

## Investigation of Effect of Somatic Cell Count and Seasons on Buffalo Milk Quality

Zeki GÜRLER<sup>1\*</sup>, Erkan KARADAŞ<sup>2</sup>, Esmâ KOZAN<sup>3</sup>, Hacı Ahmet ÇELİK<sup>4</sup>,  
Fatih Mehmet BİRDANE<sup>5</sup>, Recep KARA<sup>1</sup>, Ulaş ACARÖZ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Afyon Kocatepe University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Food Hygiene and Technology, Afyonkarahisar Turkey.

<sup>2</sup>Afyon Kocatepe University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Pathology, Afyonkarahisar Turkey.

<sup>3</sup>Afyon Kocatepe University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Parasitology, Afyonkarahisar Turkey.

<sup>4</sup>Afyon Kocatepe University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Obstetrics and Gynecology, Afyonkarahisar Turkey.

<sup>5</sup>Afyon Kocatepe University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Internal Medicine, Afyonkarahisar Turkey.

### ABSTRACT

The somatic cell count (SCC), chemical composition and microbiological quality of milk are the most important features in terms of overall quality of raw milk. In our study, the seasonal SCC, chemical composition and microbiological qualities of the milk obtained were measured, and the seasonal effect on these parameters was investigated. In terms of SCC, the maximum value of the summer sample was the highest with 465000 units/ml (average 233500 units/ml), while in terms of microbiological criteria, the total bacteria count, Enterobacteriaceae count, coliform count and *E. coli* count values were found to be higher than other seasons. As for the chemical composition, it was observed that the milk fat and lactose values were not affected by the season, but the protein, dry matter and non-fat dry matter values of the summer samples (respectively average values 5.53%, 18.83%, 10.34%) were at the highest level. It is considered that hygiene measures should be developed in terms of hot seasons and additional measures should be taken in terms of udder health.

**Keywords:** somatic cell count, milk chemistry, buffalo milk, seasonal effect

\*\*\*

### Somatik Hücre Sayısının ve Mevsimin Manda Süt Kalitesine Etkisinin Araştırılması

### ÖZ

Sütün somatik hücre sayısı (SHS), kimyasal kompozisyonu ve mikrobiyolojik kalitesi çiğ sütün genel kalitesi açısından en önemli özelliklerdir. Çalışmamızda manda sütlerinin mevsimsel olarak SHS, kimyasal kompozisyonu ve mikrobiyolojik kaliteleri ölçülmüş, bu parametreler üzerinde mevsim etkisi araştırılmıştır. SHS açısından yaz numunesi maksimum değeri 465000 adet/ml ile en yüksek seyrederken (ortalama 233500 adet/ml) genel olarak mikrobiyolojik kriterler açısından da yaz mevsimi numunelerinin toplam bakteri sayısı, Enterobacteriaceae sayısı, koliform sayısı ve *E. coli* sayısı değerlerinin diğer mevsimlere göre yüksek olduğu görüldü. Kimyasal kompozisyon için ise süt yağı ve laktoz değerlerinin mevsimden etkilenmediği, ancak yaz numunelerinin protein, kuru madde ve yağsız kuru madde değerlerinin (sırasıyla ortalama değerleri %5.53, %18.83, %10.34) en yüksek düzeyde seyrettiği görülmüştür. Sıcak mevsimler açısından hijyen tedbirlerinin geliştirilmesi ve meme sağlığı açısından ek önlemler alınması gerektiği düşünülmektedir.

**Anahtar kelimeler:** somatik hücre sayısı, süt kimyası, manda sütü, mevsimsel etki

To cite this article: Gürler Z., Karadaş E., Kozan E., Çelik H.A., Birdane F.M., Kara R., Acaröz U. Investigation of Effect of Somatic Cell Count and Seasons on Buffalo Milk Quality. Kocatepe Vet J. (2021) 14(2):268-273

Submission: 10.04.2021 Accepted: 26.05.2021 Published Online: 31.05.2021

ORCID ID: : ZG: 0000-0002-9037-2945, EKaradaş: 0000-0001-8000-8499, EKozan: 0000-0001-9473-6198, HAC: 0000-0002-7934-3123, FMB: 0000-0003-0026-800X, RK: 0000-0002-9257-75067, UA: 0000-0002-1533-4519

\*Corresponding author e-mail: zgurler@aku.edu.tr

## GİRİŞ

Süt, insan beslenmesinde oldukça önemli bir yere sahiptir. Ancak hijyenik olmayan şartlarda üretilmesine, saklanmasına, işlenmesine ve gerekli kontrollerinin yapılmamasına bağlı olarak insan sağlığına zararlı hale gelebilmektedir (Diler ve Baran, 2014). İyi kalitede üretilen bir sütün, bakteri ve somatik hücre sayısı (SHS) düşük, kimyasal kompozisyonunun elde edildiği türe uygun olması, kötü koku, çöküntü, antibiyotik kalıntısı ve kimyasal madde bulundurmaması gerekmektedir. İşletmelerin, bilgi ve teknoloji kullanım düzeyinin sınırlı olmasının; üretilen sütün kalite ve hijyeninin korunması, sağım yönetimi ve sütün muhafazası ile ilgili konuların ihmal edilmesine neden olacağı bildirilmektedir (Koç, 2005). Sütte somatik hücre sayısının artmasıyla sütün yağ, protein, laktoz ve toplam kuru madde muhtevalarının önemli derecede azaldığı (Schukken ve ark., 2003; Bueno ve ark., 2005; Moroni ve ark., 2006), bu farklılıkların ve değişimlerin önemli olduğu (Park ve ark., 2007) bildirilmektedir. Yapılan çalışmalarda inek sütlerinde SHS'nin sütün kimyasal bileşimine etkisi olduğu bildirilmektedir (Patır ve ark., 2010; Ayaşan ve ark., 2011; Temelli ve Şerbetçioğlu, 2011; Diler ve Baran, 2014; Şahin ve Kaşıkçı, 2014). Ayrıca somatik hücre sayısındaki artış, süt kalitesini olumsuz etkilemesinin yanı sıra süt veriminde azalma ve bununla birlikte de ekonomik kayıplara neden olabilmektedir (Şahin ve Kaşıkçı, 2015). Manda sütlerinde somatik hücre sayısı ve mevsimlerin sütün kimyasal kompozisyonunu özellikle de manda sütünün değerli bir parametresi olan süt yağı üzerine etkisinin belirlendiği yeterli çalışmaya rastlanmamıştır. Bu amaçla 10 adet manda ineğinden temin edilen süt örnekleri 4 mevsim boyunca takip edilerek somatik hücre sayısı, süt kompozisyonu ile mikrobiyolojik özellikleri araştırılmıştır.

## MATERYAL ve METOT

### Materyal

Yapılan bu çalışmada Afyon Kocatepe Üniversitesi, Veteriner Fakültesi Eğitim Araştırma ve Uygulama Çiftliği'nde bulunan 10 adet manda ineğine ait süt örnekleri kullanılmıştır. Bu amaçla seçilen hayvanlardan, Kasım 2019 – Kasım 2020 tarihleri arasında 4 mevsime uygun olacak şekilde rutin sağım esnasında 50 ml süt örneği alınmıştır. Alınan süt örnekleri soğuk zincir altında laboratuvara getirilerek aynı gün analize alınmıştır.

### Metot

**Somatik Hücre Sayımı:** Manda sütlerinde somatik hücre sayısı Somatic Cell Counter (Chemometec SCC 100) cihazı ile cihaza uyumlu ölçüm kaseti (Chemometec SCC Casette) ve Solüsyon (Chemometec Reagent C) kullanılarak belirlenmiştir.

**Kimyasal Analiz:** Manda süt örneklerinin kimyasal bileşenleri (yağ, protein, laktoz ve kuru madde) Milk Analyzer MID - Infrared (MIRIS) ile belirlenmiştir.

**Mikrobiyolojik analizler:** Manda süt örneklerinin 10'ar ml'si 90 ml steril peptonlu su ile homojenize edilmiştir. Daha sonra 1:10 seyreltilmiş numuneden seri dilüsyonlar hazırlanmış ve besi yerine ekim yapılmıştır. Örneklerde toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı (ISO, 2013), *Staphylococcus* sayısı (ISO, 2018), Enterobacteriaceae sayısı (ISO, 2004), Koliform sayısı (ISO, 2006) ve *E. coli* (ISO, 2018) sayısı belirlenmiştir.

**İstatistiksel analiz:** Analiz sonuçlarında, mevsime ait süt örnekleri üzerinde mevsimsel etki arasındaki farklılıklar tek yönlü ANOVA ile belirlenmiştir.

## BULGULAR ve TARTIŞMA

Çalışmada elde edilen sonuçlara bakıldığında somatik hücre sayısı bakımından en yüksek ortalamaların yaz aylarında olduğu ve en düşük ortalamaların ise ilkbahar sütlerinde olduğu görülmüştür ( $p < 0.05$ ; Tablo 1). Çalışmamızda elde edilen sonuçlara benzer şekilde Sharif ve ark. (2007), çalışmasında SHS ortalama  $2.06 \pm 1.09 \times 10^5$  olarak belirlemiştir. Tripaldi ve ark. (2003) yılında yaptıkları çalışmada ortalama SHS'yi  $221.28 \times 10^3$ /ml tespit etmişlerdir. Bu sonuç ise çalışmamızdaki yaz numunelerinin sonuçlarına yakın olup, ilkbahar sonuçlarından daha yüksektir (Tripaldi ve ark., 2003). Singh ve Ludri (2001)'nin çalışmalarında ise mevsimsel olarak ölçülen SHS sonuçları yaz (sıcak, kuru) için  $1.08 \times 10^5$ /ml olarak, ilkbahar (sıcak, yağışlı) için  $1.36 \times 10^5$ /ml ve sonbahar, kış dönemi (soğuk) için  $0.76 \times 10^5$ /ml olarak bildirilmiştir. Sıcak ve yağışlı dönemdeki SHS artışının sıcaklığa ve nem stresine bağlı olabileceği bildirilmektedir (Singh ve Ludri, 2001).

Çalışmamızda toplam bakteri varlığı açısından yapılan analizlerde ilkbahar, yaz dönemleri ile sonbahar, kış dönemleri arasında farklılık olduğu, sonbahar ve kış dönemlerinde toplam bakteri varlığının anlamlı olarak azaldığı görülmüştür ( $p < 0.05$ ; Tablo 2). Bunun nedeninin sonbahar ve kış döneminde sıcaklığın düşmesi sonucu bakteri üremesinin azalması ya da yaz ve ilkbahar dönemlerinde çevre sıcaklığının yüksek olması ile ilişkili olduğu düşünülmektedir. Han ve ark. (2007), çalışmalarında manda sütünün toplam bakteri sayısı ortalaması  $5.59 \log \text{ kob/ml}$  olarak tespit edilmiş olup çalışmamızdaki tüm mevsim ortalamalarından yüksek olduğu görülmüştür. Duangpan ve Suriyaphan (2009) çalışmalarında toplam bakteri varlığını  $4.18-4.38 \log \text{ kob/ml}$  olarak tespit etmişlerdir. Bu sonucun özellikle sağımda görev alan personel hijyenine bağlı olduğu bildirilmiştir (Duangpan ve Suriyaphan, 2009).

**Tablo 1. Manda Sütlerinde Somatik Hücre Sayısı (ml)**  
**Table 1. Somatic Cell Count in Buffalo Milk (ml)**

	Mevsim	n	Ortalama	SD	Minimum	Maksimum
Somatik Hücre Sayısı	İlkbahar	10	10500.00 <sup>b</sup>	15855.25	0.00	39000.00
	Yaz	10	233500.00 <sup>a</sup>	114810.23	88000.00	465000.00
Somatik Hücre Sayısı	Sonbahar	10	207000.00 <sup>a</sup>	80455.65	117000.00	386000.00
	Kış	10	44700.00 <sup>b</sup>	38038.14	10000.00	117000.00

a – b Farklı harflerle aynı gruptaki her sütun periyodundaki ortalamalar mevsimden önemli ölçüde etkilendi (p <0.05).

Staphylococcus sayıları açısından baktığımızda istatistiksel olarak ilkbahar-yaz ve sonbahar-kış ikilisinin birbirlerinden farklı oldukları tespit edilmiştir (p<0.05; Tablo 2). Han ve ark. (2007) tarafından yapılan çalışmada ortalama Staphylococcus sayısı 1.68 log kob/ml olarak tespit etmişlerdir. Bu değer

çalışmamızdaki tüm mevsim ortalamalarından daha düşüktür. Yun ve ark. (2006), tarafından yapılan bir çalışmada ise ortalama Staphylococcus sayısı 1.80 log kob/ml olarak tespit edilmiş olup, bu değer çalışmamızdaki ortalama değerlerden daha düşüktür.

**Tablo 2. Manda Sütlerinde Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları (log kob/ml)**  
**Table 2. Results of Microbiological Analysis in Buffalo Milk (log cfu/ml)**

Parametreler	Mevsim	n	Ortalama a	SS	Minimum	Maksimum
Toplam Bakteri Sayısı	İlkbahar	10	4.27 <sup>a</sup>	0.39	3.70	4.75
	Yaz	10	4.47 <sup>a</sup>	0.37	4.00	4.85
	Sonbahar	10	2.45 <sup>b</sup>	1.71	0.00	3.85
	Kış	10	2.23 <sup>b</sup>	1.59	0.00	3.70
Staphilococcus	İlkbahar	10	4.43 <sup>a</sup>	0.26	3.90	4.70
	Yaz	10	3.31 <sup>b</sup>	0.27	2.95	3.69
	Sonbahar	10	1.93 <sup>c</sup>	1.41	0.00	3.70
	Kış	10	2.36 <sup>c</sup>	1.35	0.00	3.70
Enterobacteriaceae	İlkbahar	10	2.13 <sup>ab</sup>	1.54	0.00	3.78
	Yaz	10	3.23 <sup>a</sup>	0.47	2.30	3.79
	Sonbahar	10	0.55 <sup>c</sup>	1.16	0.00	3.00
	Kış	10	1.82 <sup>b</sup>	1.59	0.00	3.30
Koliform	İlkbahar	10	1.59 <sup>a</sup>	1.42	0.00	3.30
	Yaz	10	2.34 <sup>a</sup>	1.31	0.00	3.60
	Sonbahar	10	0.00 <sup>b</sup>	0.00	0.00	0.00
	Kış	10	0.25 <sup>b</sup>	0.78	0.00	2.48
E. coli	İlkbahar	10	0.00	0.00	0.00	0.00
	Yaz	10	0.51	1.07	0.00	2.60
	Sonbahar	10	0.46	0.97	0.00	2.30
	Kış	10	0.00	0.00	0.00	0.00

a – c Farklı harflerle aynı mikrobiyolojik parametredeki her sütun periyodundaki ortalamalar mevsimden önemli ölçüde etkilendi (p <0.05); SS: Standart Sapma

Enterobacteriaceae sayıları açısından baktığımızda istatistiksel olarak tüm mevsimlerin ortalamalarının farklı oldukları tespit edilmiştir ( $p < 0.05$ ; Tablo 2). El-Mokadem ve ark. (2020) yaptıkları çalışmada devlet çiftlikleri ve özel çiftliklerde yapılan analizlerde ortalama değerleri sırasıyla;  $9.71 \times 10^4 \pm 4.56 \times 10^4$  ve  $2.95 \times 10^5 \pm 5.93 \times 10^4$  kob/ml olarak tespit etmişlerdir. El Zubeir ve Ahmed (2007) çalışmalarında Enterobacteriaceae seviyesini ortalaması  $5.0 \times 10^6$  kob/ml tespit etmişlerdir. Bu değerler çalışmamızdan oldukça yüksektir.

Yapılan çalışmada koliform bakteriler sayısında ilkbahar ve yaz mevsimlerinin sonbahar ve kışa göre anlamlı derecede yüksek olduğu tespit edilmiştir ( $p < 0.05$ ; Tablo 2). Han ve ark. (2007) çalışmasında koliform bakteri sayısını  $2.42 \pm 0.12$  log kob/ml olarak bildirmişlerdir. Bu değer yaz mevsimi değerlerine nispeten yakın olmasına rağmen çalışmada elde edilen tüm koliform sayılarından yüksektir. Gürler ve ark. (2013) çalışmasında ise Koliform bakteri sayısını ortalama  $2.95 \pm 0.21$  log kob/ml olarak bulmuşlardır. Mevsimsel olarak sırasıyla ilkbahar, yaz,

sonbahar ve kış değerlerinin;  $2.90 \pm 0.18$ ,  $3.11 \pm 0.14$ ,  $2.95 \pm 0.17$  ve  $2.83 \pm 0.22$  log kob/ml seviyelerinde olduğu görülmektedir. Tüm mevsimlerde çalışmamızın bulguları daha düşük seviyede tespit edilmiştir.

İlkbahar ve kış mevsimlerinde *E. coli* tespit edilmemiştir. Aynı zamanda tüm mevsimler için yapılan analizde istatistiksel olarak bir fark olmadığı görülmektedir ( $p > 0.05$ ; Tablo 2). Han ve ark. (2007) çalışmalarında ortalama *E. coli* sayısını 1.53 log kob/ml olarak tespit etmişlerdir. Yun ve ark. (2006) ise çalışmasında *E. coli* ortalamasını 1.83 log kob/ml olarak bildirmişlerdir. Bu değerler çalışmamızdaki tüm mevsimlerden yüksektir.

Manda sütlerinin kimyasal analizlerinde toplam kuru madde miktarı açısından yapılan değerlendirmede elde edilen sonuçların ilkbahar ve kış mevsimlerinin benzer değerlerde olduğu, yaz mevsiminin ve sonbahar mevsiminin değerlerinin ise farklı olduğu görülmüştür ( $p < 0.05$ ; Tablo 3).

**Tablo 3. Manda Sütlerinde Kimyasal Analiz Sonuçları (%)**  
**Table 3. Results of Chemical Analysis in Buffalo Milk (%)**

Parametreler	Mevsim	n	Ortalama a	SS	Minimum	Maksimum
Toplam Kuru Madde (%)	İlkbahar	10	16.62 <sup>ab</sup>	2.11	12.84	20.11
	Yaz	10	18.83 <sup>a</sup>	3.04	14.23	25.83
	Sonbahar	10	16.10 <sup>b</sup>	2.39	12.22	19.68
	Kış	10	18.27 <sup>ab</sup>	3.07	13.00	21.82
Yağsız Kuru Madde (%)	İlkbahar	10	9.40 <sup>ab</sup>	0.82	7.86	10.34
	Yaz	10	10.34 <sup>a</sup>	0.98	7.77	11.38
	Sonbahar	10	8.82 <sup>b</sup>	0.92	6.85	10.10
	Kış	10	9.30 <sup>ab</sup>	1.97	5.52	11.18
Yağ %	İlkbahar	10	7.22	1.78	4.75	10.26
	Yaz	10	8.49	2.46	5.51	14.68
	Sonbahar	10	7.09	2.53	4.12	10.78
	Kış	10	8.72	2.25	4.43	11.52
Protein (%)	İlkbahar	10	4.32 <sup>b</sup>	0.53	3.57	5.06
	Yaz	10	5.53 <sup>a</sup>	0.68	4.45	6.75
	Sonbahar	10	4.18 <sup>b</sup>	0.56	3.59	5.46
	Kış	10	4.64 <sup>b</sup>	0.77	3.22	5.61
Laktoz (%)	İlkbahar	10	4.38	0.75	3.03	5.22
	Yaz	10	4.12	1.14	1.08	4.98
	Sonbahar	10	4.14	0.44	3.67	4.82
	Kış	10	4.12	1.35	1.20	5.53

a – b Farklı harflerle aynı kimyasal parametredeki her sütun periyodundaki ortalamalar mevsimden önemli ölçüde etkilendi ( $p < 0.05$ ); SS: Standart Sapma

Han ve ark. (2012), yaptıkları çalışmada toplam kuru madde değerlerinin çalışmamızla benzer şekilde %16.39-18.48 arasında olduğunu tespit etmişlerdir. Hashmi ve Saleem (2015) tarafından yapılan çalışmada ise ortalama toplam kuru madde değeri %16.38 olarak bulunmuştur. Bu değer ise sonbahar mevsimi sonuçları ile benzer ancak diğer mevsimlere göre daha düşüktür. Yağsız kuru madde miktarı açısından elde edilen değerlere bakıldığında yaz mevsiminin en yüksek değerde olduğu ve istatistiksel olarak kış ve ilkbahar mevsimlerine kısmen yakın olduğu, sonbaharın ise en düşük düzeyde olduğu tespit edilmiştir ( $p < 0.05$ ; Tablo 3). Hashmi ve Saleem (2015), 120 süt örneği üzerinde yaptıkları çalışmada yağsız kuru madde değerini ortalama olarak %7.04 olarak bildirmiş olup, tespit edilen değer çalışmamıza göre düşük seviyededir. Gürler ve ark. (2013) yaptıkları çalışmalarında elde edilen ortalama  $8.56 \pm 0.32$  değerinin, çalışmamızın sonbahar sonuçlarına benzer olduğu görülmüştür.

Manda sütlerinin mevsimler arasında yağ oranları açısından istatistiksel farklılık olmadığı görülmüştür ( $p > 0.05$ ; Tablo 3). Han ve ark. (2012) analiz ettikleri örneklerin yağ oranlarının %6.57-7.97 aralığında; Varricchio ve ark. (2007) ise farklı şekillerde beslenen süt üretimi için yetiştirilen mandalardan alınan örneklerde ortalama değer  $\%8.3$  olduğunu bildirmişlerdir. Han ve ark. (2012)'nin bulgularının bizim çalışmamızın yağ seviyesi ortalamasından düşük olduğu, Varricchio ve ark.(2007)'in bulgularına ise benzer olduğu tespit edilmiştir.

Çalışmamızda yaz mevsimi örneklerinin diğer 3 mevsime göre daha yüksek oranda protein içerdiği tespit edilmiştir ( $p < 0.05$ ; Tablo 3). Bu değerlerin, Han ve ark. (2012)'nin çalışmasında bildirilen %4.59-5.37 aralığındaki değerler ile benzer olduğu görülmüştür. Han ve ark. (2007) yaptıkları bir başka çalışmalarında, ortalama protein değerinin %4.86 olarak tespit edildiğini bildirmişlerdir. Tespit edilen bu değer yaz mevsimi sonuçlarımızdan düşük olduğu saptanmıştır. Laktoz miktarları açısından bakıldığında laktoz miktarlarının mevsimle değişiminin istatistiksel bir fark oluşturmadığı mevsim ortalamalarının benzer olduğu görülmüştür ( $p > 0.05$ ; Tablo 3). Yun ve ark. (2006) çalışmasında %4.67 olarak tespit edilen laktoz miktarının çalışmamıza göre yüksek olduğu görülmüştür.

## SONUÇ

Sonuç olarak; geçmişten günümüze sağlıklı beslenmede önemli bir yere sahip olan manda sütü, içerdiği zengin besin maddeleri ve mandanın dünyanın farklı coğrafyalarında yetiştirilmesi nedenleri ile süt ve süt ürünleri konusunda ağırlığı artan bir öneme sahiptir. Teknolojinin gelişmesi ile ürünlerin besin maddelerinin nitelikleri daha sağlıklı ölçülmeye başlanmıştır. Somatik hücre sayısı (SHS), sütün

kompozisyonu ile süt ve süt ürünlerinin mikrobiyolojik kalitesi arasındaki ilişkiler çeşitli araştırmacılar tarafından incelenmektedir. Yapılan çalışmamızda 10 manda ineğinden 4 mevsim boyunca elde edilen manda sütlerinin SHS, kimyasal kompozisyonu ve mikrobiyolojik özellikleri ölçülmüştür. SHS farklılıklarının sıcaklık stresi ve neme bağlı olabileceği düşünülmektedir. Sütün ekonomik değerini belirlemede başlıca etkenlerden biri olan yağ parametresi incelendiğinde yağ miktarlarının mevsimden etkilenmediği görülmüştür. Aynı zamanda protein, kuru madde ve yağsız kuru madde miktarları açısından bakıldığında yaz mevsimi ortalamasının diğer mevsimlerden yüksek olduğu ve yaz mevsimini temsil eden numunelerin SHS maksimum değerinin en yüksek olduğu bunun içinde meme sağlığı rutin kontrollerine devam edilmesinin uygun olacağı düşünülmektedir.

**Çıkar Çatışması:** Yazarlar bu yazı için gerçek, potansiyel veya algılanan çıkar çatışması olmadığını beyan etmişlerdir.

**Etik İzin:** Bu çalışma "Hayvan Deneyleti Etik Kurullarının Çalışma Usul ve Esaslarına Dair Yönetmelik" Madde 8 (k) gereği HADYEK iznine tabi değildir. Bu yazıda sunulan veri, bilgi ve belgeler akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde edilmiştir.

**Finansal Destek:** Bu çalışma Afyon Kocatepe Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından 18.TEMATİK.01 nolu proje kapsamında desteklenmiştir.

## KAYNAKLAR

- Ayaşan, T., Hızlı, H., Yazgan, E., Kara, U., Gök, K. (2011). Somatik hücre sayısının süt üre nitrojen ile süt kompozisyonuna olan etkisi. Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 17(4), 659-662.
- Bueno, V. F. F., Mesquita, A. J. D., Nicolau, E. S., Oliveira, A. N. D., Oliveira, J. P. D., Neves, R. B. S., Mansur, J.R.G., Thomaz, L. W. (2005). Somatic cell count: relationship to milk composition and period of the year in Goiás State, Brazil. Ciência Rural, 35(4), 848-854.
- Diler, A., Baran, A. (2014). Erzurum'un Hınıs ilçesi çevresindeki küçük ölçekli işletme tank sütlerinden alınan çiğ süt örneklerinin bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi. Alınları Zirai Bilimler Dergisi, 26(1), 18-24.
- Duangpan, W., & Suriyaphan, O. (2009). Preliminary assessment of microbiological quality of raw buffalo milk commercially produced in Thailand. As. J. Food Ag-Ind, 368-373.
- El Zubeir, I. E., & Ahmed, M. I. (2007). The hygienic quality of raw milk produced by some dairy farms

- in Khartoum State, Sudan. *Research Journal of Microbiology*, 2(12), 988-991.
- El-Mokadem, E. A., El-Leboudy, A. A., & Amer, A. A.** (2020). Occurrence of Enterobacteriaceae in Dairy Farm Milk. *Alexandria Journal for Veterinary Sciences*, 64(2).
- Gürler, Z., Kuyucuoğlu, Y., Pamuk, Ş.** (2013). Chemical and microbiological quality of Anatolian Buffalo milk. *African Journal of Microbiology Research*, 7(16), 1512-1517.
- Han, B. Z., Meng, Y., Li, M., Yang, Y. X., Ren, F. Z., Zeng, Q. K., Nout, M. R.** (2007). A survey on the microbiological and chemical composition of buffalo milk in China. *Food Control*, 18(6), 742-746.
- Han, X., Lee, F. L., Zhang, L., Guo, M. R.** (2012). Chemical composition of water buffalo milk and its low-fat symbiotic yogurt development. *Functional Foods in Health and Disease*, 2(4), 86-106.
- Hashmi, S., Saleem, Q.** (2015). An investigation on microbiological and chemical quality of buffalo milk supplies. *Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci*, 4(1), 78-83.
- ISO 16649-1.** (2018). Microbiology of the food chain — Horizontal method for the enumeration of beta-glucuronidase-positive *Escherichia coli* — Part 1: Colony-count technique at 44 degrees C using membranes and 5-bromo-4-chloro-3-indolyl beta-D-glucuronide.
- ISO 21528-2.** (2004). Microbiology of food and animal feeding stuffs — Horizontal methods for the detection and enumeration of Enterobacteriaceae — Part 2: Colony-count method.
- ISO 4832.** (2006). Microbiology of food and animal feeding stuffs — Horizontal method for the enumeration of coliforms — Colony-count technique.
- ISO 4833-1.** (2013). Microbiology of the food chain — Horizontal method for the enumeration of microorganisms — Part 1: Colony count at 30 °C by the pour plate technique.
- ISO 6888-1.** (2018). Microbiology of the food chain — Horizontal method for the enumeration of coagulase-positive staphylococci Part 1: Method using Baird-Parker agar medium.
- Koç A.** (2015). Effects of somatic cell count and some environmental factors on milk yield and constituents of Red-Holstein cows. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 21(3), 439-447.
- Moroni, P., Rossi, C. S., Pisoni, G., Bronzo, V., Castiglioni, B., Boettcher, P. J.** (2006). Relationships between somatic cell count and intramammary infection in buffaloes. *Journal of dairy science*, 89(3), 998-1003.
- Park, Y. K., Koo, H. C., Kim, S. H., Hwang, S. Y., Jung, W. K., Kim, J. M., Shin, S., Kim, R.T., Park, Y. H.** (2007). The analysis of milk components and pathogenic bacteria isolated from bovine raw milk in Korea. *Journal of Dairy Science*, 90(12), 5405-5414.
- Patr, B., Can, Ö. P., Gürses, M.** (2010). Somatic cell counts in raw cow milk collected from different city. *Sağlık Bilimleri Veteriner Dergisi, Fırat Üniversitesi*, 24(2), 87-91.
- Schukken, Y. H., Wilson, D. J., Welcome, F., Garrison-Tikofsky, L., Gonzalez, R. N.** (2003). Monitoring udder health and milk quality using somatic cell counts. *Veterinary research*, 34(5), 579-596.
- Sharif, A., Ahmad, T., Bilal, M. Q., Yousaf, A., Muhammad, G.** (2007). Effect of severity of sub-clinical mastitis on somatic cell count and lactose contents of buffalo milk. *Pakistan Veterinary Journal*, 27(3), 142.
- Singh, M., Ludri, R. S.** (2001). Somatic Cell Counts in Marrah buffaloes (*Bubalus bubalis*) during different stages of lactation, parity and season. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 14(2), 189-192.
- Şahin, A., Kaşıkçı, M.** (2014). Esmer ineklerde somatik hücre sayısı ve bazı çiğ süt parametreleri arasındaki ilişkilerin belirlenmesi. *Türk Tarım-Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 2(5), 220-223.
- Şahin, A., Kaşıkçı, M.** (2015). Yetiştirici Elinde Bulunan Esmer İneklerinin Çiğ Süt Somatik Hücre Sayısı Üzerine Bazı Çevresel Faktörlerin Etkilerinin Belirlenmesi. *Türk Tarım-Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 3(7), 507-509.
- Temelli, S., Şerbetcioğlu, T.** (2011). Bir süt işletmesinde işlenen inek sütlerinde somatik hücre sayısının dört yıllık periyottaki değişiminin incelenmesi. *Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 30(1), 1-7.
- Tripaldi, C., Terramoccia, S., Bartocci, S., Angelucci, M., Danese, V.** (2003). The effects of the somatic cell count on yield, composition and coagulating properties of Mediterranean buffalo milk. *Asian-australasian journal of animal sciences*, 16(5), 738-742.
- Varricchio, M. L., Di Francia, A., Masucci, F., Romano, R., Proto, V.** (2007). Fatty acid composition of Mediterranean buffalo milk fat. *Italian Journal of Animal Science*, 6(sup1), 509-511.
- Yun, M.E.N.G., Wei, S.I., Li, Y.U., Bei-zhong, H.A.N.** (2006). Analysis of microbiological and chemical compositions of buffalo milk in Guangxi [j]. *China Dairy Industry*, 3. of hepatoprotective and anticancer properties of aqueous olive leaf extract in chemically induced hepatocellular carcinoma in rats. *Am. J. Med. Med. Sci.* 2011; 1(1):15-22.