



doi 10.33188/vetheder.1299511

Araştırma Makalesi / Research Article

## Şanlıurfa ve çevresinde yetiştirilen süt sığırlarında süt kalite parametrelerinin karşılaştırılması

Mücahit KAHRAMAN<sup>1,a\*</sup>, Aydın DAŞ<sup>1,b</sup>, Gülşah GÜNGÖREN<sup>2,c</sup>, Yakup KESKİNBİÇAK<sup>3,d</sup>, Hamza YALÇIN<sup>4,e</sup>

<sup>1</sup>Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi Zootečni Anabilim Dalı, Şanlıurfa, Türkiye

<sup>2</sup>Kastamonu Üniversitesi Veteriner Fakültesi Zootečni Anabilim Dalı, Kastamonu, Türkiye

<sup>3</sup>Bingöl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootečni Programı, Bingöl, Türkiye

<sup>4</sup>Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Biyoistatistik Anabilim Dalı, Şanlıurfa, Türkiye

0000-0002-7757-2483 <sup>a</sup>; 0000-0003-0371-5434 <sup>b</sup>; 0000-0002-0360-7735 <sup>c</sup>; 0009-0003-0523-5394 <sup>d</sup>; 0000-0003-0733-7821 <sup>e</sup>

### MAKALE BİLGİSİ / ARTICLE INFORMATION:

#### Geliş / Received:

19 Mayıs 23

19 May 23

#### Revizyon/Revised:

8 Kasım 23

8 November 23

#### Kabul / Accepted:

1 Aralık 23

1 December 23

#### Anahtar Sözcükler:

İnek sütü

Laktoz

Protein

Somatik hücre sayısı

Yağ

#### Keywords:

Cow milk

Lactose

Protein

Somatic cell count

Fat

©2024 The Authors.

Published by Veteriner

Hekimler Derneği. This is

an open access article

under CC-BY-NC license.

(https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0)



### ÖZET

Yapılan bu araştırmada, Adıyaman, Diyarbakır, Kahramanmaraş ve Şanlıurfa illerinde yetiştirilen süt sığırlarında süt kalite parametrelerinin genel hatlarıyla belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada hayvan materyali olarak 5162 baş kültür sığırı ırkı kullanılmıştır. Süt kalite özellikleri Bentley Combi 150 Cihazı kullanılarak belirlenmiştir. Araştırmadan elde edilen bulgulara en yüksek yağ, protein, laktoz ve kuru madde oranı sırasıyla %4,02; 3,34; 4,91 ve 13,18 olarak Adıyaman ilinde tespit edilmiştir. Somatik hücre sayıları Adıyaman, Diyarbakır, Kahramanmaraş ve Şanlıurfa illerinde sırasıyla 270, 704, 230 ve 553 x 10<sup>3</sup> hücre/ ml olarak saptanmıştır. İller arasında yağ, protein, laktoz, kuru madde, üre ve somatik hücre sayısı değerlerinde yüksek düzeyde anlamlı istatistiksel farklılık tespit edilmiştir (P<0,001). Sonuç olarak, sunulan çalışmada Adıyaman, Diyarbakır, Kahramanmaraş ve Şanlıurfa illerinde yetiştirilen süt sığırlarında önemli kalite parametreleri belirlenerek süt haritası mahiyetinde veriler oluşturulmuştur. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre bölgede üretilen çiğ sütün Türk Gıda Kodeksi'nde belirtilen aralıklara uyumlu olduğu ifade edilebilir. Ancak işletmelerde sürü yönetimi ve sürü sağlığı bakımından önemli eksiklikler olduğunu ortaya koymaktadır.

### Comparison of milk quality parameters in dairy cattle raised in and around Şanlıurfa

#### ABSTRACT

In this study, it was aimed to determine the milk quality parameters of dairy cattle raised in Adıyaman, Diyarbakır, Kahramanmaraş and Şanlıurfa provinces in general terms. In the research, 5162 dairy cattle were used as animal material. Milk quality characteristics were determined using the Bentley Combi 150 device. According to the findings obtained from the research, the highest fat, protein, lactose and dry matter ratios were determined in Adıyaman province as 4.02%, 3.34% 4.91% and 13.18%, respectively. A high level of statistically significant difference was found between provinces in the values of fat, protein, lactose, dry matter, urea and somatic cell count (P<0.001). As a result, in the presented study, important quality parameters of dairy cattle raised in Adıyaman, Diyarbakır, Kahramanmaraş and Şanlıurfa cities were determined and data in the form of milk maps were created. According to the results obtained from the study, it may be stated that the raw milk produced in the region complies with the ranges specified in the Turkish Food Codex. However, it reveals that there are important deficiencies in farms in terms of herd management and herd health.

**How to cite this article:** Kahraman M, Daş A, Güngören G, Keskinbiçak, Yalçın H. Şanlıurfa ve çevresinde yetiştirilen süt sığırlarında süt kalite parametrelerinin karşılaştırılması. Vet Hekim Der Derg 95 (1): 21-28, 2024. DOI: 10.33188/vetheder.1299511

\* Sorumlu Yazar e-posta adresi / Corresponding Author e-mail address: [mucahitkahraman@harran.edu.tr](mailto:mucahitkahraman@harran.edu.tr)

## 1. Giriş

Sığır yetiştiriciliği, ürünlerinden ve hizmetlerinden yarar sağlanan önemli bir hayvancılık koludur. İnsan tüketimi için uygun gıda maddelerinin yanı sıra farklı endüstri kolları için gerekli hammaddeler sığırlar tarafından karşılanmaktadır. İnsanların günlük diyetlerinde almak zorunda olduğu hayvansal protein kaynağının yaklaşık %60'ı sığırlardan elde edilmektedir. Özellikle gelişmiş ülkelerde üretilen sütün hemen hemen tamamı sığırlardan karşılanmaktadır (1, 2). Süt, memeli canlıların yavrularını büyütmek amacıyla meme dokusundan salgıladığı kompleks yapıdaki bir üründür. Elde edildiği türe göre bileşim değerleri farklılık göstermekle birlikte başlıca su, protein, laktoz, yağ, mineral maddeler, vitaminler, enzimler ve diğer iz elementleri yapısında bulundurmaktadır (3).

Günümüzde üretim için kullanılan süt sığırlarının gelişiminde sistematik ıslah çalışmaları büyük rol oynamıştır (1). Son 100 yılda, süt sığırını popülasyonlarında seleksiyon işlemi, hem endüstri hem de toplumun taleplerini karşılayacak şekilde ilerlemiştir. Yirminci yüzyılın başlarında, süt sığırını yetiştiricileri süt üretimini artırmaya odaklanmıştı ancak yüksek verimli hayvanların seleksiyonu için sistematik bir strateji mevcut değildi (4). Bu dönemde entansif yetiştirme sistemlerinin gelişmesiyle birlikte muazzam seviyelere çıkan verim artışı, hayvan popülasyonlarında resesif genetik varyantların birikmesine neden olarak farklı sağlık sorunlarına yol açmıştır (5, 6). Süt sığırlarında yüksek süt verimi ile ilişkili mastitis insidansının artması ve kas dokularının aşırı büyümesinden kaynaklanan anormal fetal büyümenin neden olduğu güç doğumlar bu sorunlara örnek olarak verilebilir (7). Yirminci yüzyılın ortalarında hem genetik hem de istatistik alanındaki metodolojik gelişmeler, hesaplamalardaki teknolojik yeniliklerle birlikte güçlü çok özellikli analizlerin yolunu açmıştır (8). Sütçü hayvanların seçiminde süt performansının yanı sıra, konformasyon, fertilité ve süt kalite parametrelerinin yer aldığı damızlık değerlendirme sistemlerinin kullanımı yaygınlaşmıştır (9). Fizyolojik karakterler için daha karmaşık analitik teknikler geliştirilip seleksiyon programlarına dahil edilmesi, genetik ilerleme vasıtasıyla üretimde hızlı bir artış sağlanmıştır (4).

Günümüzde, süt sığırını seleksiyonunun odak noktası, salt üretim odaklı olmaktan ziyade daha dengeli bir üretim hedefine doğru kaymıştır (4). Dolayısıyla süt sığırını yetiştiriciliğinde konsolide, homojen, süt verimi yüksek, sütte yağ ve protein düzeyi yüksek, farklı hastalıklara dirençli, sığır sürülerinin oluşturulması hedeflenmektedir (10). Bu amaçla yapılması gereken ilk adım süt kalitesi ve somatik hücre sayısının belirlenmesidir (11). Ayrıca çiğ süttten elde edilen tereyağı, peynir gibi ürünlerin miktarı ve kalitesi, sütün içerdiği yağ, kuru madde ve protein oranı ile doğrudan ilişkilidir (12). Bu anlamda, süt içeriğinin analiz edilmesi gerek kaliteli süt ve süt mamulleri üretimi, gerekse ineğin meme sağlığının takibi açısından büyük önem arz etmektedir. Ayrıca ülkemizin farklı bölgelerinde üretilen sütlerin fiziko-kimyasal özelliklerinin ortaya çıkarılması bölgesel tanıtımda kullanım potansiyeli olan süt ürünlerinin standardizasyonu açısından önemlidir (13).

Bu araştırmada; Adıyaman, Diyarbakır, Kahramanmaraş ve Şanlıurfa'da yetiştirilen süt sığırlarında süt kalite parametrelerinin (yağ, protein, laktoz, kuru madde, üre ve somatik hücre sayısı) genel hatlarıyla belirlenmesi amaçlanmıştır.

## 2. Gereç ve Yöntem

### Hayvan materyali

Araştırmada hayvan materyali olarak Adıyaman, Diyarbakır, Kahramanmaraş ve Şanlıurfa illerinde faaliyet gösteren süt sığırını işletmelerinde yer alan 5162 baş sığır kullanılmıştır. Veriler 1/10/2021 tarihinden önce soy kütüğüne kaydedilmiş, en az on baş sürüye sahip işletmelerde suni tohumlama sonucu doğmuş saf sütçü ve/veya kombine ırklardan (Siyah-Alaca, Simmental) alınmıştır.

### Çiğ süt örneklerinin toplanması

Araştırma kapsamında bölgede faaliyet gösteren işletmelerde yer alan ineklerden sabah sağımindaki süt örnekleri toplanmıştır. Bu amaçla her bir inekten kulak numarasının yazılı olduğu barkot etiketleri yer alan steril örnek kaplarına 25 ml süt örneği alınmıştır. Süt örneklerinin içine Mikrotabs kapsül ilave edilmiştir (11). Bu kapsül içerdiği natamisin

ve bronopol sayesinde sütün kimyasal yapısını değiştirmeden korunmasını sağlamaktadır. Alınan örnekler soğuk zincirde (+4°C) muhafaza edilerek Harran Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezi'nde faaliyet gösteren şanlıurfa Çiğ Süt Analiz Laboratuvarı'na getirilmiştir.

### Laboratuvar Analizi

Laboratuvara gelen süt örnekleri önce sıcak su banyosunda +40°C'ye kadar ısıtılarak otomatik örnekleyiciye yüklenmiştir. Çiğ süt örneklerinde yağ, protein, laktoz, kuru madde oranı ve somatik hücre sayısı Dairyspec - FT ve Somacount ünitelerinden oluşan Combi 150 süt analizatörü (Bentley-Amerika Birleşik Devletleri) cihazı kullanılarak belirlenmiştir (11).

### İstatistiksel Analiz

Tüm analizlerde açık kaynak kodlu R programı temel stats paketi (R Core Team, 2022) kullanılmıştır (14). Verilerin normal dağılım varsayımı için Shapiro Wilk ve varyansların homojenliği için Levene testleri uygulanmıştır ( $P<0,05$ ). Gruplar arası farklılığın anlamlılığın tespiti için Kruskal Wallis H testi, anlamlı bulunan gruplar arasında farklılığın belirlenmesi için Dunn çoklu karşılaştırma testi yapılmıştır. Sonuçlar, n, minimum, maksimum, ortalama, standart sapma, ortanca, ÇADG (Çeyrekler Arası Değişim Genişliği) ve sıra ortalaması olarak sunulmuştur. ÇADG, Q1 ve Q3 arasındaki farktır ve bu, veri setinin orta %50'sinin yayılımını gösterir. ÇADG'nin büyüklüğü veri setinin ne kadar homojen veya heterojen olduğunu gösterir. IQR küçüldükçe, veri noktaları medyan etrafında daha yoğun bir şekilde toplanır ve bu da daha homojen bir dağılımı işaret eder. Kruskal-Wallis H testinde sıra ortalaması (mean ranks), her grubun veri noktalarının sıralandırdıktan sonra alınan sıra değerlerinin ortalamasıdır. Testin amacı, bu sıra ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemektir. Gruplar arası farklılık yorumlanırken medyana göre değil sıra ortalamasına göre yapılmıştır. Zira Kruskal Wallis H testi medyan değil sıra toplamları üzerinden hesaplanmış, yorumlanırken her grupta toplanan sıra değerleri toplamlarının gruptaki veri sayısına bölünerek belirlenmiştir (15). Hesaplamalarda önem düzeyi  $P<0,05$  olarak hesaplanmıştır.

### 3. Bulgular

Araştırma kapsamında Adıyaman, Diyarbakır, Kahramanmaraş ve şanlıurfa illerinde yetiştirilen ineklerden elde edilen sütlerde belirlenen kalite parametreleri ve somatik hücre sayısı değerleri Tablo 1'de gösterilmiştir. Kalite parametreleri (yağ, protein, laktoz ve kuru madde) bakımından en yüksek değerler Adıyaman'da tespit edilirken; somatik hücre sayısı bakımından en ılımlı değer Kahramanmaraş'ta belirlenmiştir. İller arasında yağ, protein, laktoz, kuru madde üre ve somatik hücre sayısı değerlerinde yüksek düzeyde anlamlı istatistiksel farklılık tespit edilmiştir ( $P<0,001$ ). Tablo 1'de Somatik hücre sayısı için ÇADG değerlerinin -verilen değişkenlere kıyasla-, veri noktalarının merkezi değer (medyan) etrafında oldukça yayıldığını ve veri setinin belirgin bir varyasyona sahip olduğu görülmektedir. Birinci çeyrek (Q1) ve üçüncü çeyrek (Q3) arasındaki geniş bir aralık, veri setinin orta %50'sinin geniş bir değer aralığını kapsadığını göstermektedir. Diğer değişkenlerin ise veri noktalarının medyanı etrafında yoğun bir şekilde dağıldığı gözlemlenmiştir.

**Tablo 1:** İllere göre inek sütlerinde belirlenen kalite parametreleri ve somatik hücre sayısı**Table 1:** Quality parameters and somatic cell count in cow milk by province

Parametre	İl	n	Standart		Ortanca	Minimum	Maksimum	ÇADG	Sıra Ortalaması	Harf	P
			Ortalama	Sapma							
Yağ (%)	Adıyaman	852	4,02	0,83	3,95	2,51	8,23	1,15	2937,94	a	0.001
	Diyarbakır	2732	3,79	0,98	3,74	2,49	7,87	1,85	2533,20	b	
	K.Maraş	1452	3,85	0,86	3,88	2,46	6,8	1,08	2609,41	b	
	Ş.Urfa	126	2,83	0,51	2,65	2,5	4,94	0,21	896,77	c	
Protein (%)	Adıyaman	852	3,34	0,34	3,31	2,60	4,96	0,48	3062,83	a	0.001
	Diyarbakır	2732	3,19	0,26	3,19	2,51	6,06	0,32	2400,23	c	
	K.Maraş	1452	3,23	0,28	3,27	2,56	4,30	0,40	2643,70	b	
	Ş.Urfa	126	3,26	0,46	3,21	2,47	5,28	0,60	2540,48	bc	
Laktoz (%)	Adıyaman	852	4,91	0,21	4,95	2,60	5,34	0,19	3508,19	a	0.001
	Diyarbakır	2732	4,58	0,46	4,68	1,11	5,45	0,28	1866,23	b	
	K.Maraş	1452	4,90	0,25	4,93	1,31	5,43	0,16	3451,53	a	
	Ş.Urfa	126	4,34	0,85	4,65	1,21	5,32	0,69	1798,02	b	
Toplam Kuru Madde (%)	Adıyaman	852	13,18	1,03	13,30	9,01	17,37	1,50	3242,13	a	0.001
	Diyarbakır	2732	12,42	1,21	12,42	7,37	15,86	1,77	2314,18	c	
	K.Maraş	1452	12,88	0,97	12,91	7,25	15,39	1,17	2838,92	b	
	Ş.Urfa	126	11,24	1,14	11,37	7,19	14,17	1,11	944,23	d	
Üre (mg/dl)	Adıyaman	852	12,31	2,68	12,40	3,10	22,70	3,40	2619,09	b	0.001
	Diyarbakır	2732	11,69	2,33	11,80	0,10	20,20	2,80	2292,03	c	
	K.Maraş	1452	13,46	4,47	14,15	0,10	25,50	5,20	3226,11	a	
	Ş.Urfa	126	8,77	3,26	8,50	0,10	18,50	5,08	1175,37	d	
Somatik Hücre Sayısı (x10 <sup>3</sup> hücre/ml)	Adıyaman	852	270,09	284,65	179,00	10,00	1460,00	330,25	1787,49	c	0.001
	Diyarbakır	2732	704,29	442,74	675,00	5,00	1499,00	737,00	3319,20	a	
	K.Maraş	1452	230,43	265,67	152,50	3,00	1489,00	213,00	1649,69	d	
	Ş.Urfa	126	553,17	484,78	365,50	7,00	1450,00	875,50	2693,38	b	

ÇADG: Çeyrekler arası değişim genişliği

P: İstatistik önem düzeyi a,b,c,d : a en yüksek, d en düşük sıra ortalamasını gösterir. İkili harfler ( bc) ara geçiş gruplarını ifade eder.

#### 4. Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmada Adıyaman, Diyarbakır, Kahramanmaraş ve Şanlıurfa illerinde yetiştirilen ineklerden elde edilen sütlerin kalite parametreleri ve somatik hücre sayısı hakkında genel bir değerlendirme sunulması amaçlanmıştır. Süt ve süt ürünlerinin değerlendirilmesinde hijyen ile birlikte kalite parametreleri de göz önünde bulundurulmaktadır. Sütteki kuru madde miktarı, yağ, protein ve laktoz oranı ve somatik hücre sayısı süt kalitesini belirleyen en önemli parametrelerdir. Sütün bileşimindeki besin maddeleri; genotip, besleme, süt miktarı, laktasyon dönemi, hastalıklar ve geçici çevresel faktörler tarafından etkilense de (2), inek sütü genel olarak %12,6 kuru madde, %3,4 protein, %3,7 yağ, %4,7'i laktoz içermektedir (16).

Araştırmadan elde edilen bulgulara göre Adıyaman'dan elde edilen sütlerde yağ, protein ve laktoz ve kuru madde değeri bakımından önemli üstünlük belirlenmiştir. Oluşan bu farklılıkta süt bileşiminde etkili faktörler önemli rol oynamaktadır. Ayrıca süt yağı ile süt verimi arasında negatif korelasyon bulunmaktadır. Rasyonda kesif yem miktarının artması yağ oranını azaltır. Kaba yem oranının artması durumunda yağ oranı artırmaktadır (2). Süt içeriğinde bölgeler arasında gözlenen değişim, işletmelerdeki rasyon farkı ile birlikte süt verimi, genotip, sürü yönetimi gibi farklılıklarından ileri geldiği düşünülmektedir (2).

Çalışmadan elde edilen fiziko-kimyasal özellikler ile ilgili sonuçlar; konvansiyonel süt sığırları işletmelerinde edilen sütlerde bildirilen (17) kuru madde oranı (%12,52), yağ oranı (%3,31), protein oranı (%3,21), laktoz oranı (%4,91) ve Aydın ili Davutlar ilçesindeki bir sığırcılık işletmesinde yetiştirilen Kırmızı-Alaca sığırlarda süt kalite parametrelerinin değerlendirildiği bir çalışmada (18) bildirilen protein, laktoz (sırasıyla %3,22; %4,73) oranlarına Şanlıurfa ili haricinde benzerlik göstermektedir. Süt; protein, yağ, karbonhidrat, vitamin ve mineral madde yönünden zengin bir besindir. Sütte bulunan kuru madde oranı türlere göre farklılık göstermektedir. Kuru madde miktarı, özellikle kazein ve yağ oranı yüksek olan sütler daha çok peynir ve yoğurt yapımında kullanılmakta olup, bu ürünler, yüksek fiyatlarla satılmaktadır. Birçok gelişmiş ülkede süt fiyatları da besin madde içeriğine göre belirlenmektedir. Sütün bileşimindeki besin maddeleri genetik yapı, süt miktarı, beslenme, laktasyon dönemi, sağlık durumu ve geçici çevresel faktörlerden etkilenmektedir (2,4,8)

Araştırma kapsamında somatik hücre sayıları Adıyaman, Diyarbakır, Kahramanmaraş ve Şanlıurfa illerinde sırasıyla 270, 704, 230 ve  $553 \times 10^3$  hücre/ml olarak saptanmıştır. Araştırmadan elde edilen somatik hücre sayısı sonuçları; konvansiyonel süt sığırları işletmelerinde edilen sütlerde (316.413 hücre/ml) bildirilen (17), Siyah Alaca ineklerde sütte somatik hücre sayısı üzerine etkili faktörlerin incelendiği bir çalışmada (19) elde edilen (217.430 hücre/ml) ve Aydın ili Davutlar ilçesindeki bir sığırcılık işletmesinde yetiştirilen Kırmızı-Alaca sığırlarda süt kalite parametrelerinin değerlendirildiği bir çalışmada (18) bildirilen ( $480 \times 10^3$  hücre/ml) değerler arasında yer aldığı saptanmıştır. Somatik hücreler, memelerin bağışıklık sisteminin ve meme bezinin koruyucu mekanizmalarının bir parçasıdır. Sütte her zaman bulunan bu hücreler, enfeksiyöz bir ajan memeye girdiğinde veya meme yaralandığında artmaktadır. Bireysel hayvan düzeyinde 100.000 hücre/ml süte kadar olan somatik hücre sayılarına normal fizyolojik aralık denir. Bununla birlikte, sağlıklı süt sığırlarında somatik hücre sayısı sağım fraksiyonu, laktasyon aşaması, parite ve ırk gibi fizyolojik faktörler tarafından belirlenir (11). Mevcut yasal düzenlemelere göre; Avrupa Birliği Komisyonu (1662/2006 no'lu tebliğinde) çiğ inek sütünde somatik hücre sayısının ml'de 400.000 adet ve altında olması istenmektedir (20). Ülkemizde ise Türk Gıda Kodeksi 2000/6 no'lu tebliğine göre çiğ inek sütünün ml'sindeki somatik hücre sayısının 500.000 adet ve altında olması gerektiği bildirilmiştir (21). Şanlıurfa ve Diyarbakır illerinde somatik hücre sayısı sırasıyla 553,17 ve  $704,29 \times 10^3$  hücre/ml olarak belirlenmiştir. Bu değerler normal olarak kabul edilen inek sütünde olması gereken değerlerin (mililitrede ortalama 20.000-500.000 adet) üzerinde tespit edilmiştir. Somatik hücre, meme dokusuna ait epitel hücreler, makrofajlar, lenfositler, nötrofiller olmak üzere değişik tip hücrelerden oluşmaktadır. Meme dokusuna bakteri girişiyle beraber yangısal bir cevap oluşmaktadır. Meme içi enfeksiyonlar sırasında sütte somatik hücre sayısı artmaktadır (11). Sütte somatik hücre sayısının artmasında etkili en büyük etkenlerden biri olan mastitis olarak adlandırılan meme bezlerinin yangısı protein, yağ ve laktozun sentezinden sorumlu olan meme bezlerindeki süt salgısı yapan hücrelerin zarar görmesine neden olmaktadır (22). Yüksek somatik hücre sayısı genellikle klinik ve subklinik mastitis enfeksiyonlarında belirleyici bir faktör olması nedeni ile meme sağlığı

hakkında olumsuz fikir veren bir kriter olarak kabul edilmektedir (23). Ayrıca mastitise bağılı olarak süt somatik hücre sayısının artması süt kompozisyonunda değişikliklere sebep olmakta ve süt kalitesini düşürmektedir (24).

Vücut sıvılarında organik bir molekül olarak bulunan üre, sütün normal komponentleri içerisinde yer almaktadır (25). Süt üre değeri, süt sığırlarının protein bakımından beslenme durumunu ortaya koyan önemli bir biyobelirteçtir (26). Sunulan çalışmada en düşük süt üre miktarı Şanlıurfa (8,77 mg/dl), en yüksek üre miktarı ise Kahramanmaraş (13,46 mg/dl) ilinde belirlenmiştir. Rasyondaki protein miktarının etkinliğinin göstergesi olarak kabul edilen süt üre miktarı (25), beslenme ve beslenme dışı (mevsim, yaş,laktasyon dönemi) gibi faktörlere bağılı olarak değişim göstermektedir (25, 27). Süt üre nitrojen miktarının azalması, rumen mikroflorasında değişiklik meydana gelmesi sonucu rumendeki amonyak oluşumunun azalmasından kaynaklanmaktadır. Hayvanların yetersiz miktarda protein alması, dokulardaki proteinlerin katabolizmasını artırarak barsaklarda üre emilimini artırmasına neden olarak süt üre miktarını artırmaktadır (28). Yapılan bazı çalışmalarda süt bileşimi ve süt veriminin de süt üre miktarı üzerine etki edebileceği ifade edilmiştir. Bu çalışmalarda süt üre değeri ile protein oranı arasında negatif; yağ oranı arasında ve süt verimi arasında pozitif bir korelasyonlar bulunduğu ifade edilmiştir. Ayrıca süt üre miktarı sağım sıklığı, sıcaklık stresi, ırk, yaş ve analiz yöntemine bağılı olarak değişim göstermektedir (25). Normal sütlerde üre nitrojeni 12–16 mg/dl aralığında değer almakla (25) birlikte; Akdeniz koşullarında yetiştirilen ineklerden elde edilen sütlerde 30,39 mg/dl olarak saptanmıştır (27). Farklı zamanlarda yapılan çalışmalarda süt üre değeri, 15-17 mg/dl (29), 11,15 mg/dl (30) ve ise 12,7-13,9 mg/dl (31) olarak tespit edilmiştir. Çalışmamızda üre miktarı bakımından elde ettiğimiz veriler literatür bildirimlerinin alt sınırına yakın yer almaktadır. Bu durum rasyon, yaş ve analiz yöntemlerindeki farklılıklardan ileri gelmiş olabilir.

Mevcut çalışmada Adıyaman, Diyarbakır, Kahramanmaraş ve Şanlıurfa illerinde yetiştirilen süt sığırlarında önemli kalite parametreleri belirlenerek süt haritası mahiyetinde veriler oluşturulmuştur. Süt kalite parametreleri üzerine etkili olan çok sayıda faktör (ırk, yaş, laktasyon seviyesi vb) bulunmaktadır (32). Bu faktörlerin çalışmamız kapsamında değerlendirilememesi kısıtlayıcı unsur olmakla birlikte, incelenen parametreler bakımından en düşük veriler genel olarak Şanlıurfa ilinde tespit edilmiştir. Çalışmadan elde edilen sonuçlar bölgede üretilen çiğ sütün Türk Gıda Kodeksi'nde belirtilen aralıklara uyumlu olduğunu göstermektedir. Ancak bu sonuçlar işletmelerde sürü yönetimi ve sürü sağlığı bakımından önemli eksiklikler olduğunu ortaya koymaktadır.

### **Teşekkür**

Yazarlar, süt örneklerinin toplanılmasında katkı sunan Adıyaman, Diyarbakır, Kahramanmaraş ve Şanlıurfa Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliği personellerine teşekkür eder.

### **Çıkar Çatışması Beyanı**

Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması bildirmemiştir.

### **Finansal Kaynak Beyanı**

Bu çalışmada Karacadağ Kalkınma Ajansı tarafından "TRC/20/GDP-SUCS/0001" proje numarası ile desteklenen Şanlıurfa Çiğ Süt Analiz Laboratuvarı'ndan yararlanılmıştır.

### **Yazar Katkısı Beyanı**

Fikir/kavram: Mücahit Kahraman, Aydın Daş

Deney tasarımı: Mücahit Kahraman, Aydın Daş

Denetleme/Danışmanlık: Mücahit Kahraman, Aydın Daş

Veri toplama: Mücahit Kahraman, Aydın Daş, Gülşah Güngören, Yakup Keskinbıçak

Veri analizi ve yorum: Mücahit Kahraman, Aydın Daş, Hamza Yalçın

Kaynak taraması: Mücahit Kahraman

Makalenin yazımı: Mücahit Kahraman

Eleştirel inceleme: Mücahit Kahraman, Aydın Daş

## Etik Onay

Çalışma ile ilgili gerekli izinler Harran Üniversitesi Hayvan Deneyleleri Yerel Etik Kurulu'ndan alınmıştır (2021/005/05 Numaralı karar).

## Kaynaklar

1. Kahraman M, Yüceer Özkul B. Kuzey Amerika, Okyanusya ve Bazı Avrupa Ülkelerindeki Süt Sığırı Yetiştirici Birlikleri. *Lalahan Hay Araşt Enst Derg* 2018;58:48-53.
2. Özbeyaz, C. Sığırı Yetiştiriciliği Ders Notları. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Zootekni Anabilim Dalı, Ankara; 2012.
3. Özer B. Yoğurt Bilimi ve Teknolojisi. *Sidas Medya Ltd Şti Toprak Ofset, Şanlıurfa* 2006;486.
4. Miglior F, Fleming A, Malchiodi F, Brito LF, Martin P, Baes CF. A 100-Year Review: Identification and genetic selection of economically important traits in dairy cattle. *JDS* 2017;100:10251-10271.
5. Ibeagha-Awemu EM, Kgwatalala P, Ibeagha AE, Zhao X. A critical analysis of disease-associated DNA polymorphisms in the genes of cattle, goat, sheep, and pig. *Mamm Genome* 2008;19:226-245.
6. Thomsen B, Horn P, Panitz F, Bendixen E, Petersen AH, Holm LE, Nielsen VH, Jørgen SA, Arnbjerg J, Bendixen C. A missense mutation in the bovine SLC35A3 gene, encoding a UDP-N-acetylglucosamine transporter, causes complex vertebral malformation. *Genome Res* 2006;16: 97-105.
7. Wibowo TA, Gaskins CT, Newberry RC, Thorgaard GH, Michal JJ, Jiang Z. Genome assembly anchored QTL map of bovine chromosome 14. *Int J Biol Sci* 2008;4, 406.
8. Brito LF, Bédère N, Douhard F, Oliveira HR, Arnal M, Peñagaricano F, Schinckel AP, Baes CF, Miglior F. Genetic selection of high-yielding dairy cattle toward sustainable farming systems in a rapidly changing world. *Animal* 2021;15:100292.
9. Cole JB, Dürr JW, Nicolazzi EL. Invited review: The future of selection decisions and breeding programs: What are we breeding for, and who decides?. *JDS* 2021;104:5111-5124.
10. Trukhachev V, Oliinyk S, Zlidnev N. Directions to improvement selection-technological features of cattle Ayrshire breed. *Proceedings of the 16th International Scientific Conference Engineering for Rural Development; 2017 May 24-27; Jelgava, Latvia.*
11. Kaskous S. Physiological Aspects of milk somatic cell count in dairy cattle. *Int J Livest Res* 2021;11,1-12.
12. Mu Y, Qi W, Zhang T, Zhang J, Mao S. Coordinated response of milk bacterial and metabolic profiles to subacute ruminal acidosis in lactating dairy cows. *J Anim Sci Biotechnol* 2023;14:60.
13. Sancak H, İşleyici Ö, Tuncay R, Sancak Y. Geleneksel olarak üretilen Bitlis Tulum peyniri ve kimyasal kalite nitelikleri. *Bitlis Eren Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi* 2018;7:380-389.
14. R Core Team. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing. URL [Online]. 2022 May 17; Available from: <https://www.R-project.org/>.
15. Hollander M, Wolfe DA, Chicken E. *Nonparametric statistical methods*. John Wiley & Sons, USA; 2015
16. Sezgin E, Atamer M, Koçak C, Yetişemiyen A, Gürsel A, Gürsoy A. (2010). *Süt Teknolojisi*. Ankara: Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi; 2007.
17. Alapala Demirhan S. Organik ve konvansiyonel süt sığırı yetiştiriciliği yapılan işletmelerde bazı özelliklerin karşılaştırılması. Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü 2012.
18. Yılmaz H. Kırmızı Alaca sığırlarının süt verimi ve süt kalite özellikleri üzerine bir araştırma. Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü 2010.
19. Böcekli H. Siyah Alaca İneklerde Sütte Somatik Hücre Sayısı Üzerine Etkili Faktörlerin İncelenmesi. İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü 2015.
20. Anonim. Commission Regulation (EC) No: 1662/2006. Amending Regulation (EC) No 853/2004 of the European Parliament and of the Council Laying Down Specific Hygiene Rules for Food of Animal Origin 2006.
21. Anonim. Türk Gıda Kodeksi, Çiğ Süt ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliği. Tebliğ No:2000/6 2000.

22. Schallibaum M. Impact of SCC on the quality of fluid milk and cheese. National Mastitis Council, Inc. 40th Annual Meeting Proceedings 2001;38- 46.
23. Temelli S, Şerbetcioğlu T. Bir süt işletmesinde işlenen inek sütlerinde somatik hücre sayısının dört yıllık periyottaki değişiminin incelenmesi. Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi 2011; 30;1-7.
24. Félix Bueno VF, José MA, Soares NE, Nonato OA, Pereira OJ, Soares NRB, Garcia MJR, Werner TL. Somatic cell count: relationship to milk composition and period of the year in Goiás State, Brazil. *Ciencia Rural*, Santa Maria 2005;35;848-854.
25. Ayaşan T. Süt ineklerinin beslenmesinde süt üre nitrojenin önemi. *Journal of Agricultural Faculty of Gaziosmanpaşa University* 2009;2;27-33.
26. Gross JJ, Bruckmaier RM. Metabolic challenges in lactating dairy cows and their assessment via established and novel indicators in milk. *Animal* 2019;13;75-81.
27. Abdouli H, Rekik B, Haddad-Boubaker A. Non-nutritional factors associated with milk urea concentrations under Mediterranean conditions. *World Journal of Agricultural Sciences* 2008; 4;183-188.
28. Sederevičius A, Kabasinskiene A, Savickis S, Svedaite V, Makauskas S. Milk urea nitrogen as an important indicator of dairy cow nutrition review. *Veterinarija ir zootechnika* 2008;44;60-66.
29. Wambugu M, Wahome RG, Gachui C, Tanner J, Kaitho R. Evaluation of the use of milk urea nitrogen (MUN) as an indicator of nutritional status of dairy cattle in smallholder farms in kiambu district. Paper presented at the Faculty of Vet. Med. Biennial Conference; 1998 August 5-7; Nairobi, Kenya.
30. Arunvipas P, VanLeeuwen JA, Dohoo IR, Keefe GP, Burton SA, Lissemore KD. Relationships among milk urea-nitrogen, dietary parameters, and fecal nitrogen in commercial dairy herds. *The Canadian Journal of Veterinary Research* 2008;72;449-453.
31. Meeske R, Botha PR, Van der Merwe GD, Greyling JF, Hopkins C, Marais JP. Milk production potential of two ryegrass cultivars with different total non-structural carbohydrate contents. *South African Journal of Animal Science* 2009;39;15- 21.
32. Kaya U, Özkan H, Yazlık M, Çamdeviren B, Güngör G, Karaaslan İ, Yakan A. Comparative evaluation of major milk quality parameters of Holstein and Simmental cows at different lactation stages under similar environmental conditions. *Medycyna Weterynaryjna*, 2023;79;1-11.