



KEÇİ SÜTÜ KALİTESİNDE YENİ GELİŞMELERE BİR BAKIŞ

Ecem AKAN*

Özer KINIK**

ÖZET

Günümüzde insan beslenmesinde son derece önemli yararlı etkileri tespit edilmiş olan keçi sütü ve ürünlerine talep hızlı bir biçimde artmakta, gerek keçilerin kolay bakım ve beslenmeleri gerekse sütünün üstün özelliklerinden dolayı keçi yetiştiriciliği önem kazanmaktadır. Günümüzde keçi sütünün sağlık üzerine olumlu etkilerinin anlaşılmasından dolayı son yıllarda keçi sütü ile ilgili araştırma sayısı artış göstermiştir. Keçi sütü ve keçi peynirinin kalitesini arttırmak için keçi diyetinde bulunan yemlerin tanımlanması, kalite kontrol için yeni sensörler geliştirilmesi, yeni ürünlerin geliştirilmesi gibi geliştirilen yeni yöntemlerle bu ürünlerin tüketimi giderek artmaktadır. Bu makalede keçi sütünün kalitesinin artırılmasına yönelik yeni gelişmelerle alakalı son çalışmalara değinilecektir ve sonuçlanmış çalışmaların uygulanabilirliği tartışılacaktır.

THE OVERVIEW OF GOAT'S MILK QUALITY TO NEW DEVELOPMENTS

ABSTRACT

Goat milk and products have a significant beneficial effect on human health and it is determined that consumer demand for these products are gradually increasing. Goat breeding gain an importance since goat milk has outstanding properties and goat care and breeding is not challenging. Therefore in last years number of researches about goat milk has increasing. To improve goat milk and cheese quality, new methods such as introduction of plant in the goat diet, development of new sensors for quality control and new products development have benefitted and by this means consumption of goat milk and products has increasing. In this article it is mentioned that recent studies related with improving goat milk quality and applicability of eventuated studies.

1.GİRİŞ

Keçi üretimi Akdeniz havzası ve Orta Doğu gibi pek çok bölgede ulusal ekonomilerde önemli bir paya sahiptir. Fransa, İtalya, İspanya, Türkiye ve Yunanistan'da bu tür faaliyetler özellikle önemlidir. FAOSTAT (2013)'a göre dünyada keçi popülasyonunda 1991 ve 2000 yılları arasında % 55 civarında artış olmuştur. Yetiştirilen büyükbaş sayısında % 9 ve koyun sayısında % 7 düşüş yaşanmıştır. Keçi sütü üretimi 1991 ve 2001 yılları arasında % 70 civarında artmıştır (FAOSTAT). Keçi sütü mükemmel bir gıda hammaddesidir. Dünya toplam süt üretiminin % 2,2'sini keçi sütü, % 1,3'ünü koyun sütü, % 0,3'ünü ise manda sütü oluşturmaktadır. 2009 yılı FAO verilerine göre dünyadaki toplam keçi üretiminin % 59'u Asya'da, % 21'i Afrika'da ve %16'sı ise Avrupa'da gerçekleşmektedir. Keçi sütü üretimi ve hayvan sayısı bakımından Asya ülkelerine kıyasla daha düşük düzeyde olsa da geliştirdikleri ıslah stratejileri ve ileri teknoloji kullanımı açısından Fransa, Yunanistan ve İspanya bu sektörün en önemli ülkeleri arasında yer almaktadırlar (Yaralı ve ark., 2013). Türkiye'de 2011 yılı verilerine göre toplam süt üretimi 15 milyon ton olarak gerçekleşirken bu miktarın % 2,13'ünü keçi sütü oluşturmuştur (TÜİK, 2011). Bu durumlar gelecekte bu sektörün önemli olabileceği sonucunu doğurmuştur. Bu yüzden bu alanda üretimi desteklemek sanayi için, keçi sütü ve ürünlerinin kalitesini arttırmak için ve yapılacak olan bilimsel araştırmalar için olumlu olacaktır.

Keçi sütü ve ürünlerinin tüketimindeki artışta belirleyici en önemli faktörlerden birisi de insan sağlığı üzerine yararlı etkisidir. Keçi sütü kabul edilebilir, etkileyici koku ve lezzete sahiptir. İnek sütüne alternatif olarak kullanılabilir. Çünkü daha az alerjik etkiye (Park ve ark., 2007) ve yüksek sindirilebilirliğe sahiptir (Jandal, 1996). Keçi sütünün inek sütünden düşük oranda trans C18:1 yağ asidi içermesi kalp hastalıkları riski açısından da önemli bir avantajdır (Haenlein, 2004).

Genellikle keçi sütü ürünleri üzerine yapılan çalışmaların kalitesi derinliği her geçen gün artmaktadır. Bu sektörün gelişmesinde bilim insanlarının birbirleriyle bağlantıları, ulusal organizasyonların işbirliği içinde olmaları oldukça önemlidir. Son zamanlarda yayınlanan makaleler keçi sütü kontaminantları (Xu ve ark., 2012), keçi diyetine yeni ilaveler (Nudda ve ark., 2009; Boutoial ve ark., 2012, 2013), keçi sütü üretiminde sensörlerin kullanımı (Castillo ve ark., 2006; Rovira ve ark., 2011), farklı keçi sütü ürünleri (Park ve Guo, 2006a, b; Pandya ve Ghodke, 2007; Hayaloğlu ve Karagül-Yüceer, 2011; Milani ve Wendorff, 2011) gibi konular üzerine yoğunlaşmıştır. Tüm bu çalışmalarda amaç keçi sütü kalitesini geliştirmek ve tüketimini arttırmaktır.

Keçi sütünün kalitesi sağlıkla ilişkili konular, besleyici değer, ürün güvenliği gibi konularda tüketici memnuniyetini sağlamak için farklı teknolojik uygulamalarla artırılabilir. Raynal- Ljutovac ve arkadaşları (2005) süt kalitesinin kontrolünü sağlamak için koku, tat, sütün protein, yağ içeriği, bakteriyolojisi, somatik hücre sayısı, immüno globulinler, inhibitörler, donma noktası ve lipoliz gibi temel kriterlerin yasal durumunu ortaya koymuşlardır.

Keçi sütü ve ürünlerinin kalitesini arttırmak için keçi diyetindeki yemlerin tanımlanması, kalite kontrolü için yeni sensörlerin geliştirilmesi gibi yeni metotlara başvurulmaktadır. Ayrıca keçi sütü ve ürünleri üretiminde başvurulan yeni yöntemler keçi sütü ve ürünlerinin kalitesi ve tüketiminde önemli artışlara neden olacaktır.

2.KEÇİ SÜTÜ KALİTESİNİN OPTİMİZASYONU

Süt kalitesi hijyeniklik, beslenme, teknolojik ve duyu parametrelere göre değerlendirilmektedir. Tüm bu kriterler çeşitli faktörlere, mineral, vitamin, kolesterol ve terpenler gibi (Morand- Fehr ve ark., 2007) fiziko-kimyasal bileşenlerle bağlantılı olan interaksiyonlarla ilişkilidir.

Raynal- Ljutovac ve arkadaşlarının (2005) belirttiği gibi keçi sütü kalitesinde protein ve yağ içeriği önemli teknolojik kriterlerdir. κ 1-kazein miktarı fazla olan sütlerden üretilen peynirlerde yüksek protein ve yağ içeriğinden dolayı verim fazladır. Ruminant sütlerinin en önemli kazein fraksiyonlarından birisi olan κ 1-kazein, keçi sütünde polimorfizm çalışmalarının yapıldığı ilk süt proteini olup, tüm kazein genleri içinde en fazla polimorfik olanıdır (Trujillo ve ark. 1998). κ 1-kazein polimorfizmleri çokça çalışılmış olup, Remeuf ve arkadaşları (2001) κ kazeinin 0 varyantının Pyreneenes keçilerinin sütlerinden yapılan peynirlerde önemli etkisi saptanmıştır. Bunların yanında Caracova ve arkadaşları (2009) κ -kazein polimorfizmlerinin üzerinde, Murciano-Granadina ise keçi sütünde κ 1-kazeinin κ -kazein ile muhtemel interaksiyonları üzerinde çalışmışlardır. Sonuçlar keçi sütü seçiminde κ -kazeinin farklı polimorfizimlerinin yağ ve protein içeriğindeki varyasyonlara

göre en uygun teknolojik uygulamanın karar verilmesine yardımcı olacaktır. Bu nedenle bu polimorfizmler, ıslah çalışmalarında, sütteki protein yüzdesi ve içeriği ya da peynir yapım özellikleri için bir dolaylı seçim kriteri olarak kullanılabilir. Raynal- Ljutovac ve arkadaşları (2005) keçi sütünde yüksek tamponlama özellikleriyle yüksek kazein içeriğinin bağlantılı olduğunu ve bu özelliği arttırmak için en uygun metodun mikrofiltrasyon olduğuna dikkat çekerken, ultrafiltrasyonunda ise asitlendirme aşamasında varyasyonları sınırlayabileceğini saptamışlardır.

Keçi sütü kalitesini belirleyen en önemli kriterlerden biri patojenlerin kontrolüdür. Raynal- Ljutovac ve arkadaşlarının (2005) ifade ettiği gibi somatik hücre sayısı sütte patojen varlığının indirekt olarak belirlenmesine yardımcı olur. Somatik hücre sayısı, sütün kalitesinin belirlenmesinde önemli bir kriterdir ve buna bağlı olarak süt fiyatlarını belirlemede yardımcı olmaktadır (Kalantzopoulos ve ark., 2004; Raynal-Ljutovac ve ark., 2005). Somatik hücre sayısının kabul edilebilir sınırların üzerinde olması, insan sağlığı açısından önemli riskler oluşturabildiği gibi, sütün miktarında azalmalarla birlikte (Moniello ve ark., 1996) süt ürünlerinin üretiminde kaliteye yönelik olarak istenmeyen bazı hatalara da neden olmaktadır (Manglongat ve ark., 1998; Randolph ve ark., 1971)

Ayrıca minör patojenlerle bağlantılı somatik hücrelerin maksimum miktarının belirlenmesi de oldukça önemlidir. Aslında bazı araştırmacılar somatik hücre sayısının artışı biyokimyasal modifikasyonlarla (Baudry ve ark., 1999) bağlantılı bulmakta ve keçi sütü üretiminde bu şekilde % 15-20 azalmalar olmaktadır (Pizzillo ve ark., 1996). Somatik hücre sayısını azaltmak için krema ayırma ve mikrofiltrasyon gibi teknolojik uygulamalar kullanılabilir. Bununla birlikte bu uygulamalar süt diğer ürünlere işlenirken sütün teknolojik olarak kullanılabilirliğini etkileyebilir. Bunun nedeni de özellikle yağ globül büyüklüğünde değişim ve mikroflorada yer alan bakteri sayısında azalmadır.

Keçilerde somatik hücrelerin muhtemel enfeksiyonlarla ilişkilendirmek inek ve koyunlara göre oldukça zordur. Bu ilişkiyi daha iyi anlayabilmek için Sanchez-Maciaz ve arkadaşları (2013) farklı somatik hücre sayılarına sahip sütlerden keçi peyniri üretmişlerdir ve peynir kalitelerinin önemli derecede somatik hücre sayısına bağlı olduğu sonucuna varmışlardır. Enfeksiyonla ilgili olmayan birçok faktör özellikle keçi sütünde, somatik hücre sayısında büyük değişikliklere neden olabilmektedir. Bu yüzden kalite kontrolle ilgili düzenlemelerde bu özelliğin dikkate alınması gerekmektedir (Açı ve ark., 2012). Ayrıca Raynal- Ljutovac (2007) süt bileşimi üzerine somatik hücre sayılarının etkisini, peynir yapımına uygunluğunu, keçi ve koyun sütünden üretilen ürünlerin kalitesini incelemişlerdir ve somatik hücre sayılarının küçükbaşlarda çok dikkatli şekilde kontrol edilmesinin ürün güvenliğini sağlamak açısından gerekli olduğu sonucuna varmışlardır.

Keçi sütünün kalitesini etkileyen bir diğer önemli faktör laktik asit bakterilerinin gelişimini inhibe eden veya durduran inhibitörlerdir (Raynal- Ljutovac ve ark., 2005). Bu nedenle süt ürünleri üretiminde keçi sütünün teknolojik olarak uygunluğu azalmaktadır. İnhibitör madde içeren sütler satılmamalıdır ancak keçi sütü laktoperoksidaz-tiyosiyonat- hidrojenperoksit sistemi, aglutinin, az miktarda da lizozim ve laktoferin gibi doğal inhibitörler içerir (Raynal- Ljutovac ve ark., 2005). Bu açıdan çeşitli yöntemler (sıvı kromatografisi, sıvı kromatografisi- kütle spektrofotometrisi, yüksek performanslı kapiler elektroforezi, enzim bağlantılı ELİSA yöntemi, biyosensör destekli ELİSA yöntemi ve mikrobiyolojik yöntemler) geliştirilmiştir ve bu bileşenlerin tespiti için kullanılmaktadır (Wang ve ark., 2006). Keçi sütünden inhibitörlerin konsantrasyonunun kontrolü sütün teknolojik uygunluğunu sağlamak için iyi bir araçtır. Comunian ve arkadaşları (2010) koyun ve keçi çiğ sütünde 4 antibiyotik belirleyebilen otomatik sistemi değerlendirmişlerdir ve penisilin G ve sülfadiazin tespitinde iyi bir yöntem olduğu sonucuna varmışlardır.

Hayvan beslenmesinin süt bileşimi üzerine etkisiyle ilgili çeşitli çalışmalar yapılmasına rağmen (Sansz Sampelayo ve ark., 2007; Zervas ve Tsiplakov, 2011) polifenolik maddelerce zengin aromatik bitkilerle keçilerin beslenmesi ve süt özelliklerine etkisi konusunda çok az yayın bulunmaktadır.

Süt ve süt ürünleri önemli lipid kaynağıdır ve genelde omega-3 uzun zincirli çoklu doymamış yağ asitlerinin daha fazla ve doymamış yağ asitlerinin daha az alınması önerilmektedir. Bu açıdan pek çok araştırmacı gıda yağ asit profillerinin modifikasyonu konusuna yönelmişlerdir.

Omega-6 ve omega-3 arasında en uygun ilişki kardiyovasküler hastalıklardan korunmayla ilişkili bulunmaktadır (Simopoulos, 2008). Kardiyovasküler hastalıkların engellenmesinde omega-3 yağ asitlerinin rolü iyi bilinmekte olup son yıllarda süt yağına ilgi artmıştır. Bunun nedeni süt yağının antikanserojenik özelliklere sa-

hip konjuge linoleik asit (CLA) içermesidir. CLA esansiyel bir omega-6 yağ asidi olan linoleik asidin (C18:2, cis-9, cis-12) pozisyonel ve yapısal izomer grupları için kullanılan bir terimdir. CLA, bir çok gıda maddesinde bulunsa da ruminant hayvanlardan elde edilen et, süt ve ürünleri insan diyetleri için başlıca kaynaklardır (Çelebi ve Kaya., 2008).

Hayvanların diyetinde bazal değişiklikler (özellikle lipid ilavesi gibi) sütün yağ asit profilini modife etmede en uygun yol olarak kabul edilmektedir ve bu durum inek sütünde Shingfield ve arkadaşlarınınca (2008) gözlenmiştir. Loo ve arkadaşları (2002) sütte CLA miktarını arttırmanın en etkili yolunun hayvanların meralarda otlaması olduğunu belirtmişlerdir.

Farklı hayvan beslenme prosedürleri kullanılarak doymamış yağ asitleri miktarını arttırarak süt lipid profilini değiştirmek teknik olarak mümkündür. Bunun yanında ticari olarak zenginleştirilmiş süt ürünleri üretiminde bu strateji nadiren kullanılmaktadır. Çünkü hayvan beslenmesinde bitkisel yağ varlığıyla çeşitli problemler ortaya çıkabilmektedir. Hayvansal ve bitkisel yağlar düşük miktarlarda bulunsalar bile hayvanın gıda tüketimini azaltırlar, rumendeki mikroflorayı değiştirirler ve bu da süt üretimi ve bazen de protein içeriğinde azalmalara neden olur. Büyükbaş ve koyun beslenmesinde bitkisel yağ oranının % 4'den daha az olmasının olumsuz etkisi yoktur. Bu şekilde sütün çokludoymuş yağ asit içeriği artar (Martinez, 2011). Ancak keçi sütü açısından bu konu üzerine çalışma bulunmamaktadır. Hayvanın beslenmesi sırasında sütün zenginleştirilmesi, yapay yolla süte doymamış bitkisel yağ ilavesinden daha sağlıklı bir uygulamadır.

Süt lipid profilini zenginleştirme eğilimi süt endüstrisinde omega-3, omega-6 yağ asitleri ve diğer bileşenlerle zenginleştirilmiş yeni ürünler üretimine sebep olmuştur ve bu bileşenler insan sağlığını olumlu yönde etkilemektedir. Bazı yeni süt ürünlerinde süt yağının bir miktarı bitkisel yağ ile ya da balık yağı içeren bitkisel yağ karışımlarıyla yer değiştirmektedir. Bu durumda sütün omega-3 yağ asiti içeriği artmaktadır ve kardiyovasküler hastalıkların engellenmesine fayda sağlamaktadır (Li ve ark., 2003). Son yıllarda bazı süt formülasyonları cis-9, trans-11, trans 10, cis 12, C18:2 izomerleri içeren Tonalin olarak da bilinen yalancı safran ile zenginleştirilmektedir (Laso ve ark., 2007). Bazı bilimsel çalışmalar CLA içeren ürünlerin lipogenezi inhibe ederek ve lipolizi stimüle ederek vücut yağını azalttığını saptamışlardır (Raff ve ark., 2009). Son yıllarda CLA'nın kalp damar hastalıkları riskini azaltıcı, hastalıklara bağışıklık direnci artırıcı, dokularda oksidasyonu önleyici ve kanser oluşumunu engelleyici gibi biyolojik özelliklerinin ortaya çıkmasıyla, CLA'ya olan ilgi artmış ve söz konusu yararlarından dolayı et, süt ve yumurta gibi hayvansal ürünlerdeki CLA miktarının artırılması gündeme gelmiştir (Çelebi ve Kaya., 2008).

Bazı araştırmacılar hayvan rasyonlarına iyot ilavesinin süt bileşimi, verimi ve iyot içeriğine etkisini çalışmışlardır. İyot ilavesi süt üretim oranlarında hiçbir olumsuz etkiye neden olmaksızın sütün iyot içeriğini arttırmıştır (Nudda ve ark., 2009).

Hayvansal ürünlerde ve yağlarda lipid oksidasyonu raf ömrünü sınırlandıran temel faktördür. Bu sınırlandırmayı ortadan kaldırmak için sentetik antioksidanlar günümüze kadar geniş bir kullanım alanı bulmuştur. Sentetik antioksidanların kullanımı keçi sütünün duyu ve besinsel kalitesinin bozulmasını azaltmak için etkili yöntemlerdendir. Fakat düşük stabilite ve kanserojenik hastalıklarla bağlantılarından dolayı kullanımları son yıllarda azalmıştır (Milos ve Makota, 2012). Ayrıca maddelerin insan sağlığı üzerine olumsuz etkiler göstermesi nedeniyle tüketici tercihleri doğal ürünlere kaymış ve aromatik bitkilerin antioksidan olarak kullanımı gündeme gelmiştir (Önenç, S., Açıkgöz, Z., 2005). Bu yüzden günümüzde daha çok doğal antioksidanların uygunluğu üzerine çalışılmaktadır (Parejo ve ark., 2002).

Doğal antioksidanlar olarak bitkilerin kullanımı günümüzde pek çok araştırmacı tarafından önerilmektedir. Çünkü bu antioksidanlar redoks potansiyelleri ile karakterize edilmekte ve ana ikincil metabolitleri olan poli fenollerini içermektedirler (Aruoma ve ark., 1996). Pek çok çalışmada Akdeniz bölgesinden elde edilen ada çayı, biberiye ve kekik gibi bitkilerin antioksidan özellikleri incelenmiştir (Parejo ve ark., 2002). Örneğin biberiye yapraklarının temel bileşeni olan karsonik asitin bütillendirilmiş hidroksitoluen ve bütillendirilmiş hidroksianisol gibi sentetik antioksidanlara göre 7 kat daha fazla antioksidan aktivitesine sahip olduğu saptanmıştır (Jordan ve ark., 2010).

Bitkilerin ikincil bileşenlerinin hayvanların beslenmesinde kullanımıyla (Nieto ve ark., 2010) keçi ve koyun sütü ve onlardan elde edilen ürünlerin kalitesi gelişir (Boutoial ve ark., 2012, 2013; Chiofalo ve ark., 2012). Biberiye yapraklarında bulunan doğal polifenoller yüksek antioksidan aktiviteleri, antikarsinogenik ve antiviral

özellikleri sebebiyle terapotik yarara sahiptirler. Bu durum hem in vitro hem de insan çalışmalarında gözlenmiştir (Aruoma ve ark., 1996). Jordan ve arkadaşları (2010) Murciano- Granido keçilerinin diyetine % 10-20 oranında saf aromatik bitki yaprakları ilave etmişlerdir ve sütte flavanoidler (hesperidin, naringin, genkwanin) gallik asit ve diterpenler (karnosol ve karnosik asit) saptanmıştır. Boutoial ve arkadaşlarının (2013) keçi diyetine saf aromatik bitki yapraklarının % 20 oranında ilavesiyle çoklu doymamış yağ asit içeriği artmıştır ve pıhtılaşma süresi kısalarak teknolojik uygunluk artmıştır.

Thymus zygis, kırmızı kekik olarak bilinen endemik bir bitkidir. Esansiyel yağ kalitesi gıda endüstrisinde kullanımı ve lezzeti sayesinde İspanya kekiklerinin ticari olarak en değerlileri arasındadır (Jordan ve ark., 2009). Doğal antioksidanlar içerir, antifungal ve antibakteriyel özelliktedir. *Thymus zygis* karvakrol, metil eter, timol ve eugonol gibi fenolik esansiyel bileşenler içerir.

Boutoial ve arkadaşları (2012) keçi rasyonlarında biberiye yapraklarının sütün protein içeriğini arttırırken kekik kuru madde ve laktoz içeriğini arttırdığını saptamışlardır. *Thyme spp.* ilavesi sütün duyuşal özelliklerini geliştirir, keçi rasyonu için önemli bir maddedir.

Son zamanlarda önem kazanan bir bitki de hodandır (*Borago officinalis L.*). Doymamış yağ asit içeriği, antioksidan aktivitesi ve yüksek linoleik asit içeriğinden dolayı (Wettasinhe ve ark., 2001; Garcia-Iniguez de Criano ve ark., 2009) "power food" olarak sınıflandırılır. Bu durum keçi sütünde polifenolik içeriği üzerine bu bitkinin etkisinin çalışılması gerektiği sonucunu ortaya çıkarmaktadır (De Feo ve ark., 2006).

3.GENEL YAKLAŞIMLAR

Çiğ ve pastörize süt kullanılarak üretilen peynirler Akdeniz Bölgesi boyunca olgunlaştırılmış peynirlerin önemli bir kısmını temsil eder (Trujillo ve ark., 2002). Güvenlik ve organoleptik özellikleri oldukça önemlidir. Keçi sütü ürünlerinin tüketimi ve üretiminde artış, yapılacak bilimsel çalışmalara da bağlıdır.

Keçi sütü ürünlerinin üretimleri sırasında mikrobiyal güvenliğin sağlanması için farklı teknolojik ön işlemler uygulanır. Peynir yapımında peynirin organoleptik ve teknolojik özellikleri üzerine bu işlemlerin herhangi bir olumsuz etkisi yoktur. Örneğin ısı uygulaması zayıf pıhtı oluşumuna, uzun pıhtılaşma süresine ve daha az sinerezise yol açan serum proteinlerinin denatürasyonuna neden olur (Walstra ve ark., 1993). Bu yüzden pek çok araştırmacı online sensörler, yüksek basınç uygulaması gibi yeni teknolojik yaklaşımlara başvurmuştur (Castillo ve ark., 2010; Rovira ve ark., 2011).

Peynir kalitesi üzerine etkisi olan en önemli işlemlerden birisi pıhtı kesimi, karıştırılması, ısıtılması sırasında pıhtıdan peynir altı suyu uzaklaştırılması olarak tanımlanabilen sinerezistir (Dejmek ve Walstra, 2004). Pıhtılaşma ve sinerezis koşulları peynirin nem, protein ve yağ içeriğini etkileyerek son ürün özelliklerini belirler. Kuru madde içeriği peynir altı suyu kompozisyonu ve son ürün özellikleri geniş çapta sinerezis sırasında ortaya çıkmaktadır (Rovira ve ark., 2011). Sinerezis kontrolü son üründe istenen nem içeriğinin belirlenmesi için oldukça önemlidir. Bu aşamada koagülasyon ve sinerezis koşulları dikkatli bir şekilde kontrol edilmelidir (Rovira ve ark., 2012).

Süt pıhtılaşmasının kontrolü ve süt ürün içeriği tespitinde birinci teknik yalnız ya da uzaktan yansıtımlı fiber optikle beraber yakın kızılötesi spektroskopisini (NIRS) kullanmaktır. 780-2500 nm dalga boyu aralığındaki elektromanyetik radyasyonun absorpsiyonu temeline dayanan NIRS son zamanlarda gıda bileşenlerinin analizinde giderek yaygınlaşan, numune tahrip etmeyen hızlı bir alternatif teknoloji olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu teknik, gıdalardaki çeşitli bileşenlerin nicel (kantitatif) analizlerinde kullanılmaktadır (Ertugay, M., Başlar, M., 2011). Taze peynir üretimi sırasında online kalite kontrol analizi (Adamopoulos KG ve ark., 2001), süt tozu (Maraboli A., 2002), yoğurt fermantasyonunun online olarak izlenmesi ve işlem kalitesinin kontrolü (Navratil M., 2004; Cimander C., 2002) gibi konularda araştırmalar yapılmış ve uygun kalibrasyon modelleri elde edilmiştir. Bu teknikler üretim hatlarını üretim anında uzaktan kontrolde ya da protein, yağ, nem içeriğini ölçmede kullanılır. Bir diğer teknik ise coAgulite™ sensörü kullanımıdır. Bu sensörle pıhtılaşma süresi, peynir verimi ve pıhtılaşma sırasındaki yağ kaybı belirlenir (Fagan ve ark., 2007, 2008). Bu sensör keçi sütünde çalışma sıcaklığı, inokulum miktarı, kalsiyum klorür konsantrasyonundan faydalanır (Castillo ve ark., 2010). Işık geri saçılım sensörü (LFV) peynir yapımında sinerezis ölçümü için geliştirilmiştir (Fagan ve ark., 2007). Rovira ve arkadaşları (2011, 2012) bu sensöre keçi sütünün fizikokimyasal karakteristikleri ve içeriği-

ni belirlemek ve peynir yapımında teknolojik aşamaları saptamak için başvurmuşlardır. Endüstriyel koşullar altında keçi peyniri üretiminde LFV sensörü koagülasyon ve sinerezisin sürekli izlenmesi için uygundur. Bu model sensör peynir yapımından önce verilen pıhtı neminin ayarlanması imkanı sağlamaktadır. Pıhtılaştırma süresi tespiti, nem, verimin belirlenmesi, yüksek kalitede ürünler ve karlılık açısından oldukça kullanışlı bir yöntemdir. Rovira ve arkadaşları (2012) pıhtılaştırma ve sinerezisin online kontrolüyle endüstriyel tip peynir üretiminde peynir veriminde değişimlerin % 7-15'ten % 5'e düştüğünü saptamışlardır. Böylelikle karlılık ve şirketin rekabet gücünde oldukça önemli olumlu etkiler görülebilmektedir.

Son yıllarda, sütlerde yüksek basınç uygulaması ile ilgili olarak pek çok mikroorganizma inaktivasyonu çalışması yapılmıştır. Çoğunlukla, çiğ sütün 400-600 MPa altında basınç altında tutulması ile mikrobiyal kalite açısından pastörize süt ile (75 °C/15 s) kıyaslanabilecek seviyeye eriştiği kanıtlanmış, fakat yüksek basınca dirençli sporlar nedeni ile sterilize süt elde edilemeyeceği belirtilmiştir (Trujillo ve ark., 2002; Kınık ve ark., 2004).

Yüksek basınç uygulamaları keçi sütü ve keçi peynirinin kalitesini arttırmak, besin değerini, lezzetini geliştirmek, renk muhafazasını sağlamak için uygulanmaktadır. Yüksek basınç uygulamalarının uçucu bileşenler üzerine etkisi bulunmaktadır. Olgunlaştırılmış çiğ keçi sütünden üretilmiş kırmızı biberli peynirlerin kabuğunda olgunlaşmanın 30. ve 50. günlerinde yeni uçucu bileşen tespit edilmemiştir (Delgado ve ark., 2011). Peynir aromasını değiştirmeksizin gıda güvenliğini arttırmak için bu uygulamalar dikkat çekici bulunmaktadır. Saldo ve arkadaşları (2003) düşük yoğunlukta (400 MPa) yüksek basınç uygulamalarını pastörize keçi sütünden üretilmiş peynire uygulamışlardır ve uçucu bileşenler profilinde bazı farklılıklar saptamışlardır. Bir grup araştırmacıda yüksek basınç uygulamasının yağ asit profili, tekstürel yapı, mikroyapısal ve renk karakteristikleri üzerine etkisini keçi sütü ve ürünlerinde çalışmışlardır. Örneğin Rodriuez- Alcalá ve arkadaşları (2009) keçi sütüne yüksek basınçta homojenizasyon işlemi uygulamışlardır ve basınç arttıkça sütün ekstrakte edilen yağ miktarının düştüğünü, buna rağmen yağ asit kompozisyonunun aynı kaldığını saptamışlardır. Yüksek basınç uygulamaları sütün pastörizasyonu için uygun bir yöntemdir. Çünkü yağ asitleri ve CLA izomerlerinde minimal değişikliklere yol açmaktadır. Buffa ve arkadaşları (2001) basınç uygulanmış keçi sütlerinden daha elastik yapıda peynir üretildiği daha düzenli ve kapalı peynir protein matriksine sahip olduklarını ve daha iyi renk karakteristiklerine sahip oldukları tespit edilmiştir. Ayrıca Trujillo ve arkadaşları (2002) süte yüksek basınç uygulamalarının peynirde birincil ve ikincil proteolizi etkilediğini de saptamışlardır. Gallot-Lavallée (1998), çiğ keçi sütünden yapılmış peynirde bulunan *L. monocytogenes*'in yıkımı için, yüksek basıncın yeterliliği konusunda yaptıkları çalışmada; 450 MPa /10 dakika veya 500 MPa/5 dakika uygulamalarının peynir organoleptik özelliklerinde önemli etki oluşturmaksızın, *L. monocytogenes* sayısında 5-6 logaritmik üniteden daha fazla yıkım sağladığını belirtmişlerdir. Yüksek basınç uygulamaları mikroorganizma yıkımına ek olarak, sütün fizikokimyasal ve teknolojik özelliklerine de etki eder. Yüksek basınç işlemleri kazein misellerinin küçük çaplı taneciklere parçalanmasına ve viskozite artışına yol açmaktadır (Trujillo ve ark., 2000; Trujillo ve ark., 2002).

Yüksek basınç tüketiciler için önemli olan peynirin reolojik özelliklerini etkilemektedir. Juan ve arkadaşları (2007) koyun sütüne 400 MPa üzerinde yüksek basınç uygulamış ve duyu özellikleri belirlemişlerdir. Duyusal analiz sonuçlarına göre beğenin düşük olduğu ancak peynir olgunlaştırılması ile bu durumun düzeltilebileceği de savunulmaktadır. Öte yandan Evert- Arriagada ve arkadaşları (2012) yüksek basıncın sadece bazı duyu özelliklerde değişikliklere neden olduğunu ve ürün güvenliği ve kalitesi açısından daha fazla araştırmaya gerek olduğunu bildirmişlerdir.

4. PEYNİR VE DİĞER SÜT ÜRÜNLERİ

Peynir kalitesi süt kompozisyonu ve kalitesi (Ribeiro, 2006) ile yakından ilişkili iken peynir verimi esasen süt yağı, protein içeriği (Pulina ve ark., 2006) ve peynir yapımında kullanılan teknolojilerle ilişkili bulunmaktadır. Peynirler spesifik duyu özelliklerine göre tanımlanırlar. Ayrıca geleneksel karakteri ve orijini de markette tüketici tercihini etkileyen iki önemli faktör olarak ortaya çıkmaktadır (Bertozzi ve Panori, 1993). Peynir yapımında ana yenilik alanları yeni duyu ve tekstürel özelliklere sahip ürün geliştirmektir. Örneğin rennine alternatif olarak bitkisel pıhtılaştırıcılar kullanılabilir. Peynir üretimindeki büyük artışa karşın hayvansal kaynaklı peynir mayası üretiminde aynı miktarda bir artış sağlanmamıştır. Bu durum süt pıhtılaştırıcı enzimlere alternatif farklı enzimlerin talebini arttırmaktadır.

Bitkilerden elde edilmiş proteinazlar genellikle sütü pıhtılaştırmasına rağmen proteolitik aktivite sonucu verim azalması ve acı lezzet oluşması nedeni ile peynir üretimi için uygun bulunmamaktadır (Lo Piero ve ark., 2002). Bazı çalışmalarda buzağı rennine nazaran bitkisel kaynaklı pıhtılaştırıcı kullanarak üretilen peynirlerde daha sert ve sakızimsı yapı görülmüştür (Akın, N., 1996). Keçi sütünde hayvansal rennete alternatif olarak kullanılabilir bitkisel pıhtılaştırıcı su ile hazırlanmış deve diken ekstrektidir (*Cynara cardunculus*) (Garcia ve ark., 2012). Bu ajanların etkisiyle protein matriksi degradasyonunda farklılık peynir tekstüründe (elastiklik, kırılabilirlik, yapışkanlık, sertlik, sakızimsılık, çignenebilirlik) lezzetinde değişimlere neden olur ve amonyak, amin, sülfür bileşikleri, uçucu serbest yağ asitleri üretimi gerçekleşir (Queiroz- Macedo ve ark., 1995). Garcia ve arkadaşları (2012) deve dikeninin peynirlerde farklı tekstürel ve duyuşal özelliklere neden olduğunu saptamışlardır. Bununla birlikte bitkisel koagülanlarla üretilen peynirlerde duyuşal özellikler biraz zayıf olmasına karşın bazı araştırmacılar starter kullanımı, olgunlaştırma süresini arttırma gibi yeni teknolojik stratejilerle peynirin yapısını düzeltilebileceğini de öne sürmektedirler.

Bir diğer yaklaşım ise peynir kalitesini geliştiren, sağlığa fayda sağlayan non starter laktik asit bakterisi ilavesidir (Settani ve Moschetti, 2010). Peynir olgunlaşması ile non starter laktik asit bakterilerinin bağlantısı olduğu bilinmektedir.

Yeni süt ürünleri geliştirilmesinde diğer bir yol ise yeni starterlerin yalnız başına ya da karışımlarının kullanımınıdır. Minervini ve arkadaşları (2009) fermente keçi sütü geliştirmek için 5 laktik asit bakterisi arasından seçilen starterin fonksiyonel fermente keçi sütü ürünü üretimi için uygun olduğunu belirtmişlerdir. Garcia ve arkadaşları (2013) üç starter kültürü yalnız başına ve iki karışım şeklinde kullanarak pastörize keçi sütünden peynir üretmişler ve peynirlerin fizikokimyasal ve tekstürel özelliklerini karşılaştırmışlardır. Kullanılan starter çeşitine bağlı olarak farklı özellikte peynirler elde edildiği araştırmacılarca vurgulanmaktadır.

Serafeimov ve arkadaşları (2012) yoğurdun ana fizikokimyasal parametre (protein, yağ, kuru madde, titre edilebilir asitlik) çeşitliliklerinin CLA içeriğindeki farklılıklarla bağlantısı olduğunu saptamışlardır ancak inek ve koyun sütleri için CLA ve protein, nem, CLA ile kül arasında negatif korelasyon olduğunu saptamamışlardır.

Meyve işleme endüstrisinde özellikle turunçgillerde keçi sütü ile beraber yeni ürün geliştirilmesi gündeme gelmiştir. Keçi yoğurdu şekerli meyveler, reçeller, bal vb. ingredientler için uygun bir protein matriksine sahiptir. Bu ürünler tüketiciler tarafından fazlasıyla kabul görmektedir. Zare ve arkadaşları (2011) lifle zenginleştirilmiş gıdaların geliştirilmesinde de yoğurt gibi tüketiciler tarafından tekstürel ve duyuşal kalite parametreleri açısından kabul gören ürünlerin kullanılması gerektiğini bildirmişlerdir.

5.SONUÇ

Günümüzde mevcut bilgiler keçi sütü ve keçi sütünden üretilen ürünlerin kalitesini geliştirmek için yeni imkanlara dikkat çekmektedir. Bu makalede tartışılan imkanlar arasında keçi rasyonlarının yeniden formüle edilmesi, aromatik bitkilerden elde edilen yeni ingredientlerin ilavesi, alternatif bitkisel rennet kullanımı ve yeni fermente ürünler için starter kullanımı bulunmaktadır. Ayrıca LFV sensörü ile pıhtılaştırma süresi, nem miktarı, tekstür ve peynir veriminin tahmini mümkün olabilmektedir. Bu teknik keçi peyniri üretimi sırasında teknolojik prosedürlerin ayarlanması için kullanışlı olup yüksek kalitede ürünler ve karşılığı sağlamak için uygun yöntemlerdir. Bununla beraber teknolojideki her değişim ilk olarak ekonomik analizlere konu olur. Yeni ürünlerin geliştirilmesinde duyuşal analizler ve tüketici panellerinin de özenle yapılarak desteklenmesi gerekmektedir.

6.KAYNAKLAR

- Açu, M., Özer, E., Yerlikaya, O., Kesenkaş, H., Kınık, Ö., 2012. Koyun ve keçi sütlerindeki somatik hücre sayısının süt verimi ve bileşimine etkisi. Erişim: <http://www.sutdunyasi.com/haber/577-koyun-ve-keci-sutulerindeki-somatik-hucre-sayisini.html#sthash.Sw3b4WCO.dpuf>
- Adamopoulos KG, Goula AM, Petropakis HJ. 2001. Quality control during processing of feta cheese - NIR application. *J Food Compos Anal* 14 (4): 431-440.
- Akın, N., 1996. Peynir yapımında kullanılan süt pıhtılaştırıcı enzimler ve bunların bazı özellikleri. *Gıda* 21 (6): 435-442.
- Aruoma, O., Spencer, J.P., Rossi, R., Aeschbach, R., Kahn, A., Mahmood, N., Munoz, A., Murcia, M.A., Butler, J., Halliwell, B., 1996. An evaluation of the antioxidant antiviral action of extracts of Rosemary and provenc, alherbs. *Food Chem. Toxicol.* 34, 449–456.
- Baudry, C., De Cremoux, R., Gaspard, C.E., 1999. Influence de la numération cellulaire sur la production et la composition du lait de chèvre (Influence of somatic cell count on goat milk production and composition). *Journées Nationales GTV-INRA, Nantes, May 26–28. Vol. Antibiotherapie et antibioresistance*, pp. 519–522 (in French).
- Bertozzi, L., Panari, G., 1993. Cheeses with Appellation d'Origine Controlée (AOC). Factors that affect quality. *Int. Dairy J.* 3, 297–312.
- Boutoial, K., Rovira, S., García, V., Ferrandini, E., López, M.B., 2012. Influence of feeding goats with thyme and rosemary extracts on the physicochemical and sensory quality of cheese and pasteurized milk. In: *Goats: Habitat, Breeding Management*. Nova Science Publisher, New York, USA, pp. 45–54.
- Boutoial, K., Ferrandini, E., Rovira, S., García, V., López, M.B., 2013. Effect of feeding goats with Rosemary (*Rosmarinus officinalis* spp.) by product on milk and cheese properties. *Small Rumin. Res.* 112, 147–153.
- Buffa, M., Trujillo, A.J., Pavia, M., Guamis, B., 2001. Changes in textural, microstructural, and colour characteristics during ripening of cheeses made from raw, pasteurized or high-pressure-treated goats' milk. *Int. Dairy J.* 11, 927–934.
- Caravaca, F., Carrizosa, J., Urrutia, B., Baena, F., Jordana, J., Amills, M., Badaoui, B., Sánchez, A., Angiolillo, A., Serradilla, J.M., 2009. Short communication: effect of *as1*-casein (CSN1S1) and *as1*-casein (CSN3) genotypes on milk composition in Murciano-Granadina goats. *J. Dairy Sci.* 92, 2960–2964.
- Castillo, M., Payne, F.A., Hicks, C.L., Lopez, M.B., 2000. Predicting cutting and clotting time coagulating goat's milk using diffuse reflectance: effect of pH, temperature and enzyme concentration. *Int. Dairy J.* 10, 551–562.
- Castillo, M., Lucey, J.A., Wang, T., Payne, F.A., 2006. Effect of temperature and inoculum concentration on prediction of both gelation time and cutting time. *Cottage cheese gels. Int. Dairy J.* 16, 147–152.
- Chiofalo, V., Liotta, L., Fiumanò, R., Riolo, E.B., Chiofalo, B., 2012. Influence of dietary supplementation of *Rosmarinus officinalis* L. on performances of dairy ewes organically managed. *Small Rumin. Res.* 104, 122–128.
- Cimander C, Carlsson M, Mandenius CF. 2002. Sensor fusion for on-line monitoring of yoghurt fermentation. *J Biotechnol* 99 (3): 237-248.
- Comunian, R., Paba, A., Dupré, I., Daga, E.S., Scintu, M.F., 2010. Evaluation of a microbiological indicator test for antibiotic detection in ewe and goat milk. *J. Dairy Sci.* 93, 5644–5650.
- Çelebi, Ş., Kaya, A., 2008. Konjuge linoleik asitin biyolojik özellikleri ve hayvansal ürünlerde miktarını artırmaya yönelik bazı çalışmalar. *Hayvansal Üretim* 49(1): 62-68.
- Dejmek, P., Walstra, P., 2004. The syneresis of rennet-coagulated curd. In: Fox, P.F. (Ed.), *Cheese: Chemistry, Physics and Microbiology*. Vol. 1: General Aspects. , 3rd ed. Chapman and Hall, London, UK, pp. 71–101.
- Delgado, F.J., González-Crespo, J., Cava, R., Ramírez, R., 2011. Changes in the volatile profile of a raw goat milk cheese treated by hydrostatic high pressure at different stages of maturation. *Int. Dairy J.* 21, 135–141.
- De Feo, V., Quaranta, E., Fedele, V., Claps, S., Rubino, R., Pizza, C., 2006. Vegetal secondary metabolites in goat milk in relation to plant intake. *Ital. J. Food Sci.* 18, 1–8.
- Ertugay, M., Başlar, M., 2011. Gıdaların kalite özelliklerinin belirlenmesinde yakın kızılötesi (nir) spektroskopisi. *GIDA* 36 (1): 49-54.

Evert-Arriagada, K., Hernández-Herrero, M.M., Juan, B., Guamis, B., Trujillo, A.J., 2012. Effect of high pressure on fresh cheese shelf-life. *J. Food Eng.* 110, 248–253.

Fagan, C.C., Leedy, M., Castillo, M., Payne, F.A., O'Donnell, C.P., O'Callaghan, D.J., 2007. Development of a light scatter sensor technology for on-line monitoring of milk coagulation and whey separation. *J. Food Eng.* 83, 61–67.

Fagan, C.C., Castillo, M., O'Donnell, C.P., O'Callaghan, D.J., Payne, F.A., 2008. On-line prediction of cheese making indices using backscatter of near infrared light. *Int. Dairy J.* 18, 120–128.

FAOSTAT, 2013. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Available at: <http://faostat.fao.org> (online, 18.9.2013).

García, V., Rovira, S., Teruel, R., Boutoia, K., Rodríguez, J., Roa, I., López, M.B., 2012. Effect of vegetable coagulant, microbial coagulant and calf rennet on physicochemical, proteolysis, sensory and texture profiles of fresh goat cheese. *Dairy Sci. Technol.* 92, 691–707.

García, V., Rovira, S., Boutoia, K., Ferrandini, E., López, M.B., 2013. Effect of starters and ripening time on the physicochemical, nitro-gen fraction and texture profile of goat's cheese coagulated with a vegetable coagulant (*Cynara cardunculus*). *J. Sci. Food Agric.*, <http://dx.doi.org/10.1002/jsfa.6292>.

García-Iñiguez de Ciriano, M., García-Herreros, C., Larequi, E., Valencia, I., Ansorena, D., Astiasarán, I., 2009. Use of natural antioxidant from lyophilized water extracts of *Borago officinalis* in dry fermented sausages enriched in ω -3 PUFA. *Meat Sci.* 83, 271–277.

González-Martín, I., González-Pérez, C., Hernández-Hierro, J., González-Cabrera, J.M., 2008. Use of NIRS technology with a remote reflectance fibre-optic probe for predicting major components in cheese. *Talanta* 75, 351–355.

Haenlein, G. G. W., 2004. Goat milk in human nutrition. *Small Ruminant Research* 51, 155-163.

Hayaloglu, A.A., Karagul-Yuceer, Y., 2011. Utilization and characterization of small ruminants' milk and milk products in Turkey: current status and new perspectives. *Small Rumin. Res.* 101, 73–83.

Jandal, J.M., 1996. Comparative aspects of goat and sheep milk. *Small Rumin. Res.* 22, 177–185.

Jordán, M.J., Martínez, R.M., Martínez, C., Moñino, I., Sotomayor, J.A., 2009. Polyphenolic extract and essential oil quality of *Thymus zygis* ssp. *gra-cilis* shrubs cultivated under different watering levels. *Ind. Crops Prod.* 29, 145–153.

Jordán, M.J., Moñino, M.I., Martínez, C., Lafuente, A., Sotomayor, J.A., 2010. Introduction of distillate rosemary leaves into the diet of the Murciano-Granadina goat: transfer of polyphenolic compounds to goats' milk and the plasma of suckling goat kids. *J. Agric. Food Chem.* 58, 8265–8270.

Juan, B., Trujillo, A.J., Guamis, V., Buffa, M., Ferragut, V., 2007. Rheological, textural and sensory characteristics of high-pressure treated semi-hard ewe's milk cheese. *Int. Dairy J.* 17, 248–254.

Kalantzopoulos, G., Dubeuf, J.P., Vallerand, F., Pirisi, A., Casalta, E., Lauret, A., Trujillo, T., 2004. Characteristics of sheep and goat milks: quality and hygienic factors for the sheep and goat dairy sectors. *Bull. IDF* 390, 17-28.

Kınık, Ö., Kavas, G., Uysal, H. ve Kesenkaş, H. 2004. Yüksek Hidrostatik Basınç Tekniğinin Süt Endüstrisindeki Uygulamaları, *GIDA*. 29 (1) : 95-102.

Laso, N., Brugué, E., Vidal, J., Ros, E., Arnaiz, J.A., Carné, X., Vidal, S., Mas, S., Deulofeu, R., Lafuente, A., 2007. Effects of milk supplementation with conjugated linoleic acid (isomers cis-9, trans-11 and trans-10, cis-12) on body composition and metabolic syndrome components. *Br. J. Nutr.* 98, 860–867.

Li, D., Bode, O., Drummond, H., Sinclair, A.J., 2003. Omega-3 (n-3) fatty acids. In: Gunstone, F.D. (Ed.), *Lipids for Functional Foods Nutraceuticals*. The Oily Press, UK, pp. 225–262.

Lo Piero, A.R., Puglisi, I., Petrone, G., 2002. Characterization of "Lettucine", a serine-like protease from *Lactuca sativa* leaves, as a novel enzyme for milk clotting. *J. Agric. Food Chem.* 50, 2439–2443.

Loor, J.J., Herbein, J.H., Polan, C.E., 2002. Trans 18:1 and 18:2 isomers in blood plasma and milk fat of grazing cows fed a grain supplement containing solvent-extracted or mechanically extracted soybean meal. *J. Dairy Sci.* 85, 1197–1207.

Manlongat N, Yang TJ, Hinckley LS, Bendel RB, Krider HM., 1998. Physiologic-chemoattractant-induced migration of polymorphonuclear leukocytes in milk. *Clin Diagn Lab Immunol*, 5: 375-381.

Maraboli A, Cattaneo TMP, Giangiacoimo R, 2002. Detection of vegetable proteins from soy, pea and wheat isolates in milk powder by near infrared spectroscopy. *J Near Infrared Spec* 10 (1): 63–69.

Martínez, A.L., (Tesis Doctoral) 2011. Adición de aceites vegetales de diferente grado de insaturación a la ración de cabras lecheras. Efectos sobre la utilización de la ración y la producción y composición de la leche. Universidad de Córdoba (in Spanish).

Moniello G, Pinna W, Pani R, 1996. Improvement of Sheep Milk Quality in Extensive System of Mediterranean Areas: Practical Approach in Field to Reduce the Somatic Cell Content of Bulk Milk. 47th Annual Meeting of the European Assoc. For Animal Prod. Lillehammer, Norway.

Navratil M, Cimander C, Mandenius CF. 2004. On-line multisensor monitoring of yogurt and filmjölök fermentations on production scale. *J Agr Food Chem* 52 (3): 415-420.

Milani, F.X., Wendorff, W.L., 2011. Goat and sheep milk products in the United States (USA). *Small Rumin. Res.* 101, 134–139.

Milos, M., Makota, D., 2012. Investigation of antioxidant synergisms and antagonisms among thymol, carvacrol, thymoquinone and p-cymene in a model system using the Briggs–Rauscher oscillating reaction. *Food-Chem.* 131, 296–299.

Minervini, F., Bilancia, M.T., Siragusa, S., Gobbetti, M., Caponio, F., 2009. Fermented goats' milk produced with selected multiple starters as a potentially functional food. *Food Microbiol.* 26, 559–564.

Morand-Fehr, P., Fedele, V., Decandia, M., Le Frileux, Y., 2007. Influence of farming and feeding systems on composition and quality of goat and sheep milk. *Small Rumin. Res.* 68, 20–34.

Nieto, G., Díaz, P., Bañon, S., Garrido, M.D., 2010. Dietary administration of ewe diets with a distillate from rosemary leaves (*Rosmarinus officinalis*L.): influence on lamb meat quality. *Meat Sci.* 84, 23–29.

Nudda, A., Battacone, G., Decandia, M., Acciaro, M., Aghini-Lombardi, F., Frigeri, M., Pulina, G., 2009. The effect of dietary iodine supplementation in dairy goats on milk production traits and milk iodine content. *J. Dairy Sci.* 92, 5133–5138.

Öneç, S., Açıkgöz, Z., 2005. Aromatik Bitkilerin Hayvansal Ürünlerde Antioksidan Etkileri. *Hayvansal Üretim* 46 (1): 50-55.

Pandya, A.J., Ghodke, K.M., 2007. Goat and sheep milk products other than cheeses and yoghurt. *Small Rumin. Res.* 68, 193–206.

Parejo, I., Viladomat, F., Bastida, J., Rosas-Romero, A., Flerlage, N., Burillo, J., Codina, C., 2002. Comparison between the radical scavenging activity and antioxidant activity of six distilled and non distilled Mediterranean herbs and aromatic plants. *J. Agric. Food Chem.* 50, 6882–6890.

Park, Y.W., Guo, M.R., 2006a. Goat milk products: processing technology, types and consumption trends. In: Park, Y.W., Haenlein, G.F.W. (Eds.), *Handbook of Milk of Non-bovine Mammals*. Blackwell Publishers, Ames, Iowa/Oxford, England, p. 59-106.

Park, Y.W., Guo, M.R., 2006b. Therapeutic and hypo-allergenic values of goat milk and implication of food allergy. In: Park, Y.W., Haenlein, G.F.W. (Eds.), *Handbook of Milk of Non-bovine Mammals*. Blackwell Publishers, Ames, Iowa/Oxford, England, p. 121-136.

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.

Pizzillo, M., Cogliandro, E., Rubino, R., Fedele, V., 1996. Relationship between somatic cells and milk quality in different goat production systems. In: Rubino, R. (Ed.), *Proceedings of the Somatic Cells and Milk of Small Ruminants*. Bella, Italy, September 25–27, 1994. EAAP Publication No 77, Wageningen Pers, pp. 269–273.

Pulina, G., Nudda, A., Battacone, G., Cannas, A., 2006. Effects of nutrition on the contents of fat, protein, somatic cells, aromatic compounds, and undesirable substances in sheep milk. *Anim. Feed Sci. Technol.* 131, 255–291.

Queiroz-Macedo, I., Faro, C.J., Pires, E.M., 1996. Caseinolytic specificity of Cardosin, an aspartic protease from the cardoon *Cynara cardunculus*L.: action on bovine α - and β -casein and comparison with chymosin. *J. Agric. Food Chem.* 44, 42–47.

Raff, M., Tholstrup, T., Toubro, S., Bruun, J.M., Lund, P., Straarup, E.M., Christensen, R., Sandberg, M.B.,

- Mandrup, S., 2009. Conjugated linoleic acids reduce body fat in healthy postmenopausal women. *J. Nutr.* 139, 1347–1352.
- Randolph H, Erwin RE, Richter RL., 1971. Influence of mastitis on properties of milk VII-distribution of milk proteins. *J Dairy Sci*, 57: 15-18.
- Raynal-Ljutovac, K., Gaborit, P., Lauret, A., 2005. The relationship between quality criteria of goat milk, its technological properties and the quality of the final products. *Small Rumin. Res.* 60, 167–177.
- Raynal-Ljutovac, K., Pirisi, A., de Crémoux, R., Gonzalo, C., 2007. Somatic cells of goat and sheep milk: analytical, sanitary, productive and technological aspects. *Small Rumin. Res.* 68, 126–144.
- Remeuf, F., Ricordeau, G., Brignon, G., Grosclaude, F., 2001. Influence de la teneur en caséine beta sur les caractéristiques physicochimiques et l'aptitude à la coagulation enzymatique du lait de chèvre (Influence of beta casein concentration on physicochemical characteristics and rennet coagulation of goat milk). *Lait* 81 (6), 731–742 (in French).
- Ribeiro, S.D.A., Ribeiro, A.C., 2010. Specialty products made from goat milk. *Small Rumin. Res.* 89, 225–233.
- Rodríguez-Alcalá, L.M., Harte, F., Fontecha, J., 2009. Fatty acid profile and CLA isomers content of cow, ewe and goat milks processed by high pressure homogenization. *Inn. Food Sci. Emerg. Technol.* 10, 32–36.
- Rodríguez-Otero, J.L., Hermida, M., Cepeda, A., 1997. Analysis of dairy products by near-infrared spectroscopy: a review. *J. Agric. Food Chem.* 45, 2815–2819.
- Rovira, S., García, V., López, M.B., 2011. Application of a Large Field of View sensor during manufacture of fresh goat cheese. *Int. J. Dairy Technol.* 65, 51–56.
- Rovira, S., García, V., Ferrandini, E., Carrión, J., Castillo, M., López, M.B., 2012. Usefulness of a Large Field of View sensor for physicochemical, textural and yield predictions under industrial goat cheese (Murcia alVino) manufacturing conditions. *J. Dairy Sci.* 95, 6320–6331.
- Saldo, J., Fernández, A., Sendra, E., Butz, P., Tauscher, B., Guamis, B., 2003. High pressure treatment decelerates the lipolysis in a caprine cheese. *Food Res. Int.* 36, 1061–1068.
- Sánchez-Macías, D., Morales-de la Nuez, A., Torres, A., Hernández-Castellano, L.E., Jiménez-Flores, R., Castro, N., Argüello, A., 2013. Effect of addition of somatic cells to caprine milk on cheese quality. *Int. Dairy J.* 29, 61–67.
- Sanz Sampelayo, M.R., Chilliard, Y., Schmidely, P., Boza, J., 2007. Influence of type of diet on the fat constituents of goat and sheep milk. *Small Rumin. Res.* 68, 42–63.
- Serafeimidou, A., Zlatanov, S., Laskaridis, K., Sagredos, A., 2012. Chemical characteristics, fatty acid composition and conjugated linoleic acid (CLA) content of traditional Greek yogurts. *Food Chem.* 134, 1839–1846.
- Settani, L., Moschetti, G., 2010. Non-starter lactic acid bacteria used to improve cheese quality and provide health benefits. *Food Microbiol.* 27, 691–697.
- Shingfield, K.J., Ahvenjärvi, S., Toivonen, V., Vanhatalo, A., Huhtanen, P., Griinari, J.M., 2008. Effect of incremental levels of sunflower-seed oil in the diet on ruminal lipid metabolism in lactating cows. *Br. J. Nutr.* 99, 971–983.
- Simopoulos, A.P., 2008. The importance of the omega-6/omega-3 fatty acid ratio in cardiovascular disease and other chronic diseases. *Exp. Biol. Med.* 233, 674–688.
- Trujillo, A.J., Jordana, J., Guamis, B., Serradilla, J.M., Amills, M., 1998. El polimorfismo del gen de la caseína κ 1 caprina y su efecto sobre la producción, la composición y las propiedades tecnológicas de la leche y sobre la fabricación y la maduración del queso. *Food. Sci. Tech. Int.* 4: 217-235.
- Trujillo, A.J., Capellas, M., Buffa, M., Royo, C., Gervilla, R., Felipe, X., Sendra, E., Saldo, J., Ferragut, V. and Guamis, B. 2000. Application of High Pressure Treatment for Cheese Production, *Food Research International.* 33 : 311-316.
- Trujillo, A. J., Capellas, M., Gervilla, R., Saldo, J. and Guamis, B. 2002. Application of High Hydrostatic Pressure on Milk and Dairy Products: a Review, *Innovative Food Science and Emerging Technologies,* 3 : 295-307.
- Trujillo, A.J., Buffa, M., Casals, I., Fernández, P., Guamis, B., 2002. Proteolysis in goat cheese made from raw, pasteurised or pressure-treated milk. *Inn. Food Sci. Emerg. Technol.* 3, 309–319.

- TUIK, 2011. [http : // www.tuik.gov.tr](http://www.tuik.gov.tr) Erişim Tarihi: 10.02.2014
- Wang, S., Zhang, H.Y., Wang, L., Duan, Z.J., Kennedy, I., 2006. Analysis of sulphonamide residues in edible animal products: a review. *Food Addit. Contam.* 23, 362–384.
- Walstra, P., Noomen, A., Geurts, T.J., 1993. Dutch-type varieties. In: Fox, P.F. (Ed.), *Cheese: Chemistry, Physics and Microbiology*, Vol.2. Major Cheese Groups. , 2nd ed. Chapman & Hall, London, pp. 39–82.
- Wettasinghe, M., Shahidi, F., Amarowickz, R., Abou-Zaid, M.M., 2001. Phenolic acids in defatted seeds of borage (*Borago officinalis* L.). *Food Chem.* 75, 49–56.
- Xu, J., Yin, W., Zhang, Y., Yi, J., Meng, M., Wang, Y., Xue, H., Zhang, T., Xi, R., 2012. Establishment of magnetic beads-based enzyme immunoassay for detection of chloramphenicol in milk. *Food Chem.* 134, 2526–2531.
- Yaralı, E., Atay, O., Gökdal, Ö., Çetiner, Ş., 2013. Keçi sütünün insan beslenmesi açısından önemi ve Türkiye’de ve dünyada keçi sütü üretimi. *Agrotime*, 1, 100-108.
- Zare, F., Boye, J.I., Orsat, V., Champagne, C., Simpson, B.K., 2011. Microbial, physical and sensory properties of yogurt supplemented with lentil flour. *Food Res. Int.* 44 (8), 2482–2488.
- Zervas, G., Tsiplakou, E., 2011. The effect of feeding systems on the characteristics of products from small ruminants. *Small Rumin. Res.* 101, 140–149.