



## Farklı Irk Keçilerden Laktasyonun Farklı Dönemlerinde Alınan Sütlerin Bazı Biyokimyasal Parametreler ve Somatik Hücre Sayısı Bakımından Karşılaştırılması

Sinan BAŞ<sup>1</sup>, Ali KAYGISIZ<sup>2</sup>, Hatice KAHVECİ<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Ordu Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Ordu, <sup>2</sup>Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Kahramanmaraş, <sup>3</sup>MADO Keçi Üretim ve Adaptasyon Çiftliği, Kahramanmaraş

<sup>1</sup><https://orcid.org/0000-0001-9617-0298>, <sup>2</sup><https://orcid.org/0000-0002-5302-2735>, <sup>3</sup><https://orcid.org/0000-0002-4252-6831>

✉: sinanbas@odu.edu.tr

### ÖZET

Bu çalışma, Kahramanmaraş'ta yetiştirilen keçilerin süt kompozisyonlarının keçi genotiplerine ve laktasyonun farklı zamanlarına göre değişimlerini incelemek amacıyla yapılmıştır. Bu amaçla; özel bir işletmede aynı bakım, besleme, idare şartları altında yetiştirilen 5 keçi ırkından (Şami, Halep, Saanen, Alpin ve Kıl keçi) her birinden 10 baş keçiden laktasyonun iki farklı döneminde süt numuneleri alınarak analiz edilmiştir. Süt örneklerinde somatik hücre sayısı (SHS), yağsız kuru madde (YKM), yağ, protein, laktoz, pH, yoğunluk ve donma noktası parametreleri ölçülmüştür. Elde edilen bulgulara göre; yukardaki ırk sırasıyla SHS değerleri 266 550, 65 900, 80 900, 547 050 ve 345 900 hücre ml<sup>-1</sup>; YKM değerleri %9.60, 9.94, 9.84, 9.12 ve 9.86; yağ oranları %3.60, 3.88, 5.01, 4.81 ve 6.45; protein oranları % 3.32, 3.17, 3.36, 3.21 ve 3.28; laktoz oranları %3.97, 3.83, 4.01, 3.97 ve 3.95; yoğunluk değerleri 1.031, 1.028, 1.032, 1.030 ve 1.033 olarak belirlenmiştir. Bu parametreler bakımından ırklar arasındaki farklılıklar istatistiki olarak anlamlı (P<0.01) bulunmuştur. Süt numunelerinin alındığı laktasyon dönemleri karşılaştırıldığında SHS, pH, protein ve laktoz parametreleri arasındaki farklılıklar istatistiki olarak (P<0.05) anlamlı bulunurken, ortalama değerler arasındaki farklılıklar bütün parametrelerde benzer tespit edilmiştir. Sonuç olarak, Kahramanmaraş ilinde aynı şartlarda yetiştirilen keçi ırkları arasında süt bileşenleri bakımından esas farklılık yağ oranlarında belirlenmiştir. SHS değerleri bakımından yapılan karşılaştırmada da büyük farklılıkların olduğu tespit edilmiştir.

### Zootečni

### Araştırma Makalesi

### Makale Tarihi

Geliş Tarihi : 11.07.2023

Kabul Tarihi : 06.10.2023

### Anahtar Kelimeler

Keçi

İrk

Süt kompozisyonu

Somatik hücre sayısı

## Comparison of Some Biochemical Parameters and Somatic Cell Count in The Different Period of Lactation From Goats of Different Breed

### ABSTRACT

The aim of this study was to investigate the changes in goat breed and lactation times of dairy compositions of goats reared in Kahramanmaraş province. For this purpose; Milk samples were taken and analyzed in two different periods of lactation from 10 head of goats from each of 5 goat breeds (Şami, Aleppo, Saanen, Alpine and Hair goat) raised under the same care, feeding and management conditions in a private farm. Somatic cell count (SCC), nonfat solid (NFS), fat, protein, lactose, pH, density and freezing point parameters were measured in milk samples. According to the findings; in order of breed above, they were determined that as the SCC values were 266 550, 65 900, 80 900, 547 050 and 345 900 cell ml<sup>-1</sup>; and as the NFS values were 9.60, 9.94, 9.84, 9.12 and 9.86%; as the fat ratios were 3.60, 3.88, 5.01, 4.81 and 6.45%; as the protein percentages were 3.32, 3.17, 3.36, 3.21 and 3.28%; as the lactose ratios were 3.97, 3.83, 4.01, 3.97 and 3.95%; as the density values were 1.031, 1.028, 1.032, 1.030 and 1.033. Statistically significant differences (P <0.01) were found between the breeds in terms of these parameters. There was a statistically

### Animal Sciences

### Research Article

### Article History

Received : 11.07.2023

Accepted : 06.10.2023

### Keywords

Goat

Breed

Milk composition

Somatic cell count

significant ( $P < 0.05$ ) difference in the SCC, pH, protein and lactose parameters according to the lactation periods in which the milk samples were taken but the difference between the mean values was small in all parameters. As a result, the main differences in milk components among goat breeds grown in Kahramanmaraş under the same conditions were observed in fat ratios. At the same time, there were great differences between the breeds in terms of SCC values.

- Atıf İçin :** Baş, S., Kaygısız, A., & Kahveci, H (2024). Farklı Irk Keçilerden Laktasyonun Farklı Dönemlerinde Alınan Sütlerin Bazı Biyokimyasal Parametreler ve Somatik Hücre Sayısı Bakımından Karşılaştırılması. *KSÜ Tarım ve Doğa Derg* 27 (2), 489-499. DOI: 10.18016/ksutarimdog.vi.1319222.
- To Cite:** Baş, S., Kaygısız, A., & Kahveci, H (2024). Some Biochemical Parameters and Somatic Cell Count in The Different Period of Lactation From Goats of Different Genotypes. *KSU J. Agric Nat* 27 (2), 489-499. DOI: 10.18016/ksutarimdog.vi.1319222.

## GİRİŞ

Dünya keçi varlığında 2000-2020 arasında %47 artış olmuş ve toplam sayı 1.1 milyar başı aşmıştır. Aynı dönemde AB-27 ülkeleri keçi varlığı %19 azalma göstermiştir. Türkiye’de ise 1980’li yıllardan itibaren sürekli azalarak 2009 yılında neredeyse dörtte bir düzeyine (yaklaşık 5 milyon baş) düşen keçi sayısı 2010 yılından itibaren tekrar artmaya başlamış ve 2020 yılında 12 milyon baş düzeyine ulaşmıştır. 2000-2020 arasında keçi sütü üretiminde dünyada %55.3 düzeyinde artış olurken, AB-27 ülkelerinde keçi sayısındaki önemli düzeydeki azalışa rağmen süt üretimindeki artış %25.5 düzeyinde olmuştur. Bu dönemde Türkiye’de ise keçi sütü üretiminde %167.8 artış gerçekleşmiştir. Dünya keçi sütü üretiminin %58’i Asya’da, %22’si Afrika’da, %16’sı Avrupa’da gerçekleştirilmektedir. Hindistan, Bangladeş, Sudan ve Pakistan’ın ardından Fransa (710 bin ton), İspanya (523 bin ton), Yunanistan (361 bin ton) gibi ülkeler sıralanmaktadır. Türkiye’nin 2020 yılı keçi sütü üretimi ise 590 bin ton kadardır (FAOSTAT, 2023).

Keçi yetiştiriciliğinin bu denli hızlı artışında kuşkusuz en önemli etken keçi sütünün insan beslenmesi ve sağlığı üzerindeki ayrıcalıklı yeri konusunda farkındalığın artmasıdır. Öte yandan keçiden elde edilen ürünlerin insanların ihtiyaçlarını karşıladığı bir gerçektir (Kalantzopoulos ve ark., 2004). Dünyada keçi yetiştiriciliğinin artış göstermesinde etinin ve özellikle sütünün niteliğinin büyük bir etkisi olmuştur. Keçi sütü insan beslenmesinde diğer sütler arasında anne sütü yerine kullanılabilir en uygun süttür. Keçi sütünün birçok özelliği yanında keçi sütünde bulunan kalsiyum oranının anne sütünden 3-4 kat daha fazla oluşu ve inek sütünde bazen yaşanan sindirim sistemi bozukluklarına sebep olmaması nedeniyle daha yararlıdır. Keçi sütünün bir özelliği de içerisinde bulunan proteinlerden alfa-s1 kazein yapısının az olmasından dolayı çok sert olmayan pıhtı oluşturması mide-bağırsak florası için önemlidir. Keçi sütü kısa zincirli yağ asitlerince zengindir. Bu nitelikli süt sindirimi tam gelişmemiş bebeklerin beslenmesinde ve keçi sütünden oluşan bebek mamalarının yapılmasında önemli rol oynamaktadır (Anitaş ve ark., 2017). İnek sütüne göre, keçi sütünün

daha az allerjik etkiye sebep olması (Park ve ark., 2007), sindirilebilirliğinin düşük olması (Jandal, 1996), daha düşük oranda trans yağ asidi içermesi nedeniyle kalp hastalıklarına sebep olma riskinin düşük olması (Haenlein, 2004) gibi önemli avantajlarını sıralamak mümkündür. Keçi sütü %5 omega-3 yağ asidi gibi çoklu doymamış yağ asidi, %70 doymuş yağ asidi ve %25 tekli doymamış yağ asitlerinden oluşmaktadır (Anitaş ve ark., 2017).

Kahramanmaraş Türkiye’nin önemli keçi yetiştiriciliği merkezlerinden biridir. Günümüzde bir sanayi sektörüne dönüşen ve önemli bir üretim potansiyeline ulaşan Kahramanmaraş dövme dondurmasına beğenilen tat ve aromayı keçi sütünün kazandırmış olması üretimi daha cazip hale getirmiştir. Son yıllarda özellikle Saanen ırkı başta olmak üzere değişik süt tipi keçilerin Kahramanmaraş’a getirilerek yetiştirilmeye başlanması keçi sayısında son 20 yılda 3 katına varan artış yaşanmasına yol açmıştır (TUIK, 2023). Bu bağlamda, döl verimi yüksek ve bol süt veren nitelikli damızlıklar konusunda arayışlar hızlanmış, mevcut olanlar yanında yeni ırklar ve tipler getirilip denenmeye başlanmıştır. Ancak, üretimde en az bu hususlar kadar adaptasyonun da önem taşıdığı görülmüştür. Aynı zamanda, üretilen sütün miktarı kadar, işlenen süt ürünlerinin yapısını doğrudan etkileyen biyokimyasal kompozisyonu ve aromatik özellikleri de giderek artan şekilde ilgi konusu olmaya başlamıştır. Türkiye’de yapılan araştırmalarda keçi sütünün kuru maddesi %8.1-13.7, yağ oranı %3.1-4.9, protein oranı %3.0-4.7, laktoz oranı %3.6-5.6, yoğunluğu 1.029-1.057 g cm<sup>-3</sup> aralığında tespit edilmiştir (Baş ve ark., 2015, 2016; Konar & Akın, 1992; Yüzer, 1994; Sağdıç, 1996; Forik, 1995; Eser, 1998; Erduran, 2017; Yazgan ve ark., 2018; Kesenkaş ve ark., 2010; Çiçek ve ark., 2014; Tölü ve ark., 2010, 2016; Özkaya ve ark., 2017; Serbest ve ark., 2018; Çimen ve ark., 2013a, 2013b; Keskin ve ark., 2004). Sütün biyokimyasal içeriği; hayvanın ırkı, genetik yapısı yanında, yaşı, vücut yapısı, canlı ağırlığı, bakım ve besleme, laktasyon dönemi, kuruda kalma süresi, doğum mevsimi, iklim, iki sağım arası zaman aralığı, meme hastalıkları (mastitis) gibi çevresel faktörlere göre farklılık gösterebilmektedir (Kalac & Samkova,

2010).

Sütteki somatik hücreler; epitelyel hücre, büyük skuamöz hücre, epitel hücre döküntüleri, çekirdeksiz hücreler, eritrositler, plazma hücreleri, kolosturum korpuskülleri ve lökositlerden oluşmaktadır. Somatik hücre sayısı (SHS) süt kalitesi tayininde önemli rol oynamaktadır. SHS olması gerekenden fazla ölçüldüğünde insan sağlığı için tehlike arz eder bunun yanı sıra süt miktarında da düşüşe sebep olur (Patır ve ark., 2012). Keçi sütündeki hücre konsantrasyonu koyun ve inek sütünden daha yüksektir (Paape ve ark., 2007). Bu yüzden mastitisin yokluğunda keçi sütündeki SHS 270 000 ve 2 000 000 somatik hücre ml<sup>-1</sup> arasında değişebilir. Oysa inek ve koyun sütünde 10 000 ve 200 000 somatik hücre ml<sup>-1</sup> arasında olabilir (Paape ve ark., 2001). Amerika Birleşik Devletlerinde SHS'nda sınır inek sütü için 750 000 hücre ml<sup>-1</sup>'den daha düşük sayıda olmasıdır. Ancak, keçi sütünün 750 000 hücre ml<sup>-1</sup>'ye kolayca ulaşabildiği ve bu sayının normal kabul edilmesi gerektiği, dolayısıyla keçi sütü için meme sağlığını ve süt kalitesini düzenleyici standartların 1 000 000 hücre ml<sup>-1</sup> ve üstünde olmasının makul olacağı ileri sürülmektedir (Anıtış ve ark., 2017).

Türkiye'de, Kıl keçisi, Ankara keçisi (Tiftik keçisi), Kilis keçisi, Honamlı keçisi, Norduz keçisi, Damascus (Şam) keçisi, Maltız (Malta) keçisi, Gökçeada keçisi, Türk Saanen keçisi, Alpin keçisi ve melezleri, Gürcü keçisi, Akkeçi, Abaza keçisi, Bornova keçisi gibi genotipler yetiştirilmektedir (Gül ve ark., 2016). Bu ırklardan beşinin (Şami, Halep, Saanen, Alpin ve Kıl keçi) aynı bakım, besleme, idare koşullarında laktasyonun iki farklı dönemindeki süt numunelerinin süt parametreleri bakımından karşılaştırılması dondurma sektörünün hammadde ihtiyacı bakımından uygun süt kompozisyonuna sahip süt tipi keçi yetiştiriciliği için pratik bilgiler üreteceği umulmaktadır.

Bu çalışmada farklı ırk keçilerden laktasyonun farklı dönemlerinde alınan sütlerin bazı biyokimyasal parametreler ve somatik hücre sayısı bakımından karşılaştırılması amaçlanmıştır.

## MATERYAL ve METOD

Kahramanmaraş ilinde bulunan özel bir firmaya ait Keçi Üretim ve Adaptasyon Çiftliğinde yetiştirici şartlarında yapılan pratiklerle yetiştirilen, doğum sezonunda doğumları arasında en fazla iki gün olan, ikinci laktasyonuna giren yaklaşık üç yaşlı Şami, Halep, Saanen, Alpin ırkı keçilerle Kıl keçilerinin her birinden 10 baş keçiden laktasyonun başı ve ortası olmak üzere iki farklı döneminde (Mart ve Haziran ayları) alınan süt numuneleri araştırma materyalini oluşturmuştur. Çiftlik Türkoğlu ilçesinde olup, iklim şartları yazları sıcak, kışlar ise Akdeniz ikliminin etkisiyle kardan ziyade, yağmurlu geçmektedir. Çiftlik hastalıktan ari çiftlik olup hayvanlara yapılan

tedaviler, aşular, kullanılan ilaçlar kayıt altına alınmakta ve Kahramanmaraş İl Tarım ve Orman Müdürlüğü tarafından denetimi yapılmaktadır. Altlıklar, sulukların temizliği, tırnak bakımları iç ve dış parazit mücadelesi, banyo, aşuları hijyen, temizlik ve bakımları Ziraat Mühendisi ve Veteriner Hekim denetiminde yapılmaktadır. Keçilere sağım öncesi ve sonrası meme dezenfeksiyonu yapıldıktan sonra, sağım sabah-akşam otomatik sağım sisteminde 50'li partiler halinde yapılmakta, sütler direkt süt soğutma tanklarına iletilmekte ve burada +3 dereceye otomatik soğutulup muhafaza edilmektedir.

Hayvanlar baharın gelmesiyle Nisan-Mayıs aylarında ağıllarından dışarı çıkarılıp çiftliğe ait mer'ada otlatılmaktadır. Doğan oğlaklara geçici plastik kulak küpeleri takılmakta ve kayıt defterine doğum tarihi, anne küpe no, oğlak küpe no, doğum ağırlığı, şeklinde kayıtları işlenmekte, doğumların tamamlanmasını TR küpeleri takılmakta ve kayıtlar buna göre düzenlenmektedir.

Çiftlikte kullanılan kesif yemler, çiftliğin talebi doğrultusunda verilen rasyona göre yem fabrikası tarafından hazırlanmaktadır. Yemlemede kış aylarında kaba yem olarak kuru yonca ve mısır silajı yem karma makinasında hazırlanarak verilirken, kesif yemde çiftlik için özel hazırlanmış %18 HP, 2625 kcal ME içerikli süt yemi olarak sabah ve akşam saatlerinde verilmekte olup, öğle saatlerinde ise sadece kaba yem verilmektedir. Bahar ve yaz aylarında sabah erken saatlerinde az kesif yem verildikten sonra hayvanlar 11'li karma ekilmiş olan mer'ada otlatılmaktadır. Hayvanlar öğle saati sıcaklığını mer'anın bir bölümünde hazırlanmış gölgeliklerde geçirirken su ihtiyaçlarını mer'aya yapılmış su kanallarından karşılamaktadır. Akşam saatinde mer'adan gelen hayvanların kesif yemlemesi yapıldıktan sonra akşam sağımına alınmaktadır. Keçiler kış aylarında kapalı barınaklarda tutulmaktadır.

Teke katımı Mayıs-Haziran aylarında yapılmakta, buna bağlı olarak ta oğlaklama genel olarak Ocak ayında yoğunlaşmakla birlikte iki ay içerisinde tamamlanmaktadır. Teke katımı döneminde tekelere %15 HP, 2550 kcal ME li kesif yem verilirken, gebelik süresince %14 HP, 2580 Kcal ME değerlere sahip yem verilmektedir. Doğuma yakın son bir ayda az miktarda keçi süt yemi takviyesiyle keçiler doğuma hazırlanmaktadır. Emiştirme döneminde oğlak emdikten sonraki memede kalan fazla süt alınarak meme boşaltılmaktadır. Bu durum iki aya yakın bu şekilde devam etmekte ve daha sonra oğlak sabah-akşam emiştirmek için annenin yanından alınmakta, bu dönemde kuru yonca ve ayarlanabilir otomatik yemlikler yardımıyla %18 HP, 2750 kcal ME li başlangıç yemi verilerek oğlak yem yemeye alıştırılmaktadır. Oğlaklar 14 - 15 kg olduğu zaman süttten tamamen kesilmektedir. Bu süre çoğuz ya da

tekiz olma durumuna göre değişmekle beraber 3-4 ay sürmektedir. Sütten kesilen oğlaklara bu dönem itibariyle kuru yoncaya ek olarak %16 HP, 2600 kcal ME değerine sahip büyütme yemi verilmeye başlanmaktadır. Doğumdan bu zamana kadar geçen süreçte aşuları ve haplaması yapılan oğlaklar Haziran ayı itibariyle mer'ada yayılıma bırakılmaktadır.

Çiftlikte bulunan her bir keçi ırkından doğum zamanları birbirine yakın (2 gün içinde) 10'ar baş hayvan seçilerek numaraları alınmış, doğumları müteakip numune alma zamanında bu hayvanların sağımı elle yapılmıştır. Analizi yapılacak keçi sütü, sağım sonunda yaklaşık 100 ml'lik plastik numune kaplarına konularak, vakit geçirilmeden ve daha önceden içerisinde buz paketleri olan termoslara yerleştirilmiştir. Analizler Süt Analizi (Funke Gerber Lactostar) cihazında yapılmıştır. Bu cihazda ölçümü yapılacak süt numunesi (12 ml ile 20 ml arası) bir pompa aracılığı ile ölçüm hücrelerine gönderilerek emilmekte, termal ölçüm uygulamasından faydalanarak hem yağ miktarı, hem de yağsız kuru madde tespit edilmektedir. Protein, laktoz ve mineraller, bir kombine impedans/türbidite sensör teknolojisi ile donatılmış ikinci bir ölçüm hücresi yardımı ile tayin edilmektedir. Donma noktası, doğrulanmış ölçüm değerlerine dayandırılarak hesap edilmektedir. Somatik Hücre Sayımı için De Laval Hücre Sayacı DCC cihazı kullanılmıştır. Sütün pH'sı, pH metre (Crison marka, Model 507-01) ile ölçülmüştür. Süt Analizi cihazında belirlenen yağ, yağsız kuru madde, protein, laktoz gibi hesaplanan parametreler dikkate alınarak, örneğe ait yoğunluk değerleri ve donma noktası mikroişlemci tarafından korelasyonlar ile hesaplanmıştır.

### İstatistiksel Analizler

Araştırmadan ele edilen verilere etkili olduğu varsayılan faktörlere göre bir istatistiki model oluşturulmuş ve veriler varyans analizine tabi tutulmuştur. Varyans analizinde GLM prosedürü benimsenerek LSM (Least Squares Means) hesaplanmış ve alt grup ortalamalarının karşılaştırılmasında ise Duncan çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır.

Analizde benimsenen istatistiki model;

$$Y_{ijk} = \mu + a_i + b_j + e_{ijk}$$

şeklinde linear model kullanılmıştır. Bu modelde yer alan terimlerden ;

$Y_{ijk}$  = her hangi bir keçinin, ele alınan her hangi bir verim özelliğini,  $\mu$  = popülasyonun beklenen ortalamasını,  $a_i = i$ . keçi genotipinin etkisini ( $i$  Şami, Halep, Saanen, Alpin, Kıl),  $b_j = j$ . laktasyon döneminin etkisini ( $j$ : laktasyon başı, laktasyon sonu),  $e_{ijk}$  = normal, bağımsız, sansa bağlı hata'yı temsil etmektedir ( $0, \sigma^2$ ).

Yukarıda verilen modele, faktörler arası ikili

interaksiyonlar da dahil edilerek yapılan ön analizlerde interaksiyonların hiç birisi önemli çıkmadığından ve toplam varyasyondaki payları genellikle küçük olduğundan interaksiyonlar modelden çıkartılarak analizler tekrarlanmış ve çizelgeler bu sonuçlara göre oluşturulmuştur. İstatistik analizlerde SPSS İstatistik 21.0 paket programı kullanılmıştır (SPSS, 2013).

Bu çalışma deneysel olmayan tarımsal uygulamaları (Anonim, 2011) kapsamında değerlendirildiğinden "Etik Kurul belgesi" alınmasına gerek duyulmamıştır.

### BULGULAR ve TARTIŞMA

İncelenen sürülerde beş farklı keçi ırkından laktasyonun iki farklı döneminde alınan süt numunelerinin laboratuvar analiz sonuçlarının istatistik değerlendirilmesi % yağsız kuru madde (YKM), % yağ, protein ve laktoz parametreleri için Çizelge 1'de, somatik hücre sayısı (SHS), yoğunluk, pH ve donma noktası parametreleri için Çizelge 2'de özetlenmiştir.

#### Sütte Yağsız Kuru Madde Oranı

Sütte YKM oranı %9.67±0.04 olarak belirlenmiştir. İrklar arasında varyasyon istatistik olarak anlamlı ( $P<0.01$ ) olmakla birlikte, oransal farklılıkların çok fazla olmadığı, yüzde olarak 0.82 puanda kaldığı görülmüştür. En yüksek YKM oranına Halep keçileri (%9.94), en düşük ise Alpin keçileri (%9.12) sahip olmuştur. Şami ırkı (%9.60) ortalamasının altında, Saanen (%9.84) ve Kıl keçileri (%9.86) ortalamasının üstünde YKM oranına sahip olmuştur. YKM sağımında geçen gün ilerledikçe azalmakla birlikte, ırklar arasındaki farklılık önemsizdir (Şekil 1).

Türk Gıda Kodeksine göre yayınlanan çiğ süt standartlarına ilişkin ilk tebliğde (Anonym, 2000) keçi sütünde en az %8.5 olarak öngörülen yağsız kuru madde oranı, daha sonraki tebliğde (Anonim, 2006) kaldırılmasına rağmen 2017/20 nolu son tebliğde (Anonym, 2017) aynı oran yeniden konulmuştur. İncelenen örneklerin hem genel ortalamasının, hem de ırklarda belirlenen ortalama değerlerin bu eşik değerin üstünde olduğu tespit edilmiştir.

Bu çalışmada Kıl keçilerinin sütlerindeki yağsız kuru madde oranının Kahramanmaraş'ta yapılan çalışmalarda Kıl keçilerinde yağsız kuru madde oranının verilen değerlerden hesaplanan %9.4 ve %9.49 (Baş ve ark., 2015; 2016) oranlarından yüksektir. Kıl keçilerinde sütte kuru madde oranını Konar ve Akın (1992) %11.87, Yüzer (1994) %12.84, Sağdıç (1996), laktasyonun farklı günlerinde en düşük %12.90, en yüksek %13.70, Forik (1995) ve Eser (1998) farklı illerde köy koşullarında sırasıyla %13.20 ve 13.17, Erduran (2017) Konya'da %10.1-10.2, Yazgan ve ark. (2018) Osmaniye'de %9.91 olarak bildirmişlerdir.

Çizelge 1. Sütün bileşimine ait ortalamalar, önemlilik ve çoklu karşılaştırma test sonuçları  
Table 1. Means, significance test and multiple range tests for milk composition traits.

	n	YKM Non-fat Solids (%) $\bar{X} \pm S_x$	Yağ Fat (%) $\bar{X} \pm S_x$	Protein (%) $\bar{X} \pm S_x$	Laktöz Lactose (%) $\bar{X} \pm S_x$
<b>Ortalama (Means)</b>	100	9.67±0.04	4.75±0.11	3.27±0.00	3.95±0.001
<b>İrk (Breed)</b>		** (P=0.000)	** (P=0.000)	** (P=0.000)	** (P=0.000)
Shami	20	9.60±0.10 <sup>b</sup>	3.60±0.25 <sup>c</sup>	3.32±0.00 <sup>a</sup>	3.97±0.02 <sup>a</sup>
Halep	20	9.94±0.10 <sup>a</sup>	3.88±0.25 <sup>c</sup>	3.17±0.00 <sup>c</sup>	3.83±0.02 <sup>b</sup>
Saanen	20	9.84±0.10 <sup>ab</sup>	5.01±0.25 <sup>b</sup>	3.36±0.00 <sup>a</sup>	4.01±0.02 <sup>a</sup>
Alpin	20	9.12±0.10 <sup>c</sup>	4.81±0.25 <sup>b</sup>	3.21±0.00 <sup>bc</sup>	3.97±0.02 <sup>a</sup>
Kıl	20	9.86±0.10 <sup>ab</sup>	6.45±0.25 <sup>a</sup>	3.28±0.00 <sup>ab</sup>	3.95±0.02 <sup>a</sup>
<b>Dönem (Period)</b>		ns(P=0.521)	ns(P=0.683)	*(P=0.013)	*(P=0.058)
Laktasyon başlangıcı (IL)	50	9.70±0.06	4.79±0.16	3.23±0.00	3.93±0.01
Laktasyon ortası (ML)	50	9.64±0.06	4.70±0.16	3.30±0.00	3.97±0.01
<b>R<sup>2</sup></b>		0.332	0.462	0.248	0.337

\*P<0.05 önemli; \*\*P<0.01 çok önemli; a,b,c; aynı sütünde değişik harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (P<0.05).

ns: no significant, \*: P<0.05, \*\*: P<0.01; a, b, c: Values within a row with different superscripts differ significantly at P<0.05. (IL: Initial of lactation, ML: Mid-lactation)

Çizelge 2. Sütün çeşitli özelliklerine ait ortalamalar, önemlilik ve çoklu karşılaştırma test sonuçları  
Table 2. Means, significance test and multiple range tests for various traits of milk.

	n	SHS (Somatic Cell Count) (hücre ml <sup>-1</sup> ) $\bar{X} \pm S_x$	Özgül ağırlık (Density) (g cm <sup>-3</sup> ) $\bar{X} \pm S_x$	pH $\bar{X} \pm S_x$	Donma noktası (Freezing Point) (-) $\bar{X} \pm S_x$	
<b>Ortalama (Means)</b>	100	261 260±17 178	Min. Maksimum	1.031±0.0002	6.64±0.009	0.545±0.003
<b>İrk (Breed)</b>		** (P=0.000)		** (P=0.000)	ns(P=0.675)	ns (P=0.132)
Shami	20	266 550±38 411 <sup>b</sup>	6 000 632 000	1.031±0.0005 <sup>bc</sup>	6.66±0.02	0.529±0.007 <sup>b</sup>
Halep	20	65 900±38 411 <sup>c</sup>	6 000 300 000	1.028±0.0005 <sup>d</sup>	6.63±0.02	0.550±0.007 <sup>ab</sup>
Saanen	20	80 900±38 411 <sup>c</sup>	9 000 210 000	1.032±0.0005 <sup>ab</sup>	6.64±0.02	0.546±0.007 <sup>ab</sup>
Alpin	20	547 050±38 411 <sup>a</sup>	131 000 968 000	1.030±0.0005 <sup>cd</sup>	6.63±0.02	0.552±0.007 <sup>a</sup>
Kıl	20	345 900±38 411 <sup>b</sup>	186 000 639 000	1.033±0.0005 <sup>a</sup>	6.65±0.02	0.546±0.007 <sup>ab</sup>
<b>Dönem (Period)</b>		*(P=0.049)		ns(P=0.885)	*(P=0.014)	ns(P=0.392)
Laktasyon baş. (IL)	50	220 300±24 293	6 000 968 000	1.031±0.0003	6.66±0.013	0.547±0.004
Laktasyon ortası (ML)	50	302 220±24 293	13 000 950 000	1.031±0.0003	6.62±0.013	0.542±0.004
<b>R<sup>2</sup></b>		0.548		0.413	0.084	0.079

\*P<0.05 önemli; \*\*P<0.01 çok önemli; a,b,c; aynı sütünde değişik harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (P<0.05).

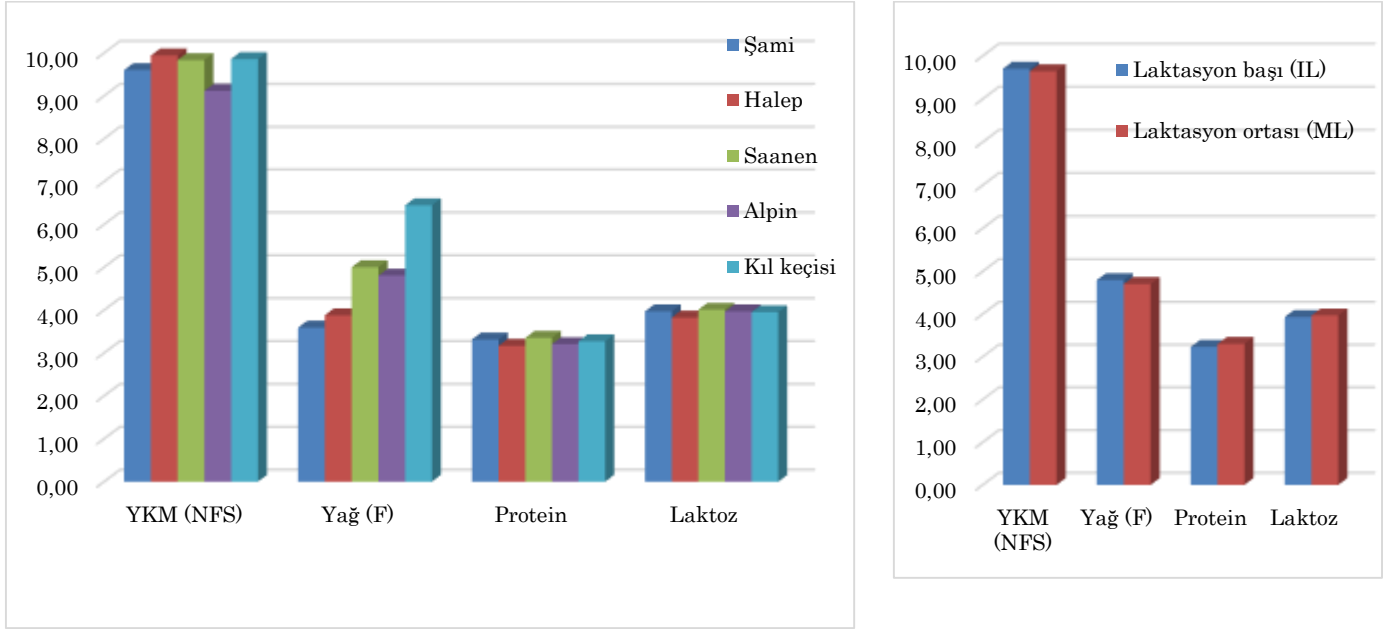
ns: no significant, \*: P<0.05, \*\*: P<0.01; a, b, c: Values within a row with different superscripts differ significantly at P<0.05. IL: (Initial of lactation), ML: (Mid-lactation)

Türkiye'nin farklı bölgelerinde yapılan çalışmalarda Saanen keçilerinin sütlerinde kuru madde oranı İzmir'de %11.74 (Kesenkaş ve ark., 2010) ve %10.45 (Çiçek ve ark., 2014), Çanakkale'de %12.4-12.5 (Tölü ve ark., 2010) ve farklı sağım şekillerinde %7.6-7.7 (Tölü ve ark., 2016), Muş'ta %8.06 (Özkaya ve ark.,

2017), Adana'da %12.7 (Serbest ve ark., 2018), Tunceli'de düşük ve yüksek ağırlıklardaki keçilerde %16.6-17.0 (Çimen ve ark., 2013a) olarak tespit edilmiştir. Damascuslarda bu oran Hatay'da %12.9 (Güler ve ark., 2007) ve %12.2 (Keskin ve ark., 2004) olarak bulunmuştur. Alman Alaca ve melezi keçilerin

kuru madde oranı Hatay'da %13.8 (Güler ve ark., 2007) ve %12.4 (Keskin ve ark., 2004), Adana'da farklı yemleme şartlarında %12.5-12.8 (Serbestler ve ark., 2018) olarak belirlenmiştir. Bu oran Çanakkale'de Gökçeada keçilerinde %13.5-14.7, Malta keçilerinde %14.2-14.7 olarak ölçülmüştür (Tölü ve ark., 2010). Sütte kuru madde oranı olarak literatürde verilen

değerler oldukça farklılık arz etmektedir. Bu durum, muhtemelen bu çalışmalarda tespit edilen kuru madde oranının bazılarında yağsız kuru madde olarak belirlenmesinden kaynaklanmaktadır. Bununla birlikte, gerek genel ortalama, gerekse ırklarda tespit edilen oranlar sözü edilen çalışmalarda bildirilen değerlerden genel olarak düşüktür.



Şekil 1. Sütün bileşiminin ırklara ve laktasyon dönemlerine göre değişimi

Figure 1. Variation of milk composition according to breeds and lactation periods, (NFS: Non-fat Solids, F: Fat, IL: Initial of lactation, ML: Mid-lactation)

### Sütte Yağ Oranı

Sütte yağ oranı ortalaması %4.75±0.11 olarak tespit edilmiştir. Sütte yağ oranı ırklara göre çok önemli (P<0.01) varyasyon göstermiştir. En yüksek yağ oranına Kıl keçileri (%6.45), en düşük yağ oranına ise Şami keçileri (%3.60) sahip olmuştur. Halep keçilerinde yağ oranı (%3.80) Şami keçilerine yakın iken, Alpinlerde ortalamaya yakın (%4.81), Saanenlerde ise ortalamanın üstündedir (%5.01). Yağ oranı bakımından ırklar arasında yüzde olarak 1.44-2.85 puanlık farklılıklar söz konusudur. Sütteki yağ oranları laktasyon dönemine göre önemli bir değişiklik göstermemiştir. Türk Gıda Kodeksine göre yayınlanan çiğ süt standartlarına ilişkin ilk tebliğde (Anonym, 2000) keçi sütünde en az %4.15 olarak öngörülen yağ oranı, daha sonraki tebliğde (Anonim, 2006) kaldırılmasına rağmen, 2017/20 nolu son tebliğde (Anonym, 2017) %4.0 olarak yeniden konulmuştur. Bu çalışmada Şami ve Halep keçilerinden elde edilen yağ oranının bu standardı karşılamadığı görülmüştür.

Kahramanmaraş'ta yapılan çalışmalarda Kıl keçilerinde yağ oranı %3.98 ve %4.23 (Baş ve ark., 2015; 2016) olarak verilmiştir. Bu çalışmada Kıl keçilerinde tespit edilen yağ oranı bildirilen bu değerlerin oldukça üstündedir. Şengonca (1966) Ege

Üniversitesi Kıl keçi sürüsünde sütte yağ oranını %4.69, Konar ve Akın (1992) %3.60, Yüzer (1994) %3.92 olarak bildirmişlerdir. Isparta ili ve çevresinde yapılan bir çalışmada, Kıl keçilerinde, laktasyonun farklı günlerinde sütlerindeki yağ miktarı en düşük %3.07, en yüksek ise %4.35 olarak bulunmuştur (Sağdıç, 1996). Forik (1995) ve Eser (1998) tarafından farklı illerde yapılan, köy koşullarında yetiştirilen Kıl keçilerinde sütte yağ oranı sırasıyla %4.58 ve %4.57 olarak tespit edilmiştir. Kıl keçilerinde Türkiye'nin çeşitli yerlerinde tespit edilen sütte yağ oranı değerleri Osmaniye'de %4.5 (Yazgan ve ark., 2018), Tunceli'de %4.8 (Çimen ve ark., 2013b), Konya'da ise %5.15-5.25 (Erduran, 2017) olarak verilmiştir. Damascus keçilerinin sütte yağ oranı Keskin ve ark. (2004) tarafından %4.3, Güler ve ark. (2007) tarafından %4.02 olarak bildirilmiştir. Türkiye'deki Saanen ve melezleri üzerinde yapılan çalışmalardan İzmir'de %3.92 (Çiçek ve ark., 2014) ve %3.42 (Kesenkaş ve ark., 2010), Tunceli'de düşük ve yüksek ağırlıktaki keçilerde %3.76-4.84 (Çimen ve ark., 2013a), Muş'ta %3.60 (Özkaya ve ark., 2017), Adana'da iki farklı yemleme şartlarında %4.5-4.4 (Serbestler ve ark., 2018), Çanakkale'de farklı sağım yöntemleri ve zamanlarının karşılaştırıldığı çalışmada %3.55-4.07 (Tölü ve ark., 2010, 2016) oranları tespit edilmiştir. Alman Alaca

keçilerinde ve melezlerinde bulunan değerler ise Hatay'da %4.55 (Güler ve ark., 2007) ve %4.1 (Keskin ve ark., 2004), Adana'da %4.2 (Serbestler ve ark., 2018) şeklindedir. Çanakkale'de farklı genotiplerle yürütülen çalışmalarda süt yağı oranı olarak %4.4 oranı yanında %5.7 gibi yüksek oranlar da tespit edilmiştir (Tölü ve ark., 2010, 2016, Tölü & Arıkan, 2019).

### Sütte Protein Oranı

Sütte protein oranı ortalaması %3.27±0.001 olarak bulunmuştur. Protein oranı bakımından ırklar arasındaki farklılıklar çok geniş olmamakla birlikte istatistik olarak çok önemli (P<0.01) bulunmuştur. En yüksek ve en düşük protein oranlarına sahip Şami ve Halep keçileri (sırasıyla %3.32 ve %3.17) arasındaki farklılık yüzde olarak 0.15 puan kadardır. Laktasyon ilerledikçe protein oranı bir miktar artmaktadır (P<0.05). Türk Gıda Kodeksinde çiğ keçi sütü protein oranı ilk tebliğden itibaren en az %2.8 olarak öngörülmüş olup, son tebliğde de bu oran aynen korunmuştur (Anonym, 2017). Bu çalışmada protein oranı olarak belirlenen hem genel ortalamanın hem de ırk ortalamalarının bu eşik değerinin üstünde olduğu tespit edilmiştir.

Sütteki protein oranı Keskin ve ark. (2004) tarafından Damascus ve Alman Alaca melezlerinde %3.5 ve 3.4, Kesenkaş ve ark. (2010) tarafından Saanenlerde %3.4, Tölü ve ark. (2010) tarafından Gökçeada, Malta ve Saanenlerde sırasıyla %3.3, 3.4 ve 3.2, Tölü ve ark. (2016) Saanenlerde %2.8, Çalpucu ve ark. (2013) ve Çimen ve ark. (2013b) tarafından Kıl keçilerde %3.2, Çiçek ve ark. (2014) tarafından Saanenlerde %3.2, Özkaya ve ark. (2017) tarafından Saanenlerde %3.0, Serbestler ve ark. (2018) tarafından Alman Alaca ve Saanenlerde %3.4 ve 3.2 olarak verilmiştir. Bu değerler bu çalışmada tespit edilen oranlara genel olarak benzerdir. Bununla birlikte, Erduran (2017) tarafından Kıl keçilerde belirlenen %4.01-4.07 oranları, Yazgan ve ark. (2018) tarafından belirlenen %4.7 oranı bu araştırma bulgusundan yüksektir. Çimen ve ark. (2013a) tarafından farklı ağırlıktaki Saanenlerde tespit edilen %6.5-6.8 oranları ise gerek bu araştırma bulgularından, gerekse literatürde verilenlerden oldukça yüksektir.

### Sütte Laktoz Oranı

Sütte laktoz oranına ilişkin ortalama %3.95±0.00 olarak tespit edilmiştir. En yüksek laktoz oranına Saanen keçileri (%4.01), en düşük orana ise Halep keçileri (%3.83) sahip olmuştur. İncelenen diğer keçi ırklarını sütleri (Şami ve Alpin %3.97, Kıl keçi %3.95) Saanen keçilerine daha yakın laktoz oranına sahiptir. İrklar arası varyasyon çok önemli (P<0.01) bulunmuştur. Laktasyon ilerledikçe laktoz oranı bir miktar artmış olup, farklılık önemlidir (P<0.05). Laktoz oranının düşüklüğü keçi sütünün önemli

avantajlarından biridir.

Taranan literatür bildirişleri içinde sadece Keskin ve ark. (2004) tarafından Damascuslar için bildirilen %3.6'lık laktoz oranı bu araştırma bulgusundan düşüktür. Bunun dışında araştırmalarda tespit edilen laktoz oranları genellikle birbirine yakındır. Nitekim, laktoz oranı Saanenlerde %4.3 (Kesenkaş ve ark., 2010; Tölü ve ark., 2016; Özkaya ve ark., 2017; Serbestler ve ark., 2018), Kıl keçilerinde %4.4 (Yazgan ve ark., 2018), Alman Alacalarda %4.1-4.3 (Serbestler ve ark., 2018) ve melezlerinde %4.2 (Keskin ve ark., 2004) olarak verilmiştir. Erduran (2017) ise Konya şartlarında yürüttüğü çalışmada Kıl keçi ve melezlerinde %5.2 ile 5.6 arasında değişen yüksek laktoz oranları tespit etmişlerdir.

### Sütte Somatik Hücre Sayısı

İncelenen sürülerde 6 000 ile 968 000 hücre ml<sup>-1</sup> arasında değişen SHS ortalama olarak 261 260±17 178 hücre ml<sup>-1</sup> olarak hesaplanmıştır. SHS bakımından ırklar arasında çok önemli (P<0.01) varyasyon olduğu tespit edilmiştir. En düşük SHS Halep ırkında (65 900 hücre ml<sup>-1</sup>), en yüksek ise Alpin ırkında (547 050 hücre ml<sup>-1</sup>) tespit edilmiştir. Saanen ırkında SHS Halep ırkına yakın (80 900 hücre ml<sup>-1</sup>), Şami ırkında ortalamaya yakın (266 550 hücre ml<sup>-1</sup>), Kıl keçilerinde ise ortalamasının üstündedir (345 900 hücre ml<sup>-1</sup>). İrklar arası varyasyon kadar bireysel farklılıklar da geniş varyasyon göstermiştir. Sağımda geçen gün ilerledikçe SHS bir miktar artmaktadır (P<0.05). SHS değerlerinin süt örneklerinin %36'sında 100 000 hücre ml<sup>-1</sup>'in altında, %27'sinde 100 000-250 000 hücre ml<sup>-1</sup> aralığında, %18'inde 250 000-500 000 hücre ml<sup>-1</sup> arasında olduğu anlaşılmıştır. Buna göre, süt numunelerinin %63'ü 250 000 hücre ml<sup>-1</sup>'in altında, % 81'i 500 000 hücre ml<sup>-1</sup>'in altında SHS değerine sahiptir. SHS değeri 500 000 hücre ml<sup>-1</sup>'in üstünde olan süt örneği oranı %19 olup, 750 000 hücre ml<sup>-1</sup>'in üstünde SHS değerine sahip örnek sayısı %5 olarak gözlenmiştir. Türk Gıda Kodeksi çiğ süt standartlarında keçi sütü için herhangi bir SHS sınırı konulmamakla birlikte, SHS değerinin 750 000 hücre ml<sup>-1</sup>'in altında olması genel kabul görmektedir (Anitaş ve ark., 2017).

Türk Gıda Kodeksi çiğ süt standartlarında keçi sütü için herhangi bir SHS sınırı konulmamıştır (Anonim, 2006). Bununla birlikte, Amerika Birleşik Devletlerinde SHS'nda sınır inek sütü için 750 000 hücre ml<sup>-1</sup>'den daha düşük sayıda olmasıdır. İnek sütündeki bu düşük sayıya rağmen keçi sütü için meme sağlığını ve süt kalitesini düzenleyici standartlar 1 000 000 hücre ml<sup>-1</sup>'de kalır. Çünkü keçi sütünün 750 000 hücre ml<sup>-1</sup>'ye kolayca ulaşabildiği ve bu sayının normal olduğudur (Anitaş ve ark., 2017). Keçi sütündeki hücre konsantrasyonu koyun ve inek sütünden daha yüksektir (Paape ve ark., 2007). Bu yüzden mastitisin yokluğunda keçi sütündeki SHS 270

000 ve 2 000 000 hücre ml<sup>-1</sup> arasında değişebilir. Oysa inek ve koyun sütünde 10 000 ve 200 000 somatik hücre ml<sup>-1</sup> arasında olabilir (Paape ve ark., 2001).

Cedden ve ark. (2002), Akkeçilerde SHS'nın akşam sağımında alınan sütlerde sabah alınanlara göre bir parça daha yüksek tespit edildiğini, laktasyonun ilerleyen dönemlerinde kısmen azaldığını tespit etmişler, laktasyon sırasına göre değişmek üzere SHS değerini 1 662 936-7 766 595 hücre ml<sup>-1</sup> gibi çok yüksek olarak belirlemişlerdir. Aktaş ve ark. (2013), Kahramanmaraş'ta yetiştirilen Türk Saanen keçilerinde SHS değerinin 126 000 ile 2 582 000 hücre ml<sup>-1</sup> arasında değiştiğini, ortalama 892 170 hücre ml<sup>-1</sup> olarak belirlendiğini tespit etmişlerdir. Patır ve ark. (2012), Kıl keçilerinde SHS değerini en az 78 000, en çok 492 000, ortalama 297 459 hücre ml<sup>-1</sup> olarak tespit etmişler, genellikle 100 000 hücre ml<sup>-1</sup> nin üstünde olduğunu (%97), daha çok 100 000-250 000 hücre ml<sup>-1</sup> aralığında yoğunlaştığını (%81), 500 000 hücre ml<sup>-1</sup>'in üstünde SHS'na rastlanmadığını bildirmişlerdir. Koyuncu ve Altınçekiç (2016), Saanen x Kıl F1 melez keçilerinde SHS değerini en az 38 000, en çok 3 370 000, ortalamanın ise 89 072 ile 400 875 hücre ml<sup>-1</sup> arasında değiştiğini tespit etmişler, örneklerin %14.5'inin 100 000 hücre ml<sup>-1</sup>'in altında, %63.1'inin 100 000 - 250 000 hücre ml<sup>-1</sup> aralığında, %16.3'ünün 250000-500 000 hücre ml<sup>-1</sup> aralığında, %6.1'inin 500 000 hücre ml<sup>-1</sup>'in üstünde olduğunu bildirmişlerdir. Yılmaz ve Can (2022) Iğdır ilinde Halep keçilerinde ortalama SHS 503 120±40 020 hücre ml<sup>-1</sup> olarak, Kaygısız (2020) Gaziantep ilinde toplanan süt örneklerinde SHS değerini 781437.50 ± 39829 hücre m<sup>-1</sup> (5.849 ± 0.0199 hücre m<sup>-1</sup>), Kaygısız ve Yılmaz (2021) Gaziantep ili Kilis keçilerinde SHS 937.000±67.190 hücre ml<sup>-1</sup> (log<sub>10</sub>: 5.803±0.501) olarak bildirmişlerdir.

### Sütün Özgül Ağırlığı

İncelenen süt örneklerinin ortalama yoğunluğu 1.031±0.0002 g cm<sup>-3</sup> olarak belirlenmiştir. En yüksek yoğunluk Kıl keçilerinde (1.033), en düşük ise Haep keçilerinde (1.028) tespit edilmiş olup, ırklar arası varyasyon çok önemlidir (P<0.01). Yoğunluk laktasyon dönemlerine göre farklılık göstermemiştir. Türk Gıda Kodeksinde çiğ keçi sütünde yoğunluk değeri ilk tebliğden itibaren en az 1.026 m v<sup>-1</sup> olarak öngörülmüş olup, son tebliğde de bu değer korunmuştur (Anonym, 2017). Bu çalışmada yoğunluk değeri olarak belirlenen hem genel ortalamanın hem de ırk ortalamalarının bu eşik değerinin üstünde olduğu anlaşılmıştır.

Kahramanmaraş'ta yapılan çalışmalarda Kıl keçileri sütlerinin yoğunluk değeri 1.030 ve 1.029 (Baş ve ark., 2015; 2016) olarak verilmiştir. Bu çalışmada Kıl keçilerinde tespit edilen özgül ağırlık bildirilen bu değerlerden yüksektir. Bulunan ortalama değer, Sağdıç (1996) tarafından verilen 1.032-1.037 g cm<sup>-3</sup> aralığındaki değerlerden düşük çıkmış, Konar ve Akın

(1992) tarafından verilen 1.031 g cm<sup>-3</sup>, Yüzer (1994) tarafından bildirilen 1.032 g cm<sup>-3</sup> ve Voutsinas ve ark. (1990) tarafından verilen 1.027-1.031 g cm<sup>-3</sup> değer aralığına benzerlik göstermiştir. Özgül ağırlık için Kesenkaş ve ark. (2010) Saanenler için 1.033 g cm<sup>-3</sup> değerini vermektedir ki, bu çalışmada Saanenlerde belirlenen değere yakındır. Kıl keçileri için Erduran (2017) tarafından bildirilen 1.033-1.034 g cm<sup>-3</sup> değerleri de bu çalışmadaki Kıl keçi bulguları ile uyumludur. Ancak, Çimen ve ark. (2013b) Tunceli'deki Kıl keçilerinde 1.057 g cm<sup>-3</sup> gibi oldukça yüksek bir özgül ağırlık değeri bildirmişlerdir.

### Sütte pH

Süt örneklerinin ortalama pH değeri 6.64±0.009 olarak tespit edilmiş olup, asitlik değerinin ırklara göre farklılaşma göstermediği anlaşılmıştır. pH değeri laktasyonun ilerlemesiyle birlikte bir miktar düşmüştür (P<0.05).

Kahramanmaraş'ta yapılan çalışmalarda Kıl keçilerinde pH değeri 6.59 ve 6.57 (Baş ve ark., 2015; 2016) olarak verilmiştir. Bu çalışmada Kıl keçilerinde tespit edilen pH değeri bildirilen bu değerlerin üstündedir. Voutsinas ve ark. (1990), Alpine keçileriyle yaptıkları çalışmada, laktasyonun çeşitli dönemlerinde sütün pH değeri 6.52 ila 6.61 arasında bulmuşlardır. Aynı şekilde, Erduran (2017) Konya'daki Kıl keçilerinde pH değerini 6.5 olarak tespit etmişlerdir. Bu çalışmada bulunan ortalama ve ırklardaki pH değeri, bu bildirişlerden bir parça yüksektir. Bununla birlikte, Çalpucu ve ark. (2013) Tunceli'deki Kıl keçileri için bildirdikleri 6.8 ve Kesenkaş ve ark. (2010) İzmir'deki Saanenler için bildirdikleri 6.7 pH değerleri bu çalışma bulgularından yüksek bulunmuştur.

### Sütün Donma Noktası (-)

İncelenen işletmede 5 farklı ırktan iki farklı dönemde toplanan numunelerin donma noktaları da ölçülmüş ve belirlenen değerlerin ırklara ve laktasyon dönemlerine göre dağılımının incelenmesinden istatistik olarak önemli bir varyasyon bulunmamıştır. Araştırma süresince toplanan süt numunelerinin ortalama donma noktası değeri -0.545±0.003 olarak hesaplanmıştır. En yüksek değer olan -0.552 (Alpin) donma noktası değeri ile, en düşük değer olan -0.529 (Şami) donma noktası değeri arasındaki farklılık da oldukça küçüktür. Sütlerin donma noktası değerleri laktasyon ilerledikçe az da olsa bir azalma göstermiştir ve laktasyon başında -0.547 olan donma noktası değeri laktasyonun sonunda -0.542 olmuştur.

Erduran (2017) tarafından Konya şartlarında yapılan bir çalışmada gerek Kıl keçi için tespit edilen -0.621-0.623 donma noktası değerleri, gerekse değişik melez gruplarda ölçülen -0.608 ile -0.623 arasında değişen donma noktası değerleri bu çalışmada belirlenen değerlerden yüksektir.



## SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışmada, Kahramanmaraş ili Türkoğlu ilçesinde bulunan Keçi Üretim ve Adaptasyon Çiftliğinde bulunan 5 ırktan (Şami, Halep, Saanen, Alpin ve Kıl keçi) ard arda iki gün içerisinde doğum yapmış keçilerin laktasyon başında ve laktasyon ortasında alınan süt numuneleri analiz edilmiştir. Aynı bakım, besleme, idare koşullarında yetiştirilmekte olan beş farklı keçi ırkından laktasyonun iki farklı döneminde elde edilen süt numunelerinin üzerinde durulan SHS, % yağ, % YKM, % protein, % laktoz, yoğunluk ve asitlik gibi parametreler bakımından önemli farklılıklar gösterdiği, laktasyon dönemlerine göre oluşan farklılıkların daha az olduğu sonucuna varılmıştır. Özellikle, SHS bakımından Halep ırkında belirlenen düşük değere karşın Alpin ırkında belirlenen yüksek değer, sütteki yağ oranı bakımından Kıl keçilerinde belirlenen oldukça yüksek orana karşılık, Şami ve Halep keçilerinde belirlenen standartların altındaki değerler üzerinde durulmaya değer görülmüştür. Şami ve Halep ırkındaki düşük yağ oranı değerleri dışında diğer parametreler bakımından elde edilen sütlerin standartları karşıladığı söylenebilir. Genel olarak elde edilen bulguların yörede hakim olan özellikle Saanen keçileri sütlerinin daha kıvamsız olduğu kanısını pek desteklemediği, ancak bu kaniya yol açan sütün yapısal özelliklerinden kaynaklanan başka faktörler olabileceği fikrinden hareketle daha ileri düzey biyokimyasal analizler yapılması gerekliliği ortaya çıkmıştır.

İncelenen işletmede ırklar arası farklılıklar kadar bireysel farklılıkların dikkat çekici boyutlarda olması işletme yönetimi bakımından bir takım eksiklik ve kusurların varlığına işaret sayılabilir. İşletme koşullarının gözden geçirilmesi ırklar arası farklılıkların daha açık ve belirgin ortaya konulmasına hizmet edebilir.

Son yıllarda genel olarak hayvancılığa, özel olarak ta küçükbaş hayvancılığa sağlanan desteklerin kazandırdığı ivme ile, hem de Kahramanmaraş'ta dondurma sanayinin hammadde talep artışının zorlamasıyla keçi yetiştiriciliğine ilgi giderek artmakta, yetiştiricilik potansiyeli genişlemektedir. Bu bağlamda, yüksek döl verimine sahip ve yüksek süt veren nitelikli damızlıklar konusunda arayışlar hızlanmış, mevcut olanlar yanında yeni genotipler getirilip denenmeye başlanmıştır. Ancak üretimde en az bu hususlar kadar adaptasyonun da önem taşıdığı görülmüştür. Aynı zamanda, üretilen sütün miktarı kadar, işlenen süt ürünlerinin yapısını doğrudan etkileyen biyokimyasal kompozisyonu ve aromatik özellikleri de giderek artan şekilde ilgi konusu olmaya başlamıştır. Bu çalışmanın, bu tür mukayeseli araştırmalara katkı sağlaması umulmaktadır.

## TEŞEKKÜR

Bu makale Hatie KAHVECİ'nin yüksek lisans tezinden özetlenmiştir. Makale yazarları verilerin toplanmasına izin veren MA-DO yetkililerine teşekkür ederler.

### Araştırmacıların Katkı Oranı Beyan Özeti

Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağlamış olduklarını beyan eder.

### Çıkar Çatışması Beyanı

Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

## KAYNAKLAR

- Aktaş, Z. M., Kaygısız, A., Baş, S. 2013. Kahramanmaraş Yetiştirici Şartlarında Türk Saanen Keçilerinin Süt Verim Özellikleri, Bazı Meme Ölçüleri ve SHS Arasındaki İlişkiler. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Doğa Bilimleri Dergisi*; 15(4), 7-17.
- Anıtaş, Ö., Göncü, S., Koluman, N., 2017, Süt Keçiciliğinde Somatik Hücre Sayısının Önemi ve Süt Kalitesine Etkisi, *Çukurova Tarım Gıda Bil. Der.* 32(1), 35-42, 2017
- Anonim, 2000. *Türk Gıda Kodeksi, Çiğ Süt ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliği*, Tebliğ no: 2000/6, Resmi Gazete, 14.02.2000, sayı 23964
- Anonim, 2006. *Türk Gıda Kodeksi, Çiğ Süt ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliğinde Değişiklik Yapılması Hakkında Tebliğ (Değişik: tebliğ no 2006/38)* Resmi Gazete, 22.08.2006, sayı 26267.
- Anonim, 2011. *DeneySEL ve Diğer Bilimsel Amaçlar İçin Kullanılan Hayvanların Refah ve Korunmasına Dair Yönetmelik*. <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2011/12/20111213-4.htm>. (Erişim tarihi: 15.03.2023).
- Anonim, 2017. *Çiğ Sütün Arzına Dair Tebliğ (Tebliğ no 2017/20)* Resmi Gazete, 27.04.2017, sayı 30050.
- Baş, S., Dayısoylu, K.S., Ata, M., 2015. Some Properties of Goat Milk Used in Production of Maras Ice cream. The 3rd International Symposium on "Traditional Foods from Adriatic to Caucasus", Sarajevo, Bosnia, 247-247. (Poster)
- Baş, S., Dayısoylu, K.S., Tatlıyer, A., Ata, M., 2016. Changes in Some Components of Hair Goat's Milk During Lactation. 12th International Conference on Goat, IGA2016 (Özet Bildiri/Poster)
- Cedden, F., Kor, A., Keskin, S. 2002. Laktasyonun Geç Döneminde Keçi Sütünde Somatik Hücre Sayımı: Yaş, Süt Verimi ve Bazı Meme Özellikleri ile Olan İlişkileri. *Yüzüncü Yıl Üni. Zir. Fak. Tarım Bilimleri Dergisi (J. Agric. Sci.)*. 12(2),63-67.
- Çalpucu, C., Çimen, M., İnal, T., Önoğlu, R.,K., Tok, F., Bayrambaş, K., 2013. Tunceli İli Pertek İlçesinden Elde Edilen Akkaraman Koyunu ve Yerli Kıl Keçi Sütlerinde Temel Lezzet Parametreleri, *Bilim ve*

- Gençlik Dergisi*, 1 (1), 13-18
- Çiçek, N., Çimen, M., Efesoy, D., Memkeze, S., 2014. İzmir İli Seferihisar İlçesinde Yetiştirilen Keçilerden Elde Edilen Sütlerde Biyokimyasal Parametrelerin Türk Standartlarına Uygunluğunun Belirlenmesi, *İstanbul Aydın Üniv. Derg.*, 24 19-24
- Çimen, M., Topçu, H., Ölcal, M.C., 2013a, Farklı Canlı Ağırlıklardaki Keçilerden Elde Edilen Çiğ Sütlerin Sert, Yarı Sert ve Yumuşak Peynir Üretim Standartlarına Uygunluklarının Belirlenmesi, *Karaelmas Fen ve Mühendislik Dergisi* 3 (1), 6-9, 2013
- Çimen, M., Topçu, H., Ölcal, M.C., 2013b. Tunceli İlinde Yetiştirilen Yerli Kıl Keçilerden Elde Edilen Çiğ Sütlerde Ekonomik Öneme Sahip Biyokimyasal Parametrelerin Türk Standartlarına Uygunluklarının Belirlenmesi, *Karaelmas Fen ve Mühendislik Dergisi* 3 (2), 11-13,
- Erduran, H., 2017. *Yarı Entansif Koşullarda Yetiştirilen Kıl, Saanen × Kıl Ve Alpin × Kıl Melezi Keçilerin Bazı Verim Özelliklerine Ait Fenotipik Ve Genetik Parametrelerin Belirlenmesi*, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Konya
- Eser, M., 1998. *Köy Koşullarında Yetiştirilen Kıl Keçilerinin Bazı Verim Özelliklerinin Tespiti Üzerine Bir Araştırma*. Yüksek Lisans Tezi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootečni Anabilim Dalı, Samsun.
- FAOSTAT, 2023. <https://www.fao.org/faostat/en/#data>
- Forik, A., 1995. *Köy Koşullarında Yetiştirilen Kıl Keçilerinde Süt, Döl ve Kıl Verileriyle İlgili Bazı Özelliklerin Saptanması Üzerine Bir Araştırma*. Yüksek Lisans Tezi. Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootečni Anabilim Dalı, Bursa.
- Gül, S., Keskin, M., Gündüz, Z., 2016. Türkiye’de Yetiştiriciliği Yapılan Keçi Irkları, *Tarım Türk Dergisi*, 59 64-70
- Güler, Z., Keskin, M., Masatçıoğlu, T., Gül, S., Biçer, O., 2007. Effects of Breed and Lactation Period on Some Characteristics and Free Fatty Acid Composition of Raw Milk from Damascus Goats and German Fawn × Hair Goat B1 Crossbreds, *Turk. J. Vet. Anim. Sci.* 31(5), 347-354
- Haenlein, G. G. W., 2004. Goat milk in human nutrition. *Small Ruminant Research* 51, 155-163.
- Jandal, J.M., 1996. Comparative aspects of goat and sheep milk. *Small Rumin. Res.* 22, 177–185.
- Kalac P, Samkova, E., 2010, The effects of feeding various forages on fatty acid composition of bovine milk fat: A review. *Czech J. Anim. Sci.*, 55, 2010 (12), 521–537
- 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.
- Kaygısız, A., 2020. Gaziantep ilinde keçi işletmelerinden toplanan çiğ süt örneklerinde somatik hücre sayısının AB kriterleri bakımından değerlendirilmesi. *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 24(4), 484-489. <https://doi.org/10.29050/harranziraat.801225>
- Kaygısız, A., Yılmaz, İ., 2021. Kilis keçilerinde somatik hücre sayısı üzerine meme tiplerinin etkisi. *Akademik Ziraat Dergisi*, 10(2), 419-426. <https://doi.org/10.29278/azd.905316>
- Kesenkaş, H., Dinkçi, N., Kımık, Ö., Gönç, S., Ender, G., 2010. Saanen Keçisi Sütünün Genel Özellikleri, *Akademik Gıda*, 8(2), 45-48
- Keskin, M., Avşar, Y.K., Biçer, O., Güler, M.B., 2004. A Comparative Study on the Milk Yield and Milk Composition of Two Different Goat Genotypes under the Climate of the Eastern Mediterranean, *Türk J. Vet. Anim Sci.*, 28:531-536
- Konar, A., Akın, M S., 1992. İnek, Keçi ve Koyun Sütlerinden Üretilen Dondurmaların Kimyasal, Fiziksel ve Duyusal Bazı Özelliklerinin Saptanması Üzerine Karşılaştırmalı Bir Araştırma, *Doğa-Türk Tarım ve Ormanlık Dergisi* 16: 711-720
- Koyuncu, M., Altınçekiç, Ş.Ö., 2016. Saanen x Kıl Melez Keçilerinde Linear Meme Özellikleri ve Somatik Hücre Sayısı Arasındaki İlişkiler, *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 33 (3), 148-156
- Özkaya, A., Ertürk, A.S., Sucak, M.G., Ağyar, O., Yılmaz, E., 2017. Saanen Keçi Sütünün Bazı Biyokimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi, *Iğdır Üni. Fen Bilimleri Enst. Der.* 7(4), 123-129, 2017.
- Park, Y.W., Juárez, M., Ramos, M., Haenlein, G.F.W., 2007. Physico-chemical characteristics of goat and sheep milk. *Small Rumin. Res.* 68,88–113.
- Patır, B., Yıldız, N., İncili, G.K., Gürses, M., 2012., Keçi Sütünde Somatik Hücre Sayısı ile Toplam Mezofilik Aerob Bakteri Sayısı ve Bazı Yetiştiricilik Özellikleri Arasındaki İlişki, *F.Ü.Sağ.Bil.Vet. Derg.*, 26 (3), 145 - 150
- Paape MJ, Poutrel B, Contreras A, Marco JC, Capuco AV, 2001. Milk somatic cells and lactation in small ruminants. *J Dairy Sci* 84 237-244.
- Paape MJ, Wiggans GR, Bannerman DD, Thomas DL, Sanders AH, Contreras A, Moroni P, Miller RH, 2007. Monitoring goat and sheep milk somatic cell counts. *Small Rumin Res.* 68(1-2), 114-125.
- Sağdıç, O., 1996. *Isparta İli Ve Çevresindeki Kıl Keçisi Sütlerinin Fiziksel, Kimyasal ve Mikrobiyolojik Özellikleri Üzerine Bir Araştırma*. Trakya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü
- Serbester, U., Mohammad, M.E.M., Koluman, N., Görgülü, M., 2018. Effects of Different Feeding Systems on Performance and Milk Composition of German Fawn and Saanen Does, *KSÜ Tarım ve Doğa Derg.*, 21(2), 209-214,
- SPSS 2013. *IBM SPSS Statistics 21.0 for Windows*. Armonk, NY.

- Şengonca, M., 1966. *İzmir, Manisa, Aydın, Denizli Ve Muğla İllerinde Keçi Yetistirciliği, Keçi Tipleri İle Bunların Değişik Sırtlarda Süt Ve Diğer Verimleri Üzerinde Araştırmalar*. Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 116, İzmir.
- Tölü, C., Yurtman, İ.Y., Savaş, T., 2010. Gökçeada, Malta ve Türk Saanen Keçi Genotiplerinin Süt Verim Özellikleri Bakımından Karşılaştırılması, *Hayvansal Üretim* 51(1), 8-15,
- Tölü, C., Irmak, S., Açikel, Ş., Akbağ, H.I., Savaş, T., 2016. Türk Saanen Keçilerinde Elle Sağım ile Makineli Sağımın Süt Verimi, Süt Bileşenleri ve Kalıntı Süt Bakımından Karşılaştırılması, *Tarım Bilimleri Dergisi* 22: 462-470
- Tölü, C., Arıkan, K.G., 2019. Süt Keçilerinde Tart-Emzir-Tart (TET) ve Elle Sağım (ES) Yöntemlerinin Süt Verimi ve Bileşenleri Ölçümlerinin Karşılaştırılması, *J. Anim. Prod.*, 60 (1), 1-7
- TÜİK, 2023. Hayvancılık İstatistikleri. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas>
- Voutsinas, L., Pappas, C., Katsiari, M., 1990. The Composition of Alpine Goats Milk During Lactation in Greece. *Journal Dairy Res.* 57, 41-51.
- Yazgan, E., Saygılı, M., Çokaklı, B., 2018. Osmaniye İlinde Yetiştirilen Kıl Keçilerinin Süt Kompozisyonu ve Türk Gıda Kodeksi Çiğ Süt Standartlarıyla Karşılaştırılması, *Uluslararası Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 1(1), 12-19
- Yüzer, F., 1994. *Kırklareli İli Kıl ve Malta x Kıl Melez Keçi Sütlerinin Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma*. Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış). Trakya Üniversitesi, Tekirdağ Ziraat Fakültesi, Tekirdağ.
- Yılmaz, İ., Can, A., 2022. Milk Yield, Fertility, Udder Characteristics, and Raw Milk Somatic Cell Count of the Damascus Goats Reared in Iğdır Conditions. *Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi*, 8(2), 358-367. <https://doi.org/10.24180/ijaws.1090613>