

Saenen Keçi Sütünün Bazı Biyokimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi

Ahmet ÖZKAYA¹, Ali Serol ERTÜRK², Mustafa Güçlü SUCAK³, Oğuz AĞYAR³, Eray YILMAZ¹

ÖZET: Bu çalışmanın amacı, Türkiye’de yetiştiriciliği yapılan Saenen keçi sütlerinin biyokimyasal parametrelerini karakterize etmektir. Bu amaçla, Saenen keçi sütü numunelerinin, element, yağ asidi ve kimyasal parametre seviyeleri, sırasıyla İndüklenmiş Eşleşmiş Plazma Atomik Emisyon Spektrofotometresi (ICP-OES), Gaz Kromatografisi (GC) ve Foss Elektrik (FT-120) süt analizörü cihazları kullanılarak ölçüldü. Saenen keçi sütü ana elementlerden kalsiyum (Ca) 1212.87 mg L⁻¹, magnezyum (Mg) 124.37 mg L⁻¹, fosfor (P) 816.87 mg L⁻¹, potasyum (K) 1557mg L⁻¹ olarak belirlendi. Saenen keçi sütünün kimyasal bileşimi %11.14 kuru madde, %8.06 yağsız kuru madde, %3.04 protein, %4.25 laktoz, %2.58 kazein ve % 3.60 yağ olarak bulundu. Toplam doymuş yağ asidi (ΣSFA) oran %64.65, tekli doymamış yağ asidi (ΣMUFA) %25.93 ve çoklu doymamış yağ asidi (ΣPUFA) %9.42 olarak bulundu. Sonuçlarımızı göre Saenen keçi sütünün, insan diyetinin önemli bir parçası olabileceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Elementler, kazein, saenen keçisi, süt, yağ asidi.

Determination of Some Biochemical Properties of Saenen Goat Milk

ABSTRACT: The purpose of this study is to characterize the biochemical parameters of Saenen goat bred in Turkey. On the basis of this aim, elemental, fatty acid (FA) and chemical parameter levels of the Saenen goat milk samples were measured by Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectrometer (ICP-OES), Gas Chromatography (GC), and Foss Electric (FT-120) milk analyzer, respectively. Major elements in Saenen milk were determined as calcium (Ca) 1212.87 mg L⁻¹, magnesium (Mg) 124.37 mg L⁻¹, phosphorus (P) 816.87 mg L⁻¹, and potassium (K) 1557 mg L⁻¹. The chemical composition of the Saenen milk was found as 11.14% total solids, 8.06% non-solid fat, 3.04% protein, 4.25% lactose, 2.58% casein, and 3.60% fat. Proportions of total FAs were found as saturated FAs (ΣSFA) 64.65%, monounsaturated FAs (ΣMUFA) 25.93%, polyunsaturated FAs (ΣPUFA) 9.42%. In conclusion, the results of this study that the potential nutrient profile of Saenen goat milk is of great significance to human nutrition.

Keywords: Elements, casein, saenen goat, milk, fatty acid.

¹ Ahmet ÖZKAYA(0000-0002-0173-3084), Eray YILMAZ(0000-0001-7696-9174), Adıyaman Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, Adıyaman, Türkiye

² Ali Serol ERTÜRK(0000-0001-5352-7939), Adıyaman Üniversitesi Eczacılık Fakültesi, Temel Farmasötik Bilimler Anabilim Dalı, Adıyaman, Türkiye

³ Mustafa Güçlü SUCAK(0000-0001-6147-470X), Oğuz AĞYAR(0000-0002-6107-894X), Adıyaman Üniversitesi Kahta Meslek Yüksekokulu, Veterinerlik Bölümü, Adıyaman, Türkiye

Sorumlu yazar/Corresponding Author: Ahmet ÖZKAYA, aozkaya01@gmail.com

GİRİŞ

İnek, koyun, keçi ve manda sütleri insanların en yoğun olarak kullandığı besinlerdendir. İnsan beslenmesinde önemli rolleri olan biyokimyasal maddelerden protein, yağ, karbonhidrat, vitamin ve mineraller süt içeriğinde önemli düzeyde bulunmaktadır (Kliem et al., 2013). Keçi yetiştiriciliği birçok ülkede yaygın olarak yapılmaktadır. Özellikle keçinin zor çevresel ve iklimsel şartlara uyum sağlaması bu hayvanların yetiştiriciliğinde pozitif etki olarak ön plana çıktığı gözlenmektedir. Ayrıca keçiden elde edilen ürünlerin birçok alanda insanların ihtiyaçlarını karşıladığı bilinmektedir (Kalantzopoulos et al., 2004). Türkiye keçi sütü üretiminde dünyada 13. sırada yer almaktadır. Türkiye Akdeniz ülkelerindeki sıralamada ise Fransa, İspanya ve Yunanistan'dan sonra dördüncü sırada yer almaktadır (FAO, 2004). 2013 yılında yapılan araştırmada Türkiye'deki süt üretiminin 15.977.838 tonunu inek, 51.947 tonunu manda, 415.743 tonunu keçi, 1.101.013 tonunu ise koyun sütü oluşturmaktadır (Köseman ve Şeker, 2015).

Avrupa'da yetiştiriciliği yapılan keçilerin süt veriminin yüksek olduğu görülmektedir. Saanen keçi ırklarının melezleme yöntemiyle süt veriminin arttığı tespit edilmiştir. Ülkemizde de bu tür keçiler üzerinde melezleme çalışması yapıldığı ve batı bölgelerinde ağırlıklı olarak çalışmaların devam ettiği belirtilmiştir (Kesenkas ve ark., 2010). Saanen ırkı keçiler ülkemizin ekolojik şartlarına uyum sağlayan ırklarındandır. Saanen keçi yetiştiriciliği Bolu ve Kahramanmaraş illerinde yaygın olarak yapılmaktadır. Elde edilen sütler işlenerek pastörize süt ve dondurma yapımında kullanılmaktadır. Ülkemizde yapılan bir çalışmada, Saanen keçi sütünün kimyasal kompozisyon bakımından inek sütü kadar değerli olduğu belirtilmiştir. Ayrıca süt bileşenlerinin insan sağlığı için önemli olduğu açıklanmıştır (Kesenkas ve ark., 2010).

İnsan metabolizmasının düzenli çalışabilmesi için birçok besinsel içerik gereklidir. Elementler, yağlar,

proteinler ve vitaminler bu içeriklerden en önemli olanlarıdır. Elementlerin, immünolojik reaksiyonlar ve enzim aktivitelerinin düzenlenmesinde rol oynadığı bilindiği gibi, deri hastalıkları ve enfeksiyon hastalıkları gibi bir çok hastalığı iyileştirici etkinliğe sahip oldukları da bilinmektedir (Selvaraju et al., 2009; Emsley, 2011). İnsanlar, metabolizmaları için gerekli olan yağları bitkisel ve hayvansal kaynaklardan temin etmektedirler.

Doymamış yağ asitlerinin, metabolizmada bağışıklık sistemi, kolesterol metabolizması, membran yapısı üzerinde ve beyin fonksiyonlarının düzenlenmesinde önemli rolleri bulunmaktadır. Ayrıca, bu yağ asitlerinin, deri hastalıkları, kardiovaskular hastalıklar, kanser, hipertansiyon ve ulseratif kolit gibi birçok hastalığa karşı pozitif etkileri olduğu bilinmektedir (Steffens and Wirth, 2005; Calder, 2006; Li and Hu, 2009). Yaptığımız literatür araştırmalarında ülkemizdeki Saanen keçilerinin süt besinsel düzeylerinin detaylı olarak çalışılmadığı tespit edildi. Bunun sonucu olarak, bu çalışmada, Türkiye'de yetiştirilen Saanen keçi türünün sütünde, biyokimyasal bileşenlerinden, yağ asitleri, element ve kimyasal içerik analizleri yapıldı. Elde edilen sonuçlar sağlık açısından değerlendirildi ve diğer ülkelerde yetiştirilen keçilerin süt besinsel düzeyleri ile karşılaştırıldı.

MATERYAL VE METOT

Araçlar

Mikrodalgada numune hazırlama işlemleri, MWS-2 marka sistem ile gerçekleştirildi. Süt numunelerinin yağ asidi analizleri SHIMADZU GC 2025 gaz kromatografisi kullanılarak tespit edildi. Minerallerden Ca, P, K, sodyum (Na), Mg, çinko (Zn), silisyum (Si), demir (Fe), ve mangan (Mn) konsantrasyonları ICP-OES Optima 5300DV (Perkin-Elmer, USA) ile belirlendi.

Çizelge 1. Mikrodalga çözme sistemi programı

Basamak	Güç (%)	Zaman (dk)	Sıcaklık (°C)
1	95%	20	130
2	85%	10	150
3	40%	5	100

Süt Numunelerin Temini

Doğal otlaklarında beslenmiş Saanen keçi sütü numuneleri, Türkiye'nin Muş bölgesinden temin edildi. 50-65 kg ağırlığında ve ikinci laktasyon döneminde olan 20 adet Saanen keçi sütü numunesi FAO'nun kriterlerine uygun olarak veteriner kontrolünde toplandı. Sütler soğuk zincir kullanılarak laboratuvara getirildi (FAO, 2011).

Kullanılan Kimyasallar

Çalışmalar esnasında kullanılan bütün kimyasal analitik safıktadır. Metanol, hekzan, H₂SO₄, HNO₃, HClO₄, Ca, P, K, Na, Mg, Zn, Si, Fe ve Mn standart çözeltileri (1000 mg/L) Merck'ten tedarik edildi. Kalibrasyon standart çözeltileri, tekli stok standartların uygun seyreltmeleri ile hazırlandı.

Kimyasal Bileşim Analizi

Keçi sütü numunelerinde kuru madde (%), yağsız kuru madde (%), protein (%), yağ (%), kazein (%) ve laktoz (%) seviyeleri FOSS MilkoScan™ FT-120 (Foss electric, Denmark) cihazı ile ölçüldü. MilkoScan™

FT-120' de yararlanılan FTIR analitik teknolojisi IDF (Uluslararası Süt Federasyonu) prensipleri ve AOAC (Resmi Analitik Kimyagerler Derneği) resmi prosedürleri ile uyumludur (Chemists and Horwitz, 2000).

Elementel Analiz

Süt numuneleri (2 mL), mikrodalga çözme sisteminin DAP60-K PTFE kaplarına aktarıldı ve 4 mL HNO₃ (%65 a/h) ve 1 mL HClO₄ (%60 h/a) ilave edildi. Çözme sonrasında, çözülmüş numuneler 20 mL balon jöjelere aktarıldı ve 0.1 M HNO₃ ile son hacme kadar tamamlandı. Ayrıca, kör numuneler hazırlandı ve aynı şekilde çözüldü. Son olarak elde edilen çözeltiler ICP-OES kullanılarak analiz edildi (Ciftci ve ark. 2009). Kalibrasyonlar sulu standart çözeltilerine karşın direk kalibrasyonla gerçekleştirildi. Numunelerin kantitatif analizi için beş noktalı kalibrasyon eğrisi kullanıldı. Çözeltilerin uygun konsantrasyonları, 1000 mg/mL'lik Ca, P, K, Na, Mg, Zn, Si, Fe ve Mn elementlerinin standart çözeltilerinin seyreltilmesi ile hazırlandı. Mikrodalga cihazı çalışma koşulları Çizelge 1'de belirtilmiştir. Elementel analiz cihaz okuma şartları Çizelge 2'de özetlenmiştir.

Çizelge 2. 5300DV ICP-OES Optima için cihaz parametreleri ve çalışma koşulları

Güç (W)	1450
Taşıyıcı gaz hızı (L min ⁻¹)	0.5
Pompa hızı (rpm)	15
Yardımcı gaz akışı (L min ⁻¹)	0.3
Plazma gaz akışı (L min ⁻¹)	15
Geçikme süresi (sn)	50
Durulama süresi (her numune arası) (sn)	30
Stabilizasyon süresi(sn)	10
Tekrar	3

Yağ Asiti İçeriklerinin Tayini

2 mL süt numunesi hekzan/isopropanol (3:2 h/h) karışımı içerisinde homojenize edilerek lipit ekstraktları 5000 rpm de 5 min' de santrifüjlendi. Sonrasında, çözücüler 40 °C'de uzaklaştırıldı (Hara

and Radin, 1978). Lipit ekstraktlarındaki yağ asitleri metanol içerisindeki %2'lik sülfürik 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 analiz edildi. Her numune için üç tekrar ölçüm alındı. Her bir yağ asidinin saptanması, saf metil ester standartlarının (Sigma-Aldrich) profillerinin alıkonma sürelerinin kıyaslanması ile doğrulandı. Sonuçlar her bir yağ asidinin toplam yağ asidi arasındaki toplam yüzdesi olarak ifade edildi. Hesaplamalar GC Solutions 2.42 programı kullanılarak gerçekleştirildi.

İstatiksel Analiz

Tanımlayıcı istatistikler SPSS istatistik (SPSS 20.00, Chicago) yazılımı kullanılarak yapıldı. Veriler ortalama ± standart sapma olarak sunuldu.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Saanen keçi sütü kimyasal bileşen sonuçları Çizelge 3'te verilmiştir. Kuru madde, yağ, protein, yağsız kuru madde, laktoz ve kazein yüzde 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 et al., 2014). İspanya'da yetişen Payoya türü keçilerde ise yağ %4.90, protein %3.75, yağsız kuru madde %8.53, laktoz % 4.09 ve kuru madde %13.55 düzeylerinde bulmuşlardır (Delgado-Pertineza ve ark. 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 ve ark. 2015). Brezilyada yetiştirilen Saanen keçileri değişik kaktüslerle beslenerek besin düzeylerini artırmalarına yönelik çalışmada keçi sütü biyokimyasal parametrelerden yağ %3.2, protein %2.9, laktoz %4.4, kuru madde %11.3 düzeylerinde bulmuşlardır (Catunda ve ark. 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 ve ark. 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 (Güler, 2007). Çizelge 3 incelendiğinde, Saanen keçi sütü kimyasal bileşenlerinin literatürle iyi bir uyum içerisinde olduğu görülmektedir.

Çizelge 3. Saanen keçi sütü kimyasal bileşenleri

Kimyasal Bileşenler	Ortalama ^a	Standart sapma	İtalya ^b	İspanya ^c	İran ^d	Brezilya ^e	Türkiye ^f (İzmir)	Türkiye ^g (Hatay)
Kuru madde (%)	11.14	0.24	-	13.55	11.30	11.3	11.74	12.32
Yağ (%)	3.60	0.27	3.58	4.90	3.42	3.2	3.42	4.37
Protein (%)	3.04	0.17	2.99	3.75	2.72	2.9	3.41	4.15
Yağsız kuru madde (%)	8.06	0.20	8.05	8.53	7.88	-	-	-
Laktoz (%)	4.25	0.05	4.41	4.09	4.44	4.4	4.31	-
Kazein (%)	2.58	0.18	2.45	-	-	-	-	-

a: Bu çalışma; b: Cornalea et al., 2014; c: Delgado-Pertineza et al., 2013; d: Sedighi-Vesagh et al., 2015; e: Catunda et al., 2016; f: Kesenkas ve ark., 2010; g: Güler, 2007.

Çizelge 4. Saanen keçi sütü element düzeyleri (mg L⁻¹)

Elementler	Ortalama ^a	Standart sapma	Türkiye ^b (Hatay)
Ca	1212.87	109.87	1342
P	816.87	83.14	823
K	1557.00	96.53	409
Na	317.50	16.57	433
Mg	124.37	6.43	510
Zn	3.60	0.66	4.68
Si	0.66	0.03	10.59
Fe	0.34	0.04	3.88
Mn	0.308	0.008	0.70
Cu, Ni, Pb, Al, Ba, Cd, Co, Cr	LOD ^c	-	-

a: Bu çalışma; b: Güler , 2007; c: Tespit limiti altında

Saanen keçi sütünde, major elementlerden Ca 1212.87 mg L⁻¹, P 816.87 mg/L, K 1557.00 mg L⁻¹ ve Na 317.50 mg L⁻¹ tespit edilirken, minor elementlerden Mg 124.37 mg L⁻¹, Zn 3.60 mg L⁻¹, Si 0.66 mg L⁻¹, Fe 0.34 mg L⁻¹ ve Mn 0.308 mg L⁻¹ düzeylerinde belirlendi. Ancak, Cu, Ni, Pb, Al, Ba, Cd, Co ve Cr element düzeyleri ölçümleri tayin sınırı altında kaldı ve belirlenemedi (Çizelge 4). Türkiye’de yapılan en kapsamlı keçi sütü element düzeyleri çalışmasında,

Ca, P, K, Na, Mg, Zn, Si, Fe ve Mn elementleri sırasıyla 1342, 823, 409, 433, 510, 4.68, 10.59, 3.88 ve 0.70 ppm düzeylerinde bulunmuştur (Güler, 2007). Çalışmamızda elde edilen sonuçlar, Ca, P, Zn ve Fe element düzeyler açısından Güler (Güler, 2007) tarafından yapılan çalışma ile iyi uyumluluk göstermekle birlikte diğer element düzeyleri farklılık göstermektedir. Bu farklılıkların çevresel ve beslenme kaynaklı olduğunu düşünmekteyiz.

Çizelge 5. Saanen keçi sütü yağ asit düzeyleri (%)

SFA	Ortalama ± SS ^a	PUFA	Ortalama ± SS ^a	MUFA	Ortalama ± SS ^a
C8:0	0.70±0.11	C18:2n6c	1.51±0.04	C14:1	0.18±0.01
C10:0	2.61±0.16	C18:2n6t	0.78±0.05	C15:1	1.77±0.12
C12:0	1.36±0.17	C18:3n3	0.33±0.03	C16:1	1.14±0.05
C13:0	0.33±0.02	C18:3n6	0.65±0.02	C17:1	2.93±0.13
C14:0	8.79±0.18	C20:2	0.88±0.08	C18:1n9c	18.87±0.24
C15:0	0.73±0.05	C20:3n6	0.29±0.04	C20:1	0.17±0.005
C16:0	25.44±0.44	C20:3n3	1.21±0.70	C22:1n9	0.37±0.02
C17:0	0.80±0.07	C20:4n6	0.30±0.02	C24:1	0.50±0.02
C18:0	19.12±0.34	C20:5	0.38±0.02	ΣMUFA	25.93±1.25
C20:0	1.27±0.13	C22:2	1.31±0.40	ΣUSFA	35.35± 1.35
C21:0	0.37±0.05	C22:6	1.78±0.08		
C22:0	0.78±0.05	ΣPUFA	9.42± 0.35		
C24:0	2.35±0.14				
ΣSFA	64.65± 3.45				

a: SS: standart sapma

Sütün biyokimyasal içerikleri üzerine çevresel, genetik, laktasyon ve hayvanların beslenme durumları etkili olmaktadır (Kalac and Samkova, 2010). Çalışmamızda, Σ SFA %64,65, Σ MUFA %25,93, Σ PUFA % 9.42 düzeylerinde tespit edildi. Önemli doymuş yağ asitlerinden, palmitik asit (C16:0) %25.44, miristik asit (C14:0) %8.79, stearik asit (C18:0) %19.12 düzeylerinde ölçüldü. Çoklu doymamış yağ asitlerinde ise linoleik asit (C18:2n6c) %1.51, linoleaidik asit (C18:2n6t) %0.78, gama linolenik asit (C18:3n6) %0.65 ve dokosaheksaenoik asit (C22:6) %1.78 düzeylerinde gözlemlendi. En önemli tekli doymamış yağ asitlerinden oleik asit (C18:1n9c) %18.87, miristoleik asit (C14:1) %0.18 and palmitoleik asit (C16:1) %1.14 düzeylerinde tespit edildi. Talpur ve ark. keçi sütü yağ oranlarını Σ SFA %68.70, Σ MUFA %25.46, Σ PUFA %3.02 rapor ederken (Talpur ve ark. 2008), İtalya’da yetiştiriciliği yapılan keçi sütlerinde bu oranların %71.88, %23.39 ve %4.72 olarak belirtilmiştir (Cornalea ve ark. 2014). Talpur ve ark.’nın başka bir çalışmasında Kamori and Pateri keçi sütlerinin yağ asit düzeylerini Σ SFA %59.07-64.37, Σ MUFA %35.13-31.27 ve Σ PUFA %4.21-4.00 oranlarında tespit etmişlerdir (Talpur ve ark. 2009). Brezilya Saanen keçi sütü yağ asit düzeyleri Σ SFA %60.3, Σ MUFA %37.00 ve Σ PUFA %4.40 olarak bulunurken (Catunda ve ark. 2016), İran Saanen keçi sütü Σ SFA %59.09, Σ MUFA %34.50 ve Σ PUFA %6.34 olarak tespit edilmiştir (Sedighi-Vesagh ve ark. 2015). Bu sonuçlar göz önünde bulundurulduğunda, çalışmamızda, özellikle PUFA yağ asit düzeyinin literatüre göre yüksek çıktığı gözlemlendi (Çizelge 5).

Uzun zincirli doymamış yağ asitlerinden Σ PUFA’nın çocuk sağlığı ve beyinsel gelişim üzerine birçok pozitif etkisi vardır. Ayrıca MUFA ve PUFA yağ asit türevleri koroner kalp hastalık riskini azalttığı rapor edilmiştir (Cao ve ark. 2013). Eikosapentaenoik asit (C20:5n3) ve dokosaheksaenoik asit (C22:6) uzun zincirli omega-3 yağ asitleridir. Bu yağ asitleri özellikle kardiovaskular rahatsızlıklara karşı önemli rol oynarlar (Mensink ve ark. 2003, Harris ve ark. 2008). Çalışmamızda belirlenen

C18:2n6t, C18:3n6, cis-8,11,14-Eikosatrienoik asit (C20:3n6), cis-11,14-eikosadienoik asit (C20:2), cis-11,14,17-Eikosatrienoik asit (C20:3n3), erusik asit (C22:1n9), C18:2n6c, linolenik asit (C18:3n3) ve 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 et al., 2002).

Keçi sütü içeriğinde bir çok bioaktif bileşen maddeler mevcuttur ve diğer sütlere göre birçok üstünlükleri belirtilmiştir. Protein, kalsiyum ve fosfor bakımından oldukça zengindir. İnek sütüne göre yüksek oranda kısa ve orta zincir uzunluğunda yağ asitleri içermektedir. Sindirilebilirlik özelliği inek sütüne göre fazladır. Kolesterol düzeyi diğer sütlere göre düşük olması, kalp rahatsızlığı olan insanlar için önemlidir. Ayrıca inek sütüne göre A ve C vitamin düzeyleri daha yüksektir (Telli ve Doğruer, 2014).

SONUÇ

Bu çalışmada Saanen keçi sütünün birçok biyokimyasal parametreleri incelendi. Çalışmamızın sonuçları, metabolizmamız için gerekli olan birçok element ve zengin doymamış yağ asitlerinin Saanen keçi sütünde var olduğunu göstermektedir. Özellikle PUFA, Ca, P, K ve kimyasal bileşenleri yönünden zengin olduğu tespit edildi. Saanen keçi sütünün, inek sütüne göre biyokimyasal parametreler yönünden zengin olması insan sağlığı için önemini artırmaktadır. Bu nedenle keçi sütü tüketiminin daha fazla yaygınlaştırılarak sağlık açısından potansiyel bir ürün olabileceğini düşünmekteyiz.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmayı FEFYL/2015-0002 nolu proje ile destekleyen Adıyaman Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeler Birimi’ne teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

- Bemelmans WJE, Broer J, Feskens EJM, Smit AJ, Frits AMJ, Lefrandt JD, Bom VJJ, May JF, Jong BM, 2002. Effect of an increased intake of α -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.
- Calder PC, 2006. n3 Polyunsaturated fatty acid, inflammation, and inflammatory diseases. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 83(6):1505-1519.

- Cao AH, Yu L, Wang YW, Wang GJ, Lei GF, 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 KLM, Aguiar EMD, Neto PEDG, Silva JGMD, Silva JGMD, Moreira JA, Rangel AHDN, Junior DMDL, 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.

- Chemists AOOA, Horwitz W, 2000. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists, 17(1-2).
- Christie WW, 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 VM, Laberye D, 2013. Milk production, fatty acid composition and vitamin E content of Payoya goats according to grazing level in summeron Mediterranean shrublands. Small Ruminant Research, 114: 167– 175.
- Emsley J, 2011. Nature's building blocks: an A-Z guide to the elements. Oxford, UK: Oxford University Press, 1-699.
- FAO, 2004. Statistical Year book, Food & Agriculture Organization, <http://www.fao.org>.
- FAO. 2011. Molecular genetic characterization of animal genetic resources. FAO Animal Production and Health Guidelines, No. 9. Rome.
- 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.
- Hara A, Radin NS, 1978. Lipid extraction of tissues with a low-toxicity solvent. Analytical Biochemistry, 90:420-426.
- Harris WS, Kris-Etherton PM, Harris KA, 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):503-9.
- 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 JP, 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.
- Kesekas H, Dinkçi N, Kınık Ö, Gönç S, Ender G, 2010. General Properties of Saanen Goat Milk. Akademik Gıda, 8 (2): 45-48.
- Kliem KE, Shingfield KJ, Livingstone KM, Givens DI, 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.
- Köseman A, Şeker İ, 2015. Current Status of Cattle, Sheep and Goat Breeding in Turkey. Van Veterinary Journal, 26(2): 111-117.
- Li D, Hu X, 2009. Fish and its multiple human health effects in times of threat to sustainability and affordability: are there alternatives? Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition, 18(4): 553–563.
- Mensink RP, Zock PL, Kester AD, Katan MB, 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.
- Sedighi-Vesagh R, Naserian AA, Ghaffari MH, Petit HV, 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.
- Selvaraju R, Raman RG, Narayanaswamy R, Valliappan R, Baskaran R, 2009. Trace element analysis in hepatitis B affected human blood serum by inductively coupled plasma-atomic emission spectroscopy (ICP-AES). Romanian Journal of Biophysics, 19:35-42.
- Steffens W, Wirth M, 2005. Fresh water fish-an important source of n-3 polyunsaturated fatty acids: a review. Archives of Polish Fisheries, 13(1): 5–16.
- Talpur FN, Bhanger MI, Khooharo AA, Memon GZ., 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 FN, Bhanger MI, Memon NN, 2009. Milk fatty acid composition of indigenous goat and ewe breeds from Sindh, Pakistan. Journal of Food Composition and Analysis, 22: 59–64
- Telli AE, Doğruer Y, 2014. Keçi Sütünde Biyoaktif Bileşenler. Animal Health, Production and Hygiene, 3(1): 264-271