

**Mevcut Çalışma "Uluslararası Katılımlı I. Ali Numan Kırac Tarım Kongresi ve Fuarı , 27-30 Nisan, 2011"ında sunulmuştur.**

## **FARKLI MEVSİMLERDE SİYAH ALACA SÜT İNEKLERİNİN SABAH AKŞAM SÜT KOMPOZİSYONUNUN DEĞİŞİMİ**

**Gökhan FİLİK[1], Murat GÖRGÜLÜ[2], Mustafa BOĞA[3]**

### **Öz**

Mevcut çalışma süt ineklerinde mevsim ve sabah-akşam sütlerinin süt kompozisyonuna olan etkisini incelemek için yürütülmüştür. Bu amaçla kış ve yaz aylarında %40 yonca kuru otu, %60 kesif yem içeren karışık yem (TMR) alan 10 ar baş Siyah Alaca inekten 4 haftalık çalışma boyunca haftada 2 gün sabah akşam süt örnekleri alınmış ve analiz edilmiştir. Sütte kuru madde (KM), yağsız kuru madde (YzKM), yağ, protein, kazein, laktoz, üre azotu (üre-N), yoğunluk, asitlik, serbest yağ asitleri, sitrik asit ve donma noktası belirlenmiştir. Çalışma tesadüf parselleri deneme desenine göre yürütülmüş ve veriler tesadüf parsellerinde 2 (mevsim, kış-yaz) X 2 (sağım, sabah-akşam) faktöriyel tertipte değerlendirilmiştir.

Çalışma sonucunda elde edilen bulgular kışın tek sağımdaki süt veriminin, sütün YzKM, protein, kazein, üre-N ve yoğunluk değerlerinin yaza göre daha yüksek olduğunu göstermiştir ( $P<0.01$ ). Ancak kış sütlerinde donma noktası ( $P<0.05$ ) ve serbest yağ asitleri düzeyi yaza göre düşmüştür. Sağımlar arasındaki farklılık karşılaştırıldığında ise sabah sağımındaki süt miktarı ve yoğunluk yükselirken, sütün KM, yağ ve serbest yağ asitleri düzeyi akşam sağımına göre düşük ( $P<0.01$ ) bulunmuştur. Mevsim-sağım interaksiyonunun, incelenen süt özelliklerinden KM ( $P=0.06$ ), yağ ( $P<0.05$ ) ve serbest yağ asitleri ( $P<0.05$ ) üzerine etkisi önemli bulunmuştur. Süt KM ve yağ düzeyi kışın akşam sağımında yaz aylarına göre daha yüksek olmuştur (KM:1.11 e karşı 0.74 ve Yağ: 1.19 a karşı 0.83). Ancak sütün serbest yağ asit düzeyi kışın sağımlar arasında yaza göre daha az (0.42 e karşı 0.93) değişmiştir.

Sonuç olarak yaz aylarında süt verimi ve sütün protein, kazein, üre-N düzeyini kış sütüne göre düştüğü görülmüştür. Ayrıca sabah ve akşam sağımlarında da süt verimi ve özellikle süt yağının değiştiği saptanmış sabah sağımlarında süt yağ oranı akşama göre %26 oranında düşmüştür.

**Anahtar Kelimeler:**Sabah-Akşam Sütü, Mevsim, Yaz, Kış, Süt Kompozisyonu

## **THE CHANGES OF MORNING AND AFTERNOON MILK COMPOSITION OF HOLSTEIN COWS IN DIFFERENT SEASON**

### **Abstract**

The aim of the study is investigate the effects of season and morning and afternoon milk on milk composition in Holstein dairy cows. 10 cows were used in the study lasting four weeks in each season (winter and summer) who were fed a total

mixed ration contain in 40% alfalfa hay and 60% dairy concentrate. Milk samples were taken two times a week. Milks were analyzed for Total Solid (TS), Solid Not Fat (SNF), Fat, Protein, Casein, Lactose, Urea-Nitrogen, Density, Acidity, Free Fatty Acid (FFA) and Freezing Point Depression (FPD). Data were obtained and analyzed according to the completely randomized design 2 (season: winter-summer) x 2 (milk: morning-afternoon) factorial arrangement.

Winter milk had higher ( $P<0.01$ ) SNF, protein, casein and urea nitrogen than summer milk. Milk yield in one milking in winter was higher than summer as well ( $P<0.01$ ). However FPD and FFA in winter milk were lower than summer milk. Amount of morning milk was higher than afternoon milk ( $P<0.01$ ). Density was higher for morning milk compared to afternoon milk ( $P<0.01$ ), however morning milk had lower TS, SNF and FFA than those of afternoon milk ( $P<0.01$ ). Interaction between season and milk were important in respect to TS ( $P=0.06$ ), fat ( $P<0.05$ ) and FFA ( $P<0.05$ ). Increase in TS and fat level of morning compared to afternoon milk during winter was higher (TS: 1.11 vs. 0.74 and Fat: 1.19 vs. 0.83) than those during summer. Changes in FFA level of morning milk and afternoon milk were limited during winter but value was markedly increased during summer (0.42 vs. 0.93).

In conclusion, the results revealed that milk yield, milk protein, and casein and urea nitrogen level decreased substantially during summer compared to winter. Furthermore morning milk yield is higher than afternoon and milk fat level is 26% lower for morning milk than afternoon milk.

**Key Words:** Morning-Afternoon Milk, Season, Winter, Summer, Milk Composition

## GİRİŞ

Son yıllarda meydana gelen tüketici bilincindeki artış doğal olarak üreticilerin ürettikleri ürünlerde meydana gelebilecek önemli farklılıkların ekonomik değerini arttırmıştır. Gelişmiş ülkelerde insanın ihtiyacı olan protein ve yağın %30'una yakını süt ürünleri ile sağlanabilmektedir. Yıllık dünya genelinde üretilen sütün %85'i inek, %11'i manda, %4'ü keçi ve koyundan elde edilir ve bu yaklaşık olarak 560 milyon tondur (Fox ve Guinee, 2010). Ülkemizde de hayvansal protein ihtiyacının karşılanmasında süt önemli bir yer tutmakta ve toplam üretilen sütün %92'si inek sütüdür (TUIK, 2009). Süt kompozisyonu ile süt ve süt ürünleri üreticileri ve tüketicileri çok yakında ilgilenmektedir. Çünkü süt ürünlerinin kalitesi ve randımanı sütün kompozisyonuna göre değişebilmektedir. Süt kompozisyonu hayvanın türü, ırkı, laktasyon dönemi, sağım zamanı ve bakım ve besleme koşulları ile mevsimden önemli düzeyde etkilenmektedir.

Diğer taraftan sütün kompozisyonu hem tüketicilerin besin madde gereksinmelerinin karşılanması, hem de sanayinin ihtiyaç duyduğu kaliteli sütün karşılanması bakımından önemlidir. Süt üreticisi ve sanayicinin kaliteli sütün ayrımını yapabilmeleri için belli standartlarda üretim yapılması gerekir. ABD ve Avrupa ülkelerinde sütün fiyatının oluşmasını sağlayan mekanizmalarda sütün kuru madde, sütün yağsız kuru madde, yağ ve protein içeriği geleneksel olarak dikkate alınmakta

ve özellikle süt tozu (YzKM), tereyağı (süt yağı), peynir (süt gerçek protein düzeyi) fiyatları ham süt fiyatlarının belirlenmesinde dikkate alınmaktadır (EEC, 1992; Anonim, 2010; Bailey vd., 2005). Son yıllarda somatik hücre sayısı ve bakteri sayısı da dikkate alınmaktadır (Anonim, 2010; Bailey vd., 2005). Ülkemizde ise farklı Őirketlerin farklı uygulamaları olmakla birlikte standart olarak belirledikleri kuru madde, yağsız kuru madde ve süt yağındaki standarda göre sapmalar dikkate alınarak düzeltilmiŐ süt üzerinden (standart kuru madde, yağ veya YzKM ye göre) toplam demeler yapılmaktadır. Sanayinin iftlikleri kontrol ederken hangi sütten örnek aldıkları da bu bakımdan büyük önem taŐımaktadır.

Diğer taraftan süt ve süt ürünleri ile çalıŐan araŐtırmacıların belirledikleri süt kompozisyonlarının karŐılaŐtırılabilir olması ve sağlıklı değerlendirmeler yapılabilmesi bakımından süt kompozisyonunda sabah ve akşam sütleri arasındaki varyasyonun belirlenmesi ve değerlendirmelerde dikkate alınması gerekir. Zira bazı araştırmacılar farklı nedenlerle sadece bir sağımdaki sütü (genelde sabah sağımındaki) alarak süt kompozisyonuna ilişkin değerlendirmeler yapmaktadırlar. Yapılan alıŐmalar sabah ve akşam sütlerinde verim ve kompozisyonun ciddi boyutta farklılık olabileceğini göstermiştir (Gilbert vd., 1973; zrenk ve İnci, 2008).

Süt kompozisyonunu etkileyen diğer önemli bir faktörde iklim koŐullarıdır. Farklı mevsimlerde ortam koŐullarındaki (sıcaklık, nem, rüzgar hızı, çamur vs.) değişim hayvanların yemlenme davranıŐlarını ve besin madde gereksinmelerini etkilediğinden süt verimi ve süt kompozisyonunun da değişimine neden olmaktadır (Tekelioğlu vd., 2010; Jaeggi vd., 2005; Guo vd., 2001).

Mevcut alıŐma farklı mevsimlerde farklı sağımlardan (sabah, akşam) alınan sütün genel süt kompozisyonunu temsil edip etmediğinin ortaya konulması amacıyla yürütülmüştür.

## **MATERYAL VE METOD**

Mevcut çalışmada kış ve yaz dönemlerinde 10'ar baş Siyah Alaca süt ineği kış ve yaz aylarında %40 yonca kuru otu, %60 kesif yem içeren karışık yem (Total Mixed Ration=TMR) ile beslenmiŐlerdir (izelge 1). Her iki mevsimde de aynı TMR kullanılmıştır. Ancak kullanılan aynı hammaddeler aynı besin madde içeriğine sahip olmadığından kompozisyonlarında bir miktar farklılık gözlenmiŐtir.

Siyah alaca süt ineklerinde farklı mevsimlerde sabah-akşam süt kompozisyonunun deđiŐimini belirlemek üzere kış (Őubat-Mart) ve yaz (Temmuz-Ağustos) mevsimlerinde haftada 2 defa olmak üzere 4 hafta boyunca sabah ve akşam sağımlarından bireysel süt örnekleri toplanmıŐtır. ukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Yemler ve Hayvan Besleme Anabilim Dalı Besleme Laboratuvarında MilkoScan FT120 (FOSS) süt analiz cihazı ile sütte kuru madde (KM), yağsız kuru madde (YzKM), yağ, protein, kazein, laktoz, üre azotu (re-N), yoğunluk, asitlik, serbest yağ asitleri, sitrik asit ve donma noktası belirlenmiştir. Çalışma tesadüf parselleri deneme desenine göre yürütülmüş ve veriler tesadüf parsellerinde 2 (mevsim, kış-yaz) X 2 (sağım, sabah-akşam) faktöriyel tertipte değerlendirilmiştir.

### **Çizelge 1. Denemede kullanılan rasyonun hammadde ve besin madde içerikleri**

Yemler, %	Kış	Yaz
Mısır	10.20	10.20
Arpa	22.30	22.30
Kepek	15.13	15.13
Soya Fasulyesi Küspesi	9.27	9.27
Mısır Glüten Unu	2.08	2.08
Yonca Kuru Otu	40.00	40.00
Katkı**	1.08	1.08
<b>Besin Madde İçeriği;</b>		
KM, %	90.82	91.71
ME, Mcal/kg	2.27	2.27
HP, %	16.49	15.18
ADF, %	23.10	20.50
NDF, %	33.65	28.07
HK,%	6.89	7.97
HY, %	1.49	0.95

\*Her iki mevsimde aynı rasyon kullanılmıştır. Ancak hammadeler farklı mevsimlerde aynı olmadığından kompozisyonda farklılıklar görülmüştür.

\*\*yonca kuru otu dışındaki bütün hammadeler %0.75 tuz, %0.88 mermer tozu ve %0.17 mineral-vitamin karışımı ile desteklenmiştir. Vitamin mineral karışı kg'da 8.000.000 IU vitamin A ,1.000.000 IU vitamin D3, 30.000 mg vitamin E, 50.000 mg Mn, 50.000 mg Zn, 50.000 mg Fe, 10.000 mg Cu, 150 mg Co, 800 mg I and 150 mg Se içermektedir.

## ARAŞTIRMA BULGULARI

Süt kompozisyonunun mevsim ve sağım zamanına göre değişimi Tablo 1'de ve MevsimxSağım interaksiyonuna ilişkin değişimler Tablo 2'de verilmiştir.

Mevcut çalışmada elde edilen bulgular süt veriminin, sütün yağsız kuru maddesinin (YzKM), proteininin, kazeininin, yoğunluğunun, serbest yağ asidinin, donma noktasının ve üre azotunun mevsimden önemli düzeyde etkilendiğini göstermiştir (P<0.05). Süt verimi, YzKM, protein, kazein, yoğunluk ve üre azotu değerinin yazın kışa göre daha düşük olduğu ancak serbest yağ asidi ve donma noktasının yaz sütlerinde kışa göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Sıcak mevsimlerde süt veriminin düştüğü bilinmektedir. Bunun temel nedeni ise yem tüketimindeki düşüşü ve stres koşullarının yarattığı yüksek yaşama payı gereksinmesiyle açıklanmaktadır (Jaeggi vd. 2005, Serbester vd. 2005). Mevcut çalışmada süt veriminin düşmesi, yaz aylarında YzKM, protein, kazein ve üre azotunun düşmesi yem tüketiminin düşmesiyle açıklanabilir. Rumende amonyak azotunun kullanımı, mikrobiyel protein sentezi ve vücutta protein sentez etkinliği hayvanın enerji alımıyla doğrudan ilgilidir (NRC, 2001). Bu nedenle sıcak yaz aylarında süt proteininin düşüşü normal karşılanabilir. Yapılan bazı çalışmalarda ise yaz aylarında süt yağının diğer bileşenlere göre daha fazla etkilendiği saptanmıştır

(Ng-Kwai-Hang vd. 1984; Jaeegi vd. 2005 Özrenk ve İnci, 2008). Mevcut çalışmada süt yağı mevsime göre istatistiki olarak değişmemiş, yaz aylarında yükselme eğiliminde olmuştur. Ancak bu araştırmacılar her iki mevsimde standart rasyon kullanmamışlar ve toplanansütlerde mevsime göre kompozisyonun değişimi izlenmiştir. Sıcak yaz aylarında hayvanlar yem tüketirken daha çok kesif yem tercih ederek rumen pH'sının daha asidik olmasını ve dolayısıyla asetat üretiminin düşmesine bağlı olarak süt yağının da düşüşüne neden olmaktadır. Mevcut çalışmada yonca kuru otunun saman formunda kullanılması seçiciliği azaltmıştır. Ayrıca yonca %5-10 pektin içermektedir. Pektin ise rumen fermentasyonu sırasında galakturonik aside dönüşmektedir. Galaktronik asit anyon katyon değişimine katkısı ve metal iyonlarını bağlayıcı özelliği nedeniyle ciddi bir tamponlayıcıdır (Van Soest vd., 1991). Diğer taraftan kış aylarında süt veriminin yazaya göre yüksek olması süt yağı bakımından bir seyreltme etkisi yaratarak süt yağında mevsime göre ortaya çıkabilecek farklılıklar gölgelenmiş olmaktadır. Pulina vd. (2008) ruminantlarda süt verimi ile süt yağ ve proteini arasındaki genetik ve fenotipik ilişkinin negatif olduğunu bu nedenle yüksek süt verimi ile süt komponentlerinde seyreltme etkisinin gözlenebileceğini bildirmektedirler.

Yoğunluğun yaz sütünde kış sütüne göre düşük olması yaz sütünün YzKM düzeyinin düşük olması ve nispi olarak kışa göre yağ oranının yüksek olmasıyla açıklanabilir. Diğer taraftan yaz sütlerinde serbest yağ asidinin yüksek olması da sıcak yaz aylarında sütte doğal olarak bulunan lipoprotein lipaz ve mikrobiyel gelişimin hızlı olması (Deeth ve Fitz-Gerald, 2006; Anonim, 2004) nedeniyle mikrobiyel lipoprotein lipaz aktivitesinden kaynaklanabilir. Ayrıca sıcak yaz aylarında yetersiz yem tüketimi ve şiddetli negatif enerji dengesi vücuttan ciddi yağ mobilizasyonuna neden olmaktadır (Filik vd., 2009). Bu koşullarda da sütte serbest yağ asidi miktarı yükselmektedir (Eknaes vd. 2009). Diğer taraftan ortam ve süt sıcaklığı da lipoprotein lipaz enziminin aktivite sıcaklığına (37 °C, Pandya ve Khan, 2006) yaz aylarındaki sıcaklık daha uygun olduğundan artan lipolitik aktiviteye bağlı serbest yağ asidi oranında yükselme olabilir.

**Tablo 1. Süt verimi ve kompozisyonu üzerine mevsim ve sağım etkisi**

Özellikler	Mevsim			Sağım		
	Kış	Yaz	P<	Sabah	Akşam	P<
<b>Süt verimi (kg/sağım)</b>	14.45±0.230	9.71±0.242	<b>0.00</b> <b>0</b>	14.04±0.236	10.12±0.236	<b>0.00</b> <b>0</b>
<b>KM, (%)</b>	12.06±0.067	12.00±0.07 0	0.48 6	11.57±0.068	12.49±0.068	<b>0.00</b> <b>0</b>
<b>YzKM, (%)</b>	8.69±0.028	8.45±0.03	<b>0.00</b> <b>0</b>	8.60±0.029	8.54±0.029	0.16 9
<b>Yağ, (%)</b>	3.34±0.055	3.42±0.058	0.36 3	2.88±0.057	3.88±0.057	<b>0.00</b> <b>0</b>
<b>Protein, (%)</b>	3.25±0.026	3.12±0.028	<b>0.00</b> <b>0</b>	3.20±0.027	3.17±0.027	0.55 4
<b>Laktoz, (%)</b>	4.66±0.011	4.64±0.011	0.21 9	4.66±0.011	4.63±0.011	0.08 9

<b>Kazein, (%)</b>	2.62±0.020	2.50±0.021	<b>0.00</b> <b>0</b>	2.56±0.020	2.56±0.020	0.85 9
<b>Yoğunluk, (g/L)</b>	1031.73±0.0 99	1030.45±0. 10	<b>0.00</b> <b>0</b>	1031.72±0.1 01	1030.45±0.1 01	<b>0.00</b> <b>0</b>
<b>Asitlik, (°SH)</b>	6.54±0.090	6.34±0.095	0.12 6	6.52±0.092	6.36±0.092	0.22 4
<b>Ser.Yağ As.(mmol/10L)</b>	3.23±0.087	5.22±0.092	<b>0.00</b> <b>0</b>	3.88±0.090	4.56±0.090	<b>0.00</b> <b>0</b>
<b>Sitrik Asit, (%)</b>	0.11±0.002	0.11±0.002	0.52 9	0.11±0.002	0.11±0.002	0.89 7
<b>Donma Noktası, (°C)</b>	0.51±0.002	0.52±0.002	<b>0.03</b> <b>9</b>	0.51±0.002	0.52±0.002	0.19 4
<b>Ure-N, (mg/dL)</b>	25.51±0.223	24.20±0.23 5	<b>0.00</b> <b>0</b>	25.08±0.229	24.62±0.229	0.16 2

Sabah ve akşam sütlerinin miktar ve kompozisyonundaki değişim değerlendirildiğinde sabah sütünün miktarının akşama göre daha yüksek olduğu (14.04 kg a karşı 10.12 kg, %38.7 daha fazla,  $P<0.01$ ) sütteki kuru madde miktarının, yağ miktarının ve serbest yağ asidi miktarının akşam sütlerinde sabaha göre yüksek olduğu ( $P<0.01$ ) görülmektedir. Yapılan bazı çalışmalarda sağimlarda elde edilen sütün miktarı ve kompozisyonunun daha çok sağım aralığı ile ilgili olduğu üzerinde durulmuş ve eşit aralıklarla sağıldığında süt verimi ve süt kompozisyonunun değişmediği ifade edilmiştir (Erdman ve Varner, 1995; Sapru vd., 1997). Bununla birlikte mevcut çalışmada olduğu gibi eşit aralıklarla yapılan sağimlarda sabah sütünün daha fazla olduğu, süt yağının da akşam sütünde sabaha göre yüksek olduğunu bildiren çalışmalar da mevcuttur. Gilbert vd. (1973) Siyah alaca ineklerle 12 saat arayla iki sağım yaparak yaptıkları çalışmada sabah sütünün akşama göre daha yüksek olduğunu süt yağının da akşam sütlerine göre daha düşük olduğunu saptamışlardır. Süt ineklerinin akşam ve gece saatlerinde (19:00-03:00) diğer saatlere oranla daha fazla dinlenme (yatma) davranışı sergiledikleri bilinmektedir (Draganova vd., 2010). Ayrıca yatan ineklerde kan akışının ayakta ineklere göre %24-28 daha fazla olduğu bildirilmektedir (Metcalf vd., 1992). Bu koşullarda sabaha kadar dinlenen ineklerin meme bezlerinden geçen besin madde miktarının daha yüksek olması ve hayvanların yaşama payı gereksinmesinin o saatlerde dinlenmiş durumda olma (aktivite azlığı) nedeniyle düşmesi süt veriminin daha yüksek olmasını sağlayabilecektir. Aynı şekilde Grant (2004) süt ineklerinde günlük yatma süresi ile süt verimi arasında pozitif ilişki belirlemiş ve karşılaştırılan ineklerden dinlenme süresi 1 saat artan ineklerde süt veriminin 1-1.5 L daha yüksek olabileceğini bildirmiştir.

Diğer taraftan, Friggens ve Rasmussen (2001) sabah sütünün ortalama süt yağından -%0.3 ve akşam sütünün de ortalamadan +%0.4 birim yüksek olduğunu saptamışlardır. Akşam sütündeki kuru madde oranının ve yoğunluğun yüksek olması da süt yağının yüksek olması ile ilgilidir. Sabah akşam sütleri arasında serbest yağ asidi konsantrasyonu önemli düzeyde farklılık göstermektedir. Serbest yağ asitleri süt veriminin düşük olmasıyla ilişkilendirilebilir. Ahrné ve Björck (1985) mevcut çalışmayla uyumlu olarak akşam sütünün sabah sütüne göre 3 kat daha fazla serbest yağ asidi içerdiğini saptamışlardır. Serbest yağ asitlerinin oluşumunu sağlayan süt

lipoprotein lipazının optimum aktivite sıcaklığı 37 °C'dir (Pandya ve Khan, 2006). Akşam sütleri için ortam ve süt sıcaklığı analiz yapıncaya kadar (analize kadar 30-120 dk zaman geçebilmektedir) enzim aktivitesi bakımından daha uygun olabileceğinden serbest yağ asidi düzeyi akşam sütlerinde daha yüksek gerçekleşmiş olabilir.

**Tablo 2. Kış ve yaz aylarında sabah-akşam süt kompozisyonunun değişimi**

Özellikler	Mevsim*Sağım				P<
	Kış		Yaz		
	Sabah	Akşam	Sabah	Akşam	
Süt verimi (kg/sağım)	16.68±0.325	12.22±0.325	11.40±0.342	8.01±0.342	0.111
KM, (%)	11.51±0.094	12.62±0.094	11.63±0.099	12.37±0.099	0.056
YzKM, (%)	8.71±0.040	8.67±0.040	8.48±0.042	8.41±0.042	0.681
Yağ, (%)	2.75±0.078	3.94±0.078	3.00±0.083	3.83±0.083	<b>0.026</b>
Protein, (%)	3.26±0.037	3.25±0.037	3.13±0.039	3.10±0.039	0.766
Laktoz, (%)	4.67±0.015	4.64±0.015	4.65±0.016	4.62±0.016	0.896
Kazein, (%)	2.61±0.028	2.63±0.028	2.50±0.029	2.50±0.029	0.661
Yoğunluk, (g/L)	1032.44±0.139	1031.02±0.139	1031.00±0.147	1029.89±0.147	0.273
Asitlik, (°SH)	6.63±0.127	6.44±0.127	6.40±0.134	6.27±0.134	0.800
Ser.Yağ As.,mmol/10L)	3.02±0.124	3.44±0.124	4.75±0.130	5.68±0.130	<b>0.045</b>
Sitrik Asit, (%)	0.11±0.003	0.11±0.003	0.11±0.003	0.11±0.003	0.932
Donma Noktası, (°C)	0.51±0.003	0.51±0.003	0.52±0.003	0.52±0.003	0.854
Ure-N, (mg/dL)	25.86±0.316	25.15±0.316	24.30±0.333	24.09±0.333	0.440

Farklı mevsimlerde sabah ve akşam sütünün miktar ve kompozisyonunun değişimine bakıldığında (Tablo 2) sadece süt yağının ve serbest yağ asitlerinin interaksiyondan etkilendiği görülmektedir (P<0.05). Süt yağı kış aylarında akşam sütlerinde sabaha göre çok yükselirken (%2.75 e karşı %3.94), yaz sütlerinde akşam sütlerindeki yükselme daha az (%3.00 a karşı %3.83) gerçekleşmiştir. Burada süt yağının kış-sabah sütlerinde çok düşük olmasının nedeni süt veriminin diğerlerine

göre çok yüksek olmasından kaynaklanmaktadır. Bu etki genelde seyrelme etkisi olarak tanımlanmaktadır. Süt üretimiyle, süt laktozu dışındaki komponentlerin sentezi aynı boyutta gerçekleşmediğinden seyrelme etkisi gözlenebilmektedir (Pulina vd., 2008).

Sütteki serbest yağ asidi düzeyinin kış ve yazın sabah ve akşam sütlerinde değişimi benzer seyretmemiştir. Yaz-sabahsütüne göre yaz-akşam sütlerinde serbest yağ asidi artışı kış sütlerine oranla iki kattan daha fazla yükselmiştir (0.42 e karşı 0.93). Daha önce tartışıldığı gibi hayvanların yaz döneminde daha az yem tüketmeleri ve negatif enerji dengesine sahip olmaları ve kanlarında serbest yağ asidi düzeyinin yüksek olması ve sıcak yaz aylarında ve özellikle akşam saatlerinde süt sıcaklığının lipoprotein lipaz enziminin sıcaklık optimumuna (37<sup>0</sup>C) yakın olması nedeniyle serbest yağ asitlerinin özellikle yaz-akşam sütlerinde yükseldiği değerlendirilmektedir.

## SONUÇ

Sonuç olarak, mevcut çalışma ile sabah ve akşam süt kompozisyonu arasında önemli farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Süt üreticisi ve sanayicinin sütün kalitesini belirlerken akşam sabah sütlerinin bu farklılığını dikkate alması gerekmektedir. Ayrıca akademik çalışmalarda herhangi bir sağımda alınan sütün tüm sütü temsil etmediği ve dolayısıyla sabah akşam süt kompozisyonlarının ve süt miktarlarının süt kompozisyonunun belirlenmesinde dikkate alınması gerektiği ortaya konmuştur.

## KAYNAKLAR

Ahrné, L. and Björck, L. 1985. "Lipolysis and the distribution of lipase activity in bovine milk in relation to stage of lactation and time of milking". Journal of Dairy Research, 52, pp 55-64.

Anonim, 2004. "Milk quality on farms with an automatic milking system. Free fatty acids and automatic milking systems". The EU project "Implications of the introduction of automatic milking on dairy farms (QLK5 -2000-31006) as part of the EU-program 'Quality of Life and Management of Living resources". [http://www.automaticmilking.nl/Projectresults/ Reports/Deliverable10.pdf](http://www.automaticmilking.nl/Projectresults/Reports/Deliverable10.pdf)Erişim: 19 Ocak 2011

Anonim, 2010. "Milk Components and Quality: New Methods for Paying Pennsylvania DairyFarmers". Penn State College of Agricultural Sciences Agricultural Research and Cooperative Extension. <http://pubs.cas.psu.edu/freepubs/pdfs/ua342.pdf>. Erişim:18 Ocak 2011.

Bailey, K. W., C. M. Jones, and A. J. Heinrichs. 2005. "Economic Returns to Holstein and Jersey Herds Under Multiple Component Pricing." Journal of Dairy Science. 88:2269–2280.

Deeth, H.C., and Fitz-Gerald, C.H. 2006. "Lipolytic Enzymes and Hydrolytic Rancidity" .In: [Advanced Dairy Chemistry Volume 2 Lipids](#). Pp.481-556.



Draganova, I., Yule, I, and Hedley, M. 2010. "Monitoring Dairy Cow Activity With GPS-tracking And Supporting Technologies". Proceeding of International Conference of Precision Agriculture. 18-20 July, 2010. Denver, Colorado, USA.

EEC, 1992. "Council directive 92/46/EEC of 16 June 1992 laying down the health rules for the production and placing on the market of raw milk, heat-treated milk and milk-based products". *Offic. J. Euro. Commun.* L 268, 1–32.

Eknæs, M., Havrevoll, O., Volden H. and Hove, K. 2009. "Fat content, fatty acid profile and off-flavours in goats milk-effects of feed concentrates with different fat sources during the grazing season", *Anim. Feed Sci. Technol.* 152: 112–122.

Erdman, R.A., Varner, M., 1995. "Fixed yield responses to increased milk frequency". *J. Dairy Sci.* 78, 1199–1203.

Filik, G., Boğa, M., Yurtseven, S., Şentürker, R. ve Erişek, A. 2009. "Süt Sığırlarının Performansları Üzerine Sıcaklık Stresinin Etkisi ve Çözüm Yolları". 5.Ulusal Zootekni Öğrenci Kongresi Sözlü Bildiri. Sayfa 24. Tokat/21-22 Mayıs 2009.

Fox, P.F. and Guinee, T.P. 2010. "Processing characteristics of milk constituents". (Short communication).

<http://bsas.org.uk/downloads/milkcomp/03.pdf>Erişim Tarihi:28.12.10

Friggens, N.C. and Rasmussen, M.D., 2001. "Milk quality assessment in automatic milking systems: accounting for the effects of variable intervals between milkings on milk composition". *Livestock Production Science* 73 (2001) 45–54

Gilbert, G.R., Hargrove, G.L., and Kroger, M. 1973. "Diurnal Variations in Milk Yield, Fat Yield, Milk Fat Percentage, and Milk Protein Percentage of Holstein-Friesian Cows". *Journal of Dairy Science* Vol. 56, No. 3

Grant, R. 2004. "Taking advantage of natural behavior improves dairy cow performance". Erişim 19/01/2011 <http://www.extension.org>

Guo, M.R., Dixon, P.H., Park, Y.W., Gilmore, J.A. and Kindstedt, P.S., 2001. "Seasonal changes in the chemical composition of commingled goat milk". *J. Dairy Sci.* 84 Suppl. E, pp. E79–E83.

Jaeggi, J.J. Wendorff, W.L., Romero, J., Berger, Y.M. Johnson, M.E. 2005. "Impact of Seasonal Changes in Ovine Milk on Composition and Yield of a Hard-Pressed Cheese". *J. Dairy Sci.* 88:1358–1363.

Metcalf, J.A., S.J. Roberts, and J.D. Sutt on. 1992. "Variations in blood flow to and from the bovine mammary gland measured using transit time ultrasound and dye dilution". *Res. Vet. Sci.* 53:59-63.

Ng-Kwai-Hang, K.F., J.F. Hayes, J.E. Moxley and H.G. Monardes, 1984. "Variability of test-day milk production and composition and relation of somatic

cell counts with yield and compositional changes of bovine milk". J. Dairy Sci. 67:361-366.

NRC. 2001. "Nutrient Requirements of Dairy Cattle". 7th Revised Edition. National Academy Press Washington, DC.

TUIK, 2009. "Tarım. Hayvancılık İstatistikleri".  
[http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?tb\\_id=46&ust\\_id=13](http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?tb_id=46&ust_id=13)

Ozrenk, E., and Inci, S.S., 2008. "The Effect of Seasonal Variation on the Composition of Cow Milk in Van Province". Pakistan Journal of Nutrition 7 (1): 161-164, 2008

Pandya, A.J. and Khan, M.M.H. 2006. "Buffalo Milk. In: Handbook of Milk of Non-Bovine Mammals". Editors: Young W. Park and George F.W. Haenlein. pp:195-214.

Pulina, G., Nudda, A., Battacone, G., Fancellu, S. and Francesconi, A.H.D., 2008. "Nutrition and Quality of Goat's Milk". In: Dairy Goats Feeding And Nutrition. pp:1-30.

Sapru, A., Barbano, D.M., Yun, J.J., Klei, L.R., Oltenacu, P.A., Bandler, D.K. 1997. "Cheddar cheese: influence of milking frequency and stage of lactation on composition and yield". J. Dairy Sci. 80, 437-446.

Serbester, U., Gorgulu, M., Kutlu, H. R., Yurtseven, S., Arieli, A., Kowalski, Z. M. 2005. "The Effects of Sprinkler Plus Fan, Fish Meal or Dietary Fat on Milk Yield and Milk Composition of Dairy Cows in Mid Lactation During Summer". Journal of Animal and Feed Sciences. 14 (4): 639-653.

Tekelioğlu, O., Çimen, M., Soylu, D., and Soylu, İ., 2010. "Milk Components form Machine Milking Cows in Winter and Spring Periods". Journal of Animal and Veterinary Advances 9 (4): 795-797, 2010.

Van Soest P.J., Robertson J.B., Lewis B.A., 1991. "Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition". J.Dairy Sci. 74, 3583-3597

---

[1]İşl. Zir. Yük. Müh., Zootečni Bölümü, Ziraat Fakültesi, Çukurova Üniversitesi, Adana, Türkiye, e-posta: [gfilik@cu.edu.tr](mailto:gfilik@cu.edu.tr)

[2]Prof. Dr., Zootečni Bölümü, Ziraat Fakültesi, Çukurova Üniversitesi, Adana, Türkiye, e-posta: [gorgulu@cu.edu.tr](mailto:gorgulu@cu.edu.tr)

[3]Yrd. Doç. Dr., Bor Meslek Yüksek Okulu, Niğde Üniversitesi, Bor/Niğde, Türkiye, e-posta: [mboga@nigde.edu.tr](mailto:mboga@nigde.edu.tr)

