

İzmir ilinde özel bir işletmede yetiştirilen simental ineklerde somatik hücre sayısı, süt verimi ve bileşenleri arasındaki ilişkiler

The relationship between somatic cell count, milk yield and components for simental cows which raised in a private company in Izmir

Ahmet Refik ONAL¹, Mahmut OZKAN², Yahya Tuncay TUNA¹

¹Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, 59030, Süleymanpaşa, Tekirdağ

²Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootekni Anabilim Dalı, 59030, Süleymanpaşa, Tekirdağ

Sorumlu yazar (Corresponding author): A. R. Önal, e-posta (e-mail): aronal@nku.edu.tr

Yazar(lar) e-posta (Author e-mail): m_ozkan_@hotmail.com, yttuna@nku.edu.tr

MAKALE BİLGİSİ

Alınış tarihi 04 Aralık 2020
Düzeltilme tarihi 05 Mart 2021
Kabul tarihi 05 Mart 2021

Anahtar Kelimeler:

Simental
Somatik hücre sayısı
Süt verimi
Süt kompozisyonu
Çiğ süt

ÖZ

Araştırmada Simental ırkı sığırlardan elde edilen çiğ sütlerin bileşenleri ile SHS ve GOSV üzerine ay, laktasyon sırası ve mevsimin etkisi ile SHS ve ilgili özellikler arasındaki ilişkilerin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışma 50 baş sağmal kapasiteye sahip bir işletmede yürütülmüştür. İşletmede aylara göre ortalama sağmal hayvan sayısı 34.12 baştır. Sütlerin yağ, protein, kuru madde, laktoz içerikleri ile somatik hücre sayıları (SHS) belirlenmiştir. Çiğ süt örneklerinin yıl boyu yağ, protein, kuru madde ve laktoz içerikleri sırasıyla %3.72, %3.45, %13.55 ve %4.74 olarak bulunmuştur. Ortalama SHS ve günlük ortalama süt verimi (GOSV) sırasıyla 192×10^3 hücre ml^{-1} ve 30.89 l $gün^{-1}$ olduğu tespit edilmiştir. En yüksek SHS içeriği 4. laktasyon ve en düşük SHS içeriği 1. laktasyondaki hayvanlardan elde edilen sütlere ait olduğu tespit edilmiştir. Mevsime göre SHS ve GOSV hariç diğer tüm gruplarda istatistik fark belirlenmiştir ($P < 0.01$). Mevsime göre en yüksek yağ içeriğinin kış ve ilkbahar en düşük yağ içeriğinin sonbahar ve yaz mevsimlerinde ait olduğu belirlenmiştir. Laktasyon sırasına göre SHS ile GOSV arasında 4. laktasyon sırası hariç, diğer laktasyon gruplarında negatif yönlü bir ilişki olduğu, bu ilişkinin 2. laktasyonda önemli olduğu belirlenmiştir ($P < 0.01$). Laktasyon sırasına göre genel olarak SHS ile süt yağ, protein ve kuru madde içerikleri arasında pozitif yönde korelasyonlar dikkati çekmektedir. Mevsime göre SHS ile GOSV arasında kış mevsimi hariç negatif yönlü ve ilkbahar mevsimi için bu ilişkinin önemli olduğu gözlenmiştir ($P < 0.01$). Mevsime bağlı olarak SHS ile yağ, protein ve kuru madde arasındaki ilişkiler pozitif yönlü ve istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur ($P < 0.01$).

ARTICLE INFO

Received 04 December 2020
Received in revised form 05 March 2021
Accepted 05 March 2021

Keywords:

Simmental
Somatic cell count
Milk yield
Milk composition
Raw milk

ABSTRACT

The aim of this study was determine somatic cell count (SCC) and milk composition in Simmental cows. Milk samples were collected from a dairy farm which has 50 milking cows capacity and average 34.12 heads of milking cows each months during study period. The composition of milk as fat, protein, lactose, dry matter and SCC were determined. The average fat, protein, dry matter and lactose contents of raw milk samples were determined to be 3.72%, 3.45%, and 13.55% and 4.74% in a year respectively. The average SCC and Daily milk yields (dMY) were 192×10^3 cell ml^{-1} and 30.89 l day^{-1} respectively. The highest SCC was observed for 4th lactation (260 ± 63.14) group and lowest for 1st lactation (164 ± 15.12) group. The statistical differences observed for all groups except for SCC and dMY according to season ($P < 0.01$). The highest fat content was observed for winter and the lowest for autumn and summer seasons. Negative correlation was observed between SCC and all other lactation number groups and there was statistically significant for 2nd lactation group ($P < 0.01$). Positive correlations draw attention between SHS and fat, protein and dry matter contents according to the lactation numbers. According to season, negative correlations were determined for all groups between SCC and dMY except for winter and there was statistically significant for spring season ($P < 0.01$). The relationships between SHS and fat were positive and statistically significant ($P < 0.01$) according to season.

1. Giriş

İlk olarak 1925 yılında ilk olarak Macaristan'dan ithal edilen Simental ırkı sığırlar ülkemizin farklı bölgelerinde saf yetiştirme ve yerli ırklarla melezleme çalışmalarında kullanılmıştır (Akbulut 1998). Ülkemizde uzun yıllar yaygın şekilde et verim yönlü yetiştiriciliği yapılan bu ırka son yıllarda sütü işletmelerin de ilgisi artmıştır.

Simental ırkının yüksek süt ve döl verimine sahip olması, besi performanslarının yüksek olması ve hastalıklara dayanıklılık gibi özellikleri nedeniyle son yıllarda üreticiler tarafından tercih edilen bir ırk haline gelmiştir (Koç 2016). Ülkemizde farklı araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalarda, Simental ineklerin laktasyon süt verimleri 3292 kg (Özkan ve Güneş 2011), 4196 kg (Sezer ve Ulutaş 2003) 4806 kg (Koçak ve ark. 2008), 7602 kg (Gündoğan 2019) ve 3789 ile 6236 kg arasında (Çilek ve Tekin 2005) olarak bildirilmiştir. İncelenen literatür verileri değerlendirildiğinde Simental ineklerinin laktasyon süt verimlerinin 3292 kg ile 7602 kg arasında değiştiği gözlenmiştir. Süt sığırcılığında karlılığı belirleyen faktörler içerisinde süt verim düzeyi yanında kalitesi de önem taşımaktadır.

Süt verimi ve kompozisyonu birçok genetik ve çevre faktöründen etkilenmektedir (Sobczuk-Szul ve ark. 2015). Erdem ve ark. (2007) ile Kul ve Erdem (2008) laktasyon sırasının, Erdem ve ark. (2010) ile Atasever ve Stadnik (2015) laktasyon döneminin ve Bertocchi ve ark. (2014) mevsim faktörlerinin sütün verim ve kompozisyonu üzerinde önemli etkiye sahip çevre faktörlerinden olduğunu bildirmişlerdir.

Son yıllarda sütün mikroorganizma içeriği ile SHS içerikleri birer kalite parametresi olarak kullanılmaktadır. Ancak ülkemizde birçok ırka konu üzerinde birçok araştırma bulunmasına karşın Simental ırkının süt kalite özelliklerine ilişkin yapılan çalışma sayısı sınırlıdır. Bu çalışmada Simental ırkı ineklerde, süt bileşenleri ile sütün kalite özelliklerinden biri olan SHS arasındaki ilişki araştırılmıştır.

2. Materyal ve Metot

Çalışma İzmir ili Damızlık Sığır Yetiştiricilerine Birliği (DSYB)'ne üye 50 baş sağmal kapasiteye sahip bir işletmede yürütülmüştür. Aylara göre sağmal hayvan sayısı değişmek ile birlikte ortalama 34.12 baş ve ortanca değerinin 36 baş olduğu tespit edilmiştir. İşletme serbest duraklı ahır tipine sahiptir. İşletmede sağım günde iki defa ve makineli sağım olarak gerçekleştirilmektedir. İşletmede bulunan Simental ırkı ineklerden on iki ay boyunca akşam sağımlarında süt örnekleri alınmıştır. Çalışmada sütleri değerlendirilen inekler farklı laktasyon sıralarına sahiptirler. 250 ml'lik örnek kaplarıyla alınan örnekler +4C'de soğuk zincir koşullarında laboratuvara getirilmiş ve analizlere tabi tutulmuştur. Alınan süt örneklerinin yağ, protein, kuru madde, laktoz içerikleri ile SHS değerleri Bentley Nexgen serisi Model 1 cihazı ile yapılmıştır (Bentley 2020). Çalışmada elde edilen veriler ay (12 ay), laktasyon sırası (1, 2, 3 ve 4) ve mevsim (yaz, sonbahar, kış ve ilkbahar) faktörlerine göre düzenlenerek analiz edilmiştir. Araştırma verilerinin istatistiksel değerlendirilmesinde SPSS (15.0) paket programı kullanılmıştır. Özelliklere ilişkin tanımlayıcı istatistikler ve pearson korelasyon katsayıları hesaplanmıştır. Laktasyon sırası ve mevsimin etkisinin analizinde ANOVA kullanılmıştır. Çoklu karşılaştırmalar ise Duncan testi ile yapılmıştır.

3. Bulgular ve Tartışma

3.1. Aylara göre GOSV ile sütlerin bileşenleri ve SHS içerikleri

Simental ırkı ineklerden elde edilen sonuçlara ilişkin tanımlayıcı istatistikler Çizelge 1'de verilmiştir. Aylara göre sütlerin içerikleri değerlendirildiğinde yağ, protein, kuru madde ve laktoz bakımından ortalamalar arasında istatistik fark olduğu ($P<0.01$), ancak SHS ve GOSV bakımından fark olmadığı tespit edilmiştir ($P>0.05$). Sütlerin yağ içeriğinin ortalama 3.72 ± 0.03 olduğu, en düşük oranın Eylül ayı 3.11 ± 0.06 ve en yüksek oranın ise Haziran ayına (4.06 ± 0.05) ait olduğu belirlenmiştir. Sütlerin protein içerikleri değerlendirildiğinde ise ortalama protein içeriğinin 3.45 ± 0.01 olduğu, en düşük protein içeriği Ağustos ayı (3.33 ± 0.01) ve en yüksek protein içeriği (3.63 ± 0.05) Aralık ayı için hesaplanmıştır. En yüksek kuru madde içeriğine sahip sütlerin Haziran (14.53 ± 0.05) ve düşük kuru madde içeriğine sahip sütlerin Eylül (12.30 ± 0.19) ayında elde edildikleri belirlenmiştir. Sütlerin laktoz içerikleri değerlendirildiğinde en yüksek değer Ağustos (4.97 ± 0.01) ve en düşük değer Aralık (4.59 ± 0.06) ayına ait olduğu dikkati çekmektedir ($P<0.01$). SHS içeriklerine göre en yüksek değere sahip sütlerin Şubat (338 ± 154.62) 10^3 hücre ml^{-1} ayında ve düşük SHS içeriğine sahip sütlerin Temmuz (93 ± 4.86) 10^3 ayında elde edildikleri belirlenmiştir. Aylara göre GOSV değerlendirildiğinde rakamsal olarak en yüksek süt veriminin Ağustos (33.36 ± 0.55 l) ve en düşük süt veriminin Kasım (30.89 ± 0.83 l) ayında belirlenmesine karşın aylar arasındaki GOSV bakımından istatistik fark belirlenmemiştir ($P>0.05$). Bendelja ve ark. (2011) birinci laktasyondaki Simental inek sütü içeriklerinin GOSV için 31.99 l $gün^{-1}$, yağ için 4.24 , protein için 3.20 laktoz için 4.49 ve SHS için 4.81 (Log10) olarak belirtmiştir. Franzoi ve ark. (2019) Simental ırkı sığırlarda uzun yıllar ortalaması olarak yağ için 4.17 , protein için 3.52 ve laktoz içeriklerinin 4.17 olduğunu belirtmiştir.

3.2. Laktasyon sırasına göre değerlendirme

Laktasyon sırasına göre yağ, protein, kuru madde ve SHS ortalamaları arasında istatistik fark olmadığı ($P>0.05$) yalnızca GOSV ortalamaları arasında istatistik farklılık olduğu gözlenmiştir ($P<0.01$). Bendelja ve ark. (2011) tarafından yapılan çalışmada 1. 2. 3. ve 4. laktasyondaki ineklerin GOSV'leri sırasıyla 26.74 ± 0.78 , 26.11 ± 0.67 , 25.48 ± 0.65 ve 22.31 ± 0.65 olarak hesaplandığı ve laktasyon sırasının ilerlemesi ile hayvanlarda süt veriminin azaldığı belirlenmiştir. Çalışmamızda benzer bir durum söz konusu olmayıp üçüncü laktasyona kadar GOSV ortalamalarında artış olduğu ve dördüncü laktasyonda (31.58 ± 0.58 l $gün^{-1}$) kısmi azalış olduğu belirlenmiştir.

Sütlerin yağ içeriğinin ortalama (3.73 ± 0.02) olduğu, en düşük oranın 4. laktasyona (3.73 ± 0.06) ve en yüksek oranın ise 1. (3.77 ± 0.05) ve 3. laktasyona (3.77 ± 0.06) ait olduğu belirlenmiştir. Sütlerin protein içerikleri değerlendirildiğinde ise ortalama protein içeriğinin 3.46 ± 0.01 olduğu, en düşük protein içeriğinin 3. laktasyon (3.42 ± 0.03) ve en yüksek protein içeriğinin 1. laktasyon gurubuna (3.49 ± 0.03) ait olduğu gözlenmiştir ($P>0.05$). Kuru madde içeriğinin en yüksek 2. laktasyon (13.63 ± 0.13) ve en düşük 4. laktasyondaki (13.49 ± 0.11) hayvanlardan elde edilen sütlerde olduğu belirlenmiştir. Sütlerin laktoz içerikleri değerlendirildiğinde en yüksek değer 1. laktasyon (4.80 ± 0.02) ve en düşük değer 2. ve 3. laktasyonlara (4.70 ± 0.03) ait olduğu gözlenmiştir ($P>0.05$). SHS içerikleri değerlendirildiğinde en yüksek SHS değerine sahip sütlerin 4. laktasyon (260 ± 63.14) 10^3 ve en

Çizelge 1. İncelenen özelliklerin çevre özelliklerine göre değişimi**Table 1.** Changes in the traits according to environmental parameters

Faktör	Yağ (%)		Protein (%)		Kuru madde (%)		Laktoz (%)		SHS ($\times 10^3$ hücre ml^{-1})		GOSV ($l\ g\ün^{-1}$)	
	N	$\bar{x} \pm s_x$	N	$\bar{x} \pm s_x$	N	$\bar{x} \pm s_x$	N	$\bar{x} \pm s_x$	N	$\bar{x} \pm s_x$	N	$\bar{x} \pm s_x$
Ay		**		**		**		**		ÖD		ÖD
Ocak	37	3.91±0.08d	38	3.55±0.05bc	36	14.00±0.15cd	37	4.66±0.06ab	38	203±19.71abc	38	31.37±0.79
Şubat	24	3.99±0.12d	27	3.35±0.07a	28	13.69±0.19bc	28	4.69±0.06ab	28	338±154.62c	28	33.11±0.57
Mart	27	4.03±0.13d	28	3.47±0.07ab	28	14.31±0.17de	28	4.64±0.07ab	27	219±63.27abc	28	32.64±0.60
Nisan	36	3.70±0.09c	36	3.41±0.04ab	37	13.63±0.18bc	36	4.85±0.04cd	37	129±55.94ab	37	32.38±0.53
Mayıs	35	4.00±0.12d	34	3.38±0.05a	35	14.32±0.22de	35	4.77±0.05bc	36	185±55.55abc	36	32.28±0.53
Haziran	31	4.06±0.05d	31	3.45±0.04ab	31	14.53±0.05e	31	4.64±0.04ab	31	198±35.40abc	31	32.48±0.52
Temmuz	34	3.42±0.03b	34	3.39±0.01a	34	12.74±0.02a	34	4.89±0.01cd	34	93±4.86a	35	32.66±0.61
Ağustos	36	3.45±0.07b	39	3.33±0.01a	39	12.74±0.07a	39	4.97±0.01d	39	149±16.93ab	39	33.36±0.55
Eylül	39	3.11±0.06a	38	3.37±0.06a	39	12.30±0.19a	39	4.66±0.05ab	36	118±18.11ab	39	32.87±0.55
Ekim	38	3.68±0.10c	37	3.62±0.05c	38	13.44±0.16b	38	4.67±0.04ab	38	174±17.27abc	38	31.34±0.88
Kasım	40	3.79±0.09cd	42	3.48±0.04ab	45	13.76±0.16bc	45	4.78±0.03bc	40	286±62.18bc	38	30.89±0.83
Aralık	33	3.82±0.09cd	33	3.63±0.05c	34	13.63±0.11bc	34	4.59±0.06a	34	241±31.26abc	34	30.97±0.90
Genel	410	3.72±0.03	417	3.45±0.01	424	13.55±0.05	424	4.74±0.01	418	192±15.32	421	32.17±0.20
Laktasyon												
Sırası		ÖD		ÖD		ÖD		ÖD		ÖD		**
1	131	3.77±0.05	130	3.49±0.03	134	13.52±0.10	133	4.80±0.02	132	164±15.12	134	31.51±0.28a
2	83	3.60±0.06	81	3.45±0.03	84	13.63±0.13	83	4.70±0.03	85	196±24.67	85	31.75±0.42a
3	117	3.77±0.06	123	3.42±0.03	123	13.55±0.10	124	4.70±0.03	120	178±25.32	125	33.53±0.36b
4	74	3.73±0.06	76	3.46±0.03	76	13.49±0.11	77	4.71±0.03	76	260±63.14	77	31.58±0.58a
Genel	405	3.73±0.02	410	3.46±0.01	417	13.54±0.05	417	4.73±0.01	413	192±15.46	421	32.17±0.20
Mevsim		**		**		**		**		ÖD		ÖD
Sonbahar	117	3.52±0.05a	117	3.49±0.03bc	122	13.19±0.11a	122	4.71±0.02ab	114	195.69±24.02ab	115	31.71±0.44
Kış	94	3.90±0.05b	98	3.52±0.03c	98	13.78±0.09b	99	4.64±0.03a	100	253.82±44.97b	100	31.72±0.46
İlkbahar	98	3.90±0.07b	98	3.42±0.03ab	100	14.06±0.12b	99	4.76±0.03b	100	173.29±33.33ab	101	32.42±0.32
Yaz	101	3.66±0.04a	104	3.38±0.01a	104	13.27±0.09a	104	4.84±0.02c	104	145.08±12.94a	105	32.87±0.33
Genel	410	3.72±0.03	417	3.45±0.01	424	13.55±0.05	424	4.74±0.01	418	191.65±15.32	421	32.17±0.20

** $P<0.01$, * $P<0.05$, ÖD:Önemli değil, SHS: Somatik hücre sayısı, GOSV: Günlük ortalama süt verimi.

düşük SHS içeriğine sahip sütlerin 1. laktasyondaki (164 ± 15.12) 10^3 hayvanlardan elde edilen çığ sütler tespit edilmiştir. Siyah Alaca sığırlarda yapılmış çalışmalarda laktasyon sırasının artması ile SHS’ında artış gösterdiğini bildirmişlerdir (Çoban ve ark. 2007; Erdem ve ark. 2007; Göncü ve Özkütük 2002). Eydurun ve ark. (2005) yaptıkları bir çalışmada SHS’ının 3. laktasyondaki ineklerde yüksek olduğunu bildirmiştir. Çalışmamızda elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde en yüksek SHS değerinin dördüncü laktasyondaki hayvanlar için hesaplanmıştır. Çalışmalarda dördüncü laktasyon gurbundaki hayvanların ilk üç laktasyon sırasına sahip hayvanların daha yüksek SHS içeriklerine sahip oldukları belirtilmiştir (Göncü ve Özkütük 2002; Koç 2006). Çalışmada 1. laktasyondaki ineklerin en düşük (31.51 ± 0.28) ve 3. laktasyondaki ineklerin en yüksek (33.53 ± 0.36) GOSV değerine sahip oldukları gözlenmiştir. Franzoi ve ark. (2019) Simental ırkı sığırlarda uzun yıllar ortalaması olarak yağ için %4.17, protein için %3.52 ve laktoz içeriklerinin %4.17 olduğunu belirlemiştir.

3.3. Mevsime göre değerlendirme

Mevsime göre sütlerin içerikleri değerlendirildiğinde yağ, protein, kuru madde ve laktoz bakımından ortalamalar arasında istatistik fark olduğu ($P<0.01$) ancak SHS ve GOSV bakımından ortalamalar arasında fark olmadığı belirlenmiştir ($P>0.05$). Sütlerin yağ içeriğinin ortalama %3.72±0.03 olduğu, en düşük oranın sonbahar (%3.52±0.05) ve en yüksek oranın ise kış mevsimine (%3.90±0.05) ve ilkbahar mevsimine (%3.90±0.07) ait olduğu belirlenmiştir. Sütlerin protein içerikleri değerlendirildiğinde en düşük protein içeriğinin yaz

mevsimi (%3.38±0.01) ve en yüksek protein içeriğinin kış mevsimi (%3.52±0.03) için hesaplandığı gözlenmiştir. Kul ve ark. (2019) Siyah Alaca sığırlarda yaptıkları çalışmada laktasyon sırasına göre sütlerin yağ ve protein içerikleri bakımından istatistik fark olduğunu ($P<0.05$), 3. Laktasyondaki hayvanlara ait ortalamaların diğer laktasyon ortalamalarından düşük olduğunu belirtmişlerdir. En yüksek kuru madde içeriğine sahip sütlerin ilkbahar mevsimi (%14.06±0.12) ve en düşük ise sonbahar (%13.19±0.11) mevsiminde elde edildikleri belirlenmiştir ($P<0.01$). Laktoz içeriğine ait en yüksek değer yaz mevsimine (%4.84±0.02) ve en düşük değer kış mevsimine (%4.64±0.03) ait olduğu gözlenmiştir ($P<0.01$). SHS içeriklerine göre en yüksek değere sahip sütlerin kış mevsiminde (253.82 ± 44.97) 10^3 ve en düşük SHS içeriğine sahip sütlerin yaz mevsiminde ($145.08\pm 12.94 \times 10^3$) elde edildikleri belirlenmiştir. Farklı genotiplerde yapılan çalışmalarda en yüksek SHS içeriğinin yaz mevsiminde olduğu bildirilmiştir (Aytekin ve Boztepe 2014; Gökçe 2011; Göncü 2000; Göncü ve Özkütük 2002; Özdede 2009; Eydurun ve ark. 2005). Ancak Özdede (2009)’nin bildirişine göre Çoban ve ark. (2007)’nin yaptıkları çalışmada kış mevsiminde elde sütlerde, yaz mevsiminde elde edilen sütler göre daha yüksek SHS içeriğine sahip olduklarını bildirmişlerdir. Kış mevsiminde sütlerin SHS içeriklerinin yüksek olmasının kapalı ortamda yetiştirilmesinden kaynaklanabileceği belirtilmiştir (Kul ve ark. 2019). Özdede (2009), farklı mevsimlerde hesaplanan, SHS’ları arasındaki farklılığın önemli olduğunu bildirmiştir ($P<0.01$). Erdem ve ark (2007) yaz mevsiminde sütlerin daha yüksek SHS içeriğine sahip olduğunu ve bu durumun yaz mevsimine bağlı olarak sıcaklık stresi ve çevrede bulunan patojen mikroorganizma

yoğunluğundan kaynaklanabileceğini belirlemişlerdir. Aylara göre GOSV değerlendirildiğinde en yüksek süt veriminin yaz mevsimine (32.87±0.33 l) ve en düşük süt veriminin ise sonbahar (31.71±0.44 l) mevsimine ait olduğu gözlenmiştir ($P>0.05$).

3.4. SHS, bileşenler ve GOSV arasındaki ilişki

Aylara göre Mayıs (-0.401; $P<0.05$) ve Eylül (-0.007) gruplarında SHS ile % yağ arasındaki ilişki sırasıyla negatif yönlü, diğer tüm gruplarda ise pozitif yönlü bir ilişki olduğu gözlenmiştir (Çizelge 2). Ağustos ayı grubundaki ilişkinin; pozitif yönlü ($r=0.888$) önemli ve en yüksek ilişki düzeyinde olduğu belirlenmiştir ($P<0.01$). Şubat ve Kasım ayı gruplarına ait değerleri ise sırasıyla ($r=0.032$) ve ($r=0.107$) olarak hesaplanmış ve ilişkinin düşük düzeyde ve önemsiz olduğu belirlenmiştir ($P>0.05$). Ağustos ($P<0.01$) ve Ekim ($P<0.05$) ayları gruplarında SHS ve protein içerikleri arasında önemli bir ilişki olduğu gözlenmiştir. Ağustos ayı ($r=-0.439$) için bu ilişkinin negatif yönlü, Ekim ayı ($r=0.489$) için ise pozitif yönlü olarak hesaplanmıştır. SHS ile kuru madde arasındaki ilişki değerlendirildiğinde; Şubat ($r=0.669$), Mart ($r=0.395$), Temmuz ($r=0.810$), Ekim ($r=0.351$) ve Kasım ($r=0.352$) ayı gruplarında pozitif yönlü, Mayıs ($r=-0.495$) ve Ağustos ($r=-0.399$) ayı gruplarında negatif yönlü önemli düzeyde ilişki olduğu belirlenmiştir. Sütlerin laktoz içeriği ile SHS içerikleri arasındaki ilişki incelendiğinde tüm gruplarda ilişkinin negatif yönlü olduğu ve bu ilişkinin Şubat ($r=-0.376$), Mart ($r=-0.462$) ve Mayıs ($r=-0.382$) önemli olduğu belirlenmiştir ($P<0.05$). Ramos ve ark. (2015) meme bezlerinin iltihaplanmasının laktoz sentezinde bir azalmaya neden olduğunu bildirmişlerdir. Sobczuk-Szul ve ark. (2015) sütte SHS artması ile birlikte laktoz içeriğinin azaldığı belirtilmiştir.

SHS ile GOSV arasında ilişkinin Mart ($r=-0.436$), Nisan ($r=-0.413$), Mayıs ($r=-0.114$), Haziran ($r=-0.125$), Ağustos ($r=-0.207$), Ekim ($r=-0.083$) ve Aralık ($r=-0.283$) aylarında

negatif yönlü bir ilişki olduğu ve bu ilişkinin Mart ve Nisan ayları ortaları için önemli olduğu gözlenmiştir ($P<0.05$).

Laktasyon sırasına göre 1. ($r=0.445$) ve 2. laktasyon ($r=0.339$) gruplarında SHS ile yağ içerikleri arasındaki ilişkinin pozitif yönlü ve önemli olduğu belirlenmiştir ($P<0.01$). Çalışmada 2. laktasyon grubunda ($r=0.289$) SHS ile protein içeriği arasında pozitif yönlü ve önemli ($P<0.01$) bir ilişki gözlenmiş iken 1. laktasyon ($r=0.106$) ve 4. laktasyon ($r=0.153$) gruplarında pozitif yönlü, 3. laktasyon grubunda ise negatif yönlü (-0.013) ve önemsiz ilişki belirlenmiştir ($P>0.05$). Araştırmada 3. ($r=0.238$) ve 4. ($r=0.389$) laktasyonlarda SHS ile kuru madde içerikleri arasında pozitif yönlü ve önemli bir ilişki olduğu belirlenmiştir ($P<0.01$). Laktoz içerikleri ile SHS arasında tüm gruplarda negatif yönlü bir ilişki olduğu ve bu ilişkinin 3. laktasyon grubu hariç diğer tüm gruplarda önemli olduğu belirlenmiştir ($P<0.01$). SHS ile GOSV arasında tüm laktasyon gruplarında negatif yönlü bir ilişki olduğu ve bu ilişkinin 2. laktasyon grubunda (-0.438) istatistik olarak önemli olduğu belirlenmiştir ($P<0.01$).

Mevsime göre SHS ile yağ içeriğine ilişkinin tüm mevsim gruplarında pozitif yönlü olduğu ve yaz ($r=0.566$), sonbahar ($r=0.264$) ve kış ($r=0.286$) mevsimlerinde bu ilişkinin istatistik olarak önemli olduğu gözlenmiştir ($P<0.01$). Sütlerin SHS ile protein içerikleri arasında tüm gruplarda pozitif yönlü ve önemsiz bir ilişki olduğu gözlenmiştir ($P>0.05$). Sonbahar ($r=0.359$) ve kış ($r=0.378$) mevsimlerinde SHS ile kuru madde arasında pozitif yönlü ve önemli bir ilişki olduğu belirlenmiştir ($P<0.01$). Mevsime göre laktoz içerikleri ile SHS arasında tüm gruplarda negatif yönlü bir ilişki olduğu ve bu ilişkinin sonbahar ($r=-0.119$) grubu hariç diğer tüm gruplarda önemli olduğu belirlenmiştir ($P<0.01$ ve $P<0.05$). SHS ile GOSV arasında kış mevsimi hariç diğer tüm mevsim gruplarında negatif yönlü bir ilişki olduğu ve bu ilişkinin ilkbahar mevsimi (-0.308) için önemli olduğu belirlenmiştir ($P<0.01$).

Çizelge 2. SHS ile süt verim ve bileşenleri arasındaki ilişki

Table2. Relationship between SCC and milk yield and composition of milk

Faktör	Yağ (%)	Protein (%)	Kuru madde (%)	Laktoz (%)	GOSV (l gün ⁻¹)
Ocak	0.553**	0.123	0.078	-0.201	0.005
Şubat	0.032	0.221	0.669**	-0.376*	0.170
Mart	0.670**	0.241	0.395*	-0.462*	-0.436*
Nisan	0.201	-0.134	0.292	-0.165	-0.413*
Mayıs	-0.401*	0.223	-0.495**	-0.382*	-0.114
Haziran	0.405*	0.108	-0.280	-0.134	-0.125
Temmuz	0.793**	-0.244	0.810**	-0.027	0.216
Ağustos	0.880**	-0.439**	-0.399**	-0.011	-0.207
Eylül	-0.007	-0.071	0.278	-0.107	0.037
Ekim	0.489**	0.340*	0.351*	-0.124	-0.083
Kasım	0.107	-0.090	0.352*	-0.282	0.032
Aralık	0.352*	-0.040	-0.004	-0.112	-0.283
1	0.445**	0.106	0.170	-0.237**	-0.036
2	0.339**	0.289**	0.083	-0.329**	-0.438**
3	0.183	-0.013	0.238**	-0.137	-0.065
4	0.013	0.153	0.389**	-0.371**	0.025
Yaz	0.566**	0.400	0.154	-0.227*	-0.096
Sonbahar	0.264**	0.017	0.359**	-0.119	-0.029
Kış	0.286**	0.091	0.378**	-0.198*	0.033
İlkbahar	0.111	0.189	0.015	-0.352**	-0.308**

** $P<0.01$ * $P<0.05$

SHS ile süt verimi arasındaki ilişkinin belirlendiği çalışmalarda $r=0.023$ düzeyinde düşük pozitif yönlü ve önemsiz olduğunu (Gökçe 2011; Schutz ve ark. 1990) SHS ile süt verimi arasında negatif bir ilişki bulunduğunu bildirmişlerdir. Araştırma sonuçları ile sonuçlarımız arasında benzerlik olduğu gözlenmiştir. Önal ve Özder (2007) tank sütü SHS ile yağ, protein, yağsız kuru madde ve toplam bakteri içeriği arasındaki fenotipik korelasyon katsayılarının sırasıyla $r=0.036$ ($P>0.05$), $r=0.421$ ($P<0.05$), $r=0.251$ ($P>0.05$), $r=0.219$ ($P>0.05$) olarak belirlemiştir. Kaşıkçı (2012) Siyah Alaca sığırlarda yaptığı çalışmada sütün SHS içeriği ile laktöz içeriği arasındaki ilişkinin negatif yönde ve önemli ($P<0.01$), protein ile arasındaki ilişkinin önemsiz ($P>0.05$) olduğunu bildirmektedir. Kuczaj (2001) aynı doğrultuda sonuç bildirmiştir. Şahin ve Kaşıkçı (2014) SHS ile sütün % yağ içeriği arasında negatif ve önemli bir ilişki olduğunu belirtmiştir. Bendelja ve ark. (2011) SHS ile GOSV (-0.06) arasında negatif yönlü bir ilişki olduğunu belirtmiştir. Araştırmacılar SHS ile yağ, protein ve laktöz arasındaki ilişkinin sırasıyla $r=0.05$, $r=-0.02$ ve $r=-0.04$ olduğunu ve bu ilişkinin önemsiz olarak belirlendiğini bildirmişlerdir.

4. Sonuç

Araştırma elde edilen bulgular değerlendirildiğinde Simental ırkı ineklerden elde edilen sütlerde; aylara göre sütün SHS içeriği ve GOSV özellikleri hariç diğer özellikler için aylara göre farklılık olduğu gözlenmiştir. SHS değerleri bakımından laktasyon sırası ve mevsime göre farklılık belirlenmemiştir. GOSV ortalamaları bakımından 3. laktasyondaki hayvanların daha yüksek verime sahip oldukları ve bunun istatistik olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir. Mevsime göre sütlerin kış ve ilkbaharda nispeten daha yüksek yağ içeriğine sahip oldukları belirlenmiştir. Laktasyon sırasına göre SHS ile GOSV arasında dördüncü laktasyon hariç diğer tüm laktasyon gruplarında negatif yönlü bir ilişki olduğu belirlenmiştir. İkinci laktasyondaki hayvan grubunda ise bu ilişki istatistik olarak önemli bulunmuştur ($P<0.01$). Mevsime göre SHS ile GOSV değerlendirildiğinde Kış mevsimi hariç diğer mevsim gruplarında negatif yönlü bir ilişki olduğu ve bu ilişkinin ilkbahar mevsim grubunda önemli olduğu belirlenmiştir ($P<0.01$). SHS içerikleri değerlendirildiğinde, Türk Gıda Kodeksi (TGK) 2000/6 No'lu "Çiğ Süt ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri" Tebliği'ne (TGK 2000) göre belirtilen eşik değerinin altında oldukları ve bu kalite parametresine göre sütlerin kaliteli olduğu söylenebilir. Sonuç olarak süt bileşenleri ile SHS ve GOSV için yapılan sürü yönetim uygulamalarında ay ve mevsim faktörleri ile SHS ile ilişkili parametrelerin dikkate alınması karlı süt sığırcılığı için oldukça önemlidir.

5. Kaynakça

Akbulut Ö (1998) Simental Sığırların Türkiye'de Verim Performansı Üzerine Bir Değerlendirme. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 29(1): 43-49.

Atasever S, Stadnik L (2015): Factors affecting daily milk yield, fat and protein percentage and somatic cell count in primiparous holstein cows. Indian Journal of Animal Research (49): 313-316.

Aytekin İ, Boztepe S (2014) Süt sığırlarında somatik hücre sayısı, önemi ve etki eden faktörler, Türk Tarım Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi (2): 112-121.

Bendelja D, Prpic Z, Mikulec N, Ivkiv Z, Havranek J, Antunac N (2011) Milk urea concentration in Holstein and Simmental cows. Mljekarstvo: Casopis Za Unaprijednje Proizvodnje I Prerade Mlijeka (61): 45-55.

Bentley (2020) About Bentley Instruments. <ftp://ftp.bentleyinstruments.com/Marketing/BentleyFTS/BentleyNextGenfinal.pdf>. Erişim 24 Kasım 2020.

Bertocchi L, Vitali A, Lacetera N, Nardone N, Varisco G, Bernabucci U (2014) Seasonal variations in the composition of holstein cow's milk and temperature-humidity index relationship. Animal (8): 667-674.

Çilek S, Tekin ME (2005). Environmental Factors Affecting Milk Yield and Fertility Traits of Simmental Cows Raised at The Kazova State Farm and Phenotypic Correlations Between These Traits. Turkish Journal of Veterinary and Animal Science 29: 987-993.

Çoban Ö, Sabuncuoğlu N, Tüzemen N (2007) Siyah Alaca ve Esmer ineklerde somatik hücre sayısına çeşitli faktörlerin etkisi. Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi (47): 15-20.

Erdem H, Atasever S, Kul E (2007): Some environmental factors affecting somatic cell count of Holstein cows. Journal of Applied Animal Research 32(2): 173-176.

Erdem H, Atasever S, Kul E (2010): Determination of milk production characteristics and milk losses related to somatic cell count in jersey cows raised in the black sea region of Turkey. Asian Journal of Animal and Veterinary Advances 5(3): 217-222.

Eyduran E, Özdemir T, Yazgan K, Keskin S (2005) Siyah alaca inek sütündeki somatik hücre sayısına laktasyon sırası ve dönemin etkisi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi 16(1): 61-65.

Franzoi M, Manuelian CL, Penasa M, De Marchi M (2019) Effects of somatic cell score on milk yield and mid-infrared predicted composition and technological traits of Brown Swiss, Holstein Friesian, and Simmental cattle breeds. Journal of Dairy Science 103: 791-804.

Gökçe G (2011) Çukurova Bölgesi Entansif Süt Sığırcılığı İşletmelerindeki İlkin Doğuran Siyah Alacalarda Somatik Hücre Sayısına Etki Eden Bazı Tip, Sağım ve Amanejman Özellikleri Arası İlişkiler, (Doktora Tezi), Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Adana.

Göncü S (2000) Adana Entansif Süt Sığırcılığı İşletmelerinde Yetiştirilen Saf ve Melez Siyah Alaca İnek Sütlerinde Somatik Hücre Sayısına Etki Eden Faktörler ve Mastitis İle İlişkisi, Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.

Göncü S, Özkütük K (2002) Adana Entansif Süt Sığırcılığı İşletmelerinde Yetiştirilen Saf ve Melez Siyah Alaca İnek Sütlerinde Somatik Hücre Sayısına Etki Eden Faktörler ve Mastitis ile İlişkisi Hayvansal Üretim 43(2): 44-53.

Gündoğan B (2019) Balıkesir bölgesinde yetiştirilen simmental sığırlarda süt ve döl verim özellikleri için genetik parametre ve damızlık değer tahmini, Yüksek lisans tezi, Bursa Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Kaşıkçı M (2012) Sivas İli Yıldızeli İlçesinde Halk Elinde Yetiştirilen Esmer Sığırların Çiğ Süt Kompozisyonu ve Somatik Hücre Sayısının Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat.

Koç A (2006) Aydın İlinde Yetiştirilen Siyah-Alaca ve Esmer İrki Sığırların Laktasyon Süt Verimleri ve Somatik Hücre Sayıları Hayvansal Üretim 47(2): 1-8.

Koç A (2016) Simmental Yetiştiriciliğinin Değerlendirilmesi: 2. Türkiye'deki Çalışmalar. Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 13(2): 103-112.

Koçak S, Tekerli M, Özbeyaz C, Demirhan İ (2008) Lalahan Merkez Hayvancılık Araştırma Enstitüsü'nde yetiştirilen Holştayn, Esmer ve Simental Sığırlarda Bazı Verim Özellikleri. Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi 48(2): 51-57.

Kuczaj M (2001) Interrelations Between Year Season and Raw Milk Hygienic Quality Indices. Electronic Journal of Polish Agricultural Universities 4(1): 7.

- Kul E, Sahin A, Atasever S, Ugurlutepe E, Soydaner M (2019) The effects of somatic cell count on milk yield and milk composition in Holstein cows. *The journal Veterinarski Arhiv* 89(2): 143-154.
- Önal AR, Özder M (2007) Trakya'da özel bir süt işleme tesisi tarafından değerlendirilen çiğ sütlerin somatik hücre sayısı ve bazı bileşenlerinin tespiti. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi* 4(2): 195-199.
- Özdede F (2009) Ankara İli Süt Sığırı Yetiştiricileri Birliğine Üye Süt Sığırı İşletmelerinde Üretilen Sütlerin Somatik Hücre Sayıları, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Özkan M, Güneş H (2011) Kayseri'deki özel işletmelerde yetiştirilen Simmental sığırların süt verim özellikleri üzerinde bazı faktörlerin etkileri. *İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi* 37(2): 81-88.
- Ramos TM, Costa FF, Pinto ISB, Pinto SM, Abreu LR (2015): Effect of somatic cell count on bovine milk protein fractions. *Journal of Analytical and Bioanalytical Techniques* (6) 1-7.
- Şahin A, Kaşıkçı M (201) Esmer ineklerde somatik hücre sayısı ve bazı çiğ süt parametreleri arasındaki ilişkilerin belirlenmesi. *Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi* 2(5): 220-223.
- Schutz MM, Hansen LB, Steuernagel GR, Kuck AL (1990) Variation of Milk Fat, Protein and Somatic Cells for Dairy Cattle. *Journal of Dairy Science* 73(2): 484-493.
- Sezer M, Ulutaş Z (2003) Kazova Tarım İşletmesi'nde Yetiştirilen Simmental Sığırların Süt ve Döl Verim Özellikleri. *Hayvancılık Araştırma Dergisi* 13(1-2): 40-46.
- Sobczuk-Szul M, Wielgosz-Groth Z, Nogalski Z, Mochol M, Rzemieniewski A, Pogorzelska-Przybyłek P (2015): Changes in the fatty acid profile of cow's milk with different somatic cell counts during lactation. *Veterinarija ir Zootechnika* (69): 91.
- TGK (2000) Türk Gıda Kodeksi. Çiğ Süt ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliği. No: 2000/6.