

**T.C.  
ADYAMAN ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**SÜTLERİN BESİNSEL DÜZEYLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

**ERAY YILMAZ**

**KİMYA ANABİLİM DALI**

**2017**

T.C.  
ADYAMAN ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**SÜTLERİN BESİNSEL DÜZEYLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

**Eray YILMAZ**

**Yüksek Lisans Tezi**

**Kimya Anabilim Dalı**



Bu tez 24/05/2017 tarihinde aşağıdaki jüri üyeleri tarafından oybirliği ile kabul edilmiştir.

**Yrd.Doç. Dr. Ahmet ÖZKAYA**  
**BAŞKAN (DANIŞMAN)**

**Prof.Dr. Ahmet Orhan GÖRGÜLÜ**  
**ÜYE**

**Yrd.Doç.Dr Ertan YOLOĞLU**  
**ÜYE**

**Prof. Dr. Ramazan GÜRBÜZ**  
**Enstitü Müdür V.**

**Bu çalışma Adıyaman Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmiştir. Proje No: FEFYL/2015-0002**

**Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.**

## ÖZET

### Yüksek Lisans Tezi

#### SÜTLERİN BESİNSEL DÜZEYLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Eray YILMAZ

Adıyaman Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Kimya Anabilim Dalı

Danışman: Yrd.Doç. Dr. Ahmet ÖZKAYA

Yıl: 2017 Sayfa Sayısı: viii + 27

Jüri : Yrd. Doç. Dr. Ahmet ÖZKAYA

Prof. Dr. Ahmet Orhan GÖRGÜLÜ

Yrd.Doç. Dr. Ertan YOLOĞLU

Bu çalışmada keçi, koyun, inek sütlerinin biyokimyasal parametreleri incelendi. Bu amaçla doğal ve ticari sütlerin temini yapıldı. Sütlerin element, yağ asidi ve kimyasal parametre seviyeleri, sırasıyla ICP-OES, GC ve FT-120 süt analizörü cihazları kullanarak belirlendi. Keçi sütü ana elementlerden Ca 1212.87 mg/L, Mg 124.37 mg/L, P 816.87 mg/L, K 1557 mg/L olarak belirlendi. Keçi sütü kimyasal bileşenlerinden %11.14 toplam katı, %8.06 katı olmayan yağ, %3.04 protein, %4.25 laktoz, %2.58 kazein ve %2.90 yağ olarak bulundu. Keçi sütündeki yağ asidi düzeyleri, doymuş yağ asidi ( $\Sigma$ SFA) %64.65, tekli doymamış yağ asidi ( $\Sigma$ MUFA) %25.93 ve çoklu doymamış yağ asidi ( $\Sigma$ PUFA) %9.42 olarak bulundu. Koyun sütündeki ana elementlerden Ca 2077.37 mg/L, Mg 187.75 mg/L, P 1539.75 mg/L, K 1084.62 mg/L ve Zn 5.57 mg/L olarak bulundu. Koyun sütünün kimyasal bileşimi %11.21 toplam katı, %8.06 katı olmayan yağ, %3.07 protein, %4.23 laktoz, %2.48 kazein ve %3.27 yağ olarak bulundu. Koyun sütünün yağ asidi oranları  $\Sigma$ SFA %65.59,  $\Sigma$ MUFA %25.37 ve  $\Sigma$ PUFA %9.04 olarak bulundu. İnek sütündeki elementlerden Ca 1183.75 mg/L, Mg 104.00 mg/L, P 916.25 mg/L, K 1200.25 mg/L olarak bulundu. İnek sütü kimyasal bileşimi %12.90 toplam katı, %9.29 katı olmayan yağ, %3.66 protein, %4.92 laktoz, %2.80 kazein ve %3.60 yağ olarak bulundu. İnek sütünün yağ asid oranı  $\Sigma$ SFA %64.58,  $\Sigma$ MUFA %28.17 ve  $\Sigma$ PUFA %7.25 olarak bulundu. Ticari inek sütleri tam yağlı, yarım yağlı, muzlu ve çilekli sütler olarak sınıflandırıldı. Ticari inek sütlerin içeriğinde Ca 959-1146 mg/L, Mg 91-109 mg/L, P 683-882 mg/L ve K 999-1203 mg/L olarak belirlendi. Bu sütlerde %9.98-14.50 toplam katı, %7.49-9.47 katı olmayan yağ, %1.57-3.32 yağ, %2.66-2.84 protein, %4-7.27 laktoz ve %1.99-3.43 kazein olarak belirlendi. Ayrıca, bu sütlerde %66.68-67.35  $\Sigma$ SFA, %25.96-27.75  $\Sigma$ MUFA ve %5.37-6.29  $\Sigma$ PUFA olarak belirlendi.

Sonuç olarak doğal ve ticari sütlerin biyokimyasal parametreler yönünden incelendiğinde, doğal sütlerin besinsel düzeyleri ticari sütlerin besinsel düzeylerinden daha iyi olduğunu düşünmekteyiz.

**Anahtar Kelimeler:** Süt, element, yağ asitleri, protein, kazein, laktoz

## ABSTRACT

### MSc Thesis

#### COMPARISON OF NUTRITION LEVELS OF MILKS

Eray YILMAZ

Adiyaman University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Chemistry

Supervisor : Asst. Prof. Dr. Ahmet ÖZKAYA

Year: 2017, Number of Pages: viii + 27

Jury : Asst. Prof. Dr. Ahmet ÖZKAYA

Prof. Dr. Ahmet Orhan GÖRGÜLÜ

Asst. Prof. Dr. Ertan YOLOĞLU

In this study, biochemical parameters of goat, sheep and cow milk were examined. For this purpose, natural and commercial milks have been provided. The elemental, fatty acid and chemical parameter levels of milk were determined using ICP-OES, GC and FT-120 milk analyzer devices, respectively. Major elements in goat milk were determined as Ca (1212.87 mg/L), Mg (124.37 mg/L), P (816.87 mg/L), and K (816.87 mg/L). The chemical composition of the goat milk was found as 11.14% total solids, 8.06% non-solid fat, 3.04% protein, 4.25% lactose, 2.58% casein, and 2.90% fat. The fatty acid levels in the goat milk was found to be 64.65% saturated fatty acid ( $\Sigma$ SFA), 25.93% monounsaturated fatty acid ( $\Sigma$ MUFA) and 9.42% polyunsaturated fatty acid ( $\Sigma$ PUFA). The major elements in the sheep were found to be as Ca 2077.37 mg/L, Mg 187.75 mg/L, P 1539.75 mg/L, K 1084.62 mg/L and Zn 5.57 mg/L. The chemical composition of the sheep milk was found as 11.21% total solids, 8.06% non-solid fat, 3.07% protein, 4.23% lactose, 2.48% casein, and 3.27 % fat. The ratio fatty acid of sheep milk was found to be  $\Sigma$ SFA 65.59%,  $\Sigma$ MUFA 25.37% and  $\Sigma$ PUFA 9.04%. The elements in the cow milks were found to be as Ca 1183.75 mg/L, Mg 104.00 mg/L, P 916.25 mg/L and K 1200.25 mg/L. The chemical composition of the cow milk was found as 12.90% total solids, 9.29% non-solid fat, 3.66% protein, 4.92% lactose, 2.80% casein, and 2.60% fat. The ratio fatty acid of cow milk was found to be  $\Sigma$ SFA 64.58%,  $\Sigma$ MUFA 28.17 % and  $\Sigma$ PUFA 7.25 %. The commercial cow milk was classified as full fat, semi-oily, banana and strawberry milks. In the context of commercial cow milks were determined as Ca 959-1146 mg/L, Mg 91-109 mg/L, P 683-882 mg/L and K 999-1203 mg/L. These milks were determined as 9.98-14.50% of total solid, 7.49-9.47% nonfat fat, 1.57-3.32% fat, 2.66-2.84% protein, 4-7.27% lactose and 1.99-3.43% casein. Also, These milks were determined as 66.68-67.35% SFA, 25.96% -27.75%  $\Sigma$ MUFA and 5.37% -6.29%  $\Sigma$ PUFA levels.

As a result, when natural and commercial milks are examined in terms of biochemical parameters, We think that the nutritional levels of natural milk are better than the nutritional levels of commercial milk.

**Key Words:** Milk, element, fatty acid, protein, casein, lactose

## **TEŐEKKÖR**

Yüksek Lisans eğitimin boyunca desteklerini esirgemeyen Adıyaman Üniversitesi Kimya Bölüm Hocalarıma ve Danışman Hocam Sayın Yrd.Doç.Dr. Ahmet ÖZKAYA'ya ve ikinci Danışman Hocam Mustafa Güçlü SUCAK Hocamıza teşekkür ederim. Çalışmalarım süresince desteklerini esirgemeyen yüksek lisans öğrencisi Yunus ŞAHİN'e ve Cansu BAKIR'a teşekkür ederim. Tez çalışmamın finansmanını sağlayan Adıyaman Üniversitesi Bilimsel Araştırma Koordinasyon Birimine teşekkür ederim.

**Eray YILMAZ**

## İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT .....	ii
TEŞEKKÜR .....	iii
İÇİNDEKİLER .....	iv
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR .....	vii
1. GİRİŞ .....	1
2. GENEL BİLGİLER .....	2
2.1. Sütlerin Genel Özellikleri .....	2
2.2. Çalışmanın Amacı .....	4
3. MATERYAL VE METOT .....	5
3.1. Süt Numunelerinin Temini.....	5
3.2. Kimyasal Maddeler.....	5
3.3. Kullanılan Yardımcı Aletler ve Cihazlar.....	5
3.4. Lipitlerin Ekstraksiyonu.....	5
3.5. Metal Analizi.....	6
3.6. Kimyasal Bileşim Analizi.....	6
4. İSTATİKSEL ANALİZ.....	7
5. BULGULAR .....	8
5.1. Doğal Sütlerin Yağ Asit Düzeylerinin Karşılaştırılması.....	8
5.2. Ticari Sütlerin Yağ Asit Düzeylerinin Karşılaştırılması.....	9
5.3. Doğal Sütlerin Kimyasal Parametrelerinin Karşılaştırılması.....	10
5.4. Ticari Sütlerin Kimyasal Parametrelerinin Karşılaştırılması.....	11
5.5. Doğal İnek Sütü İle Ticari Sütlerin Kimyasal Parametrelerinin Karşılaştırılması.....	11

5.6.Doğal Keçi Sütü İle Ticari Keçi Sütlerin Kimyasal Parametreleri Karşılaştırılması.....	12
5.7. Doğal Sütlerin Element Düzeylerinin Karşılaştırılması.....	13
5.8. Ticari Sütlerin Element Düzeyleri Karşılaştırılması.....	13
5.9. Doğal İnek Sütü İle Ticari İnek Sütlerin Element Düzeyleri Karşılaştırılması.....	14
5.10. Doğal Keçi Sütü ile Ticari Keçi Sütü Element Düzeyleri Karşılaştırılması.....	14
5.11.Saanen Keçi Sütü Kimyasal Bileşenlerinin Diğer Ülkelerle Karşılaştırılması.....	15
5.12. Saanen Keçi Sütü Element Düzeylerinin Karşılaştırılması.....	16
6. TARTIŞMA .....	17
KAYNAKLAR .....	22
ÖZGEÇMİŞ .....	27

## ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 5.1.	Doğal Sütlerin Yağ Asit Düzeylerinin Karşılaştırılması.....	8
Çizelge 5.2.	Ticari Sütlerin Yağ Asit Düzeylerinin Karşılaştırılması.....	9
Çizelge 5.3.	Doğal Sütlerin Kimyasal Parametrelerinin Karşılaştırılması.....	10
Çizelge 5.4.	Ticari Sütlerin Kimyasal Parametrelerinin Karşılaştırılması.....	11
Çizelge 5.5.	Doğal İnek Sütü İle Ticari Sütlerin Kimyasal Parametrelerinin Karşılaştırılması.....	11
Çizelge 5.6.	Doğal Keçi Sütü İle Ticari Keçi Sütlerin Kimyasal Parametreleri Karşılaştırılması.....	12
Çizelge 5.7.	Doğal Sütlerin Element Düzeylerinin Karşılaştırılması.....	13
Çizelge 5.8.	Ticari Sütlerin Element Düzeyleri Karşılaştırılması.....	13
Çizelge 5.9.	Doğal İnek Sütü İle Ticari İnek Sütlerin Element Düzeyleri Karşılaştırılması.....	14
Çizelge 5.10.	Doğal Keçi Sütü ile Ticari Keçi Sütü Element Düzeyleri Karşılaştırılması.....	14
Çizelge 5.11.	Saanen Keçi Sütü Kimyasal Bileşenlerinin Diğer Ülkelerle Karşılaştırılması.....	15
Çizelge 5.12.	Saanen Keçi Sütü Element Düzeylerinin Karşılaştırılması.....	16



## SİMGELER VE KISALTMALAR

8:0	: Kaprylik asit
10:0	: Kaprik asit
12:0	: Laurik asit
13:0	: Tridekanoik asit
14:0	: Myristik asit
14:1	: Myristoleik asit
15:0	: Pentadekanoik asit
15:1	: Cis-10-Pentadekanoik asit
16:0	: Palmitik asit
16:1	: Palmiteloik asit
17:0	: Heptadekanoik asit
17:1	: Cis-10-Heptadekanoik asit
18:0	: Stearik asit
18:1n9c	: Oleik asit
18:2n6c	: Linoleik asit
18:2n6t	: Linolelaidik asit
18:3n6	: $\gamma$ -Linolenik asit
18:3n3	: $\alpha$ -Linolenik asit
20:0	: Araşidik asit
21:0	: Heneikosanoik asit
22:0	: Behenik asit
20:1n9	: Cis-11-Eikosenoik asit
20:2	: Cis-11,14-Eikosadienoik asit
22:2	: Cis-13,16-Dokosadienoik asit
22:6n3	: Cis-4,7,10,13,16,19-Dokosaheksaenoik asit
22:1n9	: Erusik asit
20:3n6	: Cis-8,11,14-Eikosatrienoik asit
20:3n3	: Cis-11,14,17-Eikosatrienoik asit
20:4n6	: Araşhidonik asit
24:0	: Lignoserik asit

20:5n3	: Cis-5,8,11,14,17-Eikosapentaenoik asit
24:1n9	: Nervonik asit
ΣMUFA	: Total tekli doymamış yağ asiti
ΣPUFA	: Total çoklu doymamış yağ asit
ΣUSFA	: Total doymamış yağ asiti
ΣSFA	: Total doymuş yağ asiti

## 1. GİRİŞ

İnsan beslenmesinde süt ve süt ürünleri önemli bir yer tutmaktadır. Dünyada süt ve süt ürünleri tüketimi oldukça yaygındır. Süt ve süt ürünleri ile ilgili yapılan çalışmaların çoğu inek sütü üzerinde odaklanmıştır.

Manda, koyun, keçi, deve gibi diğer hayvan türlerinin süt bileşimleri çalışmalarının daha az olduğu gözlenmiştir. İnek sütü birçok fabrikasyon işlemlerinden sonra tketickiye ulaşmaktadır. Sütün fabrikasyon işlemi ve paketleme süresince besinsel düzeylerinde değişikliklere maruz kalmaktadır. Tketickiye yarım yağlı, tam yağlı ve meyveli gibi özellikleri ile sunulmaktadır.

Bu çalışmada, doğal ortamda beslenen keçi, koyun ve inek sütleri ile piyasada satılan sütlerin besinsel düzeyleri tespiti ve karşılaştırması yapıldı.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. Sütlerin Genel Özellikleri

İnsanların beslenmesinde süt ve süt ürünlerinin önemi gittikçe artan bir potansiyele sahiptir. Birçok süt ve süt ürünleri mevcuttur. İnsanlar özellikle yaygın olan inek sütü ve ürünlerini kullanmaktadırlar. Diğer süt ve süt ürünleri yaygın olarak kullanılmamasına rağmen koyun, keçi ve manda sütlerinin de genel olarak kullanımı vardır. İnsan beslenmesinde önemli olan protein, karbonhidrat, yağ, mineral ve vitaminler süt ve süt ürünleri içeriğinde vardır ( Hulshof 1999, Haug 2007, Mills 2011, Kliem 2013).

Türkiye’de en yaygın olarak inek, keçi, koyun ve manda yetiştiriciliği yapılmaktadır. Ancak hayvanların yetiştiriciliğindeki dağılım farklılık göstermektedir. Koyun yetiştiriciliği özellikle Doğu Anadolu ve Orta Anadolu Bölgelerinde daha yaygın olarak görülmektedir. Koyun türlerinden Akkaraman koyunu özellikle Doğu Anadolu Bölgesi’nde yetiştiriciliği yaygındır. Bölgenin sert çevresel şartlarına uyum sağlayan bu türün et, süt ve yünlerinden yetiştiricilerin ekonomik yönden kazanç sağladığı bilinmektedir. Ayrıca bu türün birçok anatomik özellikleri literatürde açıklanmıştır. (Yıldız 2006).

Keçi yetiştiriciliği dünyada yaygın olduğu görülmektedir. Keçi türlerinin zor ekolojik şartlara uyum sağlamasından dolayı keçi yetiştiriciliğinde pozitif etki olarak gözlenmektedir. Keçilerden elde edilen ürünlerin fazlalığı da insanların bu hayvanlara ilgisini arttırmaktadır (Kalantzopoulos 2004, Morand-Fehr 2004). Ülkemiz keçi sütü üretiminde dünyada 13.sırada olduğunu görmekteyiz. Akdeniz ülkelerindeki sıralamada ise 4.sırada olduğu bildirilmektedir. Fransa, İspanya ve Yunanistan’dan sonra keçi sütü üretiminde dördüncü sırada yer alan Türkiye’de 2013 yılı keçi sütü üretimi 415.743 ton olarak gerçekleşmiştir. 2013 yılı diğer hayvanların süt üretimi inek 15.977.836 ton, 51.947 ton manda ve 1.101.013 tonu ise koyun sütünden oluşmaktadır (Köseman 2015).

Türkiye’nin sahip olduğu ekolojik özelliklerin keçi yetiştiriciliğine uygun olduğu görülmektedir. Türkiye’nin Batı Anadolu Bölgesi’ndeki birçok ilde keçi yetiştiriciliğinin yoğun olarak yapıldığı görülmektedir (Koyuncu 2005). Türkiye’de çiftçiler tarafından yetiştiriciliği yapılan keçilerin sütleri peynir, yoğurt ve tereyağı

yapımında kullanılmaktadır. Ayrıca bu sütler inek sütleri ile karıştırılarak süt ürünleri işletmelerinde de kullanılmaktadır (Yetişmeyen 2009). Keçi sütünün bebekli annelere ticari amaçla sunulduğu gibi dondurma fabrikalarına da sunulmaktadır (Yetişmeyen 2009).

Türkiye’de en yaygın gerek doğal gerekse ticari süt ürünlerinden inek sütü ön planda gözükmektedir. 2010-2011 verilerine göre, Türkiye toplam süt üretiminin % 91.7’sini inek sütü, % 6’sını koyun sütü, % 2’sini keçi sütü ve % 0.3’nü manda sütü oluşturmaktadır (Ataseven 2012). İçme sütü de dâhil olmak üzere pek çok süt ürününün hammaddesi inek sütüdür. Bu yüzden süt teknolojisinde süt denildiğinde inek sütü anlaşılır. Ekonomik ve teknolojik açıdan bakıldığında sütün kuru maddesi önemlidir. İnek sütünün kuru maddesi %10.5-14.5 aralığındadır. Bu oranın %2.5-6.0 yağ, %3.6-5.5 laktoz, %2.9-5.0 protein ve %0.6-0.9 mineral madde şeklindedir (Üçüncü 2008). Süt yağı sütün tat, dayanıklılık, lezzet ve sütün görünümünü etkilemektedir. Yağda eriyen vitaminler için kaynak oluşturmaktadır (Yetişmeyen 1997, Üçüncü 2008). Süt şekeri olarak ifade edilen laktoz sütün temel karbonhidratıdır. Sütün aromasında ve niteliğinde etkilidir. Beslenme fizyolojisinde önemli bir süt bileşenidir (Waltsra 1984, Metin 2001). İnek sütünde bulunan toplam proteinin yaklaşık olarak %80 kazain %20’si ise serum proteinleridir. Süt proteinleri bütün esansiyel amino asitleri içermesi ve kolaylıkla sindirilebilmesi nedeniyle beslenme fizyolojisinde önemli bir yere sahiptir (Fox 2003). İnsan sağlığı için gerekli olan vitaminlerin birçoğu sütte bulunmaktadır. Süt yağı ile ilişkili olan A, D, E, K vitaminlerinin yanı sıra suda eriyen vitaminlerde bulunmaktadır. Ayrıca sütte çeşitli mineraller bulunmaktadır. Kalsiyum (Ca), fosfor (P), potasyum (K), magnezyum (Mg) ve çinko (Zn) içeriği bakımından süt iyi bir mineral kaynağıdır (Yetişmeyen 1997, Miller 2000, Baysal 2004).

İnek sütü en yaygın olarak tüketilen süt ürünüdür. Keçi ve koyun sütleri ise halk arasında kullanımı daha azdır. Sütler fabrikasyon işlemleri sırasında besinsel düzeylerinde değişime maruz kalmaktadır. Tam yağlı, yarım yağlı, meyveli vb. gibi ürünler olarak halka sunulmaktadır. Halk arasında temin edilen sütlerin kaynatma esasına dayanarak kullanımı vardır. Özellikle insan metabolizması için gerekli olan yağ asitleri, eser elementler ve sütün diğer kimyasal bileşenleri önemlidir. İnek, koyun ve keçi sütlerinin fabrikasyon işlemlerinde elde edilen sütleri ile doğal olarak hayvandan

alınan sütlerin besinsel düzeylerin karşılaştırılması bu çalışmanın amacını teşkil etmektedir.

## **2.2. Çalışmanın Amacı**

İnek sütü en yaygın olarak tüketilen süt ürünüdür. Keçi ve koyun sütleri ise halk arasında kullanımı daha azdır. Sütler fabrikasyon işlemleri sırasında besinsel düzeylerinde değişime maruz kalmaktadır. Tam yağlı, yarım yağlı, meyveli vb. gibi ürünler olarak halka sunulmaktadır. Halk arasında temin edilen sütlerin kaynatma esasına dayanarak kullanımı vardır. İnek, koyun ve keçi sütlerinin fabrikasyon işlemlerinde elde edilen sütler ile doğal olarak hayvandan alınan sütlerin besinsel düzeylerin karşılaştırılması bu çalışmanın amacını teşkil etmektedir.

### **3. MATERYAL VE METOT**

#### **3.1. Süt Numunelerin Temini**

Türkiye'nin doğusunda bulunan Muş ilinden Saanen keçisi, Akkaraman koyunu ve inek yetiştiriciliği yaygındır. Muş ilinin doğal otlaklarında beslenmiş bu hayvanların süt numuneleri veteriner kontrolünde toplandı. 50-65 kg ağırlığında ve ikinci laktasyon döneminde olan 20'şer adet keçi (50-65 kg), koyun (55-65 kg) ve inek (300-400 kg) sütü numuneleri FAO'nun kriterlerine uygun olarak toplandı. Sütler soğuk zincir kullanılarak laboratuvara getirildi (FAO 2011). Ticari sütler yerel marketlerden temin edildi. Ticari amaçla üretilen koyun sütü yerel marketlerden temin edilememiştir. Ticari amaçla üretilen keçi sütü sadece iki marka bulunduğundan dolayı her markanın 10'ar adet ürünü temin edildi. Ticari inek sütleri ise temini konusunda problem yaşanmamıştır. Her ürün çeşidinden 20'şer adet çalışıldı.

#### **3.2. Kimyasal Maddeler**

Ultra saf su, sülfirik asit, nitrik asit, perklorik asit, potasyum bikarbonat, etil alkol, izopropil alkol, n-hekzan, metanol, sodyum klorür ve element standartları.

#### **3.3. Kullanılan Yardımcı Aletler ve Cihazlar**

Santrifüj, homojenizatör, gaz kromatografisi (GC), İnduktiflenmiş plazma atomik emisyon spektrofotometre (ICP-OES), vorteks, otomatik pipetler, derin dondurucu (-50°C), FOSS MilkoScan<sup>TM</sup> FT-120, deney tüpleri ve su banyosu.

#### **3.4. Lipitlerin Ekstraksiyonu**

Süt numunelerinden 2 mL alınarak hekzan/isopropanol (3:2 h/h) karışımı ile homojenize edildi. Lipit ekstraktları 5000 rpm de 5 min' de santrifüjlenerek çözücülerini 40 °C'de uzaklaştırıldı (Hara 1978). Elde edilen lipit ekstraktları içeriğindeki yağ asitleri metanol içerisindeki %2'lik sülfirik asit (h/h) ile müdahale edildi ve metil

esterlerine dönüştürüldü. Yağ asidi metil esterleri hekzan ile ekstrakte edildi (Christie 1989). Lipit ekstraktlarında bulunan yağ asitleri, transform ettikten sonra gaz kromatografisi (Alev iyonizasyonu detektörlü SHIMADZU GC 2025) ile TR-CN 100 kapiler kolonu (60 m x 0.20 mm iç çap ve 25 µm film kalınlığı) kullanılarak analizleri yapıldı. Yağ asit analizleri ÜSKİM (Üniversite Sanayi Kamu İşbirliği Geliştirme Uygulama ve Araştırma Merkezi/Kahramanmaraş-Türkiye) tarafından yapıldı.

### **3.5. Metal Analizi**

Süt numuneleri (2 mL), mikrodalga çözme sisteminin kaplarına aktarıldı ve 4 mL HNO<sub>3</sub> (%65 a/h) ve 1 mL HClO<sub>4</sub> (%60 h/a) ilave edildi. Çözme sonrasında, çözünmüş numuneler 20 mL balon jöjelere aktarıldı ve 0.1 M HNO<sub>3</sub> ile son hacme kadar tamamlandı. Kör numuneler hazırlandı ve aynı şekilde çözüldü. Hazırlanan çözeltiler içeriğindeki elementler İndüktif olarak birleştirilmiş plazma optik emisyon spektrometresi yöntemi (ICP-OES) kullanılarak analiz edildi (Ciftci 2009). Analizler Harran Üniversitesi Merkezi Araştırma Laboratuvarlarında yapıldı.

### **3.6. Kimyasal Bileşim Analizi**

Süt numunelerindeki kuru madde (%), yağsız kuru madde (%), protein (%), yağ (%), kazein (%) ve laktoz (%) seviyeleri FOSS MilkoScan<sup>TM</sup> FT-120 (Foss electric, Denmark) cihazı ile ölçüldü (AOOA 2000).



#### **4. İSTATİKSEL ANALİZ**

İstatistiksel değerlendirme SPSS istatistik (SPSS 20.00, Chicago) yazılımı kullanılarak yapıldı. Veriler ortalama  $\pm$  standart sapma olarak sunuldu.

## 5. BULGULAR

### 5.1. Doğal Sütlerin Yağ Asit Düzeylerinin Karşılaştırılması

Doğal sütlerden inek, keçi ve koyun sütleri yağ asit % düzeyleri çizelge 5.1'de verilmiştir.

**Çizelge 5.1.** Doğal sütlerin yağ asit düzeyleri (%)

Yağ Asitleri	İnek	Keçi	Koyun
08:0	0,27±0,02	0,70±0,11 <sup>b</sup>	1,30±0,06 <sup>c</sup>
10:0	0,60±0,06	2,61±0,16 <sup>c</sup>	5,27±0,07 <sup>c</sup>
12:0	0,65±0,06	1,36±0,17 <sup>c</sup>	3,74±0,06 <sup>c</sup>
13:0	0,40±0,03	0,33±0,02	0,36±0,01
14:0	8,32±0,19	8,79±0,18	8,47±0,21
15:0	0,62±0,03	0,73±0,05	0,57±0,05
16:0	30,18±0,50	25,44±0,44 <sup>a</sup>	24,13±0,49 <sup>a</sup>
17:0	0,89±0,12	0,80±0,07	0,79±0,09
18:0	17,44±0,43	19,12±0,34 <sup>a</sup>	15,45±0,37 <sup>a</sup>
20:0	0,91±0,08	1,27±0,13	1,18±0,09
21:0	0,62±0,04	0,37±0,05	0,43±0,09
22:0	1,11±0,10	0,78±0,05 <sup>a</sup>	1,22±0,12
24:0	2,57±0,07	2,35±0,14	2,68±0,07
ΣSFA	64,58±2,52	64,65± 3,45	65,59± 2,89
14:1	0,16±0,02	0,18±0,01	0,20±0,03
15:1	1,94±0,05	1,77±0,12	2,02±0,04
16:1	2,14±0,03	1,14±0,05 <sup>c</sup>	1,30±0,03 <sup>b</sup>
17:1	3,16±0,13	2,93±0,13	2,85±0,08
18:1n9c	19,44±0,53	18,87±0,24	18,22±0,19
20:1n9	0,17±0,009	0,17±0,005	0,15±0,008
22:1n9	0,47±0,05	0,37±0,02	0,35±0,04
24:1n9	0,69±0,04	0,50±0,02 <sup>b</sup>	0,64±0,02
ΣMUFA	28,17±1,25	25,93±1,25±1,32	25,37±1,15±1,15
18:2n6c	1,46±0,07	1,51±0,04	1,46±0,06
18:2n6t	0,40±0,06	0,78±0,05 <sup>b</sup>	0,87±0,07 <sup>c</sup>
18:3n3	0,24±0,02	0,33±0,03 <sup>a</sup>	0,34±0,04 <sup>a</sup>
18:3n6	0,29±0,02	0,65±0,02 <sup>c</sup>	0,29±0,02
20:2	0,34±0,04	0,88±0,08 <sup>c</sup>	1,43±0,17 <sup>c</sup>
20:3n6	0,73±0,16	0,29±0,04 <sup>c</sup>	0,35±0,06 <sup>c</sup>
20:3n3	1,49±0,16	1,21±0,70 <sup>c</sup>	0,38±0,36 <sup>c</sup>
20:4n6	0,18±0,09	0,30±0,02 <sup>a</sup>	0,37±0,04 <sup>c</sup>
20:5n3	0,76±0,14	0,38±0,02 <sup>b</sup>	0,27±0,02 <sup>c</sup>
22:2	0,21±0,04	1,31±0,40 <sup>c</sup>	1,60±0,19 <sup>c</sup>
22:6n3	1,15±0,09	1,78±0,08	1,68±0,09
ΣPUFA	7,25±0,42	9,42± 0,35 <sup>b</sup>	9,04±0,24 <sup>a</sup>
ΣUSFA	35,42±1,42	35,35±1,35	34,41±1,28

İnek sütüne göre karşılaştırma a: p<0.05, b: p<0.01, c: p<0.001

Doğal sütlerin Total MUFA, USFA ve SFA düzeylerinde istatistiksel fark olmamasına rağmen ( $p>0.05$ ), total PUFA değerleri incelendiğinde doğal inek sütüne göre doğal keçi ve doğal koyun sütlerinin PUFA değerlerinin yüksek çıktığı saptandı ( $p<0.05$ ,  $p<0.001$ ).

## 5.2. Ticari Sütlerin Yağ Asit Düzeylerinin Karşılaştırılması

**Çizelge 5. 2.** Ticari sütlerin yağ asit düzeyleri (%)

Yağ Asitleri	TTİS	TMİS	TÇİS	TYİS	TKS
08:0	0,53±0,04	0,28±0,01	0,27±0,01	0,29±0,02	1,24±0,18
10:0	1,84±0,09	1,43±0,04	1,43±0,03	1,40±0,09	3,22±0,39
12:0	2,57±0,11	2,16±0,06	2,13±0,08	2,18±0,04	3,09±0,08
13:0	0,09±0,07	0,18±0,09	0,14±0,06	0,15±0,03	0,08±0,06
14:0	8,72±0,43	9,00±0,26	7,37±0,18	7,40±0,44	9,09±0,05
15:0	1,00±0,03	0,90±0,02	0,90±0,04	0,98±0,08	0,75±0,02
16:0	32,01±0,65	32,86±0,32	33,49±0,57	32,90±1,48	26,63±0,08 <sup>c</sup>
17:0	0,68±0,02	0,79±0,07	0,80±0,08	0,86±0,03	0,86±0,04
18:0	17,52±0,49	17,70±0,43	17,96±0,62	19,21±0,80	19,91±0,14 <sup>a</sup>
20:0	0,87±0,18	0,61±0,11	0,70±0,13	0,43±0,07	0,64±0,01
21:0	0,17±0,04	0,26±0,06	0,22±0,05	0,34±0,11	0,26±0,04
22:0	0,42±0,12	0,75±0,12	0,73±0,09	0,89±0,09	0,81±0,17
24:0	0,46±0,07	0,77±0,25	0,54±0,29	0,32±0,05	0,24±0,06
∑SFA	66,88±2,12	67,69±2,41	66,68±2,31	67,35±2,17	67,82±2,25
14:1	1,69±0,03	0,53±0,03	0,58±0,04	1,50±0,01	0,56±0,04
15:1	0,49±0,01	0,50±0,05	0,47±0,04	0,47±0,02	2,07±0,05 <sup>c</sup>
16:1	2,67±0,08	2,32±0,06	2,43±0,09	2,31±0,17	2,32±0,11
17:1	1,38±0,05	0,76±0,29	0,60±0,30	1,27±0,04	0,27±0,05
18:1n9c	21,19±1,03	21,46±0,88	23,06±1,11	19,82±0,34	20,35±0,41
20:1n9	0,02±0,004	0,03±0,004	0,06±0,001	0,04±0,001	0,02±0,002
22:1n9	0,05±0,006	0,06±0,006	0,06±0,017	0,11±0,00	0,06±0,000
24:1n9	0,26±0,04	0,36±0,01	0,33±0,03	0,42±0,07	0,31±0,02
∑MUFA	27,75±1,14	26,02±1,21	27,59±1,18	25,94±1,10	25,96±1,22
18:2n6c	1,03±0,27	1,70±0,12	0,83±0,31	1,34±0,06	1,38±0,18
18:2n6t	1,58±0,09	1,31±0,08	0,50±0,04	1,20±0,04	1,32±0,09
18:3n6	0,19±0,02	0,17±0,02	0,18±0,02	0,12±0,06	0,21±0,01
18:3n3	0,29±0,01	0,31±0,04	0,26±0,02	0,32±0,01	0,50±0,11
20:2	0,21±0,03	0,27±0,04	0,30±0,02	0,31±0,0004	0,17±0,02
20:3n6	0,22±0,01	0,22±0,02	0,20±0,03	0,18±0,009	0,40±0,26
20:3n3	0,03±1,64	0,20±1,73	0,98±1,45	0,64±1,82	0,22±0,85
20:4n6	0,11±0,01	0,21±0,01	0,16±0,01	0,17±0,004	0,12±0,02
20:5n3	0,57±0,04	0,48±0,04	0,53±0,12	0,49±0,007	0,42±0,08
22:2	0,07±0,008	0,12±0,02	0,09±0,006	0,08±0,000	0,11±0,02
22:6n3	1,07±0,25	1,30±0,70	1,70±0,67	1,86±0,24	1,37±0,35
∑PUFA	5,37±0,45	6,29±0,56	5,73±0,32	6,71±0,45	6,22±0,37
∑USFA	33,12±1,48	32,31±1,74	33,32±1,65	32,65±1,32	32,18±1,15

Ticari tam yağlı inek sütüne göre karşılaştırma a:  $p<0.05$ , b:  $p<0.01$ , c:  $p<0.001$

Ticari sütlerden tam yağlı inek sütü (TTİS), ticari tam yağlı muzlu inek sütü (TMİS), ticari tam yağlı çilekli inek sütü (TÇİS), ticari yarım yağlı inek sütü (TYİS) ve ticari tam yağlı keçi sütü (TKS) yağ asit düzeyleri çizelge 5.2’de verilmiştir.

Ticari sütlerin yağ asit düzeyleri incelendiğinde, tüm sütlerin total USFA, SFA, PUFA ve MUFA yağ asitleri arasında önemli farkların olmadığı tespit edildi ( $p>0.05$ ). Önemli yağ asitlerinden 16:0 ticari keçi sütü düzeyi diğer ticari sütlerin düzeyinden düşük çıkarken ( $p<0.001$ ), 18:0 yağ asit düzeyi yüksek çıkmıştır ( $p<0.05$ ).

### 5.3. Doğal Sütlerin Kimyasal Parametrelerinin Karşılaştırılması

Doğal sütlerden inek, keçi ve koyun sütleri kimyasal parametreleri çizelge 5.3’de verilmiştir.

**Çizelge 5.3.** Doğal sütlerin kimyasal parametreleri

Biyokimyasal Parametreler (%)	İnek	Keçi	Koyun
Kuru madde	12,90±0,32	11,14±0,24 <sup>c</sup>	11,21±0,37 <sup>c</sup>
Yağsız kuru madde	9,29±0,20	8,06±0,20 <sup>c</sup>	8,06±0,16 <sup>c</sup>
Yağ	3,61±0,30	3,60±0,27	3,27±0,21
Protein	3,66±0,16	3,04±0,17 <sup>c</sup>	3,07±0,13 <sup>b</sup>
Laktoz	4,62±0,11	4,25±0,05 <sup>a</sup>	4,23±0,02 <sup>a</sup>
Kazein	2,80±0,12	2,58±0,18 <sup>a</sup>	2,48±0,11 <sup>a</sup>

İnek sütüne göre karşılaştırma a:  $p<0.05$ , b:  $p<0.01$ , c:  $p<0.001$

Keçi ve koyun sütü karşılaştırılması x:  $p<0.05$ , y:  $p<0.01$ , z:  $p<0.001$

İnek sütü kuru madde ve yağsız kuru madde düzeyleri keçi ve koyun sütüne göre yüksek çıktığı saptandı ( $p<0.001$ ). Keçi sütü protein düzeyi koyun sütü ile anlamsal fark gözlenmezken ( $p>0.05$ ), inek sütünün protein düzeyi keçi ve koyun sütüne göre yüksek düzeyde tespit edildi ( $p<0.001$ ,  $p<0.01$ ). İnek sütü laktoz ve kazein düzeyleri keçi ve koyun sütlerine göre yüksek çıktığı saptanırken ( $p<0.05$ ), keçi sütü laktoz ve kazein düzeyleri koyun sütleri arasında istatistiksel fark gözlenmedi.

#### 5.4. Ticari Sütlerin Kimyasal Parametrelerinin Karşılaştırılması

Ticari sütlerin kimyasal parametreleri çizelge.5.4’de verilmiştir.

**Çizelge 5.4.** Ticari sütlerin kimyasal parametreleri

Biyokimyasal Parametreler	Tam yağlı inek sütü	Yarım yağlı inek sütü	Tam yağlı keçi sütü	Tam yağlı muzlu inek sütü	Tam yağlı çilekli inek sütü
Kuru madde	10,92±0,25	9,98±0,31	11,35±0,10	13,39±0,63 <sup>c</sup>	14,50±0,48 <sup>c</sup>
Yağsız kuru madde	7,49±0,19	7,90±0,38	7,92±0,37	8,61±0,31 <sup>b</sup>	9,47±0,22 <sup>c</sup>
Yağ	2,99±0,01	1,57±0,02 <sup>c</sup>	3,32±0,44	2,14±0,10 <sup>b</sup>	2,27±0,07 <sup>a</sup>
Protein	2,71±0,07	2,73±0,06	2,94±0,02	2,66±0,10	2,84±0,05
Laktoz	4,00±0,10	4,01±0,22	4,01±0,34	6,96±0,19 <sup>c</sup>	7,27±0,34 <sup>c</sup>
Kazein	1,99±0,07	2,21±0,13	2,15±0,06	3,14±0,22 <sup>c</sup>	3,43±0,12 <sup>c</sup>

Tam yağlı inek sütüne göre karşılaştırma a:p<0.05, b:p<0.01, c:p<0.001

Ticari tam yağlı inek sütü kuru madde düzeyine göre tam yağlı muzlu ve çilekli inek sütlerinde artış tespit edildi (p<0.001). Muzlu ve çilekli sütlerin yağsız kuru madde düzeyi ticari tam yağlı sütlere göre yüksek çıktığı gözlemlendi (p<0.01, p<0.001). Ticari tam yağlı sütlerin yağ düzeyine göre ticari yarım yağlı sütlerin yağ düzeyi azalırken (p<0.001), aynı şekilde muzlu ve çilekli sütlerin yağ oranlarında da azalış gözlemlendi (p<0.05, p<0.01). Ticari tam yağlı sütlerin laktoz ve kazein düzeylerine göre muzlu ve çilekli sütlerde artış tespit edildi (p<0.001).

#### 5.5. Doğal İnek Sütü ile Ticari Sütlerin Kimyasal Parametrelerinin Karşılaştırılması

Doğal inek sütü ile ticari sütlerin kimyasal parametreleri karşılaştırılması Çizelge 5.5 ‘de verilmiştir.

**Çizelge 5.5.** Doğal inek sütü ile ticari sütlerin kimyasal parametreleri

Biyokimyasal Parametreler	Doğal inek sütü	Tam yağlı inek sütü	Yarım yağlı inek sütü	Tam yağlı muzlu inek sütü	Tam yağlı çilekli inek sütü
Kuru madde	12,90±0,32	10,92±0,25 <sup>c</sup>	9,98±0,31 <sup>c</sup>	13,39±0,63	14,50±0,48 <sup>b</sup>
Yağsız kuru madde	9,29±0,20	7,49±0,19 <sup>c</sup>	7,90±0,38 <sup>c</sup>	8,61±0,31 <sup>a</sup>	9,47±0,22
Yağ	3,61±0,30	2,99±0,01 <sup>a</sup>	1,57±0,02 <sup>c</sup>	2,14±0,10 <sup>c</sup>	2,27±0,07 <sup>c</sup>
Protein	3,66±0,16	2,71±0,07 <sup>c</sup>	2,73±0,06 <sup>c</sup>	2,66±0,10 <sup>c</sup>	2,84±0,05 <sup>c</sup>
Laktoz	4,62±0,11	4,00±0,10 <sup>b</sup>	4,01±0,22 <sup>b</sup>	6,96±0,19 <sup>c</sup>	7,27±0,34 <sup>c</sup>
Kazein	2,80±0,12	1,99±0,07 <sup>c</sup>	2,21±0,13 <sup>a</sup>	3,14±0,22	3,43±0,12 <sup>b</sup>

Doğal inek sütüne göre karşılaştırma a:p<0.05, b:p<0.01, c:p<0.001

Doğal inek sütü kuru madde düzeyine göre tam yağlı ve yarım yağlı grupta azalma tespit edilirken ( $p<0.001$ ), tam yağlı çilekli inek sütünde artış gözlemlendi ( $p<0.01$ ). Yağsız kuru madde düzeyi incelendiğinde doğal inek sütüne göre tam yağlı ve yarım yağlı sütlerde azalma tespit edildi ( $p<0.001$ ). Doğal inek sütüne göre diğer grupların yağ ve protein düzeylerinde azalma gözlemlendi ( $p<0.05$ ,  $p<0.001$ ). Doğal inek sütü laktoz düzeyine göre tam yağlı ve yarım yağlı inek sütlerinde azalma tespit edilirken ( $p<0.01$ ), tam yağlı muzlu ve çilekli inek sütlerinde artış saptandı ( $p<0.001$ ). Tam yağlı ve yarım yağlı inek sütlerinin kazein düzeyleri doğal inek sütüne göre azalma gözlemlendi ( $p<0.001$ ,  $p<0.05$ ). Doğal inek sütüne göre çilekli inek sütleri kazein düzeylerinde artış tespit edildi ( $p<0.01$ ).

#### 5.6. Doğal Keçi Sütü ile Ticari Keçi Sütlerin Kimyasal Parametreleri Karşılaştırılması

Doğal keçi sütü ile ticari keçi sütlerin kimyasal parametreleri karşılaştırılması çizelge 5.6'da verilmiştir.

**Çizelge 5.6.** Doğal keçi sütü ile ticari keçi sütlerin kimyasal parametreleri

Biyokimyasal Parametreler	Keçi	Ticari tam yağlı keçi sütü
Kuru madde	11,14±0,24	11,35±0,10
Yağsız kuru madde	8,06±0,20	7,92±0,37
Yağ	3,60±0,27	3,32±0,44
Protein	3,04±0,17	2,94±0,02
Laktoz	4,25±0,05	4,01±0,34
Kazein	2,58±0,18	2,15±0,06

Doğal keçi sütüne göre karşılaştırma a: $p<0.05$ , b: $p<0.01$ , c: $p<0.001$

Doğal keçi sütü ile ticari keçi sütlerin kimyasal parametreleri arasında istatistiksel farklar gözlenmemiştir ( $p>0.05$ ).

## 5.7. Doğal Sütlerin Element Düzeylerinin Karşılaştırılması

Doğal sütlerin element düzeylerinin karşılaştırılması çizelge.5.7' de verilmiştir.

**Çizelge 5.7.** Doğal sütlerin element düzeyleri (mg/L)

Element	İnek	Keçi	Koyun
Ca	1183,75±82.31	1212,87±109.87	2077,37±96.69 <sup>cz</sup>
Fe	0,83±0,09	0,34±0,04	0,63±0,09 <sup>cz</sup>
Mg	104,00±9.30	124,37±6.43 <sup>b</sup>	187,75±20.31 <sup>cz</sup>
Mn	0,32±0,02	0,30±0,008	0,34±0,03
P	916,25±78.33	816,87±83.14 <sup>a</sup>	1539,75±89.73 <sup>cz</sup>
Zn	4,36±0,57	3,60±0,66 <sup>a</sup>	5,57±0,67 <sup>bz</sup>
K	1200,25±74.63	1557,00±96.53 <sup>c</sup>	1084,62±86.70 <sup>az</sup>
Na	297,62±33.50	317,50±16.57	401,37±36.77 <sup>cz</sup>
Si	1,08±0,16	0,66±0,03 <sup>c</sup>	1,54±0,24 <sup>cz</sup>

İnek sütüne göre karşılaştırma a: p<0.05, b: p<0.01, c: p<0.001

Keçi ve koyun sütü karşılaştırılması x: p<0.05, y: p<0.01, z: p<0.001

Doğal inek sütünün kalsiyum düzeyi keçi sütü ile anlamsal fark olmaz iken (p>0.05), inek sütüne göre koyun sütünde artış tespit edildi (p<0.001). İnek sütünün fosfor ve çinko düzeylerine göre keçi sütünde azalma tespit edilirken (p<0.05), koyun sütünde artış tespit edildi (p<0.001, p<0.01). Keçi sütü potasyum düzeyi diğer sültere göre yüksek çıktığı saptandı (p<0.001).

## 5.8. Ticari Sütlerin Element Düzeyleri Karşılaştırılması

Ticari sütlerin element düzeyleri karşılaştırılması çizelge.5.8'de verilmiştir.

**Çizelge 5.8.** Ticari sütlerin element düzeyleri (mg/L)

Element	TTİ	TYİ	TK	TMİ	TÇİ
Ca	959±31	1146±65 <sup>b</sup>	1278±80 <sup>c</sup>	1042±92	906±50
Fe	0,38±0,06	0,47±0,09	0,49±0,03	0,51±0,09 <sup>b</sup>	0,34±0,03
Mg	94,33±4,54	109,00±4,76 <sup>a</sup>	122,50±4,94 <sup>b</sup>	101,40±5,94	91,00±4,39
Mn	0,24±0,01	0,28±0,01	0,30±0,02	0,28±0,04	0,23±0,01
P	750±15	882±31 <sup>a</sup>	981±94 <sup>b</sup>	759±58	683±50
Zn	3,92±0,16	4,64±0,32 <sup>a</sup>	4,97±0,42 <sup>a</sup>	4,48±0,38	3,52±0,15
K	1010±16	1203±49 <sup>c</sup>	1169±107 <sup>a</sup>	1119±98 <sup>a</sup>	999±44
Na	325±16	369±24	535±16 <sup>c</sup>	373±64 <sup>a</sup>	327±58
Si	2,62±0,24	2,76±0,38	2,95±0,45	2,41±0,19	1,86±0,14

Tam yağlı inek sütüne göre karşılaştırma a:p<0.05, b:p<0.01, c:p<0.001

Tam yağlı ticari inek sütü Ca, Mg, P, Zn ve K düzeyine göre ticari yarım yağlı ve ticari keçi sülteri grubunda artış tespit edildi (p<0.05, p<0.01, p<0.001).

## 5.9. Doğal İnek Sütü İle Ticari İnek Sütlerin Element Düzeyleri Karşılaştırılması

Doğal inek sütü ile ticari inek sütlerin element düzeyleri çizelge 5.9' da verilmiştir.

**Çizelge 5.9.** Doğal inek sütü ile ticari inek sütlerin element düzeyleri (mg/L)

Element	İnek	TTİ	TYİ	TMİ	TÇİ
Ca	1183,75±82.31	959±31 <sup>c</sup>	1146±65	1042±92 <sup>b</sup>	906±50 <sup>c</sup>
Fe	0,83±0,09	0,38±0,06 <sup>c</sup>	0,47±0,09 <sup>c</sup>	0,51±0,09 <sup>c</sup>	0,34±0,03 <sup>c</sup>
Mg	104,00±9.30	94,33±4,54	109,00±4,76	101,40±5,94	91,00±4,39
Mn	0,32±0,02	0,24±0,01 <sup>b</sup>	0,28±0,01	0,28±0,04	0,23±0,01 <sup>b</sup>
P	916,25±78.33	750±15 <sup>b</sup>	882±31	759±58 <sup>b</sup>	683±50 <sup>c</sup>
Zn	4,36±0,57	3,92±0,16	4,64±0,32	4,48±0,38	3,52±0,15 <sup>a</sup>
K	1200,25±74.63	1010±16 <sup>c</sup>	1203±49	1119±98	999±44 <sup>c</sup>
Na	297,62±33.50	325±16	369±24 <sup>b</sup>	373±64 <sup>b</sup>	327±58
Si	1,08±0,16	2,62±0,24 <sup>c</sup>	2,76±0,38 <sup>c</sup>	2,41±0,19 <sup>b</sup>	1,86±0,14 <sup>a</sup>

Tam yağlı inek sütüne göre karşılaştırma a:p<0.05, b:p<0.01, c:p<0.001

Doğal inek sütü Ca düzeyine göre TTİ ve TMİ ve TÇİ gruplarında azalma gözlemlendi (p<0.01, p<0.001). Doğal inek sütünün Fe düzeylerine diğer tüm gruplarda azalma tespit edildi (p<0.001). Aynı şekilde Mg düzeylerinde de nispi bir azalma tespit edildi (p>0.05). Doğal inek sütü P düzeyine göre TTİ, TMİ ve TÇİ gruplarında önemli ölçüde azalış tespit edildi (p<0.01, p<0.001). Doğal inek sütü Zn ve K düzeyine göre TÇİ grubunda azalış tespit edildi (p<0.05, p<0.001). Doğal inek sütünü Si düzeyine göre tüm gruplarda artış gözlemlendi (p<0.05, p<0.01, p<0.001).

## 5.10. Doğal Keçi Sütü ile Ticari Keçi Sütü Element Düzeyleri Karşılaştırılması

Doğal keçi sütü ile ticari keçi sütü element düzeyleri karşılaştırılması çizelge 5.10'da verilmiştir.

**Çizelge 5.10.** Doğal keçi sütü ile ticari keçi sütü element düzeyleri (mg/L)

Element	Keçi	TK
Ca	1212,87±109,87	1278±80
Fe	0,34±0,04	0,49±0,03 <sup>a</sup>
Mg	124,37±6.43	122,50±4,94
Mn	0,30±0,008	0,30±0,02
P	816,87±83.14	981±94 <sup>a</sup>
Zn	3,60±0,66	4,97±0,42 <sup>a</sup>
K	1557,00±96.53	1169±107 <sup>c</sup>
Na	317,50±16.57	535±16 <sup>c</sup>
Si	0,66±0,03 <sup>c</sup>	2,95±0,45 <sup>c</sup>

Doğal Keçi Sütü ile Ticari Keçi Sütü karşılaştırılması a: p<0.05, b: p<0.01, c: p<0.001



Doğal keçi sütü ile ticari keçi sütü Ca, Mn ve Mg düzeyleri arasında istatistiksel fark gözlenmedi ( $p>0.05$ ). Doğal keçi sütü Fe, P, Zn, Na ve Si düzeyleri ticari keçi sütü grubuna göre azaldığı tespit edildi ( $p<0.05$ ,  $p<0.001$ ). K düzeyi ise TK grubunda azaldığı saptandı ( $p<0.001$ ).

### 5.11. Saanen Keçi Sütü Kimyasal Bileşenlerinin Diğer Ülkelerle Karşılaştırılması

Saanen keçi sütü kimyasal bileşenlerinin diğer ülkelerle karşılaştırılması çizelge.5.11’de verilmiştir.

**Çizelge 5.11.** Saanen keçi sütü kimyasal bileşenlerinin diğer ülkelerle karşılaştırılması

Kimyasal Bileşenler	Tespit Edilen Sonuçlar	İtalya	İspanya	İran	Brezilya	Türkiye (İzmir)	Türkiye (Hatay)
Kuru madde (%)	11.14	-	13.55	11.30	11.3	11.74	12.32
Yağ (%)	3.60	3.58	4.90	3.42	3.2	3.42	4.37
Protein (%)	3.04	2.99	3.75	2.72	2.9	3.41	4.15
Yağsız kuru madde (%)	8.06	8.05	8.53	7.88	-	-	-
Laktoz(%)	4.25	4.41	4.09	4.44	4.4	4.31	-
Kazein (%)	2.58	2.45	-	-	-	-	-

Kaynaklar: İtalya: Cornalea (2014), İspanya: Delgado-Pertineza (2013), İran: Sedighi- Vesagh (2015), Brezilya: Catunda (2016), Türkiye/ İzmir: Kesenkas (2010), Türkiye/Hatay: Güler (2007)

Çalışmamızda belirtilen doğal keçi sütü ile diğer ülkelerin ve ülkemizdeki çalışmaların kimyasal parametreleri verilmiştir. Genel olarak farklar gözükmemektedir.

## 5.12. Saanen Keçi Sütü Element Düzeylerinin Karşılaştırılması

Saanen keçi sütü element düzeylerinin karşılaştırılması çizelge 5.12’de verilmiştir.

**Çizelge 5.12.** Saanen keçi sütü element düzeylerinin (mg/L) karşılaştırılması

Elementler	Tespit Edilen Sonuçlar	Türkiye (Hatay) (Güler 2007)
Ca	1212.87	1342
P	816.87	823
K	1557.00	409
Na	317.50	433
Mg	124.37	510
Zn	3.60	4.68
Si	0.66	10.59
Fe	0.34	3.88
Mn	0.308	0.70

Çalışmamızda belirtilen doğal keçi sütü ile ülkemizde yapılan çalışma arasındaki element düzeyleri arasında genel olarak farklar tespit edilmedi.

## 6. TARTIŞMA

Doğal keçi sütü kimyasal bileşen sonuçları Çizelge 5 te sunulmuştur. Kuru madde, yağ, protein, yağsız kuru madde, laktoz ve kazein düzeyleri %11.14, %3.60, %3.04, %8.06, %4.25 ve %2.58 olarak tespit edildi. İtalyada yetiştirilen *Fiurina* keçilerin süt kimyasal bileşenlerinden yağ %3.58, protein %2.99, yağsız kuru madde %8.05, laktoz %4.41, kazein %2.45 düzeylerinde bulmuşlardır (Cornalea 2014). İspanya'da yetişen Payoya türü keçilerde ise yağ %4.90, protein %3.75, yağsız kuru madde %8.53, laktoz %4.09, düzeylerinde bulmuşlardır (Delgado-Pertineza 2013). İran Saanen keçi sütünde yağ %3.42, protein %2.72, yağsız kuru madde %7.88, laktoz %4.44, kuru madde %11.30 düzeylerinde bulmuşlardır (Sedighi-Vesagh 2015). Brezilyada yetiştirilen Saanen keçileri değişik kaktüslerle beslenerek besin düzeylerini arttırmalarına yönelik çalışmada keçi sütü biyokimyasal parametrelerden yağ %3.2, protein %2.9, , laktoz %4.4, kuru madde %11.3 düzeylerinde bulmuşlardır (Catunda 2016). Türkiye İzmir'de Saanen keçilerinin biyokimyasal parametrelerinde yağ %3.42, protein %3.41, laktoz %4.31 ve kuru madde % 11.74 düzeylerinde tespit etmişlerdir (Kesenkas 2010). Ayrıca Türkiye Hatay ilinde yetiştirilen keçilerden temin edilen ham süt kimyasal bileşenleri kuru madde %12.32, yağ %4.37 ve protein %4.15 düzeylerinde gözlenmiştir (Guler 2007).

Saanen keçi sütü major elementlerden Ca 1212.87 mg/L, P 816.87 mg/L, K 1557.00 mg/L ve Na 317.50 mg/L tespit edilirken minor elementlerden Mg 124.37 mg/L, Zn 3.60 mg/L, Si 0.66 mg/L, Fe 0.34 mg/L, and Mn 0.308 mg/L düzeylerinde ölçüldü. Ancak Cu, Ni, Pb, Al, Ba, Cd, Co ve Cr element düzeyleri ölçülemedi. Türkiye'de yapılan en geniş kapsamlı keçi sütü element düzeyleri çalışmasında Ca 1342, P 823, K 409, Na 433, Mg 510, Zn 4.68, Si 10.59, Fe 3.88 ve Mn 0.70 ppm düzeyinde bulunmuştur (Güler 2007). Sonuçlarımızda Ca, P, Zn ve Fe düzeyleri uyumluluk göstermekle birlikte diğer element düzeyleri farklılık göstermektedir. Bu farklılığı çevresel ve beslenme kaynaklı olduğunu düşünmekteyiz.

Sütün biyokimyasal içerikleri üzerine çevresel, genetik, laktasyon ve hayvanların beslenme durumları etkili olmaktadır (Kalac 2010). Çalışmamızda  $\Sigma$ SFA % 64,65,  $\Sigma$ MUFA %25,93,  $\Sigma$ PUFA % 9.42 düzeylerinde tespit edildi. Önemli doymuş yağ asitlerinden 16:0 %25.44, C14:0 %4.79, C18:0 %19.12 düzeylerinde ölçüldü. Çoklu

doymamış yağ asitlerinde ise linoleik asit (C18:2n6c) %1.51, linoleilaidik asit (C18:2n6t) %0.78, gama linolenik asit (C18:3n6) %0.33, ve dokosaheksaenoik asit (C22:6n3) %1.78 düzeylerinde gözlemlendi. En önemli tekli doymamış yağ asitlerinden C18:1n9c %18.87, myristoleik asit (C14:1) %0.18 and palmitoleik asit (16:1) %1.14 düzeylerinde tespit edildi. Talpur ve ark. keçi sütü yağ oranlarını  $\Sigma$ SFA %68.70,  $\Sigma$ MUFA %25.46,  $\Sigma$ PUFA %3.02 rapor edilirken (Talpur 2008), İtalya'da yetiştirilen keçi sütlerinde bu oranlar %71.88, %23.39 ve %4.72 olarak belirtilmiştir (Cornalea 2014). Talpur ve ark.nın başka bir çalışmasında Kamori and Pateri keçi sütlerinin yağ asit düzeylerini  $\Sigma$ SFA %59.07-64.37,  $\Sigma$ MUFA %35.13-31.27 ve  $\Sigma$ PUFA %4.21-4.00 oranlarında tespit etmişlerdir (Talpur 2009). Brezilya Saanen keçi sütü yağ asit düzey sonuçları  $\Sigma$ SFA %60.3,  $\Sigma$ MUFA %37.00,  $\Sigma$ PUFA %4.40 bulmuşlardır (Catunda 2016). İran Saanen keçi sütü  $\Sigma$ SFA %59.09,  $\Sigma$ MUFA %34.50,  $\Sigma$ PUFA %6.34 olarak tespit etmişlerdir (Sedighi-Vesagh 2015).Uzun zincirli doymamış yağ asitleri  $\Sigma$ PUFA çocuk sağlığı, beyinsel gelişim gibi birçok pozitif etkisi vardır. Ayrıca MUFA ve PUFA yağ asit türevleri koroner kalp hastalık riskini azalttığı rapor edilmiştir (Cao 2013). Çalışmamızda özellikle PUFA yağ asit düzeyinin literatürlere göre yüksek çıktığı gözlemlendi (Mensink 2003). Eikosapentaenoik asit (C20:5n3) ve dokosahekzaenoik asit (C22:6n3) uzun zincirli omega-3 yağ asitleridir. Bu yağ asitleri özellikle kardiovaskular rahatsızlıklara karşı önemli rol oynarlar (Harris 2008). Çalışmamızda belirlenen linoleilaidik asit (C18:2n6t), gama-linolenik asit (C18:3n6), cis-8,11,14-eikosatrienoik asit (C20:3n6), cis-11,14-eikosadienoik asit (20:2n3), cis-11,14,17-Eikosatrienoik asit (C20:3n3), erusik asit (C22:1n9), linoleik (C18:2n6c), linolenik (C18:3n3) ve oleik asit (C18:1n9c) uzun karbon zincirli tekli ve çoklu kimyasal bağa sahip doymamış yağ asitleri tespit edildi. Bu yağ asitlerinin birçoğunun kalp koruyucu etkinlikleri vardır (Bemelmans 2002).

Çalışmamızda Akkaraman koyun sütü Zn, Fe ve Mn düzeyleri 5.57, 0.63 ve 0.34 mg/L olarak tespit edildi. Ankara Polatlı ilçesinden temin edilen Akkaraman genotipi koyunların laktasyon dönemlerindeki süt iz elementlerden Zn, Fe ve Mn düzeyleri incelenmiştir (Bektaş 2011). Bu çalışmada laktasyon başındaki süt Zn, Fe ve Mn düzeyleri 4.8, 0.7 ve 0.07  $\mu$ g/ml, laktasyon ortasında süt Zn, Fe ve Mn düzeyleri 6.6, 2.1 ve 0.06  $\mu$ g/ml, laktasyon sonu süt Zn, Fe ve Mn düzeyleri 2.2, 1.5 ve 0.06  $\mu$ g/ml

düzeylerinde tespit etmişlerdir. Ayrıca halk sağlığı yönünden araştırılan bu elementlerin uygun olduğu belirtilmiştir.

Çalışmamızda Zn ve Fe sonuçlarının genel olarak uyumlu olmasına rağmen Mn düzeylerinde farklılıkların olduğu gözlemlendi. Bu durumun koyunların laktasyon dönemlerindeki ve beslenme faktörlerinden kaynaklanmış olabileceğini düşünmekteyiz. Park ve arkadaşları koyun sütü içeriğindeki elementlerden Ca 1930 mg/kg, P 1580 mg/kg, Mg 180 mg/kg, K 1360 mg/kg, Na 440 mg/kg, Fe 0.8 mg/kg, Mn 0.07 mg/kg ve Zn 5.7 mg/kg düzeylerinde tespit etmişlerdir (Park 2007). Elementler düzeylerinde farklılıkların cins, beslenme, laktasyon dönemi ve meme sağlığı gibi faktörlerin etkileyebileceği belirtilmiştir (Park 1980). Çalışmamızda elde ettiğimiz bulguların uyumlu olduğunu görmekteyiz.

Araştırmamızda koyun sütü kuru madde % 11.20, yağ % 3.27, protein % 3.07, yağsız kuru madde % 8.06, laktoz % 4.23 ve kazein % 2.48 düzeylerinde tespit edildi. Park ve arkadaşları koyun sütü içeriğinde yağ % 7.9, yağsız kuru madde % 12.0, laktoz % 4.9, protein % 6.2 ve kazein % 4.2 olarak belirtmişlerdir (Park 2007). Raynal-Ljutovac ve arkadaşları tarafından yapılan araştırmada 1973-2005 yılları arasında yapılan literatür araştırması sonuç ortalaması olarak kuru madde % 18.1, yağ % 6.82, protein % 5.59, kazein % 4.23 ve laktoz % 4.88 oranlarında hesaplamışlardır (Raynal-Ljutovac. 2008). Martini ve arkadaşları yaptıkları çalışmada laktasyon süresinin 15. gününde koyun sütü yağ % 5.79, protein % 4.90, laktoz % 4.80, yağsız kuru madde % 10.97 oranlarında tespit etmişlerdir (Martini 2012). Renna ve arkadaşları yaptıkları çalışmada ise koyun sütü yağ % 6.52, protein % 5.80, laktoz % 4.51, kazein % 4.61 ve yağsız kuru madde % 11.03 oranlarında gözlemlenmişlerdir (Renna 2012). Genel olarak bulgularımızdaki parametrelerin literatürdeki çalışmalardan nispi olarak düşük olduğunu görmekteyiz.

Genel değerlendirmelerde süt biyokimyasal bileşenler üzerine hayvanın cinsi, beslenmesi ve çevresel faktörlerin önemli düzeyde etkileri olduğu belirtilmiştir (Raynal-Ljutovac 2008) .

Akkaraman koyun sütü toplam yağ asidi yüzdelerinden  $\Sigma$ SFA 65.59,  $\Sigma$ USFA 34.41,  $\Sigma$ MUFA 25.37 ve  $\Sigma$ PUFA 9.04 düzeylerinde tespit edildi. Bulgularımızdaki majör yağ asitlerinden kaprik asit (10:0) % 5.27, 14:0 % 8.47, 16:0 % 24.13, stearik asit (18:0) % 15.45 düzeylerinde tespit edilirken doymamış yağ asitlerinden 18:1n9c %

18.22 düzeyinde gözlemlendi. Belirtilen bireysel yağ asitleri toplamı % 71.54 olup Park ve arkadaşlarının belirttiği bu oran total yağ asitlerine göre % 75 den küçük olduğunu rapor etmişlerdir (Park 2007). Belirtilen bu literatürde yağ asit oranları 10:0 % 7.82, 14:0 % 10.4, 16:0 % 25.9, 18:0 % 9.57 ve 18:1n9c % 21.1 olarak belirtilmiştir. Talpur ve arkadaşları Pakistan da Kachi ve Kooka koyunların süt yağ asitler düzeyleri tespit çalışmasında  $\Sigma$ SFA % 66.96-59.00,  $\Sigma$ MUFA % 25.35-30.33,  $\Sigma$ PUFA % 2.96-3.07 ve trans yağ asit toplamını % 3,77-5,09 düzeylerinde bulmuşlardır (Talpur 2009).

Araştırmamızda çoklu doymamış yağ asitlerinden dokosaheksaenoik asit (22:6n3) % 1.68, eikosapentaenoik asit (20:5n3) % 1.60, eikosatrienoik asit (20:3n6) % 1.43, linoleik asit (18:2n6t) % 0.87 ve linoleik asit (18:2n6c) 1.46% düzeylerinde tespit edildi. Çoklu ve tekli doymamış yağ asitlerinin metabolizmada birçok önemli fonksiyonu bulunmaktadır. Özellikle çocuk sağlığı gelişimi, beyinsel gelişim ve kalp damar hastalıkları riskini azaltması gibi birçok faydalı etkinlikleri vardır. (Cao 2013; Mensink 2003; Harris 2008). Çalışmamızda belirtilen bu yağ asit düzeylerinin toplamda yüzde değerinin yüksek çıkması ve 18:1n9c yağ asit düzeyinin yüksek düzeyde tespit edilmesi koyun sütünün değerini ayrıca artırmaktadır.

Güler'in (2010) da yaptıkları çalışmada, Türkiye'deki bazı ticari sütlerin yağ asidi düzeyleri tayini yapmışlardır. Bu çalışmaya göre tam yağlı sütlerde SFA %59.38, MUFA % 33.34, PUFA %3,18 düzeylerinde bulunurken, meyveli olarak nitelendirilen inek sütlerinde SFA %61.50, MUFA %31.82, PUFA % 3.19 düzeylerinde tespit etmişlerdir. Önemli yağ asitlerinden 16:0 %31.20-30.84, 18:0 % 14.78- %13.79, 16:1n7 %2.22-2.25, 18:1n9 %29.17-27.39, 18:2n6 %2.65-2.42 düzeylerinde tespit etmişlerdir. Yaptığımız çalışmada ticari inek sütlerinde SFA % 66.68-67.69, MUFA %25.94-27.75, ve PUFA % 5.37-6.71 düzeylerinde tespit edildi. Ayrıca önemli yağ asitlerinden 16:0 %32.01-32.90, 18:0 % 17.52-19.21, 16:1n7 %2.31-2.67, 18:1n9 %13.06-19.82, 18:2n6 %0.5-1.58 düzeylerinde tespit edildi. Güler'in (2010) yaptıkları çalışma ile yaptığımız çalışmada ticari inek sütlerinde çok önemli farklar olmamasına rağmen, çalışmamızda SFA ve PUFA düzeylerinin yüksek, MUFA düzeyleri düşük gözlemlendi. Ayrıca bireysel yağ asitlerinden majör yağ asitlerinden 16:0 yağ asidinde önemli fark gözlemlenmedi.

Doğal inek sütü ile ticari sütlerin yağ asitleri karşılaştırıldığında SFA düzeyinin ticari sütlerde yüksek çıktığı tespit edilirken, MUFA ve PUFA düzeylerinde ticari sütlerde düşük çıktığı saptandı. Bu farkların olmasının nedenini hayvanların beslenme

şartları, sütlerin toplandığı yerlerin ekolojik şartlarına ve fabrikasyon işlemlerindeki faktörlerin etkileyebileceğini düşünmekteyiz (Raynal-Ljutovac 2008).

Doğal keçi sütü SFA düzeyi %64.65, MUFA % 25.93 ve PUFA %9.42 düzeylerinde tespit edildi. Ticari amaçla üretilen keçi sütlerinde ise bu oranın SFA %67.82, MUFA %25.96 ve PUFA %6.22 olarak saptandı. Özellikle ticari keçi sütlerinde SFA düzeylerinde artış ve PUFA düzeylerindeki azalış araştırmamızda önemli bir bulgu olarak ortaya çıkmıştır. Bu özelliği hayvanların ekolojik şartlardaki beslenme durumu ile fabrikasyon işlemi sırasında etkilenebileceğini göstermektedir. Koyun sütünün ticari amaçla üretilen sütleri piyasada temin edilemediğinden dolayı bu çalışmada karşılaştırılması yapılamamıştır.

Doğal sütlerin element düzeyleri incelendiğinde, koyun sütünün ön plana çıktığını görmekteyiz. Özellikle Ca, Mg, P, Zn, Na ve Si düzeyleri koyun sütünde yüksek çıkması element yönünden zenginliğini ortaya koyduğunu düşünmekteyiz. Önemli sonuçlarımızdan biride doğal inek sütü ile ticari sütlerin element düzeyleri arasındaki ilişki göze çarpmaktadır. Ticari inek sütlerinde genel olarak Ca, Fe, Mn ve P element seviyeleri doğal inek sütüne göre düşük çıktığı gözlemlendi. Beslenme açısından ele aldığımızda doğal sütlerin element yönünden daha zengin olduğunu düşünmekteyiz. Fakat ticari keçi sütünde K düzeyi doğal keçi sütüne göre düşük çıkarken, Na ve Si düzeylerinin yüksek çıkması hayvanların beslenme şartları faktörünü daha önemli hale getirdiğini düşünmekteyiz (Raynal-Ljutovac 2008).

Sonuç olarak doğal inek, keçi ve koyun sütleri besinsel değerlerinin insan metabolizmasına katkıda bulunacak birçok biyokimyasal maddeler içerdiğini tespit ettik. Ticari sütlerinin biyokimyasal özellikli maddeler yönünden de yeteri kadar doğal sütler ile paralellik göstermesine rağmen doğal sütlerin daha ön planda olduğunu düşünmekteyiz. Bu tez çalışmasının sütler ile ilgili yapılacak sonraki çalışmalar için önemli katkılarda bulunacağını söyleyebiliriz.

## KAYNAKLAR

- AOOA, Chemists., Horwitz, W., (2000). Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists, 17(1-2).
- Ataseven, Z.Y., Gülaç, Z.N., (2012). Durum ve Tahmin: Süt ve Süt Ürünleri-2011/2012, Tarımsal Ekonomi Ve Politika Geliştirme Enstitüsü, Tepge Yayın No: 191, Ankara. 109
- Baysal, A., (2004). Beslenme. Bölüm II Besinler, Süt. 10. Baskı. Ankara, Hatiboğlu Yayınları, s: 268-275.
- Bektaş, G.I., Altıntaş, A., (2011). Merinos ve Ile de France x Akkaraman sütlerinde iz element düzeyleri ve laktasyondaki değişimleri. Türk Biyokimya Dergisi; 36 (2): 149–153.
- Bemelmans, W.J.E., Broer, J., Feskens, E.J.M., Smit, A.J., Frits, A.M.J., Lefrandt, J.D., Bom, V.J.J., May, J.F., Jong, B.M., (2002). Effect of an increased intake of  $\alpha$ -linolenic acid and group nutritional education on cardiovascular risk factors: the Mediterranean Alpha-linolenic Enriched Groningen Dietary Intervention (MARGARIN) study. The American Journal Of Clinical Nutrition. 75(2):221-227.
- Cao, AH., Yu, L., Wang, Y.W., Wang, G.J., Lei, G.F., (2013). Composition of long chain polyunsaturated fatty acids (LC-PUFAs) in different encephalic regions and its association with behavior in spontaneous hypertensive rat (SHR). Brain Research,1528:49-57.
- Catunda, K.L.M., Aguiar, E.M.D., Neto, P.E.D.G., Silva, J.G.M.D., Silva, J.G.M.D., Moreira, J.A., Rangel, A.H.D.N., Junior, D.M.D.L., (2016). Gross composition, fatty acid profile and sensory characteristics of Saanen goat milk fed with Cacti varieties. Tropical Animal Health and Production, 48:1253–1259.
- Christie, W.W., (1989). Gas chromatography and lipids: a practical guide. The Oily Press,Ayr, Scotland.
- Ciftci, H., Ozkaya, A., Kariptas, E., (2009). Determination of fatty acids, vitamins and trace elements in Pistacia terebinthus coffee. Journal of Food, Agriculture and Environment, 7:72-74.



- Cornalea, P., Rennaa, M., Lussiana, C., Bigi, D., Chessa, S., Mimosi, A., (2014). The Grey Goat of Lanzo Valleys (Fiurina): Breed characteristics, genetic diversity, and quantitative-qualitative milk traits. *Small Ruminant Research*, 116:1– 13.
- Delgado-Pertineza, M., Gutierrez-Pena, R., Mena, Y., Fernandez-Cabanas, V.M., Laberye, D., (2013). Milk production, fatty acid composition and vitamin E content of Payoya goats according to grazing level in summer on Mediterranean shrublands. *Small Ruminant Research*, 114: 167– 175.
- FAO. (2011). Molecular genetic characterization of animal genetic resources. FAO Animal Production and Health Guidelines, No. 9. Rome.
- Fox, P.F., McWeeney, P.L.H., (2003). *Advanced Dairy Chemistry. Volume 1. In Chapter 1: Milk Proteins: General and Historical Aspects. Third Edition. Part A.* New York, Springer Verlag Publish.
- Güler, G.O., Cakmak, Y.S., Zengin, G., Aktümsek, A., Akyıldız, K., (2010). Fatty acid composition and conjugated linoleic acid (CLA) content of some commercial milk in Turkey. *Kafkas Univ Vet Fak Derg*.16: 37-40.
- Guler, Z., (2007). Levels of 24 minerals in local goat milk, its strained yoghurt and salted yoghurt (tuzlu yogurt). *Small Ruminant Research*, 71: 130–137.
- Güler, G.Ö., Çakmak, Y.S., Zengin, G., Aktümsek, A., Akyıldız, K., (2010). Fatty Acid Composition and Conjugated Linoleic Acid (CLA) Content of Some Commercial Milk in Turkey. *Kafkas Univ Vet Fak Derg* 16 : 37-40.
- Hara, A., Radin, N.S., (1978). Lipid extraction of tissues with a low-toxicity solvent. *Analytical Biochemistry*, 90:420-426.
- Harris, W.S., Kris-Etherton, P.M., Harris, K.A., (2008). Intakes of long-chain omega-3 fatty acid associated with reduced risk for death from coronary heart disease in healthy adults. *Current Atherosclerosis Reports*;10(6):503-509.
- Haug, A., Hostmark, A.T., Harstad, O.M., (2007). Bovine milk in human nutrition. *Lipids in Health and Disease*, 6(25): 1-25.
- Hulshof, K.F.A.M., Van Erp-Baart, M.A., Anttolainen, M., Becker, W., Church, S.M., Couet, C., Van Poppel, G., (1999). Intake of fatty acids in western Europe with emphasis on trans fatty acids: the TRANSFAIR Study. *European Journal of Clinical Nutrition*, 53(2): 143-157.

- Kalac, P., Samkova, E., (2010). The effects of feeding various forages on fatty acid composition of bovine milk fat: A review. *Czech Journal of Animal Science*, 55 (12):521-37.
- Kalantzopoulos, G., Dubeuf, J.P., Vallerand, F., Pirisi, A., Casalta, E., Lauret, A., Trujillo, T., (2004). Characteristics of sheep and goat milks: quality and hygienic factors for the sheep and goat dairy sectors. *International Dairy Federation*, 390: 17–28.
- Kesenkas, H., Dinkçi, N., Kınık, Ö., Gönç S., Ender, G., (2010). General Properties of Saanen Goat Milk . *Akademik Gıda*, 8 (2): 45-48.
- Kliem, K.E., Shingfield, K.J., Livingstone, K.M., Givens, D.I., (2013). Seasonal variation in the fatty acid composition of milk available at retail in the United Kingdom and implications for dietary intake. *Food Chemistry*, 141(1): 274–281.
- Koyuncu, M., Uzun, S. K., Özis, S., (2005). Süt Keçisi ve Keçi Sütü. Süt Keçiciliği Ulusal Kongresi, 154- 159, 26-27 Mayıs, İzmir.
- Köseman, A., Şeker, İ., (2015). Current Status of Cattle, Sheep and Goat Breeding in Turkey. *Van Veterinary Journal*, 26(2): 111-117.
- Martini, M., Altomonte, I., Salari, F., (2012). The lipid component of Massese ewes' colostrum: Morphometric characteristics of milk fat globules and fatty acid profile. *International Dairy Journal*; 24: 93-96.
- Mensink, R.P., Zock, P.L., Kester, A.D., Katan, M.B., (2003). Effects of dietary fatty acids and carbohydrates on the ratio of serum total to HDL cholesterol and on serum lipids and apolipoproteins: a meta-analysis of 60 controlled trials. *The American Journal Of Clinical Nutrition*. 77(5):1146-55.
- Metin, M., (2001). Süt Teknolojisi: Sütün Bileşimi ve İşlenmesi. 3. Baskı, E.Ü. Mühendislik Fakültesi Yayınları, İzmir, 793s.
- Mills, S., Ross, R.P., Hill, C., Fitzgerald, G.F., Stanton, C., (2011). Milk intelligence: Mining milk for bioactive substances associated with human health. *International Dairy Journal*, 21: 377–401.
- Miller, G.D., Jarvis, K.J., McBean, L.D., (2000). *Handbook of Dairy Foods and Nutrition. The Importance of Milk and Milk Products in the Diet*. Ed: Jensen, R.G., Kroger, M., CRC Press, New York, p 4-24.

- Morand-Fehr, P., Boutonnet, J.P., Devendra, C., Dubeuf, J.P., Haenlein, G.F.W., Holst, P., Mowlem, L., Capote, J., (2004). Strategy for goat farming in the 21st century. *Small Ruminant Research*, 51:175–183.
- Park, Y.W., Chukwu, H.I., (1980). Macro-mineral concentrations in milk of two goat breeds at different stages of lactation. *Small Ruminant Research*; 1:157–165.
- Park, Y.W., Juarez, M., Ramos, M., Haenlein, G.F.W., (2007). Physico-chemical characteristics of goat and sheep milk. *Small Ruminant Research*; 68: 88–113.
- Raynal-Ljutovac, K., Lagriffoul, G., Paccard, P., Guillet, I., Chilliard, Y., (2008). Composition of goat and sheep milk products: An update. *Small Ruminant Research* ; 79: 57–72.
- Renna, M., Cornale, P., Lussiana, C., Malfatto, V., Fortina, R., Mimosi, A., Battaglini, L.M., (2012). Use of *Pisum sativum* (L.) as alternative protein resource in diets for dairy sheep: Effects on milk yield, gross composition and fatty acid profile. *Small Ruminant Research* ; 102: 142– 150.
- Sedighi-Vesagh, R., Naserian, A.A., Ghaffari, M.H., Petit, H.V., (2015). Effects of pistachio by-products on digestibility, milk production, milk fatty acid profile and blood metabolites in Saanen dairy goats. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 99: 777–787.
- Talpur, F.N, Bhangar, M.I., Khooharo, A.A., Memon, G.Z., (2008). Seasonal variation in fatty acid composition of milk from ruminants reared under the traditional feeding system of Sindh, Pakistan. *Livestock Science*, 118:166-172
- Talpur, F.N., Bhangar, M.I., Memon, N.N., (2009). Milk fatty acid composition of indigenous goat and ewe breeds from Sindh, Pakistan. *Journal of Food Composition and Analysis*, 22: 59–64
- Üçüncü, M., (2008). A'dan Z'ye Peynir Teknolojisi. Cilt I, Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri, İzmir, 543s.
- Walstra, P., Jenness, R., (1984). *Dairy Chemistry and Physics*, pp. 467, Wiley Interscience Publication, New York.
- Yetişmeyen, A., (2009). Türkiye'de Keçi Sütü Üretimi ve Keçi Sütünün Değerlendirilmesi. *Akademik Gıda* 7 (1): 58-60.
- Yetişmeyen, A., (1997). *Süt Teknolojisi*. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No. 1482,s 229, Ankara.

Yıldız, N., Denk, H., (2006). Van Bölgesinde Halk Elinde Yetiştirilen Akkaraman Koyunların Çeşitli Verim Özelliklerinin Araştırılması II. Kirli Yapağı Verimleri, Lüle Uzunlukları, Beden Ölçüleri, Kuzuların Doğum Ağırlıkları Ve Yaşama Güçleri. Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Veteriner Dergisi; 20(1): 29-37.

## **ÖZGEÇMİŞ**

Adı Soyadı: Eray YILMAZ

Doğum Yeri: Gölbaşı / Adıyaman

Doğum Tarihi: 05.10.1979

Medeni Hali: Evli

Yabancı Dili: İngilizce

### **Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl):**

Lise: Adana Atatürk Lisesi

Lisans: İnönü Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Kimya Bölümü / 1997-2001

Yüksek Lisans: İnönü Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tezsiz Yüksek Lisans

Kimya Öğretmenliği / 2001-2003

### **Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl:**

1-TAT Kimya Sabun ve Gliserin Fabrikası 2004-2005

2-Deva Holding AŞ 2006-2009.

3-NextPharma İlaç Tanıtım ve Pazarlama 2010-2011.

4-Drogsan İlaç Sanayi ve Tic. AŞ 2011-2013.

5-Biofarma İlaç Sanayi ve Tic. AŞ 2014-Devam ediyor.

### **Yayımları (SCI ve Diğer):**