ 'lik değerden, Tuncer ve ark. (2017)'nin bildirmiş olduğu  $3.62 \pm 0.010$ 'lük değerden düşük bulunmuştur. Ayrıca Sharma ve ark. (2002)'nin bildirmiş oldukları  $4.528 \pm 0.0680$ 'lik değerden de düşük bulunmuştur. Yine, Fox ve ark. (1998)'in bildirmiş oldukları  $3.7$ 'lik ortalama yağ değerinden düşük bulunmuştur. Protein değeri için yapılmış olan yorumlar yağ değeri için geçerlidir. Yani işletmelerde rasyon ve beslenme ile ilgili problemlerin olabileceğini düşündürmektedir. Bu nedenle işletmelerin hayvanların beslenmesi ve rasyon kaba yem oranına biraz daha önem göstermeleri gerektiği söylenebilir.

## SONUÇ ve ÖNERİLER

Araştırmada, laktasyonun yirminci, kırkinci ve altmışıncı günlerinde üç dönem süt numunesi alınmış ve süt bileşimleri belirlenmiştir. Süt bileşimleri olarak elektrik iletkenliği, laktoz, pH, protein, somatik hücre sayısı, kuru madde, yağsız kuru madde ve yağ değerleri incelenmiştir. Bu değerler sırasıyla  $5.534 \pm 0.0200$  mS cm<sup>-1</sup>, %  $4.985 \pm 0.0300$ ,  $6.601 \pm 0.0100$ , %  $2.957 \pm 0.0200$ ,  $297.273 \pm 56.8400$  adet ml<sup>-1</sup>, %  $11.585 \pm 0.0200$ , %  $8.501 \pm 0.0300$  ve %  $3.033 \pm 0.0200$  olarak tespit edilmiştir. Sütün bileşimine etkisi incelenen faktörlerden doğum ayının etkisi elektrik iletkenliği, pH ve somatik hücre sayısı değerlerine önemli seviyede, laktoz değerine ise çok önemli seviye etkili olmuştur. Laktasyon sırası ve kontrol gününün etkisi hiçbir özelliğe önemli bulunmamıştır.

Çalışmada incelenen özelliklere etkisi incelenen faktörlerden genellikle doğum ayının etkisi önemli bulunmuştur. Yani doğum ayı süt bileşimlerini önemli derecede etkilemiştir. Bu da doğum aylarının süt bileşimlerinin en iyi olduğu aylara denk getirilmesiyle süt bileşiminde iyileştirmeler yapılabileceğini göstermektedir. Doğumların yıla dağıtıldığı işletmelerde bu pek mümkün olmasa da doğumların toplulaştırıldığı işletmelerde süt bileşimlerinin en iyi olduğu aylara denk getirilmesiyle sağlanabilir.

Yapılan çalışmada incelenen özelliklerden protein, kuru madde ve yağ değerleri beklenenden düşük çıkmıştır. Somatik Hücre Sayısı çok yüksek olmamakla beraber olması gereken normal değerden bir miktar yüksek bulunmuştur. Yine elektrik iletkenlik değerleri normal standart olan 4-5.5 mS cm<sup>-1</sup> değerlerinin üst sınırına yakın bulunmuştur.

Bu sonuçlara göre protein, yağ ve kuru madde değerlerinin normal seviyelerine çekilmesi için rasyon düzenlemelerine gidilmesi ve özellikle kaba yem beslenmesinin yeniden düzenlenmesi gereklidir. Özellikle sütte yağ oluşumunda kaba yemin önemi çok büyüktür. Bu nedenle işletmelerin yem kalitesine ve kaba yem miktarlarına göre ayarlamalar yapmaları önerilebilir.

Elektrik iletkenlik değerlerinin ve somatik hücre sayılarının her ne kadar önemli bir etkiye sahip olmasa da bir miktar yüksek çıkması hayvanların sağlık problemlerinin olabileceğini göstermektedir.

Çalışma sonucunda elde edilen elektrik iletkenlik, SHS değerleri bir miktar yüksek bulunmuş, bu da işletmelerde mastitis hastalığının bulunabileceğini göstermektedir. Bu nedenle işletmelerde altlıkların daha temiz tutulması, sağım öncesi ve sonrası meme temizliğine önem gösterilmesi, sağım makinelerinin bakım ve temizliğine dikkat edilmesi, düzenli olarak CMT testleri yapılarak mastitisli sığırların belirlenmesi ve bu sığırların tedavisine başlanması,

personelin bu konuda bilgilendirilmesi önemli etkiye sahip olacak ve mastitis hastalığının önceden tespit edilerek işletmede mastitis hastalığının azalmasına ve tüketiciye daha sağlıklı sütlerin ulaşmasını sağlayacaktır.

İşletmede bulunan her bir hayvan için yağ protein<sup>-1</sup> oranı hesaplanarak asidoz ya da ketozis olup olmadıkları kontrol edilmeli ve gerekli tedbirler alınmalıdır. ICAR yüksek verimli süt sığırlarının sütlerinde değerlendirmeye alınması gereken yağ değerlerinin % 2.0 ile % 12.0 aralığında olması gerektiğini bildirmiştir (Anonymous, 2022b). Bu referans değerleri dikkate alındığında 151 veriden 139 tanesinin değerlendirmeye alınması mümkün olmuştur. Değerlendirme sonucunda 139 veriden 54 tanesinde asidoz (% 38.80), 9 tanesinde ise ketozis (% 6.47) vakasının olduğu tespit edilmiştir. Referans değerleri içerisinde bulunan veri sayısı ise 76 adet (% 54.68) olarak tespit edilmiştir. Asidoz vakası tespit edilen verilerden 13 tanesi birinci laktasyon (% 24.07), 18 tanesi ikinci laktasyon (% 33.33) ve 23 tanesi ise üçüncü laktasyon (% 42.60) verilerinde gerçekleşmiştir. Yine asidoz vakalarından 13 tanesi ilk 20. günde (% 24.07), 18 tanesi 40. günde (%33.33) ve 23 tanesi ise 60. gündeki (%42.59) numunelerde tespit edilmiştir. Hem laktasyon süresi arttıkça hem de pik verime doğru yaklaşıldıkça asidoz vakalarında artış olduğu gözlenmiştir. Bu sonuçlara göre işletmede araştırma konusu olan ineklerin yarıya yakınında asidoz ve ketozis durumu söz konusudur. Bu nedenle bu işletmede hayvanların beslenmesinde kaba yeme biraz daha ağırlık verilerek bu oranın 1.2-1.4 aralığına çekilmesi önerilebilir. Yine rasyondaki uygun değişikliklerle kaba/kesif yem dengesi sağlanarak protein ve yağ seviyesinin normal değerlere ulaşması sağlanmalıdır.

## TEŞEKKÜR

Bu çalışma Burak TATLISU'nun Yüksek Lisans tezinden üretilmiş olup Selçuk Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından **21201039** numaralı proje ile desteklenmiştir. Destekten dolayı Selçuk Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğüne teşekkür ederiz.

## Araştırmacıların Katkı Oranı Beyan Özeti

Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağlamış olduklarını beyan eder.

## Çıkar Çatışması Beyanı

Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

## KAYNAKLAR

Anonim, (2005). Türk Gıda Kodeksi, Çiğ süt ve ısı



- işlem görmüş sütler tebliği, No:2000/6/: Resmi Gazete: 06.02.2009-27133 [30 Temmuz 2023].
- Anonymous, (2022). Dairy production, Milk compositions [online], <https://www.fao.org/dairy-production-products/products/milk-composition/en/>: [30 Ocak 2022].
- Anonymous, (2022b). ICAR, <https://www.icar.org/Guidelines/02-Overview-Cattle-Milk-Recording.pdf>: [30 Temmuz 2023].
- Ayaşan, T., Hızlı, H., Yazgan, E., Kara, U., Gök, K. (2011). Somatik hücre sayısının süt üre nitrojen ile süt kompozisyonuna olan etkisi. *Kafkas Üniv. Vet. Fak. Derg.*, 17(4), 659-662.
- Barlowska, J., Litwinczuk, Z., Wolanciuk, A., & Brodziak, A. (2009). Relationship of somatic cell count to daily yield and technological usefulness of milk from different breeds of cows. *Polish Journal of Veterinary Sciences*, 12 (1), 75-79.
- Boztepe S, Aytakin İ, Zülkadir, U. (2015). Süt Sığırcılığı. Selçuk Üniversitesi, Konya
- Caraviello, D. (2004). Selection for Clinical Mastitis and Somatic Cell Count. , *The Babcock Institute University of Winconsin, Dairy Updates, Reproduction and Genetics*, No: 613.
- Coşkun, F. S. & Zülkadir, U. (2018). The Use of Fuzzy Logic Approach in Evaluation of Subclinic Mastitis, *Selcuk Journal of Agriculture and Food Sciences*, 32 (3), 436-439.
- Duncan, W.R. (1955). Multiple Range and Multiple F Tests. *Biometrics*, p.
- Fox, P. F., McSweeney, P. L. H. ve Paul, L. H. (1998). Dairy chemistry and biochemistry, *London: Blackie Academic Professional*.
- Göncü, S & Özkütük, K. (2002). Adana entansif süt sığırcılığı işletmelerinde yetiştirilen saf ve melez alaca inek sütlerinde somatik hücre sayısına etki eden faktörler ve mastitis ile ilişkisi, *Hayvansal Üretim*, 43 (2), 44 - 53.
- Göncü, S & Yeşil, M.İ. (2020). Relationship Between Some Traits Used As Mastitis Indicators In Holstein Cows milk. *Innovative Systems Design and Engineering*, 11 (1), 19-27.
- Gönül, T. (1974). Hayvan ıslahında standardizasyon, Tapgem yayınları, No:15, Bornova/İZMİR.
- Harding, F. (1995). Milk quality, *Newyork: Blackie Academic & Professional*, pp. 60-95.
- Harvey, W.R. (1987). Least Squares Analysis of Data With Unequal Subclass Numbers, *Agricultural Research Service United States Department of Agriculture*, ARS, 20-8, p.
- Kaygısız A., & Şahin, O. (2023). Bazı sütçü sığır ırklarında somatik hücre sayısı (SHS) ve süt üre nitrojen (MUN) seviyesinin süt verimi ve bileşimine etkileri. *Mustafa Kemal Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 28 (2), 290-307.
- Kıyıcı, J.M., Kaliber, M., Uzkülekci, H. H., Sekmen, A. E., Uzunyol, A. ve Gülünç, A. (2016). Süt ineklerinde memenin fenotipik özelliği ve süt kalitesi arasındaki ilişki, *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 6 (4), 187-196.
- Litwinczuk, Z., Krol, J., Brodziak, A., & Barlowska, J. (2011). Changes of protein content and its fractions in bovine milk from different breeds subject to somatic cell count. *Journal of Dairy Sciences*, 94 (2), 684-691.
- Metin, M., 1998. Süt Teknolojisi-Sütün Bileşimi ve İşlenmesi. Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Yayınları No: 33, İzmir.
- Milci, S., Yaygın, H. (2004). Elektrik İletkenliği Ölçüm Tekniğinin Süt Teknolojisindeki Uygulama Alanları, *Akademi Gıda Dergisi*, 2(5), 24-28.
- Rekik, B., Ajili, N., Belhani, H., Ben Gara, A., Rouissi, H. (2008). Effect of somatic cell count on milk and protein yields and female fertility in Tunisian Holstein dairy cows, *Livestock sci*, 116, 309-317.
- Schroeder, J.W. (2012). *Dairy Cow Nutrition Affects Milk Composition*, <http://www.ag.ndsu.edu/pubs/ansci/dairy/as1118.pdf> [20/12/2022].
- Sharma, R., Kumar, M. ve Pathak, V. (2002). Effect of different seasons on cross-bred cow milk composition and paneer yield in sub-himalayan region, *Asian-australasian journal of animal sciences*, 15 (4), 528-530.
- Şahin, A. & Kaşıkçı, M. (2014). Relationships between somatic cell count and some raw milk parameters of Brown Swiss Cattle, *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, 2 (5), 220-223.
- Timurkan, H. (2014). İneklerde california mastitis testi ve sütün elektrik iletkenliğinin karşılaştırılması, *Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Veteriner Dergisi*, 28 (3), 135-136.
- Tuncer, K., Ertuğrul, K. ve Şahin, A. (2017). TR71 bölgesindeki süt sığırı işletmelerinden toplanan çiğ sütlerin bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi, *Mediterranean Agricultural Sciences*, 30 (1), 65-69.
- Uyarlar, C. (2019). Süt sığırlarında beslenme maliyetlerini düşürme yöntemleri, *Ayrıntı dergisi*, 6(73), 7-12.
- Wangdi, J., Dema, T., Karma, M. ve Bhujel, P. (2014). The compositional quality of cows milk in Bhutan, *Issues in Biological Sciences and Pharmaceutical Research* 2 (7), 62-68.