

**SİYAH ALACA SÜT SIĞIRLARINDA MEVSİM VE
LAKTASYON SIRASININ SÜTÜN
BİLEŞİMİNE ETKİSİ**

ROŞAN KAYA

EKİM 2024

DİYARBAKIR

DİCLE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**SİYAH ALACA SÜT SIĞIRLARINDA MEVSİM VE
LAKTASYON SIRASININ SÜTÜN
BİLEŞİMİNE ETKİSİ**

ROŞAN KAYA

DİCLE ÜNİVERSİTESİ LİSANSÜSTÜ EĞİTİM-ÖĞRETİM VE SINAV
YÖNETMELİĞİNİN BİR PARÇASI OLARAK
ZOOTEKNİ ANA BİLİM DALINDA
YÜKSEK LİSANS TEZİ
OLARAK HAZIRLANMIŞTIR

EKİM 2024

DİYARBAKIR

SİYAH ALACA SÜT SIĞIRLARINDA MEVSİM VE LAKTASYON SIRASININ SÜTÜN BİLEŞİMİNE ETKİSİ

Roşan KAYA tarafından Dicle Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin bir parçası olarak hazırlanan bu çalışma, aşağıda bilgileri yazılı jüri üyeleri tarafından değerlendirilerek **Zootečni Ana Bilim Dalı'nda Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Neslihan DALKILIÇ
Müdür, **Fen Bilimleri Enstitüsü**

Doç.Dr.Muhittin TUTKUN
Danışman, **Zootečni Bölümü,**
Dicle Üniversitesi

Sınav Jürisi:

Doç.Dr. Muhittin TUTKUN (*,**)
Zootečni Bölümü, Dicle Üniversitesi

Doç.Dr. H.Deniz ŞİRELİ
Zootečni Bölümü, Dicle Üniversitesi

Doç.Dr. Kemal YAZGAN
Zootečni Bölümü, Harran Üniversitesi



Savunma Tarihi: 09 /10 /2024

(*) Jüri Başkanı.
(**) Tez Danışmanı.

Anneme...



Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırlanan bu tez çalışmasında yer alan tüm bilgilerin akademik kurallara ve etik ilkelere uygun olarak elde edildiğini ve sunulduğunu beyan ederim. Ayrıca, bahse konu bu kural ve ilkelerin gerektirdiği üzere, bu çalışmada özgün olmayan tüm bilimsel içerikleri kurallara uygun biçimde alıntılıyıp kaynak gösterdiğimi beyan ederim. Beyanımınla çelişen herhangi bir delil bulunduğu takdirde tüm sorumluluğu üstleneceğimi kabul ederim.

Ad, Soyad: Roşan KAYA

İmza:

TEŞEKKÜR

Öncelikle danışmanım Doç. Dr. Muhittin TUTKUN 'a çalışmanın daha fikir aşamasından, örnekleme, deney setlerini oluşturma, analizlerin yorumlanması ve tez taslağındaki düzeltmeler konularına kadar gösterdikleri destek ve sabırdan dolayı teşekkür ederim. Jüri üyelerime de bu tezin daha nitelikli bir hale gelmesi için yaptıkları eleştiri ve önerileri için teşekkür ederim.

En önemlisi, bu araştırmada bana güvenen ve desteklerini esirgemeyen aileme teşekkür ederim.



İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	v
İÇİNDEKİLER	vi
ŞEKİLLER LİSTESİ	viii
TABLolar LİSTESİ.....	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ	x
ÖZET	xi
ABSTRACT.....	xii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	3
2.1 Sütün Tanımı	3
2.2 Sütün Oluşumu	3
2.3 Sütte SHS Tanımı ve Düzeyi.....	4
2.4 Mastitis	4
2.5 Sütte SHS'na Etki Eden Mikroorganizmalar	5
2.6 Sütte SHS ve İnsan Sağlığı İlişkisi.....	5
2.7 Somatik Hücre Sayım Örneklem Şekli.....	6
2.8 SHS ve Süt Verim İlişkisi.....	6
2.9 Sütün Kompozisyonu	7
3. MATERYAL VE METOT	8
3.1 Materyal.....	8
3.1.1 İşletmenin yapısı.....	8
3.2 Metot	9
3.2.1 Süt örneklerinin alınması.....	9
3.2.2 Sütün kimyasal kompozisyonunun belirlenmesi	10
3.2.3 İstatistik analizi.....	11
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	12

4.1	Laktasyon Sırasının Sütün Bileşimine Etkisi	12
4.1.1	Laktasyon sırasına göre süt yağ içeriği.....	12
4.1.2	Laktasyon sırasına göre süt kuru madde içeriği	13
4.1.3	Laktasyon sırasına göre süt protein içeriği.....	14
4.1.4	Laktasyon sırasına göre süt laktoz içeriği	15
4.1.5	Laktasyon sırasına göre süt SHS içeriği.....	16
4.2	Mevsimin Sütün Bileşimine Etkisi.....	17
4.2.1	Mevsime göre süt yağ içeriği	18
4.2.2	Mevsime göre süt kuru madde içeriği	19
4.2.3	Mevsime göre süt protein içeriği.....	20
4.2.4	Mevsime göre süt laktoz içeriği	21
4.2.5	Mevsime göre süt SHS içeriği.....	22
4.3	SHS ile Süt Bileşenleri Arasındaki İlişki	23
5.	SONUÇLAR VE ÖNERİLER	26
	KAYNAKLAR	28
	ÖZGEÇMİŞ	33

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.9 Sütün temel bileşenleri	7
Şekil 3.1 İşletmenin konumu.	8
Şekil 4.1 Laktasyon sırasına göre süt yağ içeriği.....	13
Şekil 4.2 Laktasyon sırasına göre süt kuru madde içeriği.....	14
Şekil 4.3 Laktasyon sırasına göre süt protein içeriği	15
Şekil 4. 4 Laktasyon sırasına göre süt laktoz içeriği.....	16
Şekil 4.5 Laktasyon sırasına göre süt SHS içeriği	17
Şekil 4.6 Mevsime göre süt yağ içeriği.....	18
Şekil 4.7 Mevsime göre süt kuru madde içeriği.....	20
Şekil 4.8 Mevsime göre süt protein içeriği	21
Şekil 4.9 Mevsime göre süt laktoz içeriği.....	22
Şekil 4.10 Mevsime göre süt SHS içeriği	23

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 2.4 Subklinik mastitis ile SHS arasındaki ilişki.....	5
Tablo 3.1 İşletmede kullanılan rasyon	9
Tablo 3.2 Çalışmada kullanılan araç ve gereçler.	10
Tablo 4.1 Laktasyon sırasının süt bileşimine etkisi.....	12
Tablo 4.2 Mevsimin süt bileşimine etkisi	17
Tablo 4.3 Korelasyon tablosu	24



SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

Simge

Açıklama

logSHS

Somatik Hücre Sayısının Logaritması

logTBS

Toplam Bakteri Sayısının Logaritması

Kısaltma

Açıklama

CMT

California Mastitis Testi

KM

Kuru Madde

LS

Laktasyon Süresi

LSV

Laktasyon Süt Verimi

SHS

Somatik Hücre Sayısı

TKM

Toplam Kuru Madde

ÖZET

SİYAH ALACA SÜT SIĞIRLARINDA MEVSİM VE LAKTASYON SİRASININ SÜTÜN BİLEŞİMİNE ETKİSİ

KAYA, Roşan

Yüksek Lisans, Zootekni Bölümü

Danışman: Doç. Dr. Muhittin ,TUTKUN

Ekim 2024, 46 sayfa

Bu çalışma, Siyah Alaca ırkı ineklerden elde edilen sütlerin somatik hücre sayılarını (SHS) belirlemek ve SHS'nin mevsim ve laktasyon sırasına göre değişimini ve süt kalitesi üzerindeki etkilerini incelemek amaçlanmıştır. Araştırma Diyarbakır İlindeki özel bir süt sığırcı işletmesinde 2023 yılı Mart ayı ile 2024 yılı Mart ayları arasında üçer aylık dönemlerde 4 mevsimde (İlkbahar, yaz, sonbahar, kış mevsimlerinde) yürütülmüş olup toplam 210 adet süt örneği alınmıştır. Süt örnekleri ait parametlerden somatik hücre sayısı , Somatos Mini cihazı ile kuru madde, protein, yağ ve laktoz içerikleri Milkotester Master Classic cihazıyla belirlenmiş olup laktasyon sırası ve mevsimin etkisinin analizinde En küçük kareler metodu, çoklu karşılaştırmalar ise Duncan testi ile tespit yapılmıştır. Yıl boyunca çiğ süt örneklerinin ortalama yağ, protein, kuru madde, laktoz ve SHS içerikleri sırasıyla %3.61, %3.22, %12.71, %4.68 ve 211.70 hücre/ml olarak belirlenmiştir. Çalışmada, Siyah Alaca ırkı sığırlarda sütün yağ, kuru madde, protein ve somatik hücre sayısı içeriği açısından laktasyon sıraları arasında istatistiksel fark olduğu, laktoz içeriği açısından da laktasyon sıraları arasında istatistiksel fark bulunmadığı tespit edilmiştir. Laktasyon sırası ile bazı süt bileşenleri arasında dikkat çekici ilişkiler bulunmuştur. Özellikle, laktasyon sırası ile kuru madde ($r = 0,383$, $p < 0,001$) ve SHS ($r = 0,355$, $p < 0,001$) arasında anlamlı ve pozitif korelasyonlar tespit edilmiştir. Ancak, laktasyon sırasının yağ, protein ve laktoz üzerinde belirgin bir etkisi olmadığı görülmüştür. Mevsimin süt yağı ($r = -0,333$, $p < 0,001$) ve SHS ($r = -0,333$, $p < 0,001$) üzerinde negatif etkileri olduğu gözlemlenmiştir. Kuru madde ile mevsim arasında da negatif bir ilişki olduğu saptanmıştır ($r = -0,278$, $p < 0,001$). Süt bileşenleri arasındaki ilişkilere bakıldığında, protein ile laktoz arasında anlamlı bir pozitif korelasyon bulunmuştur ($r = 0,277$, $p < 0,001$). Bu, protein ve laktoz miktarlarının birlikte artma eğiliminde olduğunu göstermektedir. Ancak, yağ ile diğer bileşenler arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır. Sonuç olarak, çalışmanın bulguları, laktasyon sırası ve mevsimin süt bileşenleri ve somatik hücre sayısı üzerinde önemli etkileri olduğunu göstermektedir

Anahtar Kelimeler: Somatik hücre sayısı, Siyah Alaca, Süt kompozisyonu, Süt kalitesi

ABSTRACT

THE EFFECTS OF SEASON AND LACTATION NUMBER ON THE COMPOSITION OF HOLSTEIN CATTLE RAW MILK

KAYA, Roşan

Master of Science in Department of Animal Science

Supervisor: Assoc.Prof. Muhittin ,TUTKUN

October 2024, 46 pages

This study aimed to determine the somatic cell count (SCC) in milk from Holstein Friesian cows and to examine the variation of SCC based on season and lactation order, as well as its effects on milk quality. The research was conducted at a private dairy cattle farm in Diyarbakır province between March 2023 and March 2024, with a total of 210 milk samples collected over four seasons (spring, summer, autumn, winter) in quarterly periods. Somatic cell count was measured using the Somatos Mini device, while dry matter, protein, fat, and lactose contents were determined using the Milkotester Master Classic device. The effects of lactation order and season were analyzed using the Least Squares Method, with multiple comparisons conducted using Duncan's test. The average fat, protein, dry matter, lactose, and SCC contents of raw milk samples throughout the year were determined to be 3.61%, 3.22%, 12.71%, 4.68%, and 211.70 cells/ml, respectively. The study found statistically significant differences between lactation orders in terms of fat, dry matter, protein, and SCC contents, while no significant differences were observed in lactose content. Significant and positive correlations were detected between lactation order and both dry matter ($r = 0.383$, $p < 0.001$) and SCC ($r = 0.355$, $p < 0.001$), indicating that as lactation progresses, dry matter and SCC levels increase. There were negative correlations observed between season and both milk fat ($r = -0.333$, $p < 0.001$) and SCC ($r = -0.333$, $p < 0.001$), suggesting that environmental factors, especially heat stress during the warmer months, can cause changes in milk composition. During these periods, fat content decreased while SCC increased, which could contribute to a decline in udder health. A negative correlation was also found between season and dry matter ($r = -0.278$, $p < 0.001$). In terms of the relationships between milk components, a significant positive correlation was found between protein and lactose ($r = 0.277$, $p < 0.001$), suggesting that these components tend to increase together. However, no significant correlations were observed between fat and other components. In conclusion, the study's findings indicate that lactation order and season have significant effects on milk composition and somatic cell count.

Keywords: Somatic cell count, Holstein, Milk composition, Milk quality

1. GİRİŞ

Süt; memeli hayvanların dişilerinde doğumdan itibaren salgılanmaya başlayan, doğan yavrularının hayati ihtiyaçlarını ve dönemde yavruların bağışıklık sistemini güçlendirmek için, hayvan türlerine göre süresi ve miktarı farklılık gösteren, kaynağı meme organları içerisinde bulunan süt bezlerinden salgılanan, içerisinde yavrunun kendini besleyebilecek olgunluğa erişinceye kadar tüketmek zorunda olduğu besin içeriklerini ihtiva eden, açık beyaz (kremi) renkte, karakteristik bir tat ve kokuya sahip olan, sıvı halde bulunan (%88 su) bir besindir (Demirel, 2019).

Süt ve süttten elde edilen gıda ürünleri içeriklerinde çok miktarda temel besin maddesi ihtiva ederler. Sharif vd. (2007) ise çiğ sütün ihtiva ettiği besin maddelerinin tür, ırk, laktasyon süresi ve dönemi, yem rasyonu ile meme sağlığı gibi parametrelere dayalı olarak farklılık gösterebileceğini belirtmişlerdir.

Ülkemizde, günümüze dek genetik ıslah çalışmaları ile yürütülmüş olan araştırmalarla hayvan basına süt/kg miktarının artırılması amaçlanmıştır. Ancak Ünal (2006) üzerinde durulması gereken bir diğer hususun; verim artışının yanı sıra daha iyi ekolojik şartların sağlanması ile sağlık ve kalite açısından yüksek değerlere sahip süt üretiminin hedeflenmesi gerektiğini vurgulamıştır.

Rice ve Bodman (1997) sütte somatik hücre sayısının artmasının ineğin bağışıklık sisteminin bir tepkisi olduğunu ve bu durumun memelerde meydana gelen mikroorganizma faaliyetlerin enfeksiyon oluşturduğunun bir belirtisi olduğunu belirtmişlerdir.

Somatik hücre sayısının süt/ml'de 200.000'in altında olması normal değer olarak kabul edilmektedir (Caraviello, 2004).

Somatik hücreler, meme dokusuna ait epitel hücreler, makrofajlar, lenfositler ve nötrofiller gibi çeşitli hücre tiplerinden oluşur. Meme dokusuna bakterilerin girmesiyle birlikte inflamatuvar bir yanıt meydana gelir. İntramamari enfeksiyonlar sırasında, sütteki somatik hücre sayısı (SHS) artar (Harmon, 1994).

Mastitis; mikroorganizmaların enfeksiyon faaliyeti sonucu, meme bezlerinde yangı oluşturduğu, süt verimi, kalitesi ve yağ oranını düşürerek zarar meydana getirdiği, tedavi edilmediği takdirde memelerin körleşmesine ve hatta hayvanın ölümüne neden olabilen bakteriyel bir hastalıktır. Belirtiler sütte pıhtılaşma, memelerin kırmızı renge dönüşmesi ve meme bezlerinde yangı olarak görülmektedir. Meme bezlerinde meydana gelen yangı; memelerde enfeksiyona neden olan mikroorganizmalara karşı oluşan reaksiyon mekanizmasıdır (Philpot ve Nicherson., 2000).

Mastitis bulaşıcı bir hastalıktır ve çeşitli kaynaklardan alınan patojenlerle oluşabilir. Mastitis, genellikle süt sığırlarında görülen ve meme dokusunun iltihaplanmasıyla karakterize edilen bir enfeksiyondur. Bu hastalığa bakteriler, virüsler, mantarlar veya diğer mikroorganizmalar neden olabilir. Enfeksiyon, genellikle meme başı kanalı yoluyla memeye giren mikroorganizmalar tarafından başlatılır ve bu patojenler sürü içindeki diğer ineklere yayılabilir. Mastitisin bulaşmasında birkaç ana kaynak ve yol bulunmakta olup, çevresel kontaminasyon, sağım ekipmanları ve inekler arası temas başlıca nedenleri arasındadır.

Genetik yapı da mastitise karşı duyarlılıkta önemli bir faktördür. Bazı inekler, genetik yapıları nedeniyle mastitise karşı daha dirençliyken, bazıları daha hassas olabilir. Bu direnç veya hassasiyet, genetik seçim yoluyla kontrol edilebilir ve mastitise karşı dayanıklı sürüler oluşturmak için genetik iyileştirme programları kullanılabilir.

Mastitis hem çevresel hem de bulaşıcı etmenlerle ilişkili olup, genetik faktörler de hastalığa karşı duyarlılığı belirlemede önemli bir rol oynar. Bu nedenle, hem hijyen ve yönetim uygulamalarına dikkat etmek hem de genetik dayanıklılığı artırmak mastitis kontrolünde kritik öneme sahiptir (Shook, 1989; Lyons vd., 1991).

Bu çalışmada, Diyarbakır ili Bismil ilçesinde özel bir işletmede yetiştirilen Siyah Alaca ırkı sığırlardan sağılan çiğ sütlerin somatik hücre sayısını belirlemek ve somatik hücre sayısının, laktasyon sırası ve mevsime göre değişimini incelenmiştir.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

2.1 Sütün Tanımı

Süt, memeli hayvanların yavrularını beslemek için üretilen besleyici bir sıvıdır ve farklı hayvan türlerinden elde edilebilir. Türk Gıda Kodeksi' ne göre çiğ süt, 40°C'nin üzerine ısıtılmamış veya herhangi bir işlem görmemiş, kolostrum dışındaki meme bezi salgısıdır. Sütün besin değeri yüksek olup, hem çocuklar hem de yetişkinler için önemli sağlık faydaları sağlar (Anonim, 2000).

Süt üretiminde kuru madde içeriğinin yüksek olması, hem besleyicilik açısından hem de ekonomik açıdan büyük bir avantaj sağlar (Shoshani, 1999).

Süt teknolojisinde "süt" denildiğinde genellikle inek sütü anlaşılır, çünkü inek sütü, içme sütü ve çeşitli süt ürünlerinin temel hammaddesidir. İnek sütü, besin değeri, geniş kullanım alanları ve çeşitli işleme teknikleri ile önemli bir yere sahiptir. Diğer süt türleri (koyun, keçi, manda sütü) ise belirli özellikleri ve ürünleri ile farklılaşır (Metin, 2005).

2.2 Sütün Oluşumu

Sütün kalitesi, ineğin memelerinin sağlığının korunmasıyla başlar. Memenin yapısı ve fonksiyonları, süt üretiminin temelini anlamak için önemlidir. İşte memenin yapısal ve fonksiyonel özelliklerinin bir özeti ; Memenin Yapısı; süt üretiminden sorumlu olan Meme Bezi, memeyi destekleyen ve yerinde tutan Taşıyıcı Ligamentler, sütun dışarıya aktarılmasını sağlayan Meme Başı memeyi çevresel etkenlerden koruyan Deri Tabakası, türlere göre değişen Sayı ve Şekil ve Yerleşimden oluşur (Akçapınar ve Özbeyaz., 1999).

Memenin süt üretme kapasitesi ile meme içindeki salgı dokusunun kapasitesi birbiriyle ilişkilidir (Tekinşen, 2000).

İyi gelişmiş bir meme bezi, yüksek süt üretim kapasitesine sahip olacaktır. Salgı hücrelerinin tam farklılaşması, yeterli kan temini ve güçlü bağ dokusu, meme bezinin etkin çalışmasını sağlar. Genetik, beslenme, hormonal düzenlemeler ve çevresel faktörler, süt üretimini önemli ölçüde etkiler. Bu faktörlerin dikkatle yönetilmesi, süt verimini maksimize eder ve hayvan sağlığını korur (Strucken ve ark., 2015).

Meme salgı hücrelerinin sayısı ve aktiviteleri, süt üretim kapasitesinin temel belirleyicileridir. Laktasyonun ilk haftalarında salgı hücrelerinin sayısı ve aktivitesi artarken, laktasyonun ilerleyen dönemlerinde bu hücrelerin sayısında azalma görülür. Genetik, beslenme, yönetim uygulamaları ve hormonal düzenlemeler, süt üretimini optimize etmek için kritik öneme sahiptir (Sigl vd., 2012).

İneklerin verimli bir şekilde süt üretebilmesi için düzenli olarak sağılması önemlidir. Tipik olarak, ineklerin günde iki defa, 12 saatlik aralıklarla sağılması önerilir. Ancak, yüksek verimli ineklerde bu sayı günde üçe çıkabilir. Bu, meme içindeki basıncın düşürülerek süt üretiminin sürekli olmasını sağlar. Bu yöntem, süt verimini artırmak ve ineklerin sağlıklı kalmasını sağlamak için yaygın bir uygulamadır (Ünal, 2011).

2.3 Sütte SHS Tanımı ve Düzeyi

Somatik hücreler, vücut hücreleri olup süt kalitesinin ve meme sağlığının önemli göstergelerindendir.

44 tane enfekte olmayan sığırın yer aldığı bir çalışmada 1. laktasyondan 3. laktasyona kadar olan dönemde SHS'nın geometrik ortalaması (Laevens vd., 1997) tarafından ml'de 49.400 olarak tespit edilmiştir.

Sütteki somatik hücre sayısındaki artış, memedeki savunma mekanizmasının aktif olduğunu gösterir. Yüksek somatik hücre sayıları genellikle memenin mikroorganizmalar tarafından enfekte olduğunu işaret eder (Rice ve Bodman, 1997).

Süt verim kayıplarının % 70-80 i gizli mastitis sonucunda olmaktadır (Yalçın vd., 2000; Kaya vd., 2001).

Normal SHS genellikle enfeksiyona maruz kalmamış meme lobunda 200.000 hücre/ml'nin altındadır. SHS'nın 200.000 hücre/ml'nin üstünde olması, anormallik ve iltihaplanma belirtisi olarak değerlendirilmektedir (Harmon, 2001; Querengasser vd., 2002).

2.4 Mastitis

Mastitis, süt ineklerinde meme bezlerinin mikrobiyal enfeksiyon sonucu iltihaplanması ile ortaya çıkan ve süt miktarını azaltan bir hastalıktır. Ülkemizde mastitisin ineklerde görülme oranının yaklaşık %30 olduğu ve bu hastalık nedeniyle

süt veriminde %10 civarında bir azalma yaşandığı belirtilmektedir. Bu durum, yıllık bazda trilyonlarca ekonomik kayba yol açabilmektedir (Sabuncuoğlu vd., 2003).

Meme dokusunun enfeksiyona maruz kalma şekli olan mastitis, meme dokusu çok çalışan hayvanlarda çok fazla görülmektedir (Alpan, 1984).

Mastitis, klinik ve subklinik olarak iki ana kategoriye ayrılmaktadır. Klinik mastitis, ineğin memesindeki belirgin dış belirtilerle kendini gösterir ve bu belirtiler yetiştiriciler tarafından kolayca fark edilebilir. Buna karşın, subklinik mastitis, meme dokusunda görünür bir belirti olmadan seyrettiği için tespit edilmesi zordur. (Yalçın vd., 2000; Kaya vd., 2001).

Tablo 2.4 Subklinik Mastitis ile SHS Arasındaki İlişki (Wattiaux, 2005)

SHS	Subklinik mastitis
<200	Görülmez
200–500	Düşük
500–1000	Yaygın
>1000	Salgın

2.5 Sütte SHS'na Etki Eden Mikroorganizmalar

Enfeksiyonlar, birçok faktörün etkileşimi sonucunda ortaya çıkabilir. Enfekte olan ineklerde, sütteki kan proteinlerinin ve beyaz kan hücrelerinin sayısında genellikle bir artış görülür. Bu durum, sütün kalitesi ve hayvan sağlığı açısından önemli bir göstergedir (Erdem ve Atasever, 2004).

Mastitis sonucunda oluşan bakteriler Majör (staphylococcus aerous, streptococcus agalactiae ve koliform) ve Minör patojenler (Pseudomonas spp veya diğer olağandışı) şeklinde ikiye sınıflandırılır. Majör patojenlere maruz kalan mastitislerde, sütteki SHS artmakta ve süt veriminde negatif etki oluşmaktadır (Harmon, 1994).

2.6 Sütte SHS ve İnsan Sağlığı İlişkisi

Sütün kalitesini belirleyen, içerisindeki antibiyotik ,major ve minör patojen miktarı olup ,bu gibi sütleri tüketen insanlarda çok sayıda sağlık sorunlarına neden olduğundan insan sağlığı açısından hayati öneme sahiptir (Kul vd., 2007).

Sütteki SHS oranının yüksek olması, patjen mikroorganizmaların süte bulaşması durumunda ,antibiyotik rezidüerinin ortaya çıkma riski artacaktır. Bu yüzden, sütte somatik hücre sayısının (SHS) artmış olma durumu, sütün sağlandığı hayvanların sağlık sorunları yaşamasına veya yeterli miktarda olmayan hijyen ölçütlerine sahip bir çiğ süt üretiminin varlığına işaret eder (Heeschen, 1996).

2.7 Somatik Hücre Sayım Örnekleme Şekli

SHS, sürü düzeyinde (TSSHS), inek düzeyinde ve lob düzeyinde yapılmaktadır (Rice ve Bodman, 1997).

Sütteki somatik hücre sayısını belirlemede farklı yöntemler kullanılmaktadır. CMT ve direkt mikroskopik sayım yöntemleri yaygın olarak kullanılan yöntemlerdir. Bununla birlikte, DNA Filtre Metodu, Coulter Sayacı ve Fossomatik gibi elektronik cihazlar da kullanılmaktadır. Bu yöntemler, somatik hücrelerin hızlı ve hassas bir şekilde belirlenmesine yardımcı olur ve süt kalitesinin izlenmesinde önemli bir rol oynar (Roderic vd., 1980).

Türkiye'de somatik hücre sayısı (SHS), genellikle süt sığıru yetiştiriciliği yapılan çiftliklerde mastitis üzerine yapılan araştırmalarda ön tarama yöntemi olarak uygulanmaktadır (Göncü ve Özkütük., 2002).

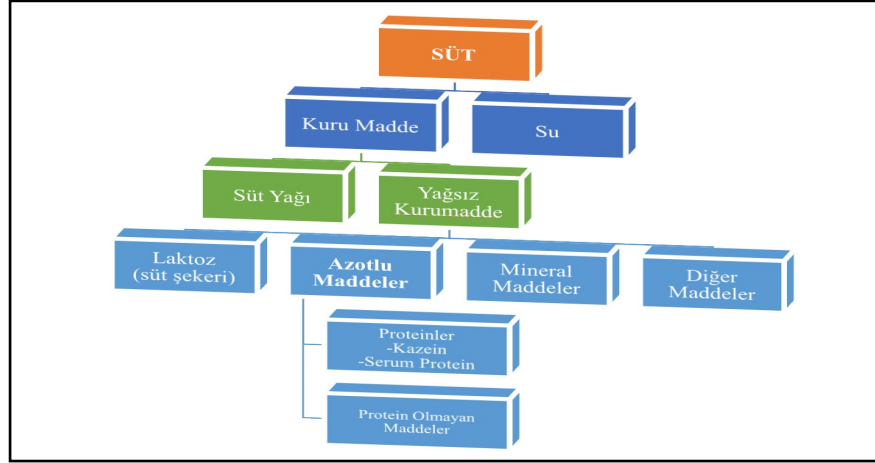
2.8 SHS ve Süt Verimi İlişkisi

Somatik hücre sayısının (SHS) artması sonucunda süt veriminde azalma görölmektedir. Sürüdeki süt SHS'sinin düzenli takibi, subklinik mastitis oranı hakkında bilgi verebilir (Dunham ve Smith, 1985)

Somatik hücre sayısı (SHS) ile süt verimi arasındaki bağlantıyı göstermek için bir puanlama sistemi oluşturulmuştur. Bu sistemde, puanlar 0 ile 9 arasında olmak üzere 10 kategoriye ayrılmaktadır (Rice ve Bodman, 1997).

2.9 Sütün Kompozisyonu

Süt, besin değerinin yanı sıra çeşitli biyolojik bileşenler içeren önemli bir besindir. (Şekil 2.9). Lipitler, proteinler, amino asitler, vitaminler ve minerallerin yanı sıra, süt ayrıca birçok bileşenleri de içermekte olup insan sağlığı için çeşitli faydalar sağlar ve sütün besleyici özelliklerini artırır (Haug vd., 2007)



Şekil 2.9 Sütün temel bileşenleri (Metin, 2005).

Süt, oldukça değişken bir bileşime sahip bir sıvıdır. Hayvanın türü, cinsi, bireysel sağlık durumu, beslenme, laktasyon dönemi, mevsim, yaş, sağım sıklığı, meme yapısı, üreme döngüsü, gebelik gibi bir dizi faktör, sütün bileşimini etkiler. Bu faktörler, sütün yağ, protein, vitamin ve mineral içeriği üzerinde belirgin etkilere sahiptir. Bu nedenle, sütün bileşimi büyük ölçüde değişkenlik gösterebilir.(Fox ve McSweeney., 1998; Tekinşen ve Nızamlıoğlu, 2004; Haug vd., 2007

3. MATERYAL VE METOT

3.1 Materyal

Çalışmanın materyalini Diyarbakır ilindeki özel bir süt sığırcılığı işletmesinde yetiştirilen Siyah Alaca ırkı inekleri ve bunlardan Mart 2023 - Mart 2024 tarihleri arasında üçer aylık dönemlerle dört mevsimde (İlkbahar, yaz, sonbahar, kış) alınan çiğ sütler oluşturmıştır.

3.1.1 İşletmenin Yapısı

Çalışmanın yapıldığı özel süt sığırcılığı işletmesi, Diyarbakır ili Bismil ilçesi 37°51'05''N 40°40'18''E koordinatlarında, rakımı yaklaşık olarak 550 metre yüksekliğinde yer almaktadır (Şekil 3.1) Sağmal inek kapasitesi 2000 olan işletme serbest duraklı ahır tipine sahiptir. İşletmede sağım günde iki defa ve makineli sağım olarak gerçekleştirilmektedir.



Şekil 3.1 İşletmenin Konumu (Google Earth),2024

Hayvan beslemede kullanılan kesif (arpa, buğday, mısır) yemlerle , kaba yemlerin (yonca, mısır) bir kısmı işletmeye ait olan 500 dönümlük arazilerde üretilmektedir.

Tablo 3.1 İşletmede kullanılan rasyon

<i>Besin maddesi içerikleri</i>	<i>Miktar (Kg)</i>
Buğday samanı	1
Mısır silajı	20
Buğday silajı	3
Mısır - Arpa kırmısı	6
Pamuk Tohumu Küspesi	5
Buğday posası	5
Üzüm posası	3
Kepek +razmol	2
Metabolik Enerji (Kcal/kg)	2600
HP	16

3.2 Metot

3.2.1 Süt örneklerinin alınması

2023 yılı Mart ve 2024 Mart ayları arasında toplam 210 adet süt örneği alınmıştır. Süt örnekleri, Mart ve Şubat aylarında sağım öncesi meme temizliği yapılan hayvanların sabah sağımında memeden bir miktar sütün (50 ml) el ile yere sağılmasını takiben her meme lobundan alınan çiğ süt örneklerindeki somatik hücre sayısı, D.Ü. Ziraat Fakültesi Zootečni Anabilim Dalı Hayvan Yetiştirme Laboratuvarında bulunan Somatos Mini cihazı ile doğrudan ölçüm tekniği kullanılarak belirlenmiştir. Sütte sağlıklı somatik hücre sayımı testinin yapılabilmesi için uygun koşullarda örnek alınması sağlanmıştır. Kuru madde, protein, yağ ve laktoz içerikleri yine aynı laboratuvarında mevcut Milkotester Master Classic ile belirlenmiştir. Bu çalışmada, her mevsimde bir tüpe 50 ml örnek alınmıştır.

Arazi örneklerinin sağımdan laboratuvara getirilmesine kadar aşağıdaki aşamalardan geçmiştir;

- Farklı mevsimlerde yapılan sabah sağımında, 50 ml sütün tüplere alınması,
- Tüplere ineklerin kulak numaralarının yazılması
- Her bir ineğe ait süt örneğini taşıyan numune tüplerinin soğuk zincir altında korunması

- Süt örneklerinin D.Ü. Ziraat Fakültesi Zootečni Anabilim Dalı Hayvan Yetiştirme Laboratuvarına getirilerek somatik hücre sayımı analizlerinin yapılması

3.2.2 Sütün kimyasal kompozisyonunun belirlenmesi

Süt örnekleri, steril kapaklı plastik tüplere (50 ml) konularak D.Ü. Ziraat Fakültesi Zootečni Anabilim Dalı Hayvan Yetiştirme Laboratuvarı'na ulaştırılmıştır. Kuru madde, protein, yağ ve laktoz içerikleri Milkotester Master Classic ile belirlenmiştir. Süt numunelerinin alınması sırasında, sütte bulunan kuru madde, yağ, protein, donma noktası, laktoz değerleri ve sütteki somatik hücre sayısının doğru hesaplanabilmesi için numunelerin steril koşullara uygun şekilde alınmasına özen gösterilmiştir. Steril tüplere alınan süt örnekleri somatik hücre sayımı ve analizler için kullanılmıştır.

Çiğ süt örnekleri taşıma kutusundan çıkarılıp 40 dakika bekletildikten sonra oda sıcaklığına ulaşmaları sağlanmıştır.. Numune kaplar daha sonra karıştırılarak sütün yoğunluğunun homojenitesi sağlanmıştır. Somatik Hücre Sayımı Cihazı (Somatos Mini) ile SHS ölçümü yapıldıktan sonra, Süt Analiz Cihazı (Milkotester Master Classic) ile süt kalite analizleri gerçekleştirilmiştir.

Çalışmada kullanılan cihaz ve araçların listesi ve kullanım amaçları Tablo 3.2'de sunulmuştur.

Tablo 3.2 Çalışmada kullanılan cihaz ve araçlar

<i>Kullanılan cihaz (marka ve model)</i>	<i>Kullanım amacı</i>
Süt Analiz Cihazı (Milkotester Master Classic)	Süt bileşenlerinin belirlenmesinde
Somatik Hücre Sayımı Cihazı	Somatik hücre sayımında
Derin Dondurucu (Bosch)	Süt numuneleri ile bazı tüketim malzemelerin saklanması
Hassas Terazı (Necklife)	Çözeltilerin hazırlanmasında kullanılan numunelerin

3.2.3 İstatistik analizi

Yapılacak analiz yöntemine karar verilmek üzere Skewness (Çarpıklık) ve Kurtosis (Basıklık) değerleri incelenmiş (± 3.29) verilerin normal dağılışa uyumluluk gösterdiği belirlenmiştir (Mayers, 2013). Yapılan ölçümler 2^2 faktöriyel tesadüf parselleri deneme planına (eşitlik 1) göre en küçük kareler yöntemine göre analiz edilmiştir.

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \varepsilon_{ijk} \dots \text{Eşitlik 1} \quad (3.1)$$

Y_{ijk} = i nci mevsim-laktasyon sırasına göre elde edilen gözlem değeri

μ = Populasyon ortalaması,

α_i = Laktasyon sırası faktörünün i. seviyesinin etkisi

β_j = Mevsim Faktörünün j. seviyesinin etkisi

$(\alpha\beta)_{ij}$ = Laktasyon sırası ve Mevsim faktörleri arasındaki interaksiyon etkisi,

ε_{ijk} =şansa bağlı hata terimini ifade etmektedir

Laktasyon sıraları ve mevsimler arasındaki farklılık önem düzeyine göre ($<0,05$ veya $<0,01$) Duncan çoklu karşılaştırma testi ile belirlenmiştir.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Siyah alaca ırkı ineklerde laktasyon sırası ve mevsime göre somatik hücre sayısı ile sütün bileşimi arasındaki ilişkiler incelenmiştir.

4.1 Laktasyon Sırasının Süt Bileşimine Etkisi

Laktasyon sırasına bağlı olarak sütün bileşimine etki eden belirleyici istatistikler Tablo 4.1 de gösterilmiştir.

Tablo 4.1. Laktasyon Sırasının Süt Bileşenleri Üzerine Etkisi

<i>Laktasyon sırası</i>	<i>Yağ</i>	<i>Kuru madde</i>	<i>Protein</i>	<i>Laktoz</i>	<i>SHS</i>
1	3,65±0,32 ^a	12,49±0,29 ^c	3,19±0,18 ^b	4,69±0,30 ^a	197,90±23,62 ^c
2	3,59±0,36 ^{ab}	12,74±0,30 ^b	3,18±0,18 ^b	4,67±0,17 ^a	204,66±23,51 ^{bc}
3	3,72±0,39 ^a	12,65±0,32 ^b	3,29±0,22 ^a	4,63±0,28 ^a	217,11±30,89 ^{ab}
4	3,49±0,33 ^b	12,96±0,39 ^a	3,21±0,27 ^{ab}	4,73±0,32 ^a	227,23±36,79 ^a
p	0,03	<0,001	0,033	0,268	<0,001

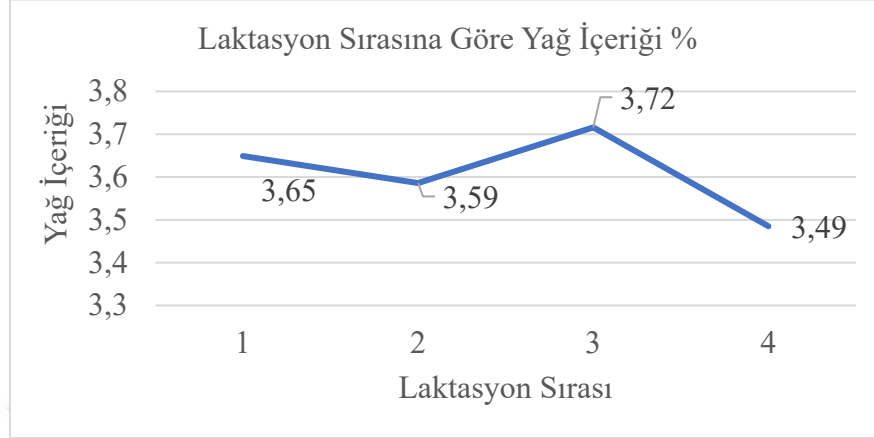
a, b gibi farklı harfler aynı sütündeki ortalamalar arasındaki istatistiki farklılığı göstermektedir.

4.1.1 Laktasyon sırasına göre süt yağ içeriği

Laktasyon sırasına bağlı olarak sütün yağ içeriğiyle ilgili belirleyici istatistikler Tablo 4.1 de gösterilmiştir. Laktasyon sırasına bağlı olarak süt yağ içeriği en yüksek ortalamaların 3. Laktasyonda (3,72±0,39) olduğu ve en düşük yağ miktarının ise 4. laktasyonda (3,49±0,33), olduğu tespit edilmiştir. Siyah Alaca ırkı sığırdan, sütün yağ içeriği bakımından 1.ve 3.laktasyon sıraları benzerlik göstermekte olup, 2.ve 4.laktasyon sıraları ile arasında istatistiki fark olduğu gözlemlenmiştir (p<0,05).

Gerald (2005) süt bileşenleriyle somatik hücre sayısı arasındaki ilişkiyi inceledikleri çalışmalarında, SHS'na göre grupları <100.000, 100.000-250.000, 500.000-1.000.000, >1.000.000 hücre/ml olacak şekilde 4 grupta incelemişlerdir. Bu grup sıralamasına göre yağ için sırasıyla %3,74, %3,69, %3,51 ve %3,13 değerlerini bildirmişlerdir. Yağ, değeri için somatik hücre sayısına bağlı olarak oluşan değişikliklerin bütün parametreler için önemli olduğunu belirtmişlerdir. Ancak, bu çalışmada elde edilen sonuçlar, yapılan çalışma ile benzerlik göstermemektedir. Bu farklılığın, örneklem büyüklüğü, analiz yöntemleri veya süt bileşenleri üzerindeki çevresel etkiler gibi faktörlerden kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Özellikle, somatik hücre sayısının süt kalitesi üzerindeki etkileri, farklı populasyonlar ve

koşullarda değişkenlik gösterebilmektedir. Dolayısıyla, elde edilen bulguların daha geniş bir veri seti ile desteklenmesi ve bu farklılıkların derinlemesine incelenmesi gerekmektedir.



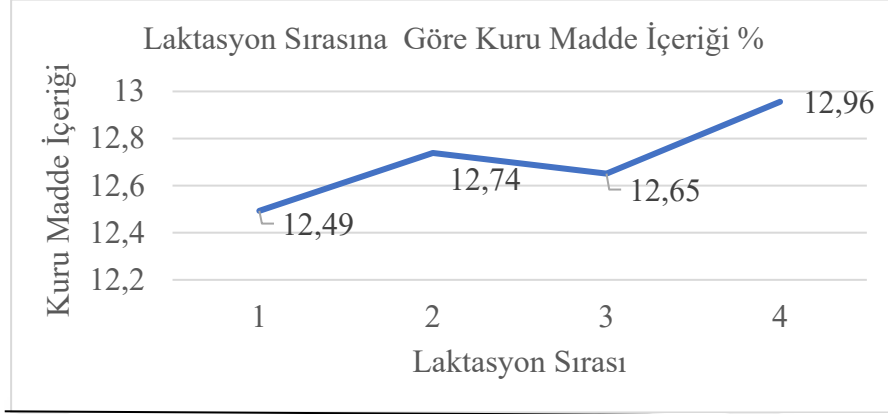
Şekil 4.1 Laktasyon sırasına göre süt yağ içeriği

4.1.2 Laktasyon sırasına göre süt kuru madde içeriği

Laktasyon sırasına göre sütün kuru madde içeriğiyle ilgili gösterilen istatistiki değerler Tablo 4.1 de gösterilmiştir. Laktasyon sırasına göre sütün kuru madde içeriğinin en fazla ortalamaların 4. Laktasyon da ($12,96 \pm 0,39$), ve en düşük kuru madde miktarının ise 1. laktasyonda ($12,49 \pm 0,29$), olduğu belirlenmiştir. Siyah Alaca ırkı sığırdı, sütün kuru madde içeriği bakımından 2 ve 3. laktasyon sıraları benzerlik göstermekte olup, 1.ve 4.laktasyon sıraları ile arasında istatistiksel olarak fark olduğu gözlemlenmiştir ($p < 0,01$).

Gerald (2005) süt bileşenleriyle somatik hücre sayısı arasındaki ilişkiyi inceledikleri çalışmalarında, SHS'na göre grupları <100.000 , $100.000-250.000$, $500.000-1.000.000$, $>1.000.000$ hücre/ml olacak şekilde 4 grupta incelemişlerdir. Bu grup sıralamasına göre kuru madde için sırasıyla %11,45, %11,22, %10,76 ve %9,59 değerlerini bildirmişlerdir. Kuru madde değerleri için somatik hücre sayısına bağlı olarak oluşan değişikliğin bütün parametreler için önemli olduğunu belirtmişlerdir. Bu çalışma, tez çalışmasında elde edilen değerlerle benzerlik göstermektedir. Benzer sonuçlar, somatik hücre sayısının süt kalitesi üzerindeki etkisinin, hem kuru madde hem de diğer bileşenlerin içeriği açısından önemli olduğunu göstermektedir. Ayrıca, somatik hücre sayısının artmasının, süt kalitesinde belirgin bir azalma yarattığı sonucuna varılmıştır. Bu bulgular, süt üretiminde somatik hücre sayısının kontrol

edilmesinin önemini bir kez daha ortaya koymaktadır. Elde edilen bulgular, literatürdeki mevcut verilerle uyumlu olup, süt kalitesini artırmaya yönelik uygulamalar için önemli ipuçları sunmaktadır.



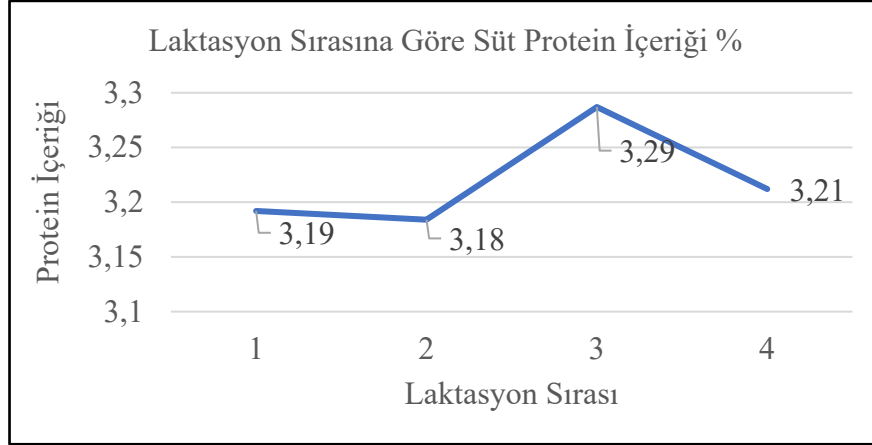
Şekil 4.2 Laktasyon sırasına göre süt kuru madde içeriği

4.1.3 Laktasyon sırasına göre süt protein içeriği

Laktasyon sırasına bağlı olarak sütün protein içeriğiyle ilgili gösterilen istatistiki değerler Tablo 4.1’de gösterilmiştir. Laktasyon sırasına bağlı sütün protein içeriği en fazla 3. Laktasyonda olduğu ($3,29 \pm 0,22$), ve en az protein miktarı ise 2. Laktasyon da ($3,18 \pm 0,18$) olduğu belirlenmiştir. Siyah Alaca ırkı sığırdada, sütün protein içeriği bakımından 1.ve 2.laktasyon sıraları benzerlik göstermekte olup, 3.ve 4.laktasyon sıraları ile arasında istatistiksel olarak fark olduğu gözlemlenmiştir ($p < 0,05$).

Ng-Kwai-Hang vd., (1984) Holstein sığırlarda yaptıkları çalışmada, Laktasyon sırası yükseldikçe protein oranının yaklaşık %0,4 oranına kadar kademeli olarak düştüğünü, protein oranının en yüksek ikinci laktasyondaki ineklerde görüldüğünü laktasyon sırası büyüdükçe protein oranının yavaşça düştüğünü bildirmişlerdir.

Bu araştırma, tez çalışmasında elde edilen sonuçlar ile uyumluluk göstermektedir. Elde edilen bulgular, laktasyon sırasının protein oranı üzerindeki etkisinin açık bir şekilde ortaya konduğunu ve bu durumun süt kalitesini etkilediğini göstermektedir. Bu çalışmada da benzer bir şekilde, laktasyonun ilerlemesiyle protein oranında gözlemlenen düşüş, süt verimliliğini ve beslenme stratejilerini değerlendirmek için önemli bir parametre olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu bağlamda, süt üretiminde laktasyon sırasının dikkate alınması, ineklerin beslenme programlarının daha etkili bir şekilde düzenlenmesi için kritik bir faktör olarak ön plana çıkmaktadır.

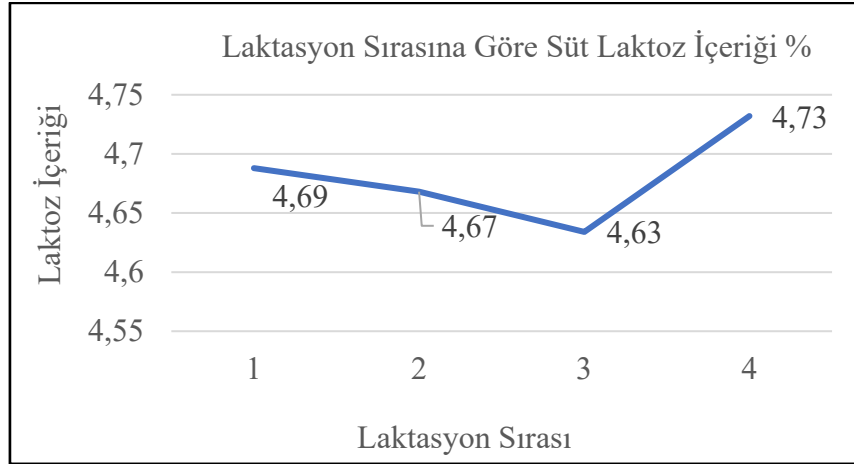


Şekil 4.3 Laktasyon sırasına göre süt protein içeriği

4.1.4 Laktasyon sırasına göre süt laktoz içeriği

Laktasyon sırasına ilişkin sütün ihtiva ettiği laktoz içeriğiyle ilgili gösterilen istatistiki değerler Tablo 4.1 de gösterilmiştir. Laktasyon sırasına ilişkin sütün laktoz ihtiva ettiği en fazla ortalamalar 4. Laktasyon sırasında olduğu ($4,73 \pm 0,32$), ve en düşük laktoz miktarı 3. laktasyonda ($4,63 \pm 0,28$), olduğu belirlenmiştir. Siyah Alaca ırkı sığırdan sütün içerdiği laktoz açısından laktasyon sıraları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ($p > 0,05$).

Ayaşan vd., (2011) Holstein sığırlarda SHS' nin düşük (< 268.000 hücre/ml) veya yüksek (> 268.000 hücre/ml) olmasının süt bileşenleri üzerine etkilerini inceledikleri çalışmalarında, SHS düşük ve yüksek olan grup için sırasıyla, sütteki laktoz oranını 4,34 ve 4,15 olarak bulmuşlar ve gruplar arasında meydana gelen farkın istatistiksel olarak önemli anlamlı olduğunu belirtmişlerdir ($P < 0,05$). Bu çalışmada elde edilen sonuçlar, yapılan çalışma ile uyumlu değildir; bu durum, kullanılan metodolojilerin, örneklem büyüklüklerinin veya araştırma koşullarının farklılıklarından kaynaklanabilir. Ayrıca, araştırma konusundaki literatürdeki güncel değişiklikler ve çevresel faktörler de bulgular üzerindeki etkilerini göstermiştir.



Şekil 4.4 Laktasyon sırasına göre süt laktoz içeriği

4.1.5 Laktasyon sırasına göre süt SHS içeriği

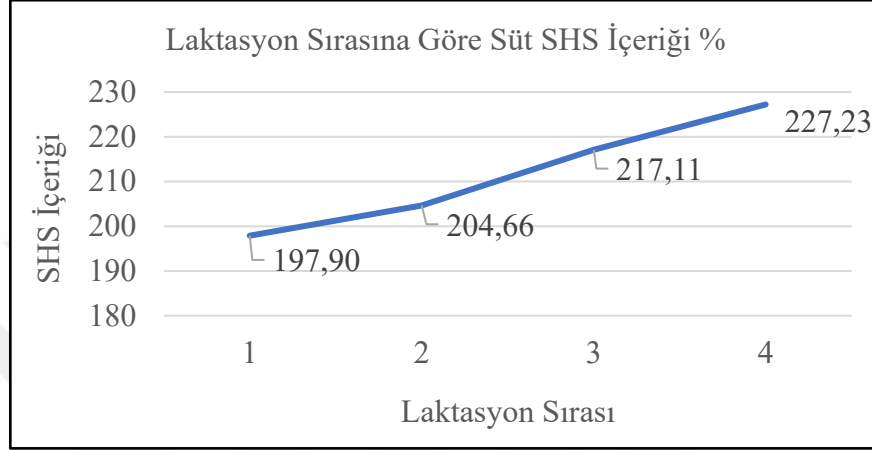
Laktasyon sırasına ilişkin sütün ihtiva ettiği somatik hücre sayısı içeriğiyle ilgili gösterilen istatistiki değerler Tablo 4.1 de gösterilmiştir. Laktasyon sırasına bağlı sütün somatik hücre sayısı içeriği en yüksek 4. Laktasyon sırasında olduğu ($227,23 \pm 36,79$) ve en düşük 1. laktasyonda ($197,90 \pm 23,62$) olduğu belirlenmiştir. Sütün içerdiği somatik hücre sayısı açısından, laktasyon sıraları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p < 0,01$).

Mrode ve ark. (1996) tarafından İngiltere’de Siyah Alaca sığırlarda yapılan bir çalışmada, sütteki SHS 1. laktasyonda 88.700 hücre/ml, 2. laktasyonda 109.400 hücre/ml, 3. laktasyonda 141.300 hücre/ml, 4. laktasyonda 178.200 hücre/ml, 5. laktasyonda 220.000 hücre/ml olarak bildirilmiştir.

Hagnestam-Nielsen ve ark. (2009) klinik mastitis olmamış ineklerde laktasyonun farklı dönemlerinde günlük süt verimi ve SHS arasındaki ilişkiyi inceledikleri çalışmalarında, birinci laktasyondaki ineklerde SHS’nın geometrik ortalamasının 55.000 hücre/ml, iki ve daha fazla doğum yapmış ineklerde SHS’nı geometrik ortalamasının 95.000 hücre/ml olduğunu, laktasyonun sayısı ve laktasyon dönemini SHS üzerinde etkisinin önemli olduğunu ve laktasyonun özellikle son dönemlerinde SHS’nın çok yükseldiğini bildirmişlerdir.

Mrode ve Hagnestam-Nielsen’in (1996; 2009) yaptıkları çalışmalar, bu araştırma ile örtüşmektedir. Elde edilen bulgular, somatik hücre sayısının laktasyon sırasıyla birlikte arttığını ve bu durumun süt kalitesi üzerinde olumsuz etkilere yol

açabileceğini göstermektedir. Laktasyonun ilerlemesiyle SHS'daki artış, süt verimini ve kalitesini etkileyen önemli bir faktördür. Bu nedenle, süt sağlığının izlenmesi ve somatik hücre sayısının kontrol altında tutulması, yüksek verimli süt üretimi için kritik öneme sahiptir. Yapılan çalışma, mevcut literatürle uyumlu sonuçlar sunarak, süt sağlığı yönetiminde laktasyon sırasının ve döneminin dikkate alınması gerektiğini vurgulamaktadır.



Şekil 4.5 Laktasyon sırasına göre süt SHS içeriği

4.2 Mevsimin sütün bileşimine etkisi

Mevsime bağlı olarak sütün bileşimine etki eden belirleyici istatistikler Tablo 4.2 de gösterilmiştir.

Tablo 4.2. Mevsimlerin Süt Bileşenleri Üzerine Etkisi

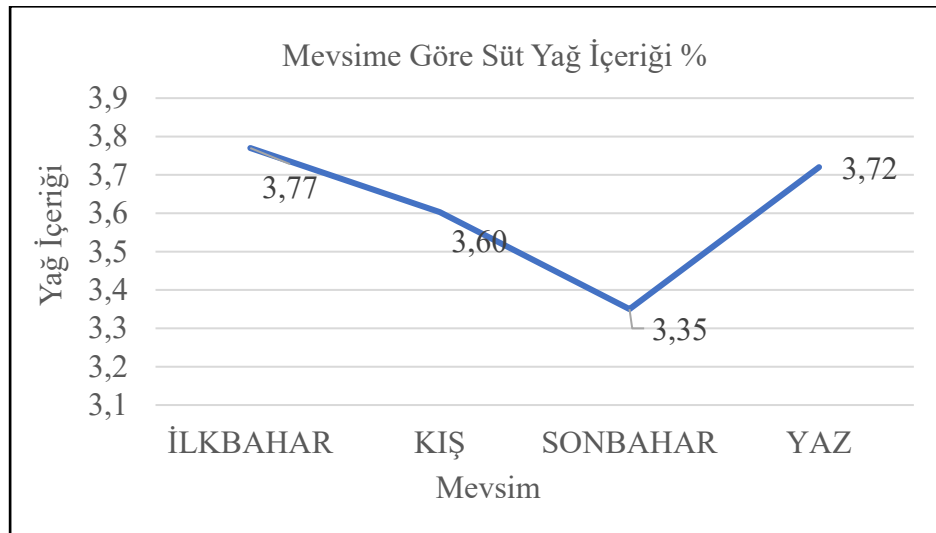
Mevsim	Yağ	Kuru Madde	Protein	Laktoz	SHS
İlkbahar	3,77±0,34 ^a	12,85±0,26 ^a	3,22±0,23 ^{ab}	4,70±0,27 ^a	212,19±31,78 ^{ab}
Yaz	3,72±0,38 ^a	12,80±0,30 ^a	3,27±0,17 ^a	4,67±0,18 ^a	219,51±31,53 ^a
Sonbahar	3,35±0,23 ^b	12,48±0,38 ^b	3,13±0,26 ^b	4,73±0,31 ^a	207,36±29,84 ^{ab}
Kış	3,60±0,28 ^a	12,71±0,40 ^a	3,31±0,11 ^a	4,56±0,32 ^a	203,56±27,94 ^b
p	<0,001	<0,001	<0,001	0,051	0,048

a, b gibi farklı harfler aynı sütundaki ortalamalar arasındaki istatistiki farklılığı göstermektedir.

4.2.1 Mevsime göre süt yağ içeriği

Mevsime bağlı sütün yağ miktarına ait belirleyici istatistiki değerler Tablo 4.2 de gösterilmiştir. Mevsime bağlı sütün yağ miktarı en fazla ortalamalar İlkbahar ($3,77 \pm 0,34$) mevsiminde olduğu ve en düşük yağ miktarı Sonbahar mevsiminde olduğu ($3,35 \pm 0,23$) olduğu belirlenmiştir. Sütün içerdiği yağ açısından Sonbahar mevsimi ile diğer mevsimler arasında istatistiksel olarak fark olduğu gözlenmiştir. ($p < 0,001$).

Özkan (2017) Siyah Alaca sığırlarla yaptığı çalışmada; mevsime bağlı Siyah Alaca sığırlarda sütün ihtiva ettiği en az süt yağ miktarı Sonbahar (3.436 ± 0.0583) mevsimine ait olduğunu bildirmiş olup, bu araştırma ile benzerlik göstermektedir. Bu bulgular, mevsimlerin süt bileşenleri üzerinde önemli etkileri olduğunu ortaya koymaktadır. Özellikle Sonbahar döneminde yağ içeriğinin azalması, beslenme koşulları ve çevresel faktörlerin süt kalitesini nasıl etkilediğini göstermektedir. Tez çalışmamızda elde edilen benzer sonuçlar, mevsimsel değişikliklerin dikkate alınarak süt üretiminde stratejilerin gözden geçirilmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Ayrıca, süt yağı içeriğinin optimize edilmesi için, hayvanların beslenme ve bakım programlarının mevsimsel değişikliklere uygun şekilde ayarlanması önemlidir. Bu tür yaklaşımlar, süt kalitesini artırmak ve ekonomik verimliliği sağlamak açısından kritik bir rol oynamaktadır.



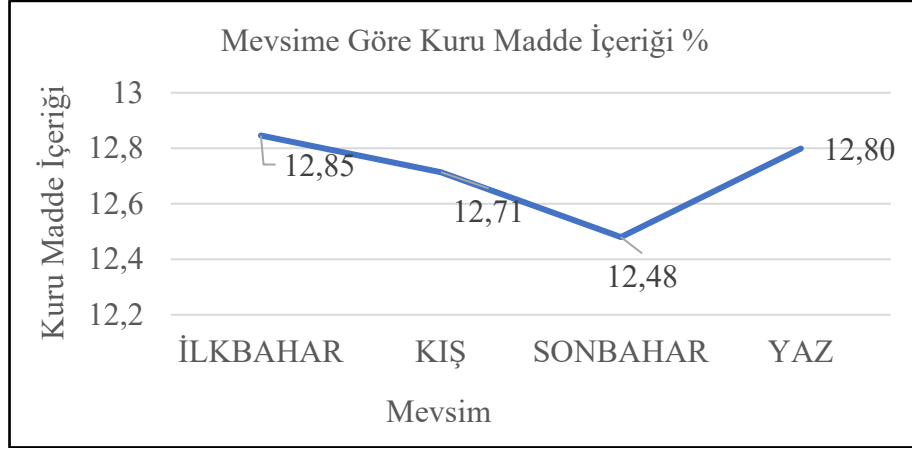
Şekil 4.6 Mevsime göre süt yağ içeriği

4.2.2 Mevsime göre süt kuru madde içeriği

Mevsime bağlı sütün kuru madde miktarına ait belirleyici istatistiki değerler Tablo 4.2' de gösterilmiştir. Mevsime bağlı sütün kuru madde miktarına ait en fazla ortalamalar İlkbahar ($12,85\pm0,26$) mevsiminde olduğu ve en düşük yağ miktarı Sonbahar mevsiminde olduğu ($12,48\pm0,38$) belirlenmiştir. Sütün kuru madde miktarı bakımından Sonbahar mevsimi ile diğer mevsimler arasında istatistiksel olarak fark olduğu gözlemlenmiştir ($P<0,001$).

Felix Bueno ve ark. (2005), SHS ve süt kompozisyonu arasındaki ilişkiyi ve somatik hücre sayısı ve mevsimin etkileri inceledikleri çalışmalarında, SHS'na göre grupları ≤ 200 , 201-400, 401-750, 751-1.000 ve >1.000 (x1000 hücre/ml) olacak şekilde 5 grupta incelemişlerdir. Bu grup sıralamasına göre kuru madde için sırasıyla %12,61, %12,54, %12,39, %12,27 ve %12,20 değerlerini bildirmişlerdir. Kuru madde değerleri için SHS'na bağlı olarak oluşan değişikliklerin bütün parametreler için önemli olduğunu belirtmişlerdir ($P<0,05$).

Bu bulgular, yapılan çalışma ile benzerlik göstermektedir. Elde edilen sonuçlar, SHS'nın süt kompozisyonu üzerindeki etkisinin belirgin olduğunu ve somatik hücre sayısındaki artışın kuru madde içeriğini azalttığını göstermektedir. Bu durum, süt kalitesi açısından önemli bir sorunu ortaya koymakta ve somatik hücre sayısının kontrolünün, süt sağlığı ve verimliliği üzerinde doğrudan etkisi olduğunu vurgulamaktadır. Yapılan bu çalışma, mevcut literatürdeki bulgularla uyumlu sonuçlar sunarak, SHS'nın izlenmesinin ve yönetilmesinin süt üretiminde hayati önem taşıdığını ortaya koymaktadır. Dolayısıyla, retim sürecinde somatik hücre sayısının etkilerinin dikkate alınması, süt kalitesinin artırılması için kritik bir strateji olacaktır



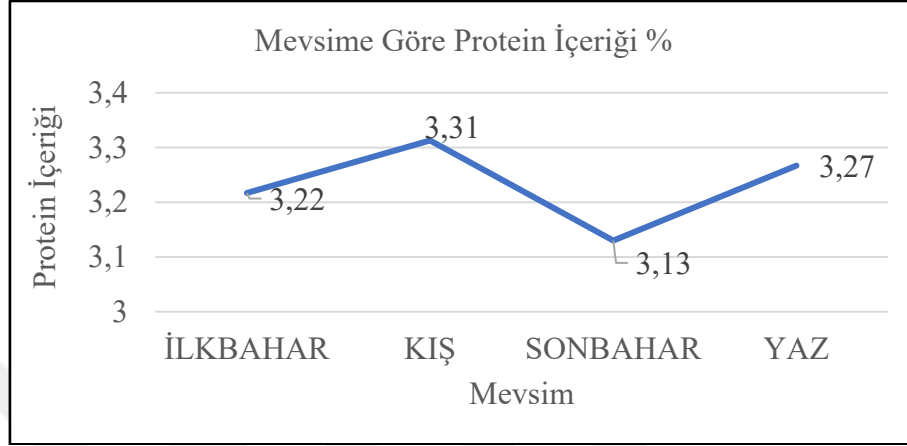
Şekil 4.7 Mevsime göre süt kuru madde içeriği

4.2.3 Mevsime göre süt protein içeriği

Mevsime bağlı sütün protein miktarına ait belirleyici istatistiki değerler Tablo 4.2’ de gösterilmiştir. Mevsime bağlı sütün protein içeriği en fazla kış mevsiminde, $(3,31 \pm 0,11)$ ve en düşük protein miktarı sonbahar mevsiminde $(3,13 \pm 0,26)$ olduğu belirlenmiştir. Holstein ırkı sığırdaki sütün protein miktarı açısından mevsimler arasında Kış ve Yaz mevsimleri arasında istatistiksel fark olmayıp, Sonbahar ve İlkbahar mevsimleri ile arasında protein içeriği bakımından istatistiksel olarak fark olduğu gözlemlenmiştir ($P < 0,001$).

Ng-Kwai-Hang ve ark. (1984), Holstein sığırlarda inceledikleri çalışmalarında protein oranının kış aylarında yüksek yaz aylarında ise düşük olduğunu bildirmiş olup, bu araştırma sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Bu bulgular, çevresel koşulların beslenme ve metabolizma üzerindeki etkilerini ortaya koymaktadır. Yaz aylarında yüksek sıcaklıklar, inekler üzerinde stres yaratmakta ve bu da süt üretimini ve süt bileşimini olumsuz etkilemektedir. Sıcaklık stresi, ineklerin yem tüketimini azaltmakta, bu da protein sentezinin düşmesine neden olmaktadır. Ayrıca, sıcaklık stresi metabolik yükü artırarak süt protein oranında azalmaya yol açmaktadır. Kış aylarında sığırlar genellikle enerji ve protein açısından daha zengin, kaliteli silaj ve kuru otlarla beslenirler. Bu beslenme rejimi süt proteini üzerinde olumlu bir etki yapmaktadır. Kışın, soğuk havalara karşı enerji ihtiyacı artmakta, bu da ineğin metabolik süreçlerini ve süt protein üretimini desteklemektedir. Yazın ise sıcak hava metabolik süreçleri yavaşlatarak protein sentezini düşürebilmektedir. Ayrıca, yazın yüksek su tüketimi, süt hacminde artışa, ancak protein konsantrasyonunda azalmaya

neden olabilir. Süt miktarı artarken, protein yüzdesi düşebilir. Bu faktörler bir araya geldiğinde, kış aylarında sütte protein oranının neden daha yüksek, yaz aylarında ise daha düşük olduğunu açıklamaktadır. Bu sayılan nedenlerden dolayı, mevsimsel değişimlerin dikkate alınması, süt üretiminin ve kalite standartlarının iyileştirilmesi açısından önem taşımaktadır.



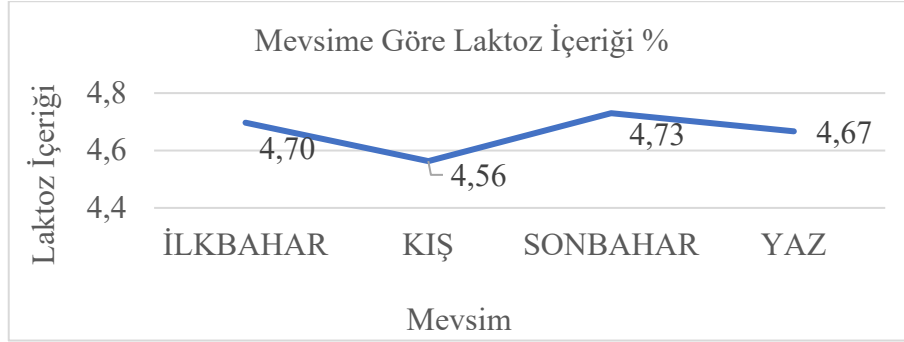
Şekil 4.8 Mevsime göre süt protein içeriği

4.2.4 Mevsime göre süt laktoz içeriği

Mevsime bağlı sütün laktoz miktarına ait belirleyici istatistiki değerler Tablo 4.2’ de gösterilmiştir. Mevsime bağlı sütün laktoz içeriği en fazla sonbaharda ($4,73 \pm 0,31$) ve en düşük kış mevsiminde ($4,56 \pm 0,32$) olduğu belirlenmiştir. Sütün laktoz miktarı açısından mevsimler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ($p < 0,05$).

Felix Bueno ve ark. (2005) SHS ve süt kompozisyonu arasındaki ilişkiyi ve somatik hücre sayısı ve mevsimin etkileri inceledikleri çalışmalarında, SHS’na göre grupları ≤ 200 , 201-400, 401-750, 751-1.000 ve >1.000 ($\times 1000$ hücre/ml) olacak şekilde 5 grupta incelemişlerdir. Bu grup sıralamasına göre laktoz için sırasıyla %4,60, %4,54, %4,49, %4,42 ve %4,36 değerlerini bildirmişlerdir. Laktoz değeri için SHS’na bağlı olarak oluşan değişikliklerin bütün parametreler için önemli olduğu bildirilen bu değerler ($P < 0,05$) yapılan çalışma ile benzerlik göstermekte ve SHS’nın süt kompozisyonu üzerindeki etkilerini doğrulamaktadır. Özellikle yüksek somatik hücre sayısının, süt kalitesini olumsuz etkilediği ve laktoz oranını düşürdüğü tespit edilmiştir. Bu durum, süt üretiminde somatik hücre sayısının kontrolünün önemini vurgulamaktadır. Mevsimsel beslenme değişiklikleri laktoz seviyelerini doğrudan

etkileyen temel bir faktör değildir, çünkü laktoz üretimi daha çok glikoz metabolizması ile ilişkilidir. Fakat yetersiz beslenme ve enerji alımındaki düşüş, genel süt verimini ve dolayısıyla laktoz oranını dolaylı yoldan etkileyebilmektedir.



Şekil 4.9 Mevsime göre süt laktoz içeriği

4.2.5 Mevsime göre süt SHS içeriği

Mevsime bağlı sütün SHS miktarıyla ilgili belirleyici istatistiki değerler Tablo 4.2’ de gösterilmiştir. Mevsime bağlı sütün somatik hücre miktarı en fazla Yaz mevsiminde olduğu ($219,51 \pm 31,53$) ve en düşük sütün somatik hücre miktarı Kış mevsiminde ($203,56 \pm 27,94$) olduğu belirlenmiştir. Sütün kuru madde içeriği bakımından ilkbahar ve sonbahar mevsimleri benzerlik göstermekte olup, yaz ve kış mevsimleri ile arasında istatistiksel olarak fark olduğu gözlemlenmiştir ($p < 0,05$).

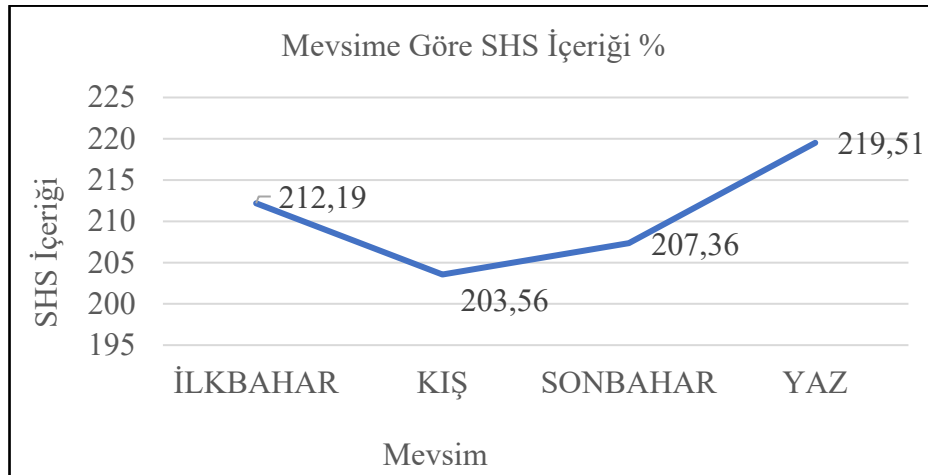
Olde Reikerink ve ark. (2007), SHS üzerine mevsim etkisini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, tank sütündeki SHS ve bireysel örneklerdeki SHS üzerine mevsimin etkilerinin önemli olduğunu, tank sütünde en yüksek SHS’nın 209.000 hücre/ml ile Eylül ayında, en düşük SHS’nın ise 150.000 hücre/ml ile Mart ayında, benzer şekilde bireysel SHS’larında en yüksek değer Ağustos ayında, en düşük değer ise Şubat ayında tespit edildiğini bildirmişlerdir.

Felix Bueno vd.(2005) SHS ve süt kompozisyonu arasındaki ilişki ile SHS üzerine mevsim etkisini inceledikleri çalışmalarında, Brezilya için yağışlı mevsim kabul edilen Kasım ve Nisan ayları ile kurak mevsim kabul edilen Mayıs ve Ekim ayları arasında SHS bakımından farklılığın önemli olduğunu, sıcaklığa bağlı olarak SHS’nın yükseldiğini bildirmişlerdir.

Reikerink vd.’in (2007) yaptıkları çalışmada SHS değerini en yüksek mayıs ve Ağustos ayları arasında elde edilen sütte olduğunu bildirmiş olup bu çalışmada elde

edilen bulgularla uyumluluk göstermektedir. SHS'nin mevsimsel değişikliklere yanıt verdiği ve özellikle yaz aylarında daha yüksek değerlere ulaştığı görülmüştür. Bunun nedeni olarak, sıcaklık artışının strese ve dolayısıyla mastitis riskinin artmasına neden olması öne sürülebilir. Ayrıca, sıcak havalarda ahır koşullarındaki değişiklikler ve hayvanların çevresel faktörlere karşı daha hassas hale gelmesi de SHS değerlerini etkileyebilir. Kış aylarında ise daha düşük SHS değerlerinin gözlemlenmesi, serin hava koşullarının hayvanların bağışıklık sistemini olumlu etkileyebileceği hipoteziyle açıklanabilir. Bu sonuçlar, mevsimlerin süt sığırlarının meme sağlığı ve süt kalitesi üzerinde önemli bir etkisi olduğunu ve süt üreticilerinin mevsimsel değişikliklere göre yönetim stratejilerini optimize etmelerinin önemini vurgulamaktadır.

Topaloğlu ve Güneş (2013), Siyah-Alaca üzerine yaptıkları çalışmalarında mevsimin etkisinin SHS üzerindeki etkisinin önemsiz olduğunu tespit etmişlerdir. Bu bulgu, yapılan araştırma ile örtüşmemektedir. Bu çalışmada SHS'nin mevsimsel değişikliklerden önemli ölçüde etkilendiği ve özellikle yaz aylarında artış gösterdiği tespit edilmiştir. Bu farklılık, çalışma koşulları, hayvan bakım uygulamaları, çevresel faktörler ve farklı coğrafi bölgelerde yapılan araştırmalar arasındaki farklardan kaynaklanabileceğini düşündürmektedir.



Şekil 4.10 Mevsime göre SHS içeriği

4.3. SHS ile Süt bileşenleri arasındaki ilişki

Tablo 4.3.'de laktasyon sırası, süt bileşenleri (yağ, kuru madde, protein, laktoz), mevsim ve somatik hücre sayısı (SHS) arasındaki korelasyon ilişkileri gösterilmiştir. Bu tabloda, her bir parametre arasındaki korelasyon katsayısı (r) ve anlamlılık değeri

(p) sunulmaktadır. Bu tabloda, her bir parametre arasındaki korelasyon katsayısı (r) ve anlamlılık değeri (p) sunulmaktadır. Anlamlı korelasyonlar çift yıldız (**) ile belirtilmiştir, bu da %1 anlamlılık düzeyinde anlamlı olduğu anlamına gelir. Tek yıldız (*) %5 anlamlılık düzeyini belirtmektedir.

Tablo.4.3. Korelasyon tablosu

		<i>Yağ</i>	<i>Kuru madde</i>	<i>Protein</i>	<i>Laktoz</i>	<i>Mevsim</i>	<i>SHS</i>
<i>Laktasyon sırası</i>	r	-,102	,383**	,089	,038	,000	,355**
	p	,140	<0,001	,201	,583	1,000	<0,001
<i>Yağ</i>	r	1	,098	,033	-,086	-,333**	-,020
	p		,157	,633	,214	<0,001	,769
<i>Kuru madde</i>	r		1	,152*	-,062	-,278**	,265**
	p			<0,001	,368	<0,001	<0,001
<i>Protein</i>	r			1	,277**	,009	-,029
	p				<0,001	,902	,677
<i>Laktoz</i>	r				1	-,084	-,227**
	p					,225	,001
<i>Mevsim</i>	r					1	-,116
	p						,093

Tablo 4.3’de yapılan analizlere göre aşağıdaki çıkarımlar yapılmıştır.

Laktasyon sırası ile Kuru madde ve SHS: Laktasyon sırası ile kuru madde arasında pozitif ve anlamlı bir korelasyon vardır ($r = ,383$, $p < 0,001$). Bu, laktasyon sırası arttıkça sütteki kuru madde oranının da arttığını gösterir. Laktasyon sırası ile SHS arasında da pozitif ve anlamlı bir ilişki bulunmaktadır ($r = ,355$, $p < 0,001$). Bu, daha ileri laktasyon sıralarında somatik hücre sayısının artma eğiliminde olduğunu gösterir. İleri laktasyon dönemlerinde meme sağlığı sorunlarının artabileceği düşünülebilir.

Yağ ile diğer değişkenler: Yağ ile mevsim arasında negatif ve anlamlı bir korelasyon vardır ($r = -,333$, $p < 0,001$). Bu, mevsim değiştikçe süt yağ oranının düştüğünü gösterir. Özellikle yaz aylarında yağ oranında düşüş yaşanabilir. Yağ ile SHS arasında ise negatif bir korelasyon gözlemlenmiştir, ancak bu ilişki anlamlı değildir ($r = -,020$, $p = 0,769$). Yani, yağ oranı ve somatik hücre sayısı arasında kayda değer bir ilişki bulunmamaktadır.

Kuru madde ile diğer değişkenler: Kuru madde ile protein arasında anlamlı ve pozitif bir ilişki vardır ($r = ,152, p < 0,01$). Kuru madde oranı arttıkça sütteki protein miktarı da artmaktadır. Kuru madde ile mevsim arasında negatif ve anlamlı bir ilişki vardır ($r = -,278, p < 0,001$). Bu, mevsim değiştikçe sütteki kuru madde oranının azaldığını, yani mevsimin süt kompozisyonu üzerinde etkili olduğunu göstermektedir.

Kuru madde ile SHS arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki mevcuttur ($r = ,265, p < 0,001$). Bu, somatik hücre sayısı arttıkça kuru madde oranının da arttığını, bu durumun sütün kalitesi ve bileşenleri üzerindeki etkisini yansıttığını ifade etmektedir.

Protein ile diğer değişkenler: Protein ile laktoz arasında pozitif ve anlamlı bir korelasyon vardır ($r = ,277, p < 0,001$). Sütteki protein miktarı arttıkça laktoz miktarının da arttığı görülmektedir. Protein ile SHS arasında anlamlı bir ilişki bulunmamaktadır ($r = -,029, p = 0,677$).

Laktoz ile diğer değişkenler: Laktoz ile SHS arasında negatif ve anlamlı bir korelasyon bulunmaktadır ($r = -,227, p = 0,001$). Bu, somatik hücre sayısı arttıkça laktoz oranının azaldığını, yani sütte enfeksiyon arttıkça laktoz miktarının düştüğünü göstermektedir.

Mevsim ile SHS: Mevsim ile SHS arasında anlamlı bir ilişki bulunmamaktadır ($r = -,116, p = 0,093$). Bu, mevsimsel değişikliklerin somatik hücre sayısı üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi olmadığını ifade etmektedir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmada, Siyah Alaca ırkı sığırlarda sütün yağ, kuru madde, somatik hücre sayısı ve protein içeriği açısından laktasyon sıraları arasında istatistiksel olarak fark olduğu ve laktoz içeriği açısından ise laktasyon sıraları arasında istatistiksel fark bulunmadığı, tespit edilmiştir. Yapılan çalışmada, Siyah Alaca ırkı sığırlarda sütün yağ, kuru madde protein ve SHS içeriği açısından mevsimler arasında ise istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu, laktoz içeriği açısından istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı gözlenmiştir.

Laktasyon sırasının, özellikle kuru madde ve somatik hücre sayısı (SHS) ile pozitif ve anlamlı bir korelasyona sahip olduğu görülmüştür. Bu, laktasyon ilerledikçe süt bileşiminin değişebileceğini ve süt kalitesini etkileyebileceğini göstermektedir. Yağ ve protein ile olan zayıf ilişkiler ise bu parametrelerin laktasyon sırasına göre çok fazla değişmediğini ortaya koymaktadır. Yağ ve SHS ile mevsim arasında negatif ve anlamlı bir korelasyon bulunmuştur. Bu bulgu, mevsimsel değişikliklerin süt yağ içeriği ve SHS'yi etkileyebileceğini ve özellikle sıcak yaz aylarında sütte yağ miktarının azalabileceğini, SHS'nin artabileceğini göstermektedir. Protein ile laktoz arasında pozitif bir korelasyon olduğu, bununla birlikte yağ ve laktoz arasında anlamlı bir ilişki olmadığı görülmüştür. Bu durum, süt bileşenlerinin birbirleriyle olan ilişkilerinin karmaşık olabileceğini ve her bileşenin farklı biyolojik ve çevresel faktörlere tepki verebileceğini düşündürmektedir.

Laktasyon sırasına bağlı olarak süt bileşimindeki değişiklikleri en aza indirmek için, laktasyonun ilerleyen dönemlerinde daha sıkı bir süt kalite kontrolü yapılmalı ve gerekirse beslenme düzenlemeleri yapılmalıdır. Mevsimlerin süt bileşiminde önemli bir etkisi olduğu göz önünde bulundurularak, özellikle sıcak yaz aylarında ineklerin stresten korunması ve süt yağının korunmasına yönelik stratejiler uygulanmalıdır. Bu dönemde besleme rejimi yağ kaybını telafi edecek şekilde düzenlenebilir. SHS'nin yüksek olması, süt kalitesi ve hayvan sağlığı açısından olumsuz sonuçlara yol açabileceğinden, mevsimsel faktörler dikkate alınarak meme sağlığının iyileştirilmesi yönünde adımlar atılmalıdır. Meme hijyen protokollerinin sıkı tutulması ve düzenli kontrollerle SHS'nin kontrol altında tutulması önerilmektedir.

Farklı laktasyon sıralarındaki ineklerde süt bileşimi değişikliklerinin daha detaylı analiz edilmesi ve mevsimsel etkilerin daha derinlemesine incelenmesi, üretim verimliliği ve süt kalitesini artırmak açısından yararlı olacaktır. Özellikle sıcaklık stresinin süt bileşimi üzerindeki etkilerini azaltmaya yönelik çalışmalar yapılabilir.

Bir işletmede meme sağlığının iyileştirilmesi, çiftlik ekonomisine katkı sağlayarak süt kalitesi ve üretim miktarını artırır ve karlılığı maksimize eder. Süt üretim süreçlerinde uygulanacak genel ve bireysel hijyen uygulamaları (barınak ve meme temizliği, sağıcı ekipmanları ve personel hijyeni gibi) etkin bir şekilde uygulanmalıdır. Ayrıca, düzenli olarak yapılan somatik hücre sayısı (SHS) taramaları ve bakteri kolonisi sayımları ile subklinik mastitisli hayvanların tespiti ve sürüden ayrılması, daha verimli tedavi yöntemlerinin belirlenmesine yardımcı olacaktır. SHS'yi azaltmak için bağışıklık sistemini güçlendiren katkıları, yemler ve probiyotiklerin kullanımı avantaj sağlar.

Süt işletmelerinde, üretilen sütün kalitesini ve gıda güvenliğini artırmak amacıyla İyi Üretim Uygulamaları (GMP), Tehlike Analizleri ve Kritik Kontrol Noktaları (HACCP) gibi sistemlerin yanı sıra Toplam Kalite Yönetimi'nin benimsenmesi ve yaygınlaştırılması gerekmektedir. Bu uygulamalar, kaliteli çiğ süt üretimini teşvik ederek besleyici özelliklerin korunmasını sağlar. Aynı zamanda mikrobiyolojik ve fiziko-kimyasal özellikleri iyileştirir, teknolojik avantajlar sunar ve devletin süt desteklemelerinden daha fazla yararlanılmasına olanak tanır.

KAYNAKLAR

- Akçapınar, H., & Özbeyaz, C. (1999). *Hayvan yetiştiriciliği temel bilgileri*. Ankara:Kariyer Matbaacılık Ltd. Şti.
- Alpan, O. (1984). Mastitisde kalıtımın rolü ve genetik direnç. In *Proceedings of the 1st Mastitis Seminar* (pp. 30-41). Ankara, Türkiye.
- Anıtaş, Ö., Göncü, S., & Koluman, N. (2017). Süt keçiciliğinde somatik hücre sayısının önemi ve süt kalitesine etkisi. *Çukurova Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 32(1), 35-42.
- Anonim. (2000). Türk Gıda Kodeksi çiğ süt içme ve ısıtılmış içme sütleri tebliği (Tebliğ No: 2000/16).
- Ayasan, 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).
- Aydın, G. K., Hazar, A., & Çütçü, İ. (2016). Kredi temerrüt takası ile menkul kıymet borsaları arasındaki ilişki: Gelişmiş ve gelişmekte olan ülke uygulamaları. *Türk Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 1(2), 1-20.
- Aytekin, İ., & Boztepe, S. (2014). Süt sığırlarında somatik hücre sayısı, önemi ve etki eden faktörler. *Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology*, 2(3), 112-121.
- Bartlett, P. C., Miller, G. Y., Anderson, C. R., & Kirk, J. H. (1990). Milk production and somatic cell count in Michigan dairy herds. *Journal of Dairy Science*, 73(10), 2794-2800.
- Baştan, A. (1997). İneklerde subklinik mastitislerin elektriksel iletkenlik, somatik hücre sayısı ve California mastitis testi ile saptanması. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 44(1).
- Baştan, A. (2013). İneklerde meme sağlığı ve sorunları. Ankara:Kardelen Ofset Matbaacılık Tanıtım Hizmetleri San.
- Batu, A., & Fırat, G. (1981). Trakya ve Marmara bölgesinde koyunlarda klinik ve subklinik mastitis ve etkenleri üzerine araştırma. *Pendik Veteriner Mikrobiyoloji Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 13, 11-21.
- Bueno, V. F. F., Mesquita, A. J. D., Nicolau, E. S., Oliveira, A. N. D., Oliveira, J. P. D., Neves, R. B. S., & Thomaz, L. W. (2005). Somatic cell count: Relationship to milk composition and period of the year in Goiás State, Brazil. *Ciência Rural*, 35, 848-854.
- Bulut, Z., Nizamlıoğlu, M., & Togan, İ. (2004). Hasmer, Hasak ve Alman Siyah Baş koyun ırklarının genetik yapılarının mikrosatellit markerlarla incelenmesi.

Caraviello, D. Z. (2004). Selection for clinical mastitis and somatic cell count. *Dairy Updates: Reproduction and Genetics*, 613.

Cedden, F., Kor, A., & Keskin, S. (2002). Laktasyonun geç döneminde keçi sütünde somatik hücre sayımı; yaş, süt verimi ve bazı meme özellikleri ile olan ilişkileri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Journal of Agricultural Sciences*, 12(2), 63-67.

Çelik, Ö. (2002). Aydın ili Söke ilçesinde siyah-alaca sütçü ineklerde subklinik mastitis prevalansının belirlenmesi (Yüksek lisans tezi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü).

Çınar, M., Serbester, U., Ceyhan, A., & Gorgulu, M. (2015). Effect of somatic cell count on milk yield and composition of first and second lactation dairy cows. *Italian Journal of Animal Science*, 14(1), 3646.

Demirel, A. F. (2019). Siyah alaca sığırlarda alfa-kazein, beta-kazein ve kappa-kazein gen polimorfizminin süt verimi ve süt bileşenlerine etkisinin PCR-RFLP yöntemiyle araştırılması (Doctoral dissertation, Doktora Tezi, Sağlık Bilimler Enstitüsü Zootehni Anabilim Dalı, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van).

Dunham, J. R., & Smith, J. F. (1985). Characteristics of low somatic cell count (SCC) herds.

Emanuelson, U., Danell, B., & Philipsson, J. (1988). Genetic parameters for clinical mastitis, somatic cell counts, and milk production estimated by multiple-trait restricted maximum likelihood. *Journal of Dairy Science*, 71(2), 467-476.

Erdem, H., & Atasever, S. (2004). Süt sığırlarında mastitisin tanımı, teşhisi ve korunma yolları. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 19(2), 100-108.

Félix Bueno, V. F., José, M. A., Soares, N. E., Nonato, O. A., Pereira, O. J., Soares, N. R. B., Garcia, M. J. R., & Werner, T. L. (2005). Somatic cell count: Relationship to milk composition and period of the year in Goiás State, Brazil. *Ciência Rural*, 35, 848-854.

Fox, P. F., & McSweeney, P. L. (1998). *Dairy chemistry and biochemistry*. Blackie Academic & Professional.

Gerald, M. J. (2005). How Does Somatic Cell Count Affect Milk Quality & Safety?. Professor & Extension Dairy Scientist Virginia Tech, Blacksburg.

Google. (2024). *Google Earth* Erişim tarihi: 09 Ekim 2024 <https://earth.google.com>

Göncü, S., & Özkütük, K. (2002). Adana entansif süt sığırcılığı işletmelerinde yetiştirilen saf ve melez siyah alaca inek sütlerinde somatik hücre sayısına etki eden faktörler ve mastitis ile ilişkisi. *Hayvansal Üretim*, 43(2).

Hagnestam-Nielsen, C., & Østergaard, S. (2009). Economic impact of clinical mastitis in a dairy herd assessed by stochastic simulation using different methods to model yield losses. *Animal*, 3(2), 315-328.

Haug, A., Høstmark, A. T., & Harstad, O. M. (2007). Bovine milk in human nutrition – A review. *Lipids in Health and Disease*, 6, 1-16.

Harmon, B. (2001, February). Somatic cell counts: A primer. In *Annual Meeting - National Mastitis Council Incorporated* (Vol. 40, pp. 3-9). National Mastitis Council.

Harmon, R. J. (1994). Physiology of mastitis and factors affecting somatic cell counts. *Journal of Dairy Science*, 77(7), 2103-2112.

Heeschen, W. H. (1996). Mastitis: The disease under aspects of milk quality and hygiene.

Hoare, R. J., Sheldrake, R. F., Nicholls, P. J., McGregor, G. D., & Woodhouse, V. E. (1980). Analysis of somatic cell volume distribution as an aid to the diagnosis of mastitis. *Journal of Dairy Research*, 47(2), 167-176.

Kaya, A., Uzmay, C., Kaya, İ. B., & Kesenkaş, H. (2001). İzmir ili Holstein damızlık süt sığırları yetiştirici birliği işletmelerinde mastitisin yaygınlık düzeyi ve etkileyen etmenler üzerine araştırmalar II. Mastitisin yaygınlık düzeyi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 38(1), 63-70.

Koç, A. (2004). Aydın'da yetiştirilen Siyah-Alaca ve Esmer ırkı sığırlarda sütteki somatik hücre sayısının değişimi. In *Proceedings of the 3rd National Animal Science Congress* (pp. 1-3).

Koçak, D. D. Ö., & Böcekli, H. (n.d.). Siyah Alaca ineklerde sütte somatik hücre sayısı üzerine etkili faktörlerin incelenmesi.

Kul, E., Erdem, H., & Atasever, S. (2007). Kaliteli çiğ süt üretiminin temel koşulları. In *Proceedings of Türkiye Süt Sığırcılığı Kurultayı* (pp. 379-385). İzmir, Türkiye.

Laevens, H., Deluyker, H., Schukken, Y. H., De Meulemeester, L., Vandermeersch, R., De Muelenaere, E., & De Kruif, A. (1997). Influence of parity and stage of lactation on the somatic cell count in bacteriologically negative dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 80(12), 3219-3226.

Lam, T. J. G. M., Olde Riekerink, R. G. M., Sampimon, O. C., & Smith, H. (2009). Mastitis diagnostics and performance monitoring: A practical approach. *Irish Veterinary Journal*, 62, 1-6.

Mayers, A. (2013). *Introduction to statistics and SPSS in psychology*. Pearson Education Limited.

Metin, M. (2005). *Süt teknolojisi: Sütün bileşimi ve işlenmesi*. Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Yayınları, İzmir, Türkiye.

Mrode, R. A., Swanson, G. J. T., & Winters, M. S. (1996). Genetic parameters and evaluation for somatic cell counts and its relationship with production and type traits in some dairy breeds in the United Kingdom. *Animal Science*, 66, 569-576.

Ng-Kwai-Hang, K. F., Hayes, J. F., Moxley, J. E., & Monardes, H. G. (1984). Variability of test-day milk production and composition and relation of somatic cell counts with yield and compositional changes of bovine milk. *Journal of Dairy Science*, 67(2), 361-366.

Önal, A. R., Özkan, M., & Tuna, Y. T. (2021). Siyah alaca süt sığırlarında mevsim ve laktasyon sırasının sütün bileşimi ve kalitesine etkisi. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 18(2), 368-374.

Özkan, M. (2017). Süt sığırlarında somatik hücre sayısının süt bileşimi ve kalitesine etkisi (Yüksek lisans tezi, Namık Kemal Üniversitesi).

Philpot, W. N., & Nickerson, S. C. (2000). *Winning the fight against mastitis*. Westfalia Surge.

Randolph, H. E., Erwin, R. E., & Richter, R. L. (1974). Influence of mastitis on properties of milk. VII. Distribution of milk proteins. *Journal of Dairy Science*, 57(1), 15-18.

Raubertas, R. F., & Shook, G. E. (1982). Relationship between lactation measures of somatic cell concentration and milk yield. *Journal of Dairy Science*, 65(3), 419-425.

Riekerink, O. R. G. M., Barkema, H. W., & Stryhn, H. (2007). The effect of season on somatic cell count and the incidence of clinical mastitis. *Journal of Dairy Science*, 90, 1704-1715. Erişim tarihi: 09 Ekim 2024 <https://doi.org/10.3168/jds.2006-567>

Reksen, O., Sølverød, L., & Østerås, O. (2007). Relationships between milk culture results and milk yield in Norwegian dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, 90(10), 4670-4678.

Rice, D. N., & Bodman, G. R. (1997). The somatic cell count and milk quality. Cooperative Extension, Institute of Agriculture and Natural Resources, University of Nebraska-Lincoln.

Sabuncuoğlu, N., Çolak, A., Akbulut, Ö., Tüzemen, N., & Bayram, B. (2003). Siyah-Alaca ve Esmer ineklerde CMT skoru ile bazı süt verim özellikleri arasındaki ilişkiler. *Research in Agricultural Sciences*, 34(2).

Schmidt, G. H., & Van Vleck, L. D. (1974). *Principles of dairy science*. W.H. Freeman and Company.

Sharif, A., Ahmad, T., Bilal, M. Q., Yousaf, A., & Muhammed, G. (2007). Effect of severity of sub-clinical mastitis on somatic cell count and lactose contents of buffalo milk. *Pakistan Veterinary Journal*, 27(3), 142-144.

- Shook, G. E. (1989). Selection for disease resistance. *Journal of Dairy Science*, 72(5), 1349-1362.
- Shoshani, E. (1999). Guidelines for production of high quality milk. *Ministry of Agriculture and Rural Development Extension Service Mechanization and Technology Department*, Israel.
- Sigl, T., Meyer, H. H. D., & Wiedemann, S. (2012). Gene expression of six major milk proteins in primary bovine mammary epithelial cells isolated from milk during the first twenty weeks of lactation.
- Strucken, E. M., Laurenson, Y. C., & Brockmann, G. A. (2015). Go with the flow—biology and genetics of the lactation cycle. *Frontiers in Genetics*, 6, 118.
- Şekerden, Ö. (2002). Siyah alaca ineklerde laktasyon dönemi ile sütün miktar ve bileşimi arasındaki ilişkiler ve süt bileşenlerinin kalıtım dereceleri. *Hayvansal Üretim*, 43(2).
- Tekinşen, O. C. (2000). *Süt ürünleri teknolojisi* (3. baskı). Konya: Selçuk Üniversitesi Basımevi.
- Tekinşen, O. C., & Nizamlioğlu, M. (2004). *Süt kimya* (2. baskı). Konya: S.Ü. Veteriner Fakültesi Yayınları.
- Topaloğlu, N., & Güneş, H. (2013). İngiltere'deki siyah-alaca sığırların döl verimi özellikleri üzerinde araştırmalar. *İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 31(1), 99-118.
- Querengässer, J., Geishauser, T., Querengässer, K., Fehlings, K., & Bruckmaier, R. (2002). Investigations of milk quality from teats with milk flow disorders. *Journal of Dairy Science*, 85(10), 2582-2588.
- Ünal, E. (2006). İneklerde süt kanallarının anatomisinin korrozyon metoduyla incelenmesi (Yüksek lisans tezi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü).
- Yalçın, C., Cevger, Y., Türkyılmaz, K., & Uysal, G. (2000). Süt ineklerinde subklinik mastitisten kaynaklanan süt verim kayıplarının tahmini. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 24, 599-604.
- Wattiaux, M. A. (2005). Prevention and detection. In *Dairy Essentials* (pp. 93-96). Babcock Institute for International Dairy Research and Development. WI, 53706.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyad, Ad

KAYA, Roşan

Web sayfası

(Research Gate, Academia, vs.)

Eğitim Bilgileri

Derece	Kurum	Mezuniyet Yılı
Yüksek Lisans	Dicle Üniversitesi	2024
	Dicle Üniversitesi Ziraat	
Lisans	Fakültesi Ziraat	2014
	Mühendisi	
Lise	Namık Kemal Lisesi	2007

İş Deneyimi

Dönem (Yıl)	Şirket, Kurum	Görev
2022 Nisan –Hala devam etmekte	Diyarbakır Ticaret Borsası	Ziraat Mühendisi

Yabancı Dil

Yayınlar

- 1.DUFEBLAS 2024 (Somatik Hücrelerin Önemi)
2. 8.ULUSAL ZOOTEKNİ KONGRESİ(Türkiye’de İpek Böcekçiliği)
- 3.
- 4.

Özel İlgiler

DİCLE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TEZ BENZERLİK BİLDİRİMİ FORMU

Öğrencinin Adı, Soyadı	Roşan KAYA		
Öğrenci No	21812008		
Ana Bilim Dalı			
Program Türü	Proje ☐	Yüksek Lisans ☒	Doktora ☐
Tez Danışmanı (Ünvanı, Adı, Soyadı)	Doç.Dr. Muhittin TUTKUN		
(Varsa) II. Tez Danışmanı (Ünvanı, Adı, Soyadı)			
Tez Başlığı	Siyah Alaca Süt Sığırlarında Mevsim ve Laktasyon Sırasının Sütün Bileşimine Etkisi		
RAPOR BİLGİLERİ			
Raporlama Aşaması	Tez Savunma Sınavı Sonrası		
Sayfa Sayısı	46		
Raporlama Tarihi	19.10.2024		
Benzerlik Oranı (%)	15		

Yukarıda bilgileri verilen tez çalışmamın toplam 46 sayfalık kısmına ilişkin, 19/10/2024 tarihinde şahsım/tez danışmanım tarafından Turnitin isimli intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan intihal raporuna göre, tezimin benzerlik oranı %15 olarak tespit edilmiştir.

Uygulanan filtrelemeler:

X Başlangıç Bölümleri (Kabul ve Onay sayfası, Teşekkür sayfası Özet/Abstract) hariç

X Kaynaklar hariç

☐ Alıntılar hariç/dâhil

☐ Diğer (Açıklayınız)

Tezimin benzerlik oranı, Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İntihal Raporu Uygulama Esaslarında belirtilen üst sınır benzerlik oranını aşmamaktadır. Tez benzerlik oranı üst sınır benzerlik oranının altında olsa dahi aksinin tespit edilmesi durumunda her türlü yasal sorumluluğu kabul ettiğimi ve hukuki sonuçlarına razı olduğumu bildirir, gereğini arz ederim.

Öğrencinin Adı, Soyadı: Roşan, KAYA

Tarih:

İmza:

Danışman. Adı,Soyadı: Muhittin TUTKUN

İmza:

Tarih:

Ana Bilim Dalı Başkanı Adı,Soyadı: Nihat TEKEL

İmza:

Tarih: