

## **Süt Sığırlarında Süt Kompozisyonunu Etkileyen Faktörler ve Besleme - Süt Kompozisyonu İlişkisi**

Kasım ÖZEK

Güney Marmara Kalkınma Ajansı, Balıkesir  
kozek@gmka.gov.tr

### **Özet**

Pek çok faktör, su, yağ, protein, laktoz ve minerallerden oluşan süt kompozisyonunu etkiler. Süt yağı ve proteini, rasyon değişikliklerinden en çok etkilenen süt bileşenleri olup bu iki süt bileşeni rasyon değişiklikleri ile değiştirilebilirken, sütün diğer bileşenleri olan laktoz ve mineraller rasyon değişikliklerinden çok etkilenmezler. Süt yağ ve protein varyasyonunun yaklaşık %55'i genetik yapıdan, %45'i ise diğer faktörlerinden kaynaklanmaktadır. Süt kompozisyonu, genetik yapı, çevresel faktörler, laktasyon safhası, hastalıklar, mevsim, yaş, üretim seviyesi gibi beslenme dışındaki faktörlerce de etkilenmektedir.

Süt sığırlarında süt kompozisyonu ve süt kompozisyonunu etkileyen faktörlere ilişkin özellikle yabancı literatürde pek çok çalışma olmasına karşın yerli literatürdeki çalışma sayısı sınırlıdır. Ayrıca, yine yerli literatürde bütün etkilerin bir arada tartışıldığı kaynak sayısı da yetersizdir. Bu çalışmada, süt sığırlarında süt kompozisyonunu etkileyen faktörler üzerinde durulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Süt kompozisyonu, besleme, protein, enerji, süt sığırı

### **Factors Affecting Composition of Milk in Dairy Cattle and Relation between Nutrition and Milk Composition**

#### **Abstract**

Many factors influence the composition of milk, the major components of which are water, fat, lactose, protein and minerals. The impact of nutrition and nutritional changes in the ration can readily alter fat and protein concentration of milk. Fat and protein concentration are the most sensitive to dietary changes. The concentration of lactose, mineral and the other solids constituents of milk do not respond predictably to changes in diet. Milk fat and protein variations stem from about 55% of genetic structure and 45% other factors. There are also many non-nutritional factors that can affect milk components such as genetics and environment, level of milk production, stage of lactation, disease, season, cow comfort, facilities, and age of the cow. Nutrition manipulations can affect the milk fat and protein.

There are enough studies on the milk composition of dairy cattle and factors affecting milk composition particularly in the foreign literature, but it is limited in domestic literature. Moreover, the number of resources discussed together all the effects in the domestic literature is also limited. This study focuses on factors affecting dairy cattle milk compositions.

**Keywords:** Milk composition, nutrition, protein, energy, dairy cattle

### **1. Giriş**

Süt ve süt ürünleri, insanların beslenmesinde ilk sıralarda yer alan en önemli hayvansal kaynaklı gıdaların başında gelmektedir. Dünya süt üretiminin %96 gibi büyük bir kısmı büyükbaş hayvanlardan karşılanmakta olup inek sütü bu üretimde %83'lük payla ilk sırada yer almaktadır (Anonim, 2014). İnek sütü, içme sütü olarak en fazla tüketilen süt olup aynı zamanda pek çok süt ürününün de hammaddesidir. Bu nedenledir hayvan türlerinin sütlerine nazaran inek sütü ile ilgili bilgiler daha kapsamlı ve detaylıdır.

Dünya toplam inek sütü üretimi 2012 verilerine göre 464 milyon ton olup en önemli inek sütü üreticileri; Avrupa Birliği (139 milyon ton), Amerika Birleşik Devletleri (91 milyon ton), Çin(33 milyon ton) ve Rusya (32 milyon ton)'dır (Ataseven ve Gülaç, 2014).Türkiye süt üretimi ise, TÜİK verilerine göre, 2014 yılında 18,5 milyon ton olarak gerçekleşmiştir. Bu miktarın %91.2'sini inek sütü, %6'sını koyun sütü, %2.5'ini keçi sütü ve %0.3'ünü demanda sütü oluşturmuştur (Anonim, 2015).

Çiğ süt fiyatları, günümüzde hayvancılığı gelişmiş ülkelerde sütün besin maddesi muhtevası ve kalitesine göre belirlenmektedir. Bu uygulamanın önümüzdeki yıllarda tüm dünyada yaygınlaşması beklenmektedir. Kuru madde üzerinden genel bir değerlendirme yapılacak olursa süt proteininin süt içeriğindeki payı yaklaşık %25'dir. Bu husus, süt endüstrisinde peynir yapımında süt protein muhtevasının katkısının %25 olduğu anlamına gelmektedir (Görgülü, 2015). Bu nedenle, süt protein yüzdesindeki artış ve azalışlar peynir üretimindeki artış ve azalışları ifade etmektedir. Bu durum, esasensütün fiyatlandırılmasında sütün kompozisyonunun önemini net olarak ortaya koymaktadır.

Süt yağı ve proteini sütte bulunan ekonomik bakımdan en önemli iki besin maddesidir. Bu besin maddelerinden yağ, besleme manipülasyonlarından en fazla etkilenen ve değişkenlik gösteren elemandır. Sütte bulunan laktoz, mineral maddeler ve diğer katı maddelerinin oranları besleme manipülasyonlarından daha az etkilenmektedir (Jenkins ve McGuire, 2006; Gabriella ve Virginia, 2007).

Süt, insan beslemesinde temel besin maddelerinden biri olmakla birlikte arzında, kalitesinde, fiyatlandırılmasında, pazarlanmasında sorunlar yaşanmaktadır. Bu çalışmada, süt kompozisyonu, süt kompozisyonunu etkileyen faktörler ve bu faktörlerin süt kompozisyonuna etkileri tartışılmıştır.

## 2. Süt Kompozisyonunu Etkileyen Faktörler

Sütün ana bileşenleri su, yağ, protein, laktoz ve mineraller olup süt yaklaşık %88.32 su, %4.52 karbonhidrat, %3.22 protein, %3.25 yağ, %0.69 kül içermektedir (USDA-ARS, 2004). Sütün kompozisyonunu pek çok faktör etkilemekte olup (Schwendel et al., 2015) süt verim ve bileşimini etkileyen faktörleri iki ana gruba ayırmak mümkündür. Bunlar;

- I. Genetik yapı ya da ırk,
- II. Diğer faktörler
  - A. Besleme ile ilgili faktörler
  - B. Besleme dışındaki faktörler

### 2.1. Genetik yapı ve ırk

Kalıtım derecesi, karakterlerin ortaya çıkmasında genlerin etki payı olup kalıtım derecesinin değeri arttıkça özelliğin ortaya çıkmasında genetik yapının etki payının yüksek olduğu anlaşılır. Bazı sığır ırklarının süt verim ve süt kompozisyonuna ait kalıtım derecesi tahminleri Çizelge 1'de verilmiştir. Çizelgeden de görüleceği üzere süt veriminin kalıtım derecesi tahmininin ortalama 0.32, süt yağının kalıtım derecesinin ortalama 0.56, sütproteininin kalıtım derecesinin ise yaklaşık 0.53 olduğunu söyleyebiliriz. Bu bağlamda, süt yağ ve protein varyasyonunun yaklaşık %55'inin genetik yapıdan, %45'inin ise diğer faktörlerinden kaynaklandığı ifade edilebilir (Schroeder, 2012). Dolayısıyla, çevre şartları ne kadar iyileştirilirse iyileştirilsin ırkın genetik yapısında kodlanmış süt yağ ve protein miktarından daha fazla protein ve yağ elde etmek mümkün değildir. Aynı şekilde, genetik yapıda kodlanmış süt protein ve yağ miktarı ne kadar iyi olursa olsun eğer bakım ve besleme şartları en iyi şekilde sağlanmazsa genetik yapının müsaade ettiği en üst seviyeden protein ve yağ elde etmek mümkün değildir.

**Çizelge 1.** Bazı sığır ırklarında süt verimi ve süt kompozisyonunun kalıtım derecesi tahminleri.

Irklar	Karakter			Kaynak
	Süt verimi	Yağ	Protein	
Jersey	0.35	0.55	0.55	Heinrichs et al.,2005.
Holstein	0.30	0.58	0.51	Heinrichs et al.,2005.
Ayrshire	-	0.52	0.65	Legates, 1960.

Klasik ıslah metotlarıyla bir ırkın süt kompozisyonunu değiştirmek uzun yıllar almaktadır. Hayvan ıslahında üzerinde durulan her karakterin önceliği onun ekonomik değeriyle ilişkilidir. Örneğin, süt sığırlarında süt verimi ilk başta dikkate alınması gereken bir karakterdir. Sütün ekonomik bakımdan kalitesini arttıran elemanlar süt yağı, proteini ve yağ olmayan diğer katı madde unsurlarıdır. Bu itibarla, ıslah çalışmalarında yukarıda zikredilen süt bileşenlerinin sütteki miktarlarının artırılması en önde gelen amaçlardandır.

**Çizelge 2.** Bazı ırklarda süt yağ, protein ve laktoz muhtevaları ile protein / yağ oranları (Schroeder, 2012).

Irklar	Yağ, %	Protein, %	Laktoz, %	Protein/Yağ oranı
Jersey	4.9	3.8	4.7	0.78
Holstein	3.7	3.2	4.7	0.87
Brown Swiss	4.1	3.5	4.8	0.85
Ayrshire	4.0	3.3	4.6	0.83
Guernsey	4.7	3.6	4.8	0.77

Çizelge 2'den anlaşılacağı gibi, ırklar arasında en fazla varyasyon gösteren süt bileşeni yağ iken, protein muhtevalarındaki varyasyon orta derece ve laktoz muhtevalarındaki varyasyon ise en az düzeydedir. Aynı ırk içerisindeki hayvanlar arasında bu üç elaman bakımından en fazla değişkenlik, yağ oranında en az değişkenlik ise laktoz oranında olmaktadır (Snowdon, 1991).

## 2.2. Diğer Faktörler

### 2.2.1. Beslemeyle ilgili faktörler

#### 2.2.1.1. Beslemenin süt kompozisyonuna etkisi

Süt üreticileri, sürdürülebilir ve karlı bir üretim için tüketiciler ve süt sanayi tarafından talep edilen niteliklere sahip kaliteli sütü üretmeye özen göstermelidirler. Bu manada, üreticilerin en çok dikkat etmeleri gereken konu beslemedir. Çünkü uyguladıkları besleme programları süt yağ ve protein muhtevası üzerine önemli etkiye sahiptir. Süt sığırlarında rumen fonksiyonunu optimize eden besleme programları aynı zamanda süt verimini de maksimize eder. Süt sığırcılığında kayıt, besleme programlarının daha etkin bir şekilde uygulamasına imkân verir. Çünkü bu kayıtlar, hayvanların verim, sağlık ve karlılığının değerlendirilmesinde önemlidir. Süt sığırlarında rumen fonksiyonunu optimize eden besleme stratejilerinin en önemli özelliği, rumende parçalanmış protein ile enerjinin sekronizasyonu ve kaba yem kaynaklı yeterince lif bulunmasını sağlamaya yönelik olmalarıdır.

Süt yağ yüzdesi ile rumen asetik ve bütirik asit konsantrasyonları arasında pozitif, propiyonik asit konsantrasyonu arasında ise negatif bir ilişki mevcuttur. Süt yağ yüzdesindeki değişimin %60'ı rumende propiyonat konsantrasyonunda oluşan değişimler sebebiyle olmaktadır. Rumen fermantasyonu, pek çok faktör tarafından etkilenmektedir. Bu faktörler esasen rumende asetat/propiyonat oranı üzerine etkili olan faktörlerdir. Bunlar, kaba/kesif yem oranı, karbonhidrat kaynağı ve tipi, rasyonun fiziki formu,

hammadelerin işlenmesi, yemleme sıklığı ve metodu gibi unsurlardır (Snowdon, 1991; Schroeder, 2012).

### **2.2.1.2. Yem tüketimi ve pik süt verim dönemi**

Yem tüketimi, süt sığırlarında erken laktasyon döneminde negatif enerji dengesinin önlenmesi açısından önemlidir. Süt sığırları harcadıkları enerjiden daha fazla enerji alırlarsa enerji dengesi pozitif yönde ilerler. Pozitif enerji dengesinde, hayvan normal süt yağ ve protein muhtevası düzeyinde süt verir. Yem tüketiminin artması, süt protein muhtevasının %2-3 oranında artmasına neden olabilmektedir (Gabriella ve Virginia, 2007; Looper, 2012; Schroeder, 2012). Bu artışın pozitif enerji dengesinden ileri geldiği düşünülmektedir. Süt sığırları pik süt verimine laktasyonun ilk 50-60 günü, pik kuru madde tüketimine ise laktasyonun 3. ayı içerisinde ulaşmaktadırlar (Sevgican, 2001; Gabriella ve Virginia, 2007). Yüksek verimli süt sığırlarının günlük kuru madde tüketimi canlı ağırlıklarının %3.5-4'ü arasındadır (Schroeder, 2012). Eğer hayvanın günlük kuru madde tüketimi bu değerden düşük seviyelerde seyrederse kuru madde içeriğine göre düzeltilmiş süt verimi daha düşük olur. Erken laktasyon döneminde yem tüketimindeki artış hayvanın pik süt verim döneminde kalma süresini arttırır (Gabriella ve Virginia, 2007; Looper, 2012). Yağlı hayvanlarda daha zayıf olanlara göre yavrulama döneminde iştah problemleri görülebilir. Bu husus pik süt verim dönemine ulaşmayı geciktirir (Gabriella ve Virginia, 2007). Bu durumda hayvanların günlük yem tüketimlerinin, süt verimlerinin, bakım ve besleme şartlarının, süt bileşiminin sürekli kontrol altında tutulması ekonomik açıdan en önemli hususlardan biridir. Süt sığırlarında yem tüketiminin normal devamını sağlamak için yemleme düzeni ve sıklığı, çevre sıcaklığı, rasyon değişiklikleri, sosyal ilişkiler ve gruplama stratejileri ve rasyon nemi gibi konulara önem verilmelidir.

### **2.2.1.3. Rasyon kaba/kesif yem oranı**

Sağmal süt sığırı rasyonlarında normal süt yağ yüzdesini yakalamak için rasyon kaba yem oranının en az %40-60 arasında olmasına ihtiyaç vardır (Looper, 2012). Bu değer altındaki kaba yem oranlarında rumende pH düşer, propiyonik asit üretimi artar ve selülozun sindirimi azalır. Bu yüzden rasyon kaba yem miktarı azaldıkça süt yağ yüzdesi azalır. Normal yağ yüzdesini korumak için toplam yem tüketimi arttığında kaba yem oranının da arttırılmasına dikkat edilmelidir. Kaba yemin süt yağ yüzdesine etkisi, kaba yemin çeşidine, uygunluk derecesine, parça büyüklüğüne ve lif muhtevasına bağlı olarak değişir. İnce öğütülmüş kaba yemler süt yağ yüzdesini düşürmektedir. İnce öğütülmüş kaba yemler, parça büyüklüğü fazla olan kaba yemlere göre rumende fermantasyon esnasında daha yüksek seviyede propiyonat üretimine sebep olmaktadır (Jenkins ve McGuire, 2006).

### **2.2.1.4. Karbonhidrat kaynağının etkileri**

Rasyondaki yapısal olmayan normal düzeylerdeki karbonhidrat miktarı süt yağ ve protein muhtevalarını iyileştirirken rasyonda normal seviyenin üzerindeki yapısal olmayan karbonhidrat miktarı süt yağ yüzdesini düşürmekte, protein yüzdesini arttırmaktadır. Bilindiği gibi yapısal olmayan karbonhidratlar nişasta, şeker ve pektinlerden oluşmaktadır. Rasyon kuru maddesi genellikle %34-40 arasında yapısal olmayan karbonhidrat içerir. Çoğunlukla kuru maddede %36-38 yapısal olmayan karbonhidrat miktarı ideal olarak kabul edilir. Bu seviye, genellikle %60'dan daha düşük düzeyde kaba yem içeren rasyonlarda görülmektedir. Eğer rasyon %60'dan daha fazla kaba yem içerirse yapısal olmayan karbonhidrat oranı düşmektedir. Dışkıda sindirilmemiş dane görülmesi ve dışkı pH'sının 6'nın altına düşmesi rasyon yapısal olmayan karbonhidrat oranındaki

dengesizliğin bir işaretidir. Bu durumda, rasyonda danelerin bir kısmı yerine lif oranı yüksek yemler ikame edilebilir (Schroeder, 2012; Looper, 2012).

#### **2.2.1.5. Tahılların işlenmesi**

Rasyona giren tahılların tipi ile pelletleme, ısı ve buharla muamele, öğütme, kırma ve ezme gibi teknolojik işleme metotları nişastanın sindirilebilirliğini ve rumende propiyonik asit üretimini arttırmaktadır (Schroeder, 2012). Yapısal olmayan karbonhidratların rasyondaki miktarı arttıkça sindirilebilirliklerinin yüksek olması nedeniyle artan üre miktarıyla birlikte sentezlenen mikrobiyal protein miktarı da artmaktadır. Buğday gibi hızlı fermente olabilir karbonhidrat içeren tahılların rasyondaki miktarı arttıkça süt yağ yüzdesi ve süt verimi düşer (Looper, 2012). Süt verimi ve süt kompozisyonunu maksimize etmek ve fermantasyonun en iyi şekilde gerçekleşmesini sağlamak için protein ve karbonhidrat kaynaklarını uygun oranlarda eşleştirmek ve yapısal olmayan karbonhidrat içeriğini kontrol etmek önemli hususlardır.

#### **2.2.1.6. Beslemenin süt protein muhtevasına etkileri**

Sütün protein içeriği, yağ içeriğine kıyasla daha zor değişebilmektedir. Süt proteini, meme bezlerinde amino asitlerden sentezlenir ve süt protein sentezinde esas yol budur. Süt proteinin yaklaşık %76'sı kazein, %18'i süt serum proteini ve %6'sı protein olmayan nitrojenli bileşiklerdir (Gabriella ve Virginia, 2007). Süt protein sentezinin devamlılığı, hayvanın amino asit ihtiyaçlarının karşılanmasına bağlıdır. Başka bir deyişle, süt sentezinde sınırlayıcı en önemli unsur amino asitlerdir. Protein sentezinde ihtiyaç duyulan herhangi bir amino asitin yokluğu sentezin durmasına sebep olur. Süt protein sentezinde sınırlayıcı ikinci önemli etken enerjidir. Süt sentezinde kullanılan amino asitlerin %50-75'i Rumen mikrobiyal proteininden geri kalan miktar ise korunmuş proteinden gelmektedir. Süt sığırlarında rasyon proteinin süt proteinine dönüşüm etkinliği %25-30 gibi düşük bir orandadır (Gabriella ve Virginia, 2007). Süt sığırları rasyon nitrojeninin önemli bir kısmını vücut fonksiyonlarının yerine getirilmesinde kullanır. Bu durum süt protein muhtevasının besleme manipülasyonlarıyla değiştirilmesini zorlaştırmaktadır. Protein sentezinde ferdi amino asitlerin mevcudiyeti kadar amino asit dengesi de önemlidir.

#### **2.2.1.7. Rumen mikroorganizmaları**

Rumen mikroorganizmalarının amino asit profili (kompozisyonu) ile süt proteininin amino asit profili benzerdir. Bu nedenle, mikrobiyal amino asitler büyük oranda ve etkili bir şekilde süt proteinine dönüştürülebilir. Bu dönüşümün etkinliği; hayvanın sindirilebilirliği yüksek yeterli miktarda kaba yem ve kuru madde tüketimine, yeterli ve istenilen oranlarda sindirilebilir proteinin sağlanmasına ve rumende karbonhidrat ve proteinin senkronizasyonuna bağlıdır (DePeters ve Cant, 1992).

#### **2.2.1.8. Rumende sindirilemeyen protein**

Rumende mikrobiyal parçalanmaya uğramayan korunmuş proteinler, süt protein sentezinde önemli bir yere sahiptir. Mısır ve mısır yan ürünleri lizin, soya ve soya yan ürünleri ise metionin amino asidi bakımından yetersizdir. Hayvansal protein kaynaklarının amino asit profili mısır ve soya proteinin amino asit profiline göre süt proteinin amino asit profiline daha çok benzerlik gösterir. Süt sığırlarında, ferdi korunmuş amino asit beslemesi son yıllarda uygulanan bir yöntemdir. Rumende mikrobiyal sindirimden korunmuş amino asitler, Rumen mikrobiyal protein sentezinde ihtiyaç duyulan amino asit profiline uygun bir amino asit kaynağıdır. Süt sığırları rasyonlarına korunmuş protein ilave edilmesi erken

laktasyonda süt verimini artırırken geç laktasyonda süt protein oranını arttırmaktadır (DePeters ve Cant, 1992; Gabriella ve Virginia, 2007).

### **2.2.1.9. Karbonhidrat kaynağı**

Enerji, süt sentezinde elzem olup erken laktasyonda rasyonun enerji içeriğinin artırılması süt verimini artırır. Ancak, ilave enerji alımının geç laktasyonda bir noktaya kadar süt protein yüzdesini arttırdığı görülse de genel olarak sütün protein muhtevası üzerine etkisi azdır. İlave enerji alımının geç laktasyonda süt protein yüzdesi üzerine olumlu etkisinin meme bezlerinde ekstradan bulunan glikoz ve asetatdan kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Fakat ilave enerji alımı ekstra mikrobiyal protein sentezini husule getirmekte ve bu durum meme bezlerinde protein sentezinde kullanılmak üzere daha fazla hazır amino asitin bulunmasını sağlamaktadır (Gabriella ve Virginia, 2007).

Süt verimi ve buna bağlı olarak günlük protein üretimi, rumende yeterince kullanılabilir karbonhidrat bulunması durumunda artar. Rumende karbonhidrat fermantasyonu ile protein fraksiyonlarının uygun bir şekilde eşleşmesi nitrojen etkinliğinin iyileşmesi için önemlidir. Rumende enerji üretim sürecinde üretim etkinliğinde karbonhidrat kaynakları arasında önemli farklılıklar vardır. Nişastanın rumende sindirilebilirliği, nişastanın kaynağına göre değişmektedir. Kesif yemlerin karbonhidrat kompozisyonu, Rumen fermantasyonu ve sonuçta asetat, propiyonat, butirat üretimini etkilemektedir. Nişasta muhtevası yüksek olan kesif yemler rumende hızlı bir fermantasyona uğrayarak Rumen pH'sını düşürürken propiyonat üretimini arttırmaktadırlar. Propiyonat üretimindeki artış glikoz üretiminin artmasına sebep olmaktadır. Bu yüzden, rasyona bağlı olarak Rumen fermantasyonunda meydana gelen değişimler süt yağının ana prekürsörleri olan bileşikleri menfi yönde etkilemektedir. Rasyon nişasta kaynağının bir kısmının kolay fermente olabilir şekerlerden sağlanması mikrobiyal protein sentezini müspet yönde etkilerken süt yağ ve protein muhtevasını da arttırmaktadır (Schroeder, 2012; Looper, 2012).

### **2.2.1.10. Rasyon yağının etkileri**

Rasyona yağ ilavesi, mikrobiyal protein sentezini ve buna bağlı olarak meme bezlerinde süt protein sentezinde ihtiyaç duyulan amino asit miktarını düşürür. Bu nedenle, aşırı rasyon yağı, süt verimini düşürmekte ve bazı rumen mikroorganizmalarının çoğalmasını da engelleyebilmektedir (DePeters ve Cant, 1992).

Rasyon yağı, birkaç yoldan süt yağının kompozisyonunu değiştirebilir. Katı ve sıvı yağların süt sığırlarında kullanımı konusunda yapılan araştırmaların sonuçları, yağların süt verimi ve kompozisyonuna etkilerinin yağın tipine, düzeyine, yedirildiği forma, rasyonun karakterine ve yemleme metoduna bağlı olduğunu göstermiştir. Süt ineklerinin rasyonlarına yağ ilavesinin süt verimi ve süt yağ yüzdesine etkisi değişken olmuştur (Schroeder, 2012). Korunmuş uzun zincirli yağ asitlerinin, süt yağ yüzdesinin sürekli arttırılmasında ve süt yağ kompozisyonunun değiştirilmesinde gayet etkili olduğu gözlenmiştir.

## **2.2.2. Besleme dışındaki diğer faktörler**

### **2.2.2.1. Mevsim**

Süt yağ ve protein muhtevası, kış ve sonbahar aylarındaen yüksek ilkbahar ve yaz aylarında ise en düşük düzeyde seyrederek (Jenkins ve McGuire, 2006; Gabriella ve Virginia, 2007). Bu durumun esas sebebi mevsime bağlı olarak değişen yem içeriği ve iklimsel çevre

şartlarıdır. Hayvanlar ilkbahar ve yaz aylarında merada otladıklarında ve sıcağa maruz kaldıklarında süt yağ oranları düşer. Çünkü yüksek çevre sıcaklığı ve yüksek nem süt yağ ve proteinyüzdesini düşürmektedir (Fegan, 1979). Süt yağ ve protein yüzdesindeki bu düşüş, sıcaklık ve nem nedeniyle kuru madde tüketiminin ve dolayısıyla enerji alımının aksamasından kaynaklanmaktadır. Ayrıca yüksek sıcaklık süt yağ asidi kompozisyonunu da etkileyebilmektedir (Sharma et al., 1988; Gabriella ve Virginia, 2007; Heck et al., 2009).

#### **2.2.2.2. Laktasyon safhası**

Süt yağ ve protein içeriği, laktasyon safhasına bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Ağz sütünde en yüksek düzeyde bulunan yağ ve protein oranı doğumu takip eden birinci ayda düşmeye başlayarak süt veriminin en yüksek olduğu safhada en düşük seviyede bulunur. Daha sonra laktasyonun ilerleyen safhalarında yavaş yavaş artmaya başlar(Craninx et al., 2008; Stoop et al., 2009; Gabriella ve Virginia, 2007).

#### **2.2.2.3. Hastalıklar**

Hastalıklar, süt sığırlarında süt verimi, kalitesi ve kompozisyonunu etkilemektedir. Süt kompozisyonuna etkisiyle ilgili olarak üzerinde en çok çalışma yapılan hastalık mastitis olup bu hastalığın genellikle süt yağını düşürdüğü ve süt yağ kompozisyonunu değiştirdiği bilinmektedir (Heinrichs et al., 2005; Gabriella ve Virginia, 2007; Looper, 2012). Mastitis nedeniyle süt yağındaki düşüş yaklaşık %10, süt kazein ve laktoz muhtevsındaki düşüş ise %15 civarında olmaktadır. Bu miktardaki değişim peynir üretimi ve peynir üretim tipinin de değişmesine sebep olabilmektedir. Mastitis süt kalitesini doğrudan etkileyen somatik hücre sayısını arttıran önemli bir hastalıktır (Looper, 2012). Eğer sütteki somatik hücre sayısı 500 bin hücre/ml seviyesinden fazla ise süütün mayalanma süresi ve peynir kalitesi düşmektedir (Harmon, 1994).

#### **2.2.2.4. Üretim seviyesi**

Süt verimi ile süt yağ, protein ve mineral muhtevası arasında negatif bir ilişki vardır (Looper, 2012).Bu nedenle, süt verimi arttıkça süt kompozisyonu içerisinde yağ ve protein oranı düşer. Böyle bir durumda ıslah metotlarıyla hem süt veriminde hem de sayılan muhtevalarda birlikte bir artışın sağlanması oldukça zordur. Diğer taraftan, üretim açısından konuya bakıldığında süt veriminde sağlanan bir artış daha çok yağ, protein, laktoz ve mineral üretimini beraberinde getirmektedir.

#### **2.2.2.5. Ekipmanlar**

Uygun olmayan sağım ekipmanları, süt toplama ve soğutma tankları toplam üretilen süt yağ miktarının düşmesine sebep olabilmektedir.

#### **2.2.2.6. Yaş**

Süt yağ muhtevası ilerleyen yaşla birlikte nispeten sabit kalırken süt protein muhtevası ilerleyen yaşla birlikte tedricen düşüş göstermektedir. Süt protein muhtevası, beşinci laktasyonda %10-15 civarında düşüş gösterebilmektedir (Craninx et al., 2008; Stoop et al., 2009; Gabriella ve Virginia, 2007).

### 3. Sonuç

Süt kompozisyonu, süt kalitesi ve sütün fiyatlandırılmasında en önde gelen hususlardandır. Süt kompozisyonu, genetik yapı ve çevresel unsurlar olmak üzere iki ana faktör tarafından etkilenmektedir. Hiç şüphesiz genetik yapının süt kompozisyonuna etkisi önemli düzeydedir. Ancak, yetiştiricilerimizin süt kompozisyonunu iyileştirmeye yönelik bir ıslah çalışmasına girmeleri anlamlı ve mümkün değildir. Bu yol, uzun ve meşakkatlidir. Yetiştiricilerin süt kompozisyonunun iyileştirilmesine yönelik daha çok beslemeyle ilgili faktörlerin üzerinde durmaları önem arz etmektedir. Her şeyden önce, süt sığırı yemlerinin normal düzeyde süt yağ ve protein içeriğini koruyacak şekilde ineklerinin fizyolojik ve fiziksel ihtiyaçlarını karşılaması gerekir. Bunun yanında, süt içeriğini etkileyebilen besleme dışındaki diğer çevresel faktörler de göz ardı edilmemeli, işletmede üretim kayıtları tutulmalı, yemler belirli aralıklarla besin maddeleri içeriği yönünden analiz ettirilmeli, süt kompozisyonu analizleri düzenli yaptırılmalı, süt ve süt ürünlerinin fiyatları yakından takip edilmeli, sağlık ve hijyen koşulları kontrol edilmelidir.

### Kaynakça

- Anonim, (2014). Dünya ve Türkiye’de Süt Sektör İstatistikleri 2013. Ulusal Süt Konseyi Yayını.
- Anonim, (2015). Hayvansal Üretim İstatistikleri 2014. TÜİK.
- Ataseven, Z., Y., ve Gülaç, Z., N., (2014). Durum ve tahmin süt ve süt ürünleri. Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü. Yayın No:233, Ankara.
- Craninx, M., Steen, A., Van Laar, H., Van Nespen, T., Martin-Tereso, J., De Baets, B., and Fievez, V., (2008). Effect of lactation stage on the odd- and branched-chain milk fatty acids of dairy cattle under grazing and indoor conditions. *J. Dairy Sci.* 91 (7) :2662–2677.
- DePeters, E., J., and Cant, J., P., (1992). Nutritional factors influencing the nitrogen composition of bovine milk: A review. *J. Dairy Sci.* 75 (8) : 2043–2070.
- Fegan, J., T., (1979). Factors affecting protein composition of milk and their significance to dairy processing. *Aust. J. Dairy Technol.* 34:77.
- Gabriella, A., V., and Virginia, A., I., (2007). Managing nutrition for optimal milk components. Western Dairy Management Conference, March 7-9 Reno, NV.
- Görgülü, M., (2015). Besleme süt verimi ve kompozisyonu ilişkileri. (<http://www.muratgorgulu.com.tr/altekrans.asp?id=82>). Erişim: 16.9.2015.
- Harmon, R., J., (1994). Physiology of mastitis and factors affecting somatic cell counts. *J. Dairy Sci.*, 77 (7) : 2103–2112.
- Heck, J., M., L., Van Valenberg H., J., F., Dijkstra, J., and Van Hooijdonk, A., C., M., (2009). Seasonal variation in the Dutch bovine raw milk composition. *J. Dairy Sci.*, 92:4745–4755.
- Heinrichs, J., Jones, C., and Bailey, K., (2005). Milk components: understanding the causes and importance of milk fat and protein variation in your dairy herd. Pennsylvania State University Cooperative Extension Service. DAS 05-97 July.
- Jenkins, T., C., and McGuire, M., A., (2006). Major advances in nutrition: impact on milk composition. *J. Dairy Sci.*, 89:1302–1310.
- Legates, J., E., (1960). Genetic and environmental factors affecting the solids-not-fat composition of milk. *J. Dairy Sci.*, 43:1527-1532. DOI: [http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(60\)90362-3](http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(60)90362-3).
- Looper, M., (2012). Factors affecting milk composition of lactating cows. FSA4014. University of Arkansas. Research –Extension Service Publication.
- Schroeder, J.W., (2012). Dairy cow nutrition affects milk composition. North Dakota State University Extension Service AS1118.
- Schwendel, B., H., Wester, T., J., Morel, P., C., H., Tavendale, M., H., Deadman, C., Shadbolt, N., M., and Otter, D., E., (2015). Organic and conventionally produced milk-An evaluation of factors influencing milk composition. *J. Dairy Sci.*, 98 (2) :721–746. DOI: <http://dx.doi.org/10.3168/jds.2014-8389>.
- Sevgican, F., (2001). Ruminantların Beslenmesi. 8. Bölüm Laktasyondaki Hayvanların Beslenmesi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:524. İzmir.



- Sharma, A. K., Rodriguez, L. A., Wilcox, C. J., Collier, R. J., Bachman, K. C. and Martin, F. G., (1988). Interactions of climatic factors affecting milk yield and composition . J. Dairy Sci., 71:819-825.
- Snowdon, M.,(1991). Nutritional effects on milk composition. Livestock nutrition, January, Issue 91.1.
- Stoop, W., M., Bovenhuis, H., Heck, J., M., L., and Van Arendonk, J., A.,M..(2009). Effect of lactation stage and energy status on milk fat composition of Holstein-Friesian cows. J. Dairy Sci., 92 (4) :1469–1478.
- USDA-ARS., (2004). USDA National Nutrient Database for Standard Reference, Release 18. USDA Agricultural Research Service, USDA Nutrient Data Laboratory, Washington, DC.