

Keçi Sütü Üretimi ve Önemi

Hacer TÜFEKÇİ^{1*}

¹Yozgat Bozok Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Yozgat, Türkiye

¹<https://orcid.org/0000-0003-2272-4088>

*Sorumlu yazar: hacer.tufekci@bozok.edu.tr

Derleme Makalesi

Makale Tarihiçesi:

Geliş tarihi: 30.03.2022

Kabul tarihi: 29.08.2022

Online Yayınlanma: 10.03.2023

Anahtar Kelimeler:

Keçi sütü

Süt verimi

Süt bileşenleri

Kıl Keçisi

ÖZ

Dünya'daki hızlı nüfus artışı insan beslenmesi için son derece değerli hayvansal kökenli gıdalara olan talebi artırmaktadır. İnsan beslenmesinde önemli olan et ve süt gibi hayvansal gıda üretiminde kullanılan hayvan türleri arasında yer alan keçiler, diğer hayvanlar tarafından yeterince değerlendirilemeyen düşük verimli fundalık, çalılık alanları gibi doğal mera alanlarını etkin biçimde değerlendirerek et, süt ve diğer hayvansal ürünlere dönüştürürler. Elde edilen keçi sütünden; peynir, yoğurt, tereyağı, kefir, krema, kaymak, dondurma, süt tozu, bebek maması, sabun ve kozmetik ürünleri gibi birçok ürün elde edilebilmektedir. Keçi sütü tüm dünyada giderek önem kazanan hayvansal ürünlerden birisidir. Yapısında bulunan bazı organik madde ve mineraller bu sütü diğer çiftlik hayvanlarının sütlerinden daha ayrıcalıklı hale getirmektedir. Keçi sütünün içeriği diğer türlerde olduğu gibi, beslenme, genotip, yönetim koşulları, yaş, doğum tipi, yetiştiricilik yapılan bölgenin konumu ve laktasyon dönemi gibi pek çok faktöre bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Bu çalışmada keçi sütü üretimi ve öneminin ortaya konulması amaçlanmıştır.

Goat Milk Production and Importance

Reviews Article

Article History:

Received: 30.03.2022

Accepted: 29.08.2022

Published online: 10.03.2023

Keywords:

Goat milk

Milk yield

Milk components

Hair Goat

ABSTRACT

The rapid population growth across the globe increases demand for animal origin foods, which are extremely valuable food for human nutrition. The goats used between the animals used in the production of meat and milk, which are important in human nutrition, goats used between the animals used in the production of animal foods, low yielding pasture, heathland and other animals, and turn them well in meat, milk and other products. From goat milk obtained; Many products such as cheese, yogurt, butter, kefir, cream, ice cream, milk powder, baby food, soap and cosmetic products can be obtained. Goat milk is one of the more important animal products around the world. Some organic matter and minerals in its structure make this milk more privileged than the milk of other livestock. The content of goat's milk, as with other species, nutrition, genotype, management conditions, age, the type of birth varies depending on many factors, such as the location of the nurturing area and the lactation period. In this study, it is aimed to reveal the production and importance of goat milk.

To Cite: Tüfekçi H. Keçi Sütü Üretimi ve Önemi. Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 2023; 6(1): 970-981.

1. Giriş

Hayvancılık dünyada önemli bir endüstri haline gelerek ekonominin ayrılmaz bir parçası olmuştur. Ayrıca insanların sağlıklı beslenmesi ve hayvancılığa dayalı sanayiye hammadde sağlama açısından da önemlidir. Bu durum, hayvancılığın ulusal düzeyde geliştirilmesi gereken stratejik bir sektör olduğunu göstermektedir (Ergün ve Bayram, 2021). Küçükbaş hayvansal üretim, insanların dengeli beslenmesi için gerekli temel gıda maddeleri olan et, süt, gibi ürünleri sağlaması yanında deri, yapağı gibi ürünlerle giyim ve dokuma sanayine hammadde kaynağı sağlaması ile kullanılmayan işgücünü çalışır hale getirir. (Yıldız ve Aygün, 2021). Keçi yetiştiriciliği, sağlıklı beslenmede hayvansal protein ihtiyacını karşılamanın yanında yüksek rakımlı kıraç alanlarda istihdam sağlayarak gelir kaynağı da oluşturmaktadır. Keçilerin yemden yararlanma oranının yüksek olması ve diğer hayvanlar tarafından değerlendirilemeyen yem kaynaklarını kullanarak ürün vermesi keçi yetiştiriciliğinin önemini arttırmaktadır (Koluman ve Daşkıran, 2010; Çelik ve Olfaz, 2017). Koyun ve keçiler yeme karşı kanaatkâr olduğundan çoğu kez yalnız doğal mera ile yetinebilmektedirler. Özellikle de kuraklık, aşırı soğuk, ani iklim değişiklikleri ve bazı hastalıklara karşı dayanıklı olmaları nedeniyle gelişmemiş ve az gelişmiş ülkelerdeki küçük ve orta ölçekli işletmelerin en çok tercih ettiği hayvan türleridir (Kaymakçı, 2006).

Günümüzde dünya nüfusunun artmasıyla birlikte hızla tükenen doğal kaynakların ve çeşitliliğin azaldığı, alternatif kaynaklar bulunmadığı takdirde büyük çevre sorunlarının yaşanacağı ifade edilmektedir. Bu durumda; üreticilere düzenli ve iyi bir gelir, tüketicilere yüksek kalitede protein kaynağı sağlayan hayvancılığın önemi her geçen gün artmaktadır. İnsan ihtiyaçlarının birinci basamağı olan gıda, fizyolojik ihtiyaçlar arasında yer almaktadır ve insan yaşamı için vazgeçilmez bir öneme sahiptir. Keçi sütü de bu noktada tüm dünyada giderek önem kazanan hayvansal ürünlerden biridir. Yapısında bulunan bazı organik madde ve mineraller bu sütü diğer çiftlik hayvanlarının sütlerinden üstün hale getirmektedir (Koyuncu ve ark., 2010). Elde edilen keçi sütlerinden; peynir, yoğurt, süt tozu, tereyağı, kefir, krema, cilt kremleri, sabun, dondurma, bebek maması ve kaymak gibi birçok ürün elde edilebilmektedir. Keçi ekonomik değerinin yanı sıra, dünyada ve ülkemizde kültürel bir öneme de sahiptir. Bu çalışmada ülkemizde keçi sütü üretimi ve öneminin ortaya konulması amaçlanmıştır.

2. Dünya’da ve Türkiye’de Keçi Yetiştiriciliği

Dünya hayvan varlığı içerisinde keçi ve koyunun önemli bir yeri bulunmaktadır. FAO’nun 2022 yılı verileri Tablo 1 ve Tablo 2’de incelendiğinde; Dünya’da 2 391 242 880 baş küçükbaş hayvan bulunduğu ve bu sayının 1 128 106 236 başını keçilerin oluşturulduğu görülmektedir. Keçi sayısının en fazla olduğu ülkeler sırasıyla; Hindistan (%13,3), Çin (%11,8), Nijerya (%7,4), Pakistan (%6,9) ve Bangladeş’tir (%5,3). Türkiye 11 985 845 baş keçi varlığı ile Dünya’da %1,1 oranında bir pay almaktadır. Dünya’da keçi varlığının %50’den fazlası kurak iklimlerde yetiştirilmektedir. Bu durum

aynı zamanda keçilerin sıcaklık stresine adaptasyonu açısından diğer türlere göre daha avantajlı olduğunun da bir göstergesidir (Monteiro ve ark., 2018).

Tablo 1. Dünya küçükbaş hayvan varlığının (baş) yıllar içindeki değişimi (FAO, 2022)

| Yıllar | Keçi | Koyun | Toplam |
|--------|---------------|---------------|---------------|
| 2010 | 874 457 191 | 1 046 140 329 | 1 920 597 520 |
| 2011 | 901 517 441 | 1 065 359 028 | 1 966 876 469 |
| 2012 | 951 405 119 | 1 132 940 091 | 2 084 345 210 |
| 2013 | 969 908 079 | 1 157 187 874 | 2 127 095 953 |
| 2014 | 984 372 329 | 1 151 093 273 | 2 135 465 602 |
| 2015 | 1 004 730 745 | 1 182 177 688 | 2 186 908 433 |
| 2016 | 1 029 023 580 | 1 197 723 570 | 2 226 747 150 |
| 2017 | 1 045 350 517 | 1 206 686 523 | 2 252 037 040 |
| 2018 | 1 066 922 560 | 1 213 972 478 | 2 280 895 038 |
| 2019 | 1 108 972 959 | 1 240 310 138 | 2 349 283 097 |
| 2020 | 1 128 106 236 | 1 263 136 644 | 2 391 242 880 |

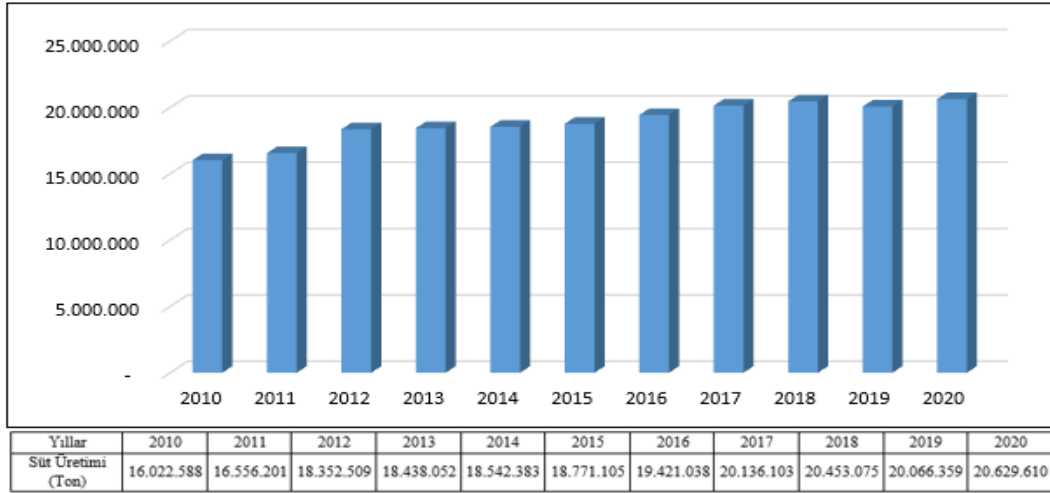
Tablo 2. Ükelere göre keçi varlığı (baş) (FAO, 2022)

| Ülke | Keçi Sayısı | % |
|--------------|-------------|-------|
| Hindistan | 150 248 487 | 13,32 |
| Çin | 133 583 755 | 11,84 |
| Nijerya | 83 715 241 | 7,42 |
| Pakistan | 78 207 000 | 6,93 |
| Bangladeş | 60 026 848 | 5,32 |
| Etiyopya | 52 463 535 | 4,65 |
| Çad | 41 190 044 | 3,65 |
| Kenya | 36 021 177 | 3,19 |
| Sudan | 32 228 194 | 2,86 |
| Mali | 27 810 553 | 2,46 |
| Moğolistan | 27 720 253 | 2,46 |
| Endonezya | 19 096 381 | 1,69 |
| Nijer | 18 832 450 | 1,67 |
| Tanzanya | 18 618 740 | 1,65 |
| Güney Sudan | 17 590 326 | 1,56 |
| İran | 16 663 721 | 1,48 |
| Burkina Faso | 16 407 139 | 1,45 |
| Uganda | 15 429 987 | 1,37 |
| Nepal | 12 811 953 | 1,14 |
| Brezilya | 12 101 298 | 1,07 |
| Türkiye | 11 985 845 | 1,06 |

Dünya’da son yıllarda keçi sütü üretiminde yaşanan artışın sebepleri arasında gelişmiş birçok ülkede özellikle keçi sütünden elde edilen ürünlere olan talebin artışı ve diğer sütlere göre keçi sütünün bazı avantajlara sahip olması sayılabilir (Morand-Fehr ve ark., 2002). Tablo 3 ve Şekil 1 incelendiğinde; Dünya keçi sütü üretiminin 20 629 610 ton olduğu; keçi sütü üretimi en fazla olan ülkelerin ise sırasıyla Hindistan (%28,5), Bangladeş (%13), Sudan (%5,6), Pakistan (%4,7), Fransa (%3,3) ve Türkiye (%2,7) olduğu görülmektedir.

Tablo 3. Ülkelere göre keçi sütü üretimi (ton)

| Ülkeler | Keçi Sütü | % |
|-------------|-----------|-------|
| Hindistan | 5.888.077 | 28,54 |
| Bangladeş | 2 671 911 | 12,95 |
| Sudan | 1 165 043 | 5,65 |
| Pakistan | 965 000 | 4,68 |
| Fransa | 679 300 | 3,29 |
| Türkiye | 554 143 | 2,69 |
| İspanya | 523 900 | 2,54 |
| Güney Sudan | 467 148 | 2,26 |
| Nijer | 407 346 | 1,97 |
| Hollanda | 407 000 | 1,97 |
| Somali | 377 742 | 1,83 |
| Endonezya | 370 708 | 1,80 |
| Yunanistan | 361 350 | 1,75 |
| İran | 350 831 | 1,70 |
| Cezayir | 332 779 | 1,61 |
| Brezilya | 298 377 | 1,45 |
| Kenya | 276 178 | 1,34 |
| Mali | 255 226 | 1,24 |
| Rusya | 254 357 | 1,23 |
| Romanya | 240 800 | 1,17 |
| Çin | 219 881 | 1,07 |

**Şekil 1. Dünya keçi sütü üretiminin yıllara göre dağılımı (ton)**

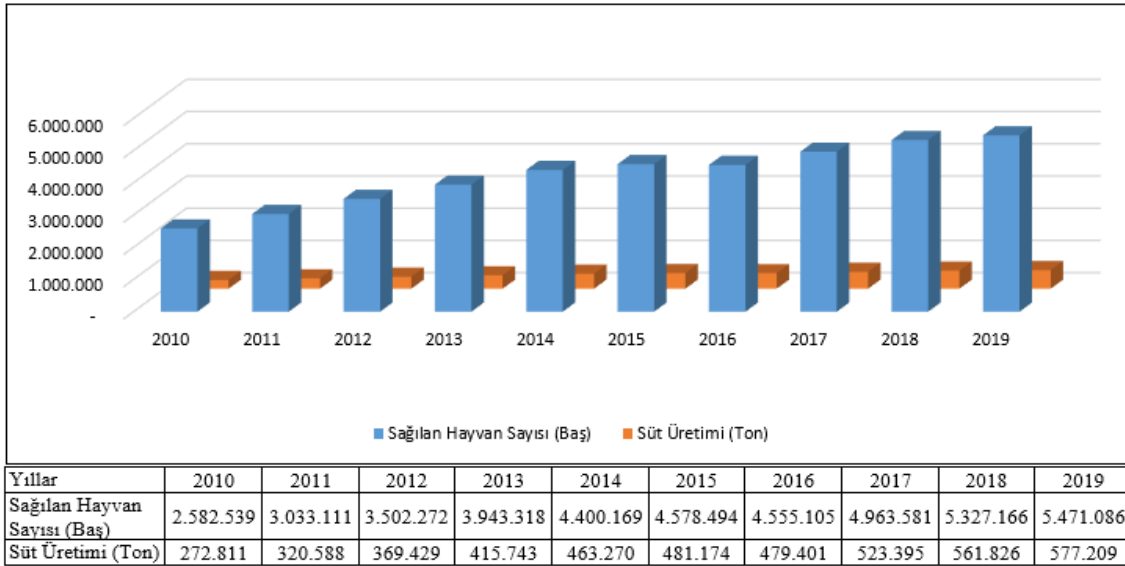
Türkiye’de küçükbaş hayvancılık yarı ekstansif olarak ve genellikle yerli keçi ve koyun ırkları ile yapılmaktadır. Yerli keçi ve koyun ırkları düşük verimlidirler ve meraları en iyi şekilde değerlendirme, hastalıklara ve olumsuz çevre şartlarına karşı dayanıklı olma gibi iyi birçok özelliklere de sahiptirler. Ülkemizin geniş mera alanları ve coğrafik yapısı dikkate alındığında, ucuz maliyetli ve kaliteli hayvancılık için önemli bir potansiyele sahip olduğu görülmektedir. Özellikle koyun ve keçi yetiştiriciliği, ülkede yapılabilecek en ucuz maliyetli hayvancılıktır (Alkan, 2010). Ülkemizde 2010 yılında 6 293 233 baş (Tablo 4) keçi yetiştirilmekte iken 2020 yılında bu sayının 11 985 845 başa

yükseldiği görülmektedir (TÜİK, 2022). Keçi varlığımız mevcut küçükbaş hayvan varlığının %22,2'sini oluşturmaktadır. Türkiye’de bölgelere göre farklı ırklar ile keçi yetiştiriciliği yapılmakla beraber, en yaygın yetiştirilen yerli ırk Kıl keçisidir. Türkiye’de 2020 yılında 22 milyon 960 bin ton süt üretilmiş olup mevcut üretimin %90,5’ini inek sütü, %6,6’sını koyun sütü, %2,5’ini keçi sütü ve %0,3’ünü manda sütü oluşturmuştur.

Keçi sütü özellikle son yıllarda ülkemizde de önem kazanmaya başlamıştır. Bunda hem keçi sütünün kendine özgü tadı ve sahip olduğu özellikler hem de ürünlere işleme ve tüketim oranının artması etkili olmuştur. Keçi ve koyun ürünlerinin önem kazanması ve alternatif bir gelir kaynağı olabileceğinin ortaya çıkmasıyla birlikte, Türkiye’nin farklı bölgelerinde küçükbaş hayvancılığın geliştirilmesi konusunda çeşitli kurumlarca çok sayıda projeler oluşturulmuş, uygulamaya aktarılmış ve olumlu sonuçlar alınmıştır (Engindeniz ve Uçar, 2014).

Tablo 4. Türkiye küçükbaş hayvan varlığı (baş) (TÜİK, 2021)

| Yıllar | Koyun | Keçi | Toplam |
|--------|------------|------------|------------|
| 2010 | 23 089 691 | 6 293 233 | 29 382 924 |
| 2011 | 25 031 565 | 7 277 953 | 32 309 518 |
| 2012 | 27 425 233 | 8 357 286 | 35 782 519 |
| 2013 | 29 284 247 | 9 225 548 | 38 509 795 |
| 2014 | 31 140 244 | 10 344 936 | 41 485 180 |
| 2015 | 31 507 934 | 10 416 166 | 41 924 100 |
| 2016 | 30 983 933 | 10 345 299 | 41 329 232 |
| 2017 | 33 677 636 | 10 634 672 | 44 312 308 |
| 2018 | 35 196 990 | 10 922 427 | 46 119 417 |
| 2019 | 37 278 069 | 11 205 429 | 48 483 498 |
| 2020 | 42 128 801 | 11 985 845 | 54 114 646 |



Şekil 2. Türkiye sağılan keçi varlığı (baş) ve keçi sütü (ton) üretiminin yıllara göre dağılımı

3. Keçi Sütünün Özellikleri ve Elde Edilen Ürünler

Türkiye’de küçükbaş hayvanlardan elde edilen sütler genellikle elle sağım yöntemi ile yarı entansif veya ekstansif koşullarda faaliyet gösteren işletmelerden sağlanmaktadır (Akgün ve Koyuncu, 2020). Keçilerde süt verimi; ırk, genotip, besleme, laktasyon sırası, sağım mevsimi, sağım sıklığı ve şekli gibi çevresel ve genetik faktörlerin etkisi altındadır (Güney ve Kaymakçı, 2006). Sütlerin bileşim ve özellikleri, bu sütlerden üretilen ürünlerin pazarlanmasında ve süt endüstrisinin gelişmesinde önemlidir. Farklı türler ve ırklara ait sütlerin bileşimlerinin farklılık olduğu bilinmektedir. Ayrıca farklı coğrafyalarda yetiştirilen aynı tür ve ırka ait sütlerin bileşimlerinde de farklılıklar bulunabilmektedir (Albenzio ve ark., 2006; Park ve ark., 2007; Raynal-Ljutovac ve ark., 2008; Yüksel ve ark., 2012; Önür, 2015). Tablo 5’te keçi, koyun, sığır ve insan sütlerinde bazı ortalama süt bileşenleri ve fizikokimyasal özellikler verilmiştir. Yararlanılan kaynaklar dikkate alınarak keçi sütünün ortalama, %3,8 yağ, %8,9 yağsız kuru madde, %4,1 laktoz, %3,4 protein, %2,4 kazein ve %0,8 kül içerdiği söylenebilir. Keçi sütü protein, yağ ve laktoz içeriği bakımından inek sütüne benzerdir, anne sütünün ise bu iki türün sütlerine göre laktoz oranı daha yüksek, protein oranı daha düşüktür.

Sütün diğer bileşenlerine göre çevreden daha fazla oranda etkilenebilen süt yağı genotip, ırk, laktasyon periyodu ve beslenme gibi faktörlerden etkilenmektedir (Haenlein ve Wendorff, 2006; Kondyli ve ark., 2012). Yağlar, süttten elde edilen ürünlerin fiyatlandırma, beslenme ve fiziksel özellikleri bakımından da en önemli bileşenidir. Keçi sütündeki yağ globüllerinin çapları inek sütüne göre çok daha küçüktür. Yağlar kürecik şeklinde bulunur ve yağ globüllerinin çapının küçük olması sütte yağın daha iyi dağılmasını ve dolayısıyla daha homojen bir yapıda olmasını sağlamaktadır. Keçi sütü yağının çapının küçük olması nedeniyle kümelenmeyerek daha büyük yüzey alanı oluşturması lipaz aktivitesinin artmasıyla birlikte sindirilmesini kolaylaştırmaktadır. Böylece keçi sütündeki yağ diğer türlerin süt yağlarına göre daha kolay ve hızlı sindirilebilmektedir (Park ve ark., 2007; Raynal-Ljutovac ve ark., 2008). Keçi sütünün en karakteristik özelliklerinden biri, kısa zincirli yağ asitleri konsantrasyonunun yüksek olmasıdır. İnek sütü yağının %5-9’u kısa zincirli iken, keçi sütünde kısa zincirli yağ asiti oranı %15-18’dir (Amigo ve Fontecha, 2011). Keçi sütlerindeki metabolik olarak önemli olan kısa ve orta zincirli yağ asitlerinin düzeyleri; kaproik (C6:0), kaprilik (C8:0), kaprik (C10:0) ve laurik (C12:0) inek sütüne kıyasla belirgin bir şekilde daha fazladır. Bu bileşenler aynı zamanda keçi sütünün kendine has kokusuna da neden olmaktadır (Haenlein, 2004; Park ve ark., 2007; Ramos ve Juarez, 2011). Blasi ve Montesano (2008)’nin çeşitli süt yağlarının yağ asidi dağılımını inceledikleri çalışmalarında da kısa zincirli yağ asitlerinden kaprilik (C8:0), kaprik (C10:0) yağ asidi oranları en yüksek keçi sütünde %3,5 ve %11,3 olarak bulunmuştur (Tablo 6).

Anne sütünde laktoz oranı yüksektir (%6,9). İnek sütüyle karşılaştırıldığında, laktoz oranı keçi sütünde daha az düzeydedir. Laktoz dışında keçi ve koyun sütlerinde az miktarda da olsa oligosakkaritler, glikopeptitler ve nükleotid şekeri bulunmaktadır. Keçi sütü, diğer sütlerden oldukça yüksek oranda nükleotid şeker içermektedir (Keçi sütü 154 µmol/100 ml; koyun sütü, 93 µmol/100 ml; inek sütü 68 µmol/100 ml) (Park, 2006; Park ve ark., 2007; Amigo ve Fontecha, 2011). Süttteki nükleotid şekerleri;

glikoprotein, glikolipitler ve oligosakkaritlerin sütteki sentezinde görev alırlar. Keçi sütünde bulunan oligosakkaritlerin çeşitliliğinin önemli olduğu bildirilmiştir. Yapılan çalışmalarda keçi sütünün (230 mg/kg) inek sütüne (60mg/kg) göre 4 kat daha fazla sialik asit içerdiği bildirilmiştir. Anne sütünde bu değer 320 mg/kg'dır (Park, 2006; Raynal-Ljutovac ve ark., 2008; Amigo ve Fontecha, 2011). Sialik asit; yeni doğanlarda bağırsak florasının gelişmesine, mukoza hücrelerinin korunmasına ve beyin gelişimine katkıda bulunur (Park ve ark., 2007).

Tablo 5. Keçi, koyun ve inek sütlerinde bazı süt bileşenleri ve fizikokimyasal özelliklere ait ortalama değerler

| Bileşenler | Keçi | Koyun | İnek | İnsan |
|--|---------------|---------------|---------------|-------|
| Yağ (%) | 3,8 | 7,9 | 3,6 | 4,0 |
| Yağsız kuru madde (%) | 8,9 | 12,0 | 9,0 | 8,9 |
| Laktoz (%) | 4,1 | 4,9 | 4,7 | 6,9 |
| Protein (%) | 3,4 | 6,2 | 3,2 | 1,2 |
| Kazein (%) | 2,4 | 4,2 | 2,6 | 0,4 |
| Albumin, globulin (%) | 0,6 | 1,0 | 0,6 | 0,7 |
| Non-protein azot (%) | 0,4 | 0,8 | 0,2 | 0,5 |
| Kül (%) | 0,8 | 0,9 | 0,7 | 0,3 |
| Ca (mg/100 g) | 134 | 193 | 122 | 33 |
| Mg (mg/100 g) | 16 | 18 | 12 | 4 |
| P (mg/100 g) | 121 | 158 | 119 | 43 |
| K (mg/100 g) | 181 | 136 | 152 | 55 |
| Na (mg/100 g) | 41 | 44 | 58 | 15 |
| Cl (mg/100 g) | 150 | 160 | 100 | 60 |
| Vit A (IU) | 185 | 146 | 126 | 190 |
| Vit B1 (mg/100 ml) | 68 | 0,41 | 0,08 | 0,17 |
| Vit B12 (µg) | 0,065 | 43 | 2 | 3,6 |
| Vit B2 (mg/100 g) | 0,14 | 0,35 | 0,17 | 0,03 |
| Vit B3 (mg) | 0,20 | 0,42 | 0,09 | 0,1 |
| Vit B5 (mg/100 g) | 0,31 | 0,41 | 0,34 | 0,18 |
| Vit C (mg/100 ml) | 1,29 | 4,16 | 0,94 | 5,00 |
| Vit D (µg) | 0,06 | 0,18 | 0,08 | 0,06 |
| Özellik | Keçi | Koyun | İnek | |
| Yoğunluk | 1,029-1,039 | 1,0347-1,0384 | 1,0231-1,0398 | - |
| Viskozite (Cp) | 2,12 | 2,86-3,93 | 2 | - |
| Yüzey gerilimi (Dyn/cm) | 52 | 44,94-48,7 | 42,3-52,1 | - |
| İletkenlik ($\Omega^{-1}\text{cm}^{-1}$) | 0,0043-0,0139 | 0,0038 | 0,0040-0,0055 | - |
| Refraktif indeks | 1,450±0,39 | 1,3492-1,3497 | 1,451±0,35 | - |
| Donma noktası (- °C) | 0,540-0,573 | 0,57 | 0,53-0,57 | - |
| Laktik asit (%) | 0,14-0,23 | 0,22-0,25 | 0,15-0,18 | - |
| pH | 6,5-6,8 | 6,51-6,85 | 6,65-6,71 | - |

Kaynak: Park, 2006; Park ve ark., 2007; Raynal-Ljutovac ve ark., 2008; Önür, 2015

Keçi sütünün ortalama protein oranı inek sütü ile benzerdir ve esansiyel amino asit içeriği sağlıklı bir beslenme için önerilen günlük alım düzeyinin üzerindedir. Ayrıca keçi sütü protein bileşimi bakımından anne sütüne daha yakındır. Sütteki proteinler kazeinler ve whey (serum) proteinleri olarak iki gruba ayrılır. Kazeinler; α 1-kazein, α 2-kazein, β -kazein, κ -kazein, serum proteinleri ise β -laktoglobulin ve α -laktalbumindir (Coşkun ve Öndül, 2004). Keçi sütünde %19 α 1-kazein, %21 α 2-kazein ve %60 β -kazein bulunurken, inek sütünde kazeinlerin %55 α -kazein, %30 β -kazein ve %15 κ -kazein bulunmaktadır (Clark ve Sherbon, 2000). İnek sütünde α -kazeinler daha fazla bulunurken anne ve keçi sütlerinde β -kazeinler daha fazla bulunmaktadır. Miktarı bakımından keçi sütünün ana proteini

β -kazeindir. Keçi sütündeki α 1-kazein miktarı (0,12-2,7 g/l) genellikle diğer ruminant sütlerinden azdır (Park, 2006; Raynal-Ljutovac ve ark., 2008). Yapılan çalışmalarda, keçi sütünün, inek sütüne göre daha az alerjen olması nedeniyle inek sütü alerjisi olan çocuklar için uygun bir besin kaynağı olduğu bildirilmiştir (Prosser ve ark., 2003; Fiocchi ve ark., 2010). Bununla birlikte farklı türlerin süt proteinlerinin bağışıklık sistemi üzerinde çapraz reaktiviteye neden olabileceği bildirilmiştir (Dhesi ve ark., 2020). Dolayısıyla inek sütüne alerjisi olan bebeklerin aynı zamanda keçi sütüne de alerjisi olabileceği unutulmamalıdır.

Keçi sütünün, yüksek oranda A Vitamini, riboflavin, niasin, kalsiyum, potasyum, magnezyum, fosfor, klor, manganez ve selenyum içermesi besleyici özelliğini daha da arttırmaktadır. Keçi ve koyun sütleri, inek sütünden daha fazla oranda A vitamini içermektedir. Keçi sütündeki β -karotenin tamamı A vitaminine dönüştürüldüğünden, keçi sütü inek sütünden daha beyaz algılanır (Walstra ve ark., 2006; Park ve ark., 2007, Amigo ve Fontecha, 2011). Keçi sütünün yoğunluğu 1,029-1,039 g/cm³ arasında değişmekte, yüzey gerilimi inek sütününkine yakın, viskozitesi ise daha yüksektir. Koyun sütünün viskozitesi ise keçi sütünden belirgin şekilde daha yüksektir. (Adam, 1972; Park ve ark., 2007).

Tablo 6. Keçi, koyun, inek ve manda süt yağlarının yağ asidi dağılımı (%)

| Yağ Asidi | Keçi | Koyun | İnek | Manda |
|---------------|----------|----------|----------|----------|
| C4:0 | 5,3±1,0 | 10,3±1,5 | 6,0±0,8 | 7,2±0,2 |
| C6:0 | 2,9±0,8 | 3,4±0,7 | 2,9±0,6 | 0,7±0,2 |
| C8:0 | 3,5±0,1 | 2,5±0,5 | 1,7±0,2 | 1,0±0,0 |
| C10:0 | 11,4±1,4 | 6,1±2,1 | 3,4±0,6 | 2,4±0,1 |
| C12:0 | 3,8±1,1 | 3,0±0,7 | 3,9±0,9 | 2,8±0,1 |
| C14:0 | 8,8±0,1 | 7,0±0,4 | 13,1±1,2 | 11,7±0,2 |
| C16:0 | 23,1±2,4 | 19,8±0,7 | 31,6±2,6 | 34,2±0,5 |
| C16:1n-7 | 0,5±0,0 | 0,7±0,1 | 1,8±0,3 | 2,1±0,0 |
| C18:0 | 11,2±0,9 | 11,8±1,2 | 6,6±1,4 | 10,5±0,4 |
| C18:1n-9 | 19,0±1,3 | 22,8±2,1 | 19,2±4,3 | 18,8±0,5 |
| C18:2n-6 | 1,6±0,2 | 2,7±1,5 | 1,9±0,2 | 2,0±0,0 |
| C18:3n-3 | 0,5±0,1 | 0,8±0,2 | 0,2±0,1 | 0,2±0,0 |
| Diğerleri | 8,4 | 9,2 | 7,7 | 6,7 |
| n-6/n-3 oranı | 3,2 | 3,4 | 9,5 | 10,0 |

Kaynak: Blasi ve Montesano, 2008

Keçi sütünün beslenme ve özellikle sağlık üzerine olumlu etkilere sahip olması, elde edilen ürünlerin karakteristik hoş bir tat ve aroma içermesi sahip oluşu son zamanlarda Dünya'da keçi yetiştiriciliğinin önemini artırmıştır (Kılıç ve ark., 2002). Türkiye'de keçi sütü ve ürünleri üretimi Kıl keçilerine dayalı olarak yürütülmektedir. Üretilen keçi sütleri genellikle koyun ve/veya inek sütü ile karıştırılarak peynire işlenmekte veya doğrudan dondurma üretiminde kullanılmaktadırlar (Savran ve ark., 2011). Kırsal kesimde geleneksel olarak birçok ailenin tükettiği keçi sütü ve ürünleri, lezzeti, aroması ve kalitesiyle önem kazanmış, kentsel yoğunlaşma ve turizmin gelişmesiyle de giderek aranır hale gelmiştir. (Engindeniz ve ark., 2017). Ülkemizde keçi sütlerinden; peynir, yoğurt, tereyağı, kefir, krema, kaymak, dondurma, süt tozu, bebek maması, sabun ve kozmetik ürünleri gibi birçok ürün elde edilmektedir (Şekil 3). Keçi sayısının fazla olduğu gelişmekte olan ülkelerde yapılan araştırmalarda

keçiciliğin ekonomik yönü yanında, sosyal yönü de olduğu ortaya konulmuştur (Alam, 2000; Kumar ve Deoghare, 2000). Ülkemizde keçi sütü kullanılarak farklı bölgelerimizde elde edilen ürünlerden olan Sivas ve Hatay yöresinde kış yoğurdu (tuzlu yoğurt) yapımında (Köse, 2018), Kahramanmaraş yöresinde Maraş dondurması yapımında (Kaya ve ark., 2017), Türkiye coğrafi işaretli peynirlerden olan Ezine Peyniri, Malkara Eski Kaşar Peyniri yapımında (Saygılı ve ark., 2020), İzmir tulum peyniri, İvrindi kelle peyniri, Antakya tuzlu yoğurdu, Silifke yoğurdu yapımında da keçi sütü kullanılmaktadır (TPE, 2022).



Şekil 3. Keçi sütünden elde edilen bazı ürünler

4. Sonuç ve Öneriler

Keçi yetiştiriciliği, keçilerin selülozca zengin yemlerden yararlanma oranının yüksek olması ve diğer hayvanlar tarafından değerlendirilemeyen yem kaynaklarını kullanarak ürün elde edilmesi, işletmenin kurulması ve gerekli hayvan materyalinin sağlanması için ihtiyaç duyulacak sermayenin diğer hayvan türleri için hesaplandan daha az oluşu, bakım masraflarının az oluşu, döl veriminin yüksek olması ve gebelik süresinin kısa olması gibi avantajlara sahiptir. Kırsal kesimde daha çok aile tüketimine yönelik olarak üretilen keçi sütü ve ürünleri, tüketicilerin sağlığa uygun gıdalar tercih etmeye başlamasıyla lezzet, aroma ve kalitesiyle kentsel alanda da giderek önemli hale gelmiş ve tüketicilere damak tadı için farklı lezzetler sunan ürünler her geçen gün raflarda çoğalarak yerini almaya başlamıştır.

Keçi sütünün pazarlanmasında üreticiler alıcılara tam bağımlıdır. Elde edilen sütün bir kısmı işletme içinde tüketilmekte, bir kısmı ise mandıralara ya da entegre süt işleyen işletmelere çiğ olarak pazarlanmakta, bir kısmı da peynire işleyerek yerel pazarlarda satılmakta veya tüccarlara pazarlanmaktadır. Keçi yetiştiriciliğinde üretimi artırmak için, desteklemelerin devam etmesi ile birlikte bazı yapısal değişimlere de ihtiyaç vardır. Küçük ve dağınık işletmelerin büyümesi ve birleştirilmesi, uzmanlaşmış işletmeler durumuna dönüştürülmesi, bu üreticilerin aynı zamanda işleyici de olması sağlanmalıdır. Yetiştiricilerin, süt kalitesi üzerine önemli etkileri olduğu bilinen

sağlık koruma ve besleme koşullarını iyileştirmek amacıyla desteklenmeleri de sağlanmalıdır. Keçi sütü üreticileri, gıda güvenilirliği ve üretimin bütün aşamalarında kayıt tutma konularında, tüketiciler ise keçi sütü ve ürünlerinin önemi, yararları konusunda bilinçlendirilmelidir.

Çıkar Çatışması Beyanı

Makale yazarı herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan eder.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyan Özeti

Yazar makaleye %100 oranında katkı sağlamış olduğunu beyan eder.

Kaynakça

- Adam RC. Keçi sütü. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, İzmir, 1972; 179: 1-86.
- Akgün H., Koyuncu M. Yetiştirici koşullarında Kıvrıcık ırkı koyunlarda süt verim özelliklerinin belirlenmesi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniv. Tarım ve Doğa Derg. 2020; 23(5): 1406-1413.
- Alam MR. Goat raising in small-holder farming systems in Bangladesh. Proceedings of 7th International Conference on Goats, 15-21 May 2000, sayfa no: 329-330, France.
- Albenzio M., Caroprese M., Marino R., Muscio A., Santillo A., Sevi A. Characteristics of Garganica goat milk and Caciocotta cheese. Small Rumin Res, 2006; 64: 35-44.
- Alkan M. Küçükbaş hayvancılığın acı sonu, <https://www.ciftlikdergisi.com.tr/kucukbas-hayvanciligin-aci-sonu/29/08/2010>, Erişim tarihi: 03.01.2022.
- Amigo L., Fontecha, J. Goat milk. In: Encyclopedia of dairy sciences, Fuquay JW (chief ed), UK, Second Edition, Academic Press 2011; 484-493.
- Blasi F., Montesano D. Results of stereospecific analysis of triacylglycerol fraction from donkey, cow, ewe, goat and buffalo milk. Journal of Food Composition and Analysis 2008; 21: 1-7.
- Clark S, Sherbon JW. Alphas1-casein, milk composition and coagulation properties of goat milk. Small Rumin Res. 2000; 38: 123-134.
- Coşkun H., Öndül E. Keçi sütü ve insan beslenmesindeki önemi. Gıda 2004; 29(6): 411-418.
- Çelik HT., Olfaz M. Kıl keçi ve Saanen x Kıl (F1, G1 ve G2) melez oğlakların 6. ay vücut ölçüleri ve bu ölçülere etki eden faktörlerin belirlenmesi. Akademik Ziraat Dergisi 2017; 6(2): 161-168.
- Dhesi A., Ashton G., Raptaki M., Makwana N. Cow's milk protein allergy. Paediatrics and Child Health 2020; 30(7):255-260.
- Engindeniz S., Uçar K. Kırsal kesimde alternatif yatırım alanı: süt keçisi yetiştiriciliği. 11. Ulusal Tarım Ekonomisi Kongresi 2014; 3-5.
- Engindeniz S., Aktürk D., Savran AF., Koşum N., Taşkın T., Kesenkaş H., Gökmen M., Uzmay A., Çınar G. İzmir, Çanakkale ve Balıkesir illerinde keçi sütü ve ürünleri tüketiminin analizi üzerine bir araştırma. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 2017; 54(4): 385-395.

- Ergün OF., Bayram B. Türkiye'de hayvancılık sektöründe yaşanan değişimler. Bahri Dağdaş Hayvancılık Araştırma Dergisi 2021; 10(2): 158-175.
- FAO. Dünya Gıda ve Tarım Örgütü. FAOSTAT, Livestock Primary. Erişim tarihi: 01.01.2022.
- Fiocchi A., Brozek J., Schünemann H., Bahna SL., von Berg A., Beyer K., Bozzola M., Bradsher J., Compalati E., Ebisawa M., Guzman MA., Li H., Heine RG., Keith P., Lack G., Landi M., Martelli A., Rance F., Sampson H., Stein A., Terracciano L., Vieths S. World allergy organization (WAO) diagnosis and rationale for action against cow's milk allergy (DRACMA) guidelines. *Pediatr. Allergy Immunol* 2010; 21 (Suppl.21): 1-125.
- Güney O., Kaymakçı M. Keçilerde süt üretimi, keçi yetiştiriciliği. Editör: Kaymakçı, M. İzmir: Meta Basım Mat. Hizmetleri, İzmir İli Damızlık Koyun-Keçi Birliği Yayınları 2006; 2: 83-91
- Haenlein GFW. Goat milk in human nutrition. *Small Rumin Research* 2004; 51: 155-163.
- Haenlein GFW., Wendorff WL. Sheep milk -production and utilization of sheep milk. In: Park, YW, Haenlein GFW (eds). *Handbook of Milk of Non-Bovine Mammals*. Blackwell Publishing Professional, Oxford, UK, and Ames, Iowa, USA 2006; 137-194.
- Kaya E., Karabekmez Erdem T., Tekin FB. Maraş dondurması üretimi ve üretilen dondurmanın fizikokimyasal niteliklerinin belirlenmesi. *Caucasian Journal of Science* 2017; 4(1): 45-56.
- Kaymakçı M. İleri koyun yetiştiriciliği. Genişletilmiş 1. baskı. Ege üniversitesi Basımevi, Bornova, İzmir, sayfa no:365, 2006.
- Kılıç S., Uysal H., Kavas G., Kesenkaş H., Akbulut N. Pilot tesis koşullarında pastörize keçi sütünden Çimi peyniri üretimi. *Ege Üniv Ziraat Fak Dergisi* 2002; 39(3): 56-63.
- Koluman N., Daşkiran İ. Keçi yetiştiriciliğinin küresel iklim değişimine adaptasyonu ve etkileri azaltmaya yönelik stratejiler. *Ulusal Keçicilik Kongresi, 2010, sayfa no: 60-67, Çanakkale.*
- Kondyli E., Svarnas C., Samelis J., Katsiari MC. Chemical composition and microbiological quality of ewe and goat milk of native Greek breeds, *Small Rumin Res.* 2012; 103: 194-199.
- Koyuncu M., Taşkın T., Kaymakçı M. Keçi sütünün insan sağlığı açısından önemi. *Ulusal Keçicilik Kongresi, 2010, sayfa no: 355-358, Çanakkale.*
- Köse Ş. Kış yağurdu. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi* 2018, 8(2): 115-121.
- Kumar S., Deoghare PR. Goat rearing and rural poor: a case study from India. *Proceedings of 7th International Conference on Goats, 15-21 May 2000, p.554-556, France*
- Monteiro ALG., Coelho da Fonseca Faro AM., Peres MTP., Batista R., Poli CHEC., Villalba JJ. The role of small ruminants on global climate change. *Acta Scientiarum Animal Sci.* 2018; 40: 43124.
- Morand-Fehr P., Richard A., Tessier J., Hervieu J. Effects of decoquinate on the growth and milk performance of young female goats. *Small Rumin. Res.* 2002; 45 (2): 109-114.
- Önür ZY. Keçi ve koyun sütlerinin kimyasal bileşimleri. *Gıda* 2015; 40(6): 363-371.
- Park YW., Juarez M., Ranos M., Haenlein GFW. Physico-chemical characteristics of goat and sheep milk. *Small Rumin Res.* 2007; 68: 88-113.

- Park YW. Goat milk chemistry and nutrition. In: Park YW, Haenlein GFW. Handbook of milk of non-bovine mammals. Blackwell Publishing Blackwell Publishing Professional, Oxford, UK/Ames, Iowa, USA, 2006; 34-58.
- Prosser C., Stelwagen K., Cummins R., Guerin P., Gill N., Milne C. Reduction in heat induced gastrointestinal hyperpermeability in rats by bovine colostrum and goat milk powders. *Journal of Applied Physiology* 2003; 96: 650-654.
- Ramos M., Juarez M. Sheep milk. In: Encyclopedia of dairy sciences, Fuquay JW (chiefed), Second Edition, UK: Academic Press 2011; 494-502.
- Raynal-Ljutovac K., Lagriffoul G., Paccard P., Guillet I., Chilliard Y. Composition of goat and sheep milk products: An uptade. *Small Rumin Res.* 2008; 79: 57-72.
- Savran F., Aktürk D., Dellal İ., Tatlıdil F., Dellal G., Pehlivan E. Türkiye’de seçilmiş bazı illerde keçi sütü ve ürünleri tüketimine etkili faktörler. *Kafkas Univ. Vet. Fak. Derg.* 2011; 17(2): 251-256.
- Saygılı D., Demirci H., Samav U. Coğrafi işaretli Türkiye peynirleri. *Aydın Gastronomy* 2020; 4(1): 11-21.
- TPE. Türkiye Patent Enstitüsü. <https://www.turkpatent.gov.tr/TURKPATENT/>, Erişim tarihi: 18.02.2022.
- TÜİK. Türkiye İstatistik Kurumu hayvancılık istatistikleri. <https://www.tuik.gov.tr/> Erişim Tarihi: 01.02.2022.
- Walstra P., Wouters JTM., Geurts TJ. Dairy science and technology. CRC Press, Taylor and Francis Group, Boca Raton, FL, 2006; 763.
- Yıldız A., Aygün T. Van ili merkez ilçede küçükbaş hayvancılık faaliyetleri ve genel sorunlar: II. işletmelerde yetiştirme işleri. *Hayvan Bilimi ve Ürünleri Dergisi* 2021; 4(1): 37-53.
- Yüksel Z., Avcı E., Uymaz B., Erdem YK. General composition and protein surface hydrophobicity of goat, sheep and cow milk in the region of Mount Ida. *Small Rumin Res.* 2012; 106: 137-144.