

Diyarbakır Örgü peyniri üretiminde kullanılan sütün bazı özellikleri ile peynir üretim prosesinin değerlendirilmesi*

Abdulkerim HATİPOĞLU¹, Şerafettin ÇELİK²

¹Mardin Artuklu Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Mardin

²Harran Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Şanlıurfa

*Bu çalışma Abdulkerim HATİPOĞLU' nun Doktora tezinden üretilmiştir.

Alınış tarihi: 2 Temmuz 2020, Kabul tarihi: 10 Aralık 2020

Sorumlu yazar: Abdulkerim HATİPOĞLU, e-posta: abdulkerimhatipoglu@artuklu.edu.tr

Öz

Amaç: Bu çalışma, geleneksel Diyarbakır Örgü peynirinin üretiminde kullanılan sütün bileşimi, asitliği ve toplam aerobik mezofilik bakteri yükünün araştırılmasının yanında, söz konusu peynirin geleneksel üretim prosesinin tespit edilmesi amacıyla yapılmıştır.

Materyal ve Yöntem: Geleneksel Diyarbakır Örgü peynirinin üretildiği 8 adet küçük ölçekli süt işletmesinde Nisan-Mayıs aylarında, her bir işletmeden 4 defa çiğ süt örneği (8x400 mL) alınmıştır. Diğer taraftan, 4 işletmede peynirin üretim prosesi takip edilmiştir. Çiğ süt örneklerinin bileşim (yağ, protein, laktoz, KM, kül) analizleri Funke Gerber cihazı (Lactostar, 3510-070702, Almanya) ile, pH ölçümleri ise dijital pH metre (WTW 330i, Germany) ile yapılmıştır. Soğuk zincir muhafaza edilerek laboratuvara ulaştırılan süt örneklerinin 10⁻⁸'e kadar dilüsyonları hazırlanmıştır. Ardından dökme plak yöntemi ile PCA besiyerine ekim yapılmış, 30 °C'de 48 saat inkübasyon sonrası toplam aerobik mezofilik bakteri sayımı yapılmıştır. Peynirin tüm üretim aşamalarında sıcaklık, asitlik ve tuz değerleri ile uygulanan her bir işlemin süresi kayıt altına alınmış ve bu veriler doğrultusunda Diyarbakır Örgü peynirinin üretim prosesi oluşturulmuştur. Çalışmaya ait veriler tek yönlü ANOVA ile analiz edilmiş, önemli bulunan ortalamalar arasındaki farklılık Tukey çoklu karşılaştırma testi ile belirlenmiştir.

Araştırma Bulguları: Peynir üretiminde kullanılan çiğ sütün ortalama kurumadde, yağ, protein, laktoz ve kül oranları ile titrasyon asitliği, pH değeri ve

toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı sırasıyla %14.28, %4.37, %4.41, %4.63, %0.87, 11.55 SH, pH 6.54 ve 7.51 log kob mL⁻¹ olarak tespit edilmiştir.

Sonuç: Yapılan ölçüm ve gözlemlerde, peynir üretiminin tamamen ustalık becerileri doğrultusunda gerçekleştirildiği anlaşılmıştır. Bu nedenle iyi üretim uygulamaları bağlamında, peynirin üretiminde kullanılan sütün standardize edilmesi, sütün mayalanması, telemin fermentasyonu ile haşlanması ve tuzlama işlemleri gibi önemli proses aşamaları değerlendirilmeli ve gerekli iyileştirmeler yapılmalıdır.

Anahtar kelimeler: Diyarbakır Örgü peyniri, geleneksel peynirler, çiğ süt, sütün bileşimi, pH

Some properties of milk used in the production of Diyarbakır Örgü cheese and evaluation of the cheese production process

Abstract

Objective: This study was carried out to investigate the composition, acidity and total aerobic mesophilic bacterial load of milk used in the production of traditional Diyarbakır Örgü cheese, as well as to determine the traditional production process of the cheese.

Materials and Methods: Raw milk samples (8x400 mL) were obtain from each dairy in April-May in 8 small-scale dairies where traditional Diyarbakır Örgü cheese is produced. On the other hand, cheese production process was followed in 4 enterprises. Composition (fat, protein, lactose, DM, ash) analysis

of raw milk samples were made with Funke Gerber device (Lactostar, 3510-070702, Germany), pH measurements were made with digital pH meter (WTW 330i, Germany). Dilutions of milk samples up to 10^{-8} were prepared, which were delivered to the laboratory by maintaining the cold chain. Subsequently, it was inoculated on PCA medium with the cast plate method, and total aerobic mesophilic bacteria count was made after 48 hours of incubation at 30 °C. Temperature, acidity and salt values in all production stages of cheese and the duration of each process were recorded and the production process of Diyarbakır Örgü cheese was created in line with these data. The data of the study were analyzed with one-way ANOVA, and the difference between the significant means was determined with the Tukey multiple comparison test.

Results: Average dry matter, fat, protein, lactose and ash ratios, titratable acidity (SH), pH and total aerobic mesophilic bacteria count ($\log \text{cfu mL}^{-1}$) of raw milk used in the cheese production were calculated as 14.28, 4.37, 4.41, 4.63, 0.87, 11.55, 6.54 and 7.51, respectively.

Conclusion: According to the measurements, the cheese production is carried out entirely in accordance with the skills and direction of the cheese masters. Therefore, important production processes of the cheese such as standardization of milk, renneting, fermentation and scalding of the curd, cheese salting etc. should be rearranged in the context of good production practices.

Keywords: Diyarbakır Örgü cheese, traditional cheeses, raw milk, milk composition, pH

Giriş

Dünya’da, farklı şekil, tat ve aromaya sahip 4000’den fazla peynir çeşidinin üretildiği bildirilmiştir (Akal ve ark., 2014). Bu peynirlerin birçoğu geleneksel yöntemlerle bölgesel olarak üretilmektedir. Geleneksel peynir üreticilerinin sürdürülebilir bir şekilde pazarda rekabet edebilmeleri için, peynirin standart bileşim ve kalitede olması gerekmektedir. Bu peynirlerin bileşimi ve bazı karakteristik özellikleri ile ilgili pek çok çalışma yapılmıştır (Drake ve ark., 2001; Hort ve Le Grys, 2001; Küçüköner ve Haque, 2001; Lawlor ve ark., 2001; Singh ve ark., 2003; Ritvanen ve ark., 2005; Caspia ve ark., 2006; Çelik ve ark., 2018). Türkiye’de, küçük ölçekli süt işletmelerinde yaklaşık 130 civarında geleneksel

peynirin üretildiği tahmin edilmektedir (Kamber, 2005; Anonim, 2020a).

Avrupa Birliği ülkelerinde, geleneksel ürünlerin üretim yöntemleri ve buldukları coğrafyada üretilmelerini sürdürmek amacıyla ‘orijine uygunluk’sistemleri geliştirilmiş ve bu şekilde söz konusu ürünler koruma altına alınmışlardır. Bunlardan, Tetilla ve Manchego peynirleri İspanya’da, Picante peyniri Portekiz’de, Ragusano ve Gorgonzola peyniri ise İtalya’da bu sistem kapsamında üretimleri kontrol altına alınarak tescil edilen peynirlerden sadece bir kaçıdır (Licitra ve ark., 2000; Gomez ve ark., 2009). Bahsedilen ‘orijine uygunluk’sistemleri (Coğrafi İşaret Belgesi) ile tescili yapılan peynirin sadece üretim yöntemi korunmamakta, aynı zamanda ülkeye katma değer de sağlanmaktadır. Tüm Dünya’da coğrafi işaretli ürünlerin fiyatlarının eşdeğerlerine göre 2.2 kat daha fazla olduğu bildirilmektedir (Anonim, 2020b). Diğer taraftan Fransa’nın, 607 adet Coğrafi İşaretli ürününden 2004 yılında 18 milyar € hasılat elde ettiği; bölgede Coğrafi İşaret ile korunan Comté peyniri üreticilerinin %32 oranında daha kârlı olduğu ve bu coğrafi işaretin sütün litresi başına 5 kat daha fazla istihdam oluşturarak kırsal göçü azalttığı bildirilmiştir (Tepe, 2008).

Türkiye’de Coğrafi İşaret Belgesi verilen 43 adet peynir çeşidinden biri geleneksel DÖP’dir (Anonim, 2020a). Geleneksel DÖP, genellikle çığ koyun sütünden sıvı şirden mayası ile elde edilen, fermente telemesi yüksek sıcaklıkta tuzsuz suda haşlanan, taze iken plastik özellikte, kolayca liflere ayrılabilen, olgunlaştıkça nem oranı artan ve yumuşayan, taze veya salamurada muhafaza edildikten sonra tüketilen yağlı ve yarı-sert bir peynir çeşididir (Hatipoğlu, 2014).

Bu peynir, Diyarbakır ilinin güneybatısında yer alan Karacadağ’ın kuzeyini kapsayan havzada üretilmektedir. Havzada tarıma elverişli alanların az olması ve geniş çayır-mera alanlarının varlığı nedeniyle, koyunculuk başta olmak üzere, hayvancılık yaygın bir şekilde yapılmaktadır (Hatipoğlu, 2014). Bu havzada, ilkbahar aylarında elde edilen koyun sütü, küçük aile işletmeleri ve mandıralarda çoğunlukla DÖP’ne işlenmektedir. Bu dönemde Diyarbakır ilinde 8400 ton DÖP’nin pazarlandığı tahmin edilmektedir (Hatipoğlu ve Çelik, 2012).

Karacadağ bölgesinde koyun yetiştiriciliğinin yaygın olması nedeniyle, DÖP üretiminde ağırlıklı olarak çığ koyun sütü tercih edilmektedir. Sadece koyun sütü

kullanılarak yapılan DÖP'nin yumuşak olduğu; bu nedenle düşük oranda (yaklaşık %20) inek ve/veya keçi sütü ilavesiyle üretilen peynirin, koyun sütünden üretilen peynire oranla, daha sert olduğu ifade edilmektedir (Hatipoğlu ve Çelik, 2012).

DÖP ile ilgili sınırlı sayıda çalışma yapılmıştır (Özdemir ve ark., 1998; Çelik ve ark., 2005; Vural ve ark., 2010). DÖP'nin bileşim ve bazı mikrobiyolojik özelliklerinin araştırıldığı bir çalışmada, peynirin bileşiminde %44.84 KM, %21.69 protein, %14.72 yağ, %32.23 KM'de yağ, %7.43 kül, %6.02 tuz ve %13.68 oranında KM'de tuz olduğu bildirilmiştir (Özdemir ve ark., 1998). Başka bir çalışmada, Diyarbakır ilinde satışa sunulan DÖP'nin mikrobiyotasında koliform bakteri, *Escherichia coli*, *Escherichia coli* O157, *Staphylococcus-Micrococcus spp.*, küf, maya ve *Listeria spp.* kontaminasyonlarının sırasıyla %80.00, %65.71, %7.62, %84.76, %32.38, %93.33 ve %2.86 düzeyinde olduğu rapor edilmiştir (Vural ve ark., 2010). Diğer bir çalışmada ise, taze DÖP mikrobiyotasından laktik asit bakterileri izole edilip tanımlanmıştır (Çelik ve ark., 2005).

Bu çalışmada, Karacadağ havzasında faaliyet gösteren süt işletmelerinde DÖP'nin üretiminde kullanılan sütün bileşimi, asitliği TAMB yükü araştırılmıştır. Ayrıca, peynir üretimi yerinde takip edilerek, her bir proses için bazı ölçümler (asitlik, zaman ve sıcaklık) yapılmış ve geleneksel peynir üretim prosesi değerlendirilmiştir.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Bu çalışmada Diyarbakır Tarım ve Orman İl Müdürlüğü ve peynir üreticileri ile yapılan işbirliği sonucunda, Karacadağ havzasında geleneksel DÖP'nin üretildiği 8 adet küçük ölçekli mandıra seçilmiştir. Peynir üretiminin yoğun olarak gerçekleştiği Nisan-Mayıs aylarında, her bir işletmeden (8 işletme) 1 hafta aralıklarla toplam 4 defa çiğ süt örneği (8x400 mL) alınmıştır. Diğer taraftan, her örnek alımında 1 işletme olmak üzere toplam 4 işletmede peynirin üretim prosesi takip edilmiştir.

Yöntem

Sütün bileşimi ve asitliği

Çiğ süt örneklerinde bileşim (yağ, protein, laktoz, KM, kül) ve asitlik (titrasyon asitliği ve pH) analizleri yapılmıştır (Metin, 2010).

Sütün bileşim analizleri için Funke Gerber cihazı (Lactostar, 3510-070702, Almanya), pH ölçümü için

dijital pH metreden (WTW 330i, Germany) yararlanılmıştır.

Sütün toplam bakteri yükü

İşletmeye kabul edilen süt örnekleri, steril cam kavanoza alınmıştır. Soğuk zincir muhafaza edilerek laboratuvara ulaştırılan süt örneklerinden 10 mL alınmış ve üzerine tamponlanmış steril peptonlu sudan 90 mL ilave edilerek homojen hale getirilmiştir. Böylece örneğin 10⁻¹'lik (1/10) dilüsyonu hazırlanmıştır. Bu dilüsyondan aynı seyreltici kullanılarak süt örneğinin 10⁻⁸'e kadar diğer dilüsyonları hazırlanmıştır. Ardından dökme plak yöntemi ile Plate Count Agar (Merck, Almanya) besiyerine ekim yapılmış, 30 °C'de 48 saat inkübasyon sonrası TAMB sayımı yapılmıştır (Vanderzant and Splittstoesser, 1992).

Peynir üretim prosesi

Çiğ sütün işletmeye kabulünden başlayarak peynirin depolanmasına kadar geçen tüm üretim aşamalarında sütün/teleminin asitliği ile sıcaklığı ve uygulanan her bir işlemin süresi kayıt altına alınmış ve böylece elde edilen veriler doğrultusunda DÖP'nin üretim aşamaları detaylandırılmış ve peynirin üretim prosesi oluşturulmuştur.

İstatistiksel analizler

Çalışmaya ait veriler tek yönlü ANOVA ile analiz edilmiş, önemli bulunan ortalamalar arasındaki farklılık Tukey çoklu karşılaştırma testi ile belirlenmiştir. Mikrobiyolojik parametrelere ait veriler ise logaritmik transformasyona (log kob/g) tabi tutulduktan sonra varyans analizi yapılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Çiğ sütün bileşimi, toplam aerobik mezofilik bakteri yükü ve asitliği

Çalışmada elde edilen veriler doğrultusunda, peynire işlenen sütlerin ortalama bileşimleri arasındaki farklılığın işletmeler bakımından çok önemli ($P < 0.01$), sütlerin TAMB yükleri arasındaki farklılığın ise sadece haftalar açısından çok önemli ($P < 0.01$) olduğu tespit edilmiştir. Diğer taraftan sütün asitlik değerleri (pH ve titrasyon asitliği) arasındaki farklılığın işletme ve haftalar açısından çok önemli ($P < 0.01$) olduğu tespit edilmiştir.

DÖP üretiminin yapıldığı işletmelerde kullanılan çiğ sütün bileşimi, asitliği ve TAMB yüklerine ait ortalama değerler ve oluşan gruplar Çizelge 1'de verilmiştir. Karacadağ bölgesinde çoğunlukla bahar aylarında üretilen geleneksel DÖP'nin üretiminde kullanılan çiğ sütün bileşiminin, ortalama %14.28

KM, %4.37 yağ, %9.91 yağsız KM (YKM), %4.41 protein, %4.63 laktoz ve %0.87 külden oluştuğu; sütün titrasyon asitliğinin 11.55 SH ve pH'sının 6.54 olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 1).

Türkiye'de inek, koyun ve keçi sütleri, ayrı ayrı veya karışım olarak farklı peynirlerin üretiminde kullanılmaktadır (Kamber, 2005; Üçüncü, 2008). Farklı ırklara ait bu sütlerin bileşimi, biyokimyasal

ve fiziksel özellikleri ile ürünlere kazandırdıkları tat-aroma açısından birbirlerinden farklı olduğu çeşitli çalışmalarla ortaya konmuştur (Jeness, 1980; Çelik ve Özdemir, 2003; Şahan ve ark., 2005; Çelik ve Özdemir, 2006; Park, 2007; Park ve ark., 2007; Raynal-Ljutovac ve ark., 2008; Ocak ve ark., 2009; Jooyandeh ve Aberoumand, 2010; Kesenkaş ve ark., 2010).

Çizelge 1. DÖP üretiminde kullanılan çiğ sütün bileşimi, asitliği ve TAMB yüklerine ait ortalama değerler ve oluşan gruplar

		KM (%)	Yağ (%)	YKM (%)	Protein (%)	Laktoz (%)	Kül (%)	TA (SH)	pH	TAMB (log kob mL ⁻¹)
Süt İşletmeleri	A	14.58 ^c	4.33 ^c	10.25 ^a	4.85 ^a	4.59 ^c	0.82 ^e	10.28 ^c	6.64 ^b	7.62
	B	14.27 ^d	4.37 ^c	9.90 ^b	4.14 ^f	4.89 ^a	0.86 ^d	11.40 ^c	6.58 ^d	7.52
	C	15.18 ^a	4.94 ^a	10.24 ^a	4.61 ^c	4.67 ^b	0.96 ^a	12.43 ^b	6.44 ^f	7.89
	D	13.89 ^e	4.21 ^d	9.68 ^d	4.31 ^e	4.49 ^d	0.87 ^d	12.48 ^b	6.42 ^g	7.93
	E	13.92 ^e	4.19 ^d	9.73 ^{cd}	4.36 ^{de}	4.50 ^d	0.87 ^d	12.99 ^a	6.40 ^h	7.87
	F	14.90 ^b	4.65 ^b	10.25 ^a	4.73 ^b	4.58 ^c	0.93 ^b	11.26 ^c	6.63 ^c	7.42
	G	13.33 ^f	3.88 ^e	9.45 ^e	3.86 ^g	4.82 ^a	0.77 ^f	10.09 ^d	6.66 ^a	6.54
	H	14.16 ^d	4.35 ^c	9.82 ^{bc}	4.43 ^d	4.49 ^d	0.90 ^c	11.44 ^c	6.56 ^e	7.30
Haftalar	1.	14.16	4.33	9.83	4.38	4.58	0.87	11.17 ^c	6.60 ^b	6.88 ^c
	2.	14.43	4.40	10.03	4.51	4.64	0.88	12.43 ^a	6.43 ^d	7.73 ^b
	3.	14.18	4.34	9.85	4.30	4.68	0.87	11.04 ^d	6.60 ^a	7.25 ^c
	4.	14.34	4.39	9.95	4.45	4.63	0.88	11.55 ^b	6.54 ^c	8.19 ^a
	Ortalama	14.28	4.37	9.91	4.41	4.63	0.87	11.55	6.54	7.51
	SS	0.10	0.05	0.08	0.06	0.05	0.00	0.13	0.00	0.62

A-H: 8 adet süt işletmesi; KM: Kurumadde; YKM: yağsız kurumadde; TA: Titrasyon asitliği (SH); TAMB: Toplam Aerobik Mezofilik Bakteri Sayısı (log kob/g); SS: Standart sapma.

*Aynı sütunda farklı harfler arasındaki farklılıklar önemlidir (P <0.01). İstatistiki olarak farklı olmayanlar harflendirilememiştir.

Peynir üretimi ve randımanı bakımından sütün en önemli bileşenlerinin hiç şüphesiz KM ve yağ oranlarının olduğu bilinmektedir. Bahar aylarında süt hayvanları, tamamen çayır-merada otlatılmaktadır. Sütün bileşimi mevsim şartları, ırk, beslenme ve yem bileşiminden etkilenmektedir (Karabay Öcal ve Öztürk, 2007; Metin, 2008). Karacadağ Bölgesindeki meralarda bitki örtüsünün zengin olduğu ve ağırlıklı olarak geven, safran, düğün çiçeği, kenger, yılanıyastığı, papatya, kan damlası ve hardal gibi çeşitli bitki türlerinden oluştuğu bildirilmiştir (Ertekin, 2002). Akça ve Bakır (2017) Karacadağ Bölgesinde yetiştirilen Zom ırkı koyun sütünün Şubat ve Haziran ayları arasındaki ortalama KM, yağ, protein ve laktoz oranları (%) ile pH ve TA değerlerini sırasıyla 16.8, 4.2, 4.6, 6.8, 6.8, 9.56 olarak bildirmişlerdir. Çelik ve ark. (2003) laktasyon periyodu boyunca İvesi ırkı koyun sütlerinin ortalama bileşimini, %17.07 KM, %5.82 yağ, %5.19 protein, %5.12 laktoz olarak bildirmiştir. Şahan ve ark. (2005) ise laktasyon periyodu boyunca İvesi ırkı koyun sütünün ortalama KM, yağ, protein ve laktoz oranlarını (%) sırasıyla 17.54, 6.61, 5.68, 4.34 olarak tespit etmişlerdir. Araştırmacılar, sütün pH'sını 6.72,

titrasyon asitliğini ise %0.149 LA olarak tespit etmişlerdir. Morkaraman ırkı koyun sütlerinin asitlik ile bileşim parametrelerinin laktasyon boyunca değişimini araştıran Çelik ve Özdemir (2003), sütün ortalama KM, yağ, protein, laktoz ve kül oranları (%) ile titrasyon asitliği (SH) değerlerini sırasıyla 16.71, 5.30, 5.25, 5.22, 0.88, 7.99 olarak tespit etmişlerdir. Ocak ve ark. (2009) Van yöresinde yetiştirilen Norduz koyunlarına ait sütlerin minimum ve maksimum KM, yağ, protein ve kül oranları (%) ile titrasyon asitliğini (% LA) sırasıyla 10.90-18.50, 2.10-7.20, 6.00-8.60, 0.50-1.21 ve 0.15-0.24 olarak tespit etmişlerdir. Hırvat Travnik koyun sütünün bileşimi ve fiziksel özelliklerini araştıran Pavic ve ark. (2002), sütün ortalama KM, yağ, protein ve laktoz oranları (%) ile pH ve titrasyon asitliği (SH) değerlerinin sırasıyla 19.11, 7.52, 5.90, 4.55, 6.77 ve 9.29 olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca, İdiazabal peyniri üretiminde kullanılan koyun sütünün ortalama KM oranının Şubat, Nisan ve Haziran aylarında sırasıyla %16.39, %16.48 ve %18.14 olduğu ve Haziran ayında sütün KM oranının önemli düzeyde arttığı ifade edilmiştir (Barron ve ark., 2001).

Saanen keçi sütünün bazı özelliklerinin araştırıldığı bir çalışmada (Kesenkaş ve ark., 2010), sütün KM, yağ, protein ve laktoz oranları ile pH ve titrasyon asitliği değerlerini sırasıyla %9.19-14.99, %1.80-5.50, %2.12-5.03, %2.94-5.30, 6.51-7.08, 4.14-7.87 SH olarak tespit etmişlerdir. Güzeler ve ark. (2010) laktasyon süresince Saanen x Kilis melezi keçilerine ait sütün ortalama %12.12 KM, %3.45 yağ, %3.81 protein, %4.12 laktoz içerdiğini, pH ve titrasyon asitliği (SH) değerlerinin ise sırasıyla 6.86 ve 6.71 olduğunu ortaya koymuşlardır. Diğer taraftan inek sütünün ortalama YKM, yağ, protein, laktoz ve kül oranları ile pH ve titrasyon asitliğinin (%) ise sırasıyla %9.00, %3.60, %3.20, %4.70, %0.70, 6.68 ve %0.17 LA olduğu ortaya konmuştur (Park ve ark., 2007). Başka çalışmalarda ise, koyun sütlerine ait pH ve titrasyon asitliği değerlerinin sırasıyla 6.51-6.85 ve %0.22-0.25 LA; inek sütlerinde bu değerlerin sırasıyla 6.59-6.71 ve %0.14-0.19 LA; keçi sütlerinde ise 6.48-6.80 ve %0.14-0.23 LA olduğu bildirilmiştir (Park ve ark., 2007; Mahmood ve Usman, 2010).

DÖP üretiminde kullanılan sütün KM, yağ ve protein oranları, bazı araştırmacıların bildirdiği değerlerden (Pavic ve ark., 2002; Peeters ve ark., 1992; Çelik ve Özdemir, 2003; Şahan ve ark., 2005) düşük, diğer bazı araştırmacıların (Kesenkaş ve ark., 2010; Güzeler ve ark., 2010; Park ve ark., 2007) tespit ettikleri değerlerden ise yüksek bulunmuştur. Ayrıca, Çiğ Sütün Arzına Ait Tebliğ'de koyun sütü için belirtilen değerler dikkate alındığında, bu araştırmadaki ortalama protein ve YKM değerleri izin verilen değerlerin (%3.1) üzerinde, yağ ve YKM değerlerinin ise tebliğde belirtilen değerlerin (%6 ve %10) altında olduğu görülmüştür (Anonim, 2017). Bu durumun, peynir üretiminde kullanılan koyun sütüne keçi/inek sütünün karıştırılmasından veya koyunların çayır-merada yeşil otlarla beslenmelerinden veya süt yağının bir kısmının sadeyağ üretimi için alınmasından kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

Diğer taraftan, sütün laktoz oranı (%4.63) Peeters ve ark. (1992), Çelik ve Özdemir (2003), Park ve ark. (2007) ile Akça ve Bakır (2017)'in araştırma sonuçlarından düşük; Şahan ve ark. (2005), Kesenkaş ve ark. (2010) ile Güzeler ve ark. (2010)'nın araştırma sonuçlarından daha yüksek bulunmuştur.

Bu çalışmada elde edilen sütün ortalama kül oranı (%0.87), Çelik ve Özdemir (2003)'in bildirdiği sonuçlardan düşük olmasına rağmen diğer araştırmacıların (Ocak ve ark., 2009; Park ve ark.,

2007) bildirdikleri sonuçlardan daha yüksek bulunmuştur. Bu bağlamda sütün bileşimi, mevsim şartları, süt hayvanının türü/ırkı ve yem bileşiminden etkilenmektedir (Karabay Öcal ve Öztürk, 2007; Metin, 2008).

Peynir üretiminde kullanılan çiğ sütün asitlik (pH ve TA) değerlerinin işletmeler ve haftalar açısından önemli düzeyde farklı olması (Çizelge 1), sağım sonrası sütün soğutulmaması ve/veya soğuk zincire uyulmadan ortam sıcaklığında ve farklı sürelerde işletmeye ulaştırılması, çiğ sütün peynire işlenmeden önce uzun süre (0.5-3 saat) ortam şartlarında bekletilmesi, sütlerin çoğunlukla bireysel olarak işletmeye ulaştırılması ve işletmelerin yetersiz teknolojik donanımına sahip olmalarından kaynaklanabilmektedir. Örneğin sabah erken saatlerde işletmeye ulaştırılan sütün miktar olarak yetersiz olması durumunda, mayalama teknesinde ortam şartlarında uzun süre beklediği, sonradan gelen sütlerin ilave edilmesi sonucunda peynir üretimine başlandığı gözlemlenmiştir.

Çalışmadan sütlerde ölçülen ortalama titrasyon asitliği değerinin (11.55 SH), başta koyun sütü olmak üzere, keçi ve inek sütleri üzerine yapılan çalışma sonuçlarından (Pavic ve ark., 2002; Çelik ve Özdemir, 2003; Şahan ve ark., 2005; Park ve ark., 2007; Ocak ve ark., 2009; Mahmood ve Usman, 2010; Güzeler ve ark., 2010; Kesenkaş ve ark., 2010; Akça ve Bakır, 2017) daha yüksek olduğu görülmüştür. Peynir üretiminde kullanılan sütün ortalama pH değeri (6.54) ise bazı çalışmalarda (Park ve ark., 2007; Mahmood ve Usman, 2010; Akça ve Bakır, 2017) ifade edilen değerlerden daha yüksek, bazı çalışmalarda (Pavic ve ark., 2002; Şahan ve ark., 2005; Güzeler ve ark., 2010; Kesenkaş ve ark., 2010) bildirilen sonuçlardan daha düşük bulunmuştur. Bu durumun, sütlerin sağım şartları, işletmeye ulaştırılma süresi, çevre şartları, sıcaklık, işletmede bekleme süresi gibi çeşitli faktörlerden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Bu çalışmada peynir üretiminde kullanılan çiğ sütün ortalama TAMB sayısı, 7.51 log kob mL⁻¹ olarak hesaplanmıştır (Çizelge 1). Çiğ sütte TAMB sayısı, sağım şartları, sütün işletmeye ulaştırılma süresi, çevre şartları, sıcaklık, işletmede bekleme süresi gibi faktörlerden kaynaklanmaktadır. Söz konusu peynirin üretiminde kullanılan çiğ sütün tespit edilen ortalama TAMB sayısının, Türk Gıda Kodeksi Hayvansal Gıdalar İçin Özel Hijyen Kuralları Yönetmeliği'nde çiğ sütte bulunabilecek maksimum sayının (≤ 5.70 log kob mL⁻¹) çok üzerinde olduğu

görülmektedir (Anonim, 2011). Ayrıca söz konusu TAMB sayısının, Çiğ Sütün Arzına Ait Tebliğ'de koyun ($\leq 6.18 \log \text{ kob mL}^{-1}$) ve inek sütü ($\leq 5 \log \text{ kob mL}^{-1}$) için belirlenen maksimum sayıların da üzerinde olduğu görülmektedir. Diğer taraftan Kıvanç ve ark. (1992) çiğ sütün ortalama TAMB sayısını ilkbahar aylarında $7.25 \log \text{ kob mL}^{-1}$, kış aylarında ise $8.31 \log \text{ kob mL}^{-1}$; Uraz ve Arslan (1998), 103 adet çiğ süt örneğinin ortalama TAMB sayısını $8.40 \log \text{ kob mL}^{-1}$; Atasoy ve ark. (2003) ise Şanlıurfa ilinde satışa sunulan 19 adet çiğ süt örneğinin TAMB sayısını $6.17-8.32 \log \text{ kob mL}^{-1}$; Patır ve ark. (2012) ise keçi sütünün TAMB sayısını $3.60-10.83 \log \text{ kob mL}^{-1}$ olarak bildirmişlerdir. Piyasa araştırması niteliğindeki bu çalışmaların neredeyse tamamında çiğ sütler için bildirilen bakteri yükleri, ilgili yönetmelik ve tebliğde izin verilen değerlerden çok yüksek bulunmuştur. Bu durum, sütlerin sağım sonrası yeterince soğutulmadığını, ayrıca sütün işletmeye ulaştırılmasına kadar geçen sürede soğuk zincire uyulmadığını da göstermektedir.

Diyarbakır Örgü peynirinin üretim prosesi

DÖP'nin geleneksel üretimi yerinde takip edilerek karar aşamalarında gerekli ölçümler yapılmıştır. Peynir üretim aşamaları aşağıda detaylandırılarak değerlendirilmiştir.

Çiğ sütün işletmeye kabulü

Çalışmanın yürütüldüğü Karacadağ bölgesinde, süt üretim kooperatiflerinin/birliklerinin olmadığı ve daha çok bireysel olarak süt hayvancılığının yapıldığı gözlenmiştir. Süt üreticileri genellikle akşam sütlerini, sabah sütleri ile karıştırarak işletmeye ulaştırmaktadır. DÖP'nin üretiminde, normalde çiğ koyun sütünün kullanıldığı, ancak koyun sütüne düşük oranda (yaklaşık %20) çiğ inek veya keçi sütü ilave edilerek hazırlanan karışım sütünün üretimde kullanıldığı, üreticilerle yapılan ikili görüşmelerde ifade edilmiş ve aynı zamanda gözlemlenmiştir.

Yapılan bu çalışmada, işletmeye kabul edilen çiğ sütün ortalama titrasyon asitliğinin $10.67-12.40 \text{ SH}$, pH'nın $6.43-6.50$, sütün sıcaklığının ise $25-29 \text{ }^\circ\text{C}$ arasında değiştiği tespit edilmiştir. Bu durum, sağım sonrası soğutma uygulamasının yapılamaması sonucu sütün asitliğinin hızla yükseldiğini göstermektedir. Hayvansal Gıdalar İçin Özel Hijyen Kuralları Yönetmeliği (Anonim, 2011) madde 57'de, süt ürünlerinin üretiminde kullanılacak çiğ sütün, $6 \text{ }^\circ\text{C}$ veya altına hızla soğutulması gerektiği, sağımdan hemen sonra ürüne işlenmesi veya üretim tesisine 4

saat içinde kabul edilmesi durumunda soğutma işlemine gerek olmadığını hükme bağlamıştır.

Temizlik

İşletmeye kabul edilen çiğ süt, tülbent benzeri kalın bezlerle süzülerek kaba temizlik yapılmakta ve mayalama kazanlarına alınmaktadır.

Mayalama

DÖP üretiminde genellikle sıvı şirden mayası kullanılmaktadır. Mayalama işleminden önce, çiğ sütün sıcaklığı çoğunlukla duyuşal olarak (süte parmak daldırma) veya nadiren de olsa termometre ile kontrol edilmekte; gerekli görüldüğünde sıcak su ilave edilerek sütün sıcaklığı mayalama sıcaklığına yükseltilmektedir. Başka bir ifade ile peynir üretiminde kullanılan süt, pastörize edilmemektedir. Kullanılan ticari maya (500 L süt için 50 mL maya), mezür ile ölçülerek çiğ süte ilave edilmekte ve tahta çubuk yardımıyla karıştırılarak mayanın süte homojen karışması sağlanmaktadır. Mayalama işlemi sonrası, sıcaklık kaybını minimize etmek amacıyla mayalama teknesinin üstü şeffaf plastik malzeme ile örtülmektedir. Çalışma kapsamında yapılan ölçümlerde, çiğ sütün mayalama sıcaklığının $29-30 \text{ }^\circ\text{C}$, asitliğinin pH $6.09-6.45$, mayalanma süresinin ise $54-70$ dakika arasında değiştiği tespit edilmiştir. Peynir üretiminde en önemli aşamalardan olan mayalama sıcaklığı ve süresi, Beyaz peynir üretiminde $28-32 \text{ }^\circ\text{C}$ 'de $60-90$ dakika, Kaşar peyniri üretiminde ise $34-36 \text{ }^\circ\text{C}$ 'de 45 dakika olduğu bilinmektedir (Üçüncü, 2010). Bu bağlamda, söz konusu peynirin üretiminde elde edilen telemenin niteliği, daha çok Beyaz peynir telemesi ile benzerlik gösterdiği söylenebilir.

Pıhtının kırılması ve peyniraltı suyunun uzaklaştırılması

Peynir üretiminde pıhtı olgunluğu, subjektif testler (pıhtıya kaşıkla dokunma veya kazanın kenarından peyniraltı suyunun ayrılması) ile test edilmektedir. Kesim olgunluğuna ulaşan pıhtı, ahşap çubuk yardımıyla kırılmaktadır. Daha sonra pıhtının çökmesi için $3-5$ dakika beklenmekte ve peyniraltı suyu uzaklaştırılmaktadır. Kırma öncesi pıhtı asitliğinin pH $5.77-6.16$, sıcaklığının $25.0-29.8 \text{ }^\circ\text{C}$; kırma sonrası ise pıhtı asitliğinin pH $5.74-6.14$ ve sıcaklığının $23.7-28.4 \text{ }^\circ\text{C}$ aralığında değiştiği tespit edilmiştir. Bilindiği gibi, Kaşar peyniri üretiminde teleme mercimek danesi iriliğinde, Beyaz peynir üretiminde ise daha kaba (1 cm^3) irilikte kırılmakta ve peyniraltı suyu uzaklaştırılmaktadır (Üçüncü, 2010). Bu durumda, Kaşar peyniri üretiminde daha

fazla peyniraltı suyunun uzaklaştırılması hedeflenmektedir. DÖP üretiminde ise kaba şekilde pıhtı kırıldığından dolayı teleme içinde, Beyaz peynir telemesine benzer şekilde, daha fazla peyniraltı suyu alınmaktadır.

Baskı ve fermentasyon

Baskı uygulama işlemi, branda ile kaplanmış tezgâhın üzerine, cendere bezinin bağlandığı kafes benzeri ahşap iskelet yardımı ile gerçekleştirilmektedir. Pıhtı, kafes içine aktarıldıktan sonra, peyniraltı suyunun kolay ayrılması için cendere bezinin karşılıklı köşeleri birbirine bağlanıp elle bastırılmaktadır. Daha sonra üzerine baskı (500 kg süt için 50 kg) uygulanmaktadır. Bu aşamada, baskılama süresini azaltmak ve fermentasyonu hızlandırmak için baskılama işleminin sonuna doğru cendere bezi açılarak, telemenin üzerine sıcaklığı 50-60 °C olan sıcak suyun döküldüğü gözlemlenmiştir. Yapılan ölçümlerde, baskı işleminden önce pıhtı asitliğinin pH 5.56-6.01, sıcaklığının 25.0-28.8 °C arasında değiştiği tespit edilmiştir. Bilindiği gibi, sütte bulunan ya da sonradan eklenen laktik asit bakterileri laktozu fermente ederek laktik aside dönüştürmektedirler. Laktik asit ise sütün peynir mayasıyla pıhtılaştırılmasını, peyniraltı suyunun pıhtıdan ayrılmasını, doku ve lezzetin gelişmesini ve ürünün patojen mikroorganizmalardan korunmasını sağlamaktadır (Karabıyıklı ve Erdoğan, 2019). DÖP'ne işlenecek telemenin yeterli fermentasyon derecesine ulaşmış olduğunu (haşlamaya hazır hale gelip gelmediğini) tespit etmek için sicim çekme yöntemi tercih edilmektedir. Söz konusu uzatma sırasında teleme kopmuyorsa, telemenin haşlamaya hazır hale geldiğine karar verilmektedir. Baskılama süresi teleme sıcaklığına bağlı olarak 60-170 dakika, baskılama sonrasında ise teleme sıcaklığının 25-30 °C, asitliğinin pH 5.10-5.47 arasında değiştiği belirlenmiştir. Çiğ süttten üretilen klasik Kaşar peyniri üretiminde, oda sıcaklığında gerçekleştirilen teleme fermentasyonu ortalama 120-180 dakika sürede tamamlanmakta, fermentasyonun yeterli düzeyde olup/olmadığına veya haşlama işlemine, yaprak açma ya da sicim çekme işlemleri yapılarak karar verilmektedir. Diğer taraftan endüstriyel Kaşar ve benzeri telemesi haşlanan peynirlerin üretiminde ise objektif kriter olarak çoğunlukla pH'sı kontrol edilerek haşlanmasına karar verilmektedir. Bu durumda, fermente teleme pH'sının 4.9-5.1 arasında olması yeterli olmaktadır. Bu bağlamda, DÖP üretiminde haşlama öncesi telemenin asitliği, Kaşar

peyniri üretiminde uygulanan teleme asitliği ile benzerlik göstermektedir.

Haşlama

Fermente telemenin haşlanması amacıyla kullanılan kazanlar (50 L) tuz içermeyen yaklaşık 30 L su ile doldurulmakta ve 75-87 °C sıcaklığa kadar ısıtılmaktadır (Haşlama suyunun pH'sı 7.68-8.76). Fermente teleme, yaklaşık 1x10x15 cm ebatlarında doğranarak krom/nikel alaşımdan oluşan paslanmaz delikli haşlama kovalarına alınmakta, haşlama kazanına daldırılarak tahta çubuk yardımıyla 2-7 dakika süre ile karıştırılarak haşlanmaktadır. Türk Gıda Kodeksi Peynir Tebliği'nde (Anonim, 2015) haşlama işlemi 'telemenin en az 72 °C'de tuzlu veya tuzsuz sıcak su içerisinde veya peyniraltı suyu içerisinde yoğrularak şekil verilebilecek homojen bir peynir hamuru haline getirildiği işlem' olarak tanımlanmaktadır. Anılan tebliğde belirtildiği gibi, endüstriyel DÖP üretiminde fermente telemeye haşlama uygulaması için 72 °C yeterli olacak, daha yüksek sıcaklığa çıkılmasına ihtiyaç olmayacaktır.

Porsiyonlama ve şekil verme

Haşlanmış teleme hamuru, tezgâha alınıp bir süre (20-30 sn) soğutulmaktadır. Bu sırada teleme hamuru sıcaklığının 50.4-63.0 °C, pH'sının ise 5.10-5.43 aralığında olduğu tespit edilmiştir. Soğutma sonrası hamur halindeki teleme yaklaşık 200-300 g'lık porsiyonlar halinde kesilmekte, ip şeklinde uzatıldıktan sonra tipik saç örgüsü şeklinde örülmektedir. Peynir üretiminin yoğunluğuna bağlı olarak, örgü örme işleminde 3-10 personel çalışmaktadır.

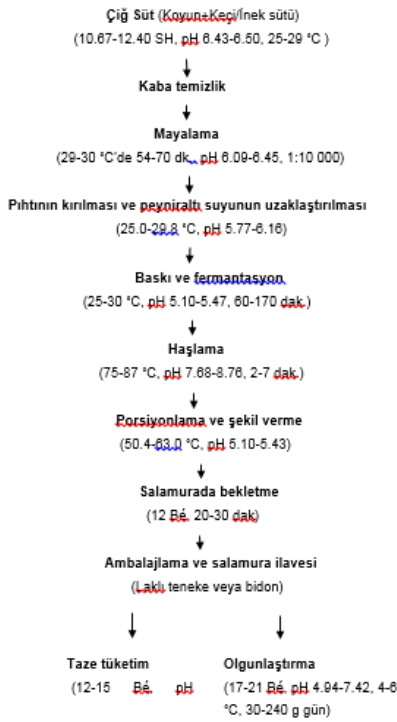
Salamurada bekletme

Örgü şekli verilen taze peynir, salamura (genellikle 12 Bé) içeren tekneye (250-500 L, plastik/metal) konmakta ve yaklaşık 20-30 dakika süreyle salamurada bekletilmektedir. Peynir üretiminde, taze peynirin ön salamurada bekletilme süresi, peynirin iç kısımlarına tuzun yeterli düzeyde diffüze olması amacıyla uzatılmaktadır. Bu durumda, ambalajlamada kullanılacak salamurada tuz konsantrasyonu düşürülmektedir.

Ambalajlama ve olgunlaştırma

DÖP'nin ambalajlanmasında farklı büyüklükte laklı teneke veya plastik bidonlar kullanılmaktadır. Peynir ambalajlandıktan sonra (17-21 Bé salamura, pH 4.94-7.42 ve 17.8-21.4 °C), 4 °C'de 1-6 ay aralığında değişen sürelerde depolanmaktadır. Örgü peynirinin taze (1-30 günde) tüketilmesi durumunda ise, peynire ilave edilecek salamuranın tuz oranı (12-15

Bé salamura, pH 4.54-5.13, 21.3-22.1 °C) daha düşük olmaktadır. Peynirin olgunlaştırılmasında kullanılan salamurada tuz oranının çok yüksek olduğu, söz konusu peynirin endüstriyel üretiminde kullanılacak salamurada tuz oranının azaltılması gerektiği ifade edilebilir. Türk Gıda Kodeksi Peynir Tebliğinde (Anonim, 2015), 'telemesi haşlanan ve salamurada olgunlaştırılan peynirler, nem içeriğine göre telemesi haşlanan peynirler sınıfında, tuz içeriğine göre ise salamurada olgunlaştırılan peynirler sınıfında değerlendirilmesi gerektiği' bildirilmektedir. Bu bağlamda, salamurada olgunlaştırılan DÖP'nin nem oranı en fazla %45, KM'de tuz oranı ise en fazla %7.5 olmalıdır.



Şekil 1. Diyarbakir Örgü peynirinin geleneksel üretim akış şeması

Randıman

Ortalama 6.5 L inek sütünden 1 kg Beyaz peynir, ortalama 11 L inek sütünden 1 kg Kaşar peyniri üretilirken; saha çalışmalarından elde edilen verilere göre, DÖP üretiminin yapıldığı işletmelerde günde 500-1800 L çiğ süt işlenerek 65-235 kg peynir üretilmektedir. Bu sonuçlara göre, ortalama 7.70 L çiğ süttan 1 kg DÖP üretilmektedir. Türk Gıda Kodeksi Peynir Tebliğinde (Anonim, 2015) telemesi haşlanan peynirlerin (Kaşar peyniri vb.) nem oranının en fazla %40 olabileceği ifade edilmiştir. Bu husus dikkate alındığında, yaklaşık 9 L koyun sütünden 1 kg Kaşar peyniri, yaklaşık 5 L koyun

sütünden 1 kg Beyaz peynir üretilmektedir. Yapılan tüm bu değerlendirmeler doğrultusunda DÖP üretim aşamaları, Şekil 1'de özetlenmiştir.

Sonuç ve Öneriler

DÖP üretiminde, çoğunlukla koyun sütü kullanılmakla birlikte, az miktarda keçi ve/veya inek sütlerinin ilave edilmesiyle elde edilen süt karışımları da kullanılmaktadır. Yapılan gözlem ve incelemelerde, sütün işletmeye kabul edilmesi ile peynir üretimi aşamalarında çoğunlukla hijyen ve sanitasyon kurallarına uyulmadığı gözlenmiştir.

Peynir üretim diyagramında da görüldüğü üzere, söz konusu peynire ait standart bir üretim yöntemi bulunmamaktadır. Bu bağlamda, söz konusu peynirin üretiminde, öncelikle sütün yağ oranı standardize edilmeli, mayalama süre ve sıcaklığı, fermente telemenin haşlama asitliği, haşlama sıcaklık ve süresi, salamuranın tuz oranı ile depolama şartları (sıcaklık ve süre) iyi üretim uygulamaları bağlamında iyileştirilmesi ve standardize/optimize edilmesi gerekmektedir. Ayrıca, peynir üretiminde pastörize sütün kullanımı teşvik edilmeli, söz konusu peynirin karakteristik özellikleri bakımından uygun geleneksel/DVS (Direct Vat Set) tipi starter kültür geliştirme ile ilgili çalışmalar yapılmalıdır.

Koyun yetiştiriciliğinin yaygın olduğu ve aynı zamanda DÖP üretiminin yoğun bir şekilde yapıldığı Karacadağ bölgesinde kırsal kalkınma teşvikleri kapsamında proje desteği verilerek süt toplama merkezlerinin kurulması, hijyenik şartların sağlandığı küçük ölçekli süt işletmelerinin tesis edilmesi gerekmektedir. Ayrıca, süt/peynir üreticilerinin kendi aralarında organize olmaları amacıyla kooperatif, birlik, dernek vb. şekilde örgütlenmelerinin teşvik edilmesi önerilmektedir.

Çıkar çatışması

Yazarlar arasında herhangi bir çıkar çatışması yoktur.

Yazarların katkı beyanı

AH: Araştırmanın planlanmasına katkı sağlamış ve saha çalışmalarını yürütmüştür. Ayrıca laboratuvar analizlerini yapmıştır. ŞÇ: Araştırmanın planlanmasına katkı sağlamış ve laboratuvar analizlerine destek vermiştir.

Teşekkür

Çalışma, Harran Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü (HÜBAK Proje No: 12019) tarafından desteklenmiştir.

Kaynaklar

- Akal, C., Türkmen, N., & Yetişemiyen, A. (2014). İç Anadolu Bölgesi Geleneksel Peynirleri. 4. Geleneksel Gıdalar Sempozyumu Bildirileri, 552-555.
- Akça, N., & Bakır, G. (2017). Karacadağ Zom koyununun süt bileşimi. *Dicle Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 10(1), 19-23.
- Anonim, (2011). Türk Gıda Kodeksi Hayvansal Gıdalar İçin Özel Hijyen Kuralları Yönetmeliği. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı 27.12.2011 tarih ve 28155 sayılı Resmi Gazete (Web sayfası: <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2011/1> (Erişim tarihi: 15.03.2020).
- Anonim, (2015). Türk Gıda Kodeksi Peynir Tebliği (Tebliğ No: 2015/6). Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı 25.02.2015 tarih ve 29261 sayılı Resmi Gazete. (Web sayfası: <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2015/02/20150208-16.htm>), (Erişim tarihi: 15.03.2020).
- Anonim, (2017). Çiğ Sütün Arzına Dair Tebliğ (Tebliğ No: 2017/20). Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı 27.04.2017 tarih ve 30050 sayılı Resmi Gazete. (Web sayfası: <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2017/04/20170427-2.htm>), (Erişim tarihi: 05.12.2020).
- Anonim, (2020a). Türk Patent ve Marka Kurumu. (Web sayfası: <http://online.turkpatent.gov.tr/trademark-search/pub/>), (Erişim tarihi: 19.06.2020).
- Anonim, (2020b). Coğrafi İşaret nedir? Ülkemizde katkıları nelerdir? (Web sayfası: <https://www.gidahatti.com/cografi-isaret-ve-ulke-ekonomisine-katkisi-79785>), (Erişim tarihi: 20.05.2020)
- Atasoy, F.A., Türkoğlu, H., & Özer, B.H. (2003). Şanlıurfa ilinde üretilen ve satışa sunulan süt, yoğurt ve Urfa peynirlerinin bazı mikrobiyolojik özellikleri. *Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 7(3-4), 77-83.
- Barron, L.J.R., De Labastida, E.F., Perea, S., Chavarri, F., De Vega, C., et al. (2001). Seasonal Changes in the Composition of Bulk Raw Ewe's Milk Use for Idiazabal Cheese Manufacture. *International Dairy Journal*, 11, 771-778.
- Caspia, E.L., Coggins, P.C., Schilling, M.W., Yoon, Y., White, & C.H. (2006). The relationship between consumer acceptability and descriptive sensory in cheddar cheese. *Journal of Sensory Studies*, 21, 112-127.
- Çelik, S., & Özdemir, S. (2003). Morkaraman Irkı Koyun Sütlerinin Bazı Kimyasal ve Fizikokimyasal Parametrelerinin Laktasyon Boyunca Değişimi. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 34(3), 263-268.
- Çelik, Ş., Özdemir, S., & Bakırcı, İ. (2003). Chemical Composition and Major Minerals of Awassi Sheep Milk During Lactation. *Milchwissenschaft*, 58 (7/8): 373-375.
- Çelik, Ş., Erdoğan, A., & Gürses, M. (2005). Geleneksel Taze Örgü Peynirinden İzole Edilen Laktik Asit Bakterilerinin Tanımlanması. GAP IV. Tarım Kongresi (21-23 Eylül 2005, Şanlıurfa) Bildirileri, 634-637.
- Çelik, Ş., & Özdemir, S. (2006). β -Lactoglobulin Variants in Awassi and Morkaraman Sheep and Their Association with the Composition and Rennet Clotting Time of the Milk. *Turkish Journal of Veterinary Animal Sciences*, 30(6), 539-544.
- Drake, M.A., Mcingvale, S.C., Gerard, P.D., Cadwallader, K.R., & Civile, G.V. (2001). Development of a Descriptive Language for Cheddar Cheese. *Journal of Food Science*, 66, 1422-1427.
- Ertekin, S. (2002). Karacadağ Bitki Çeşitliliği. (Web sayfası: http://www.surkal.org.tr/dynamiccontent/2_karac-adagbitkicesitlilikiraporu.pdf), (Erişim tarihi: 05.02.2020).
- Gomez, M.J., Rodriguez, E., Gaya, P., Nunez, M., & Medina, M. (1999). Characteristics of manchego cheese manufactured from raw and pasteurised ovine milk. *Journal of Dairy Science*, 82: 2300-2307.
- Güzeler, N., Say, D., & Kaçar, A. (2010). Compositional Changes of Saanen x Kilis Goats' Milk During Lactation. *The Journal of Food*, 35(5), 325-330.
- Hatipoğlu, A., & Çelik, Ş. (2012). Diyarbakır ili Karacadağ Havzasında Üretilen Geleneksel Peynirler ve Karşılaşılan Sorunlar. 3.Geleneksel Gıdalar Sempozyumu Bildirileri, 89-92.
- Hatipoğlu, A. (2014). Geleneksel Diyarbakır Örgü Peynirinin Karakteristik Özelliklerinin Tespit Edilmesi ve Gıda Güvenliği Açısından Değerlendirilmesi. Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi. Şanlıurfa, 130 s.
- Hort, J., & Le Grys, G. (2001). Developments in the Textural and Rheological Properties of UK Cheddar Cheese During Ripening. *International Dairy Journal*, 11, 475-481.
- Jenness, R. (1980). Composition and Characteristics of Goat Milk: Review 1968-1979. *Journal of Dairy Science*, 63, 1605-1630.
- Jooyandeh, H., & Aberoumand, A. (2010). Physico-Chemical, Nutritional, Heat Treatment Effects and Dairy Products Aspects of Goat and Sheep Milks. *World Applied Sciences Journal*, 11(11), 1316-1322.
- Kamber, U. (2005). Geleneksel Anadolu Peynirleri. Miki Matbaacılık, Ankara, 223 s.
- Karabay, Öcal, P., & Öztürk, D. (2007). Laktasyon boyunca farklı kaba yemlerin toros alaca keçilerinde yem tüketimi, süt verimi ve kompozisyonu üzerine etkileri. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen ve Mühendislik Dergisi*, 10(2), 138-143.

- Karabıyıklı, Ş., & Erdoğan, S. (2019). Peynir Üretiminde Mikroorganizmaların Rolü ve Önemli Mikroorganizma Grupları. *Journal of New Results in Engineering and Natural Science*, 1, 35-45.
- Kesenkaş, H., Dinkçi, N., Kınık, Ö., Gönc, S., & Ender, G. (2010). Saanen keçisi sütünün genel özellikleri. *Akademik Gıda*, 8(2), 45-48.
- Kıvanç, M., Kunduhoğlu, B., & Ayaz, B. (1992). Eskişehir'de Tüketilen Çiğ Sütlerin Bakteriyolojik Kalitesinin Halk Sağlığı Yönünden İncelenmesi. *Gıda*, 17(5), 327-333.
- Küçüköner, E., & Haque, Z.U. (2006). Physicochemical Properties of Low-Fat and Full-Fat Cheddar Cheeses. *International Journal of Dairy Technology*, 59, 66-170.
- Lawlor, J.B., Delahunty, C.M., Wilkinson, M.G., & Sheehan, J. (2001). Relationships Between the Sensory Characteristics, Neutral Volatile Composition and Gross Composition of Ten Cheese Varieties. *Lait*, 81, 487-507.
- Licitra, G., Campo, P., Manenti, M., Portelli, G., Scuderi, S., Carpiio, S., & Barbano, D.M. (2000). Composition of Regusano Cheese During Aging. *Journal of Dairy Science*, 83, 404-411.
- Mahmood, A., & Usman, S. (2010). A Comparative Study on the Physicochemical Parameters of Milk Samples Collected from Buffalo. *Pakistan Journal of Nutrition*, 9 (12), 1192-1197.
- Metin, M. (2008). Süt Teknolojisi Sütün Bileşimi ve İşlenmesi (7.Baskı). Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Yayınları No:33, Bornova, İzmir, 802 s.
- Metin, M. (2010). Süt ve Mamülleri Analiz Yöntemleri (5.Basım). Ege Üniversitesi Ege Meslek Yüksekokulu Yayınları No:24, Bornova, İzmir, s439.
- Ocak, E., Bingöl, M., & Gökdal, O. (2009). Van Yöresinde Yetiştirilen Norduz Koyunlarının Süt Bileşimi ve Süt Verim Özellikleri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarla Bitkileri Dergisi*, 19(2), 85-89.
- Özdemir, S., Çelik, Ş., Özdemir, C. & Sert, S. (1998). Diyarbakır'ın Karacadağ Yöresinde Mahalli Olarak Yapılan Örgü Peynirinin Mikrobiyolojik ve Kimyasal Özellikleri. V. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu Bildirileri, 154-166.
- Park, Y.W. (2007). Rheological Characteristics of Goat and Sheep Milk. *Small Ruminant Research*, 68, 73-87.
- Park, Y.W., Juarez, M., Ramos, M., & Haenlein, G.F.W. (2007). Physico-Chemical Characteristics of Goat and Sheep Milk. *Small Ruminant Res*, 68, 88-113.
- Patir, B., Yıldız, N., İncili, A.K., & Gürses, M. (2012). Keçi Sütünde Somatik Hücre Sayısı İle Toplam Mezofilik Aerob Bakteri Sayısı ve Bazı Yetiştiricilik Özellikleri Arasındaki İlişki. *Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Veteriner Dergisi*, 26 (3), 145-150.
- Pavic, V., Antunac, N., Mioc, B., Ivankovic, A., & Havranec, J.L. (2002). Influence of Stage of lactation on the chemical composition and physical properties of sheep milk. *Czech Journal of Animal Sci*, 47(2), 80-84.
- Peeters, R., Buys, N., Robijns, L., Vanmontfort, D., & Van Isterdael, J. (1992). Milk Yield and Milk Composition of Flemish Milkshew, Suffolk and Texel Ewes and Their Crossbreds. *Small Ruminant Research*, 7, 279-288.
- Raynal-Ljutovac, K., Lagriffoul, G., Paccard, P., Guillet, I., & Chilliard, Y. (2008). Composition of Goat and Sheep Milk Products. *Small Ruminant Res*, 79, 57-72.
- Ritvanen, T., Lampolahti, S., Lilleberg, L., Tupasela, T., Isoniemi, M., Applebye, U., Lyytikäinen, T., Eerola, S., & Uusi-Rauva, E. (2005). Sensory Evaluation, Chemical Composition and Consumer Acceptance of Full Fat and Reduced Fat Cheeses in the Finnish Market. *Food Quality and Preference*, 16, 479-492.
- Singh, T.K., Drake, M.A., & Cadwallader, K.R. (2003). Flavor of Cheddar Cheese: A Chemical and Sensory Perspective. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 2, 139-162.
- Soran, G.Ş., & Çelik, S. (2018). Telemesi Haşlanan Geleneksel Peynirlerimizin Üretimine Uygun Doğal Starter Kültür Geliştirilmesi, *Harran Üniversitesi Mühendislik Dergisi*, 1, 15-19.
- Şahan, N., Kaçar, A., & Say, D. (2005). Changes in Chemical and Mineral Contents of Awassi Ewes' Milk During Lactation. *Turkish Journal of Veterinary Animal Sciences*, 29(3), 589-593.
- Tepe, S. (2008). Coğrafi İşaretlerin Ekonomik Etkileri, T.C. Türk Patent Enstitüsü Markalar Dairesi Başkanlığı, Uzmanlık Tezi. Ankara, 148 s.
- Uraz, G., & Arslan, S. (1998). Beyaz Peynir, Çiğ ve Pastörize Süt Örneklerinden İzole Edilen Bakterilerde İodometrik Test ve Kromojenik Sefalospirin Test (Nitrocefin) Yöntemleriyle Beta-Laktamaz Araştırması. *Gıda*, 23 (2), 147-155.
- Üçüncü, M. (2008). A'dan Z'ye Peynir Teknolojisi (2.Baskı). Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri, 2 Cilt, Bornova, İzmir, 1236 s.
- Üçüncü, M. (2010). Süt ve Mamülleri Teknolojisi. Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri, Bornova, İzmir, 571s
- Vanderzant, C., & Splittstoesser, D.F. (1992). Compendium of methods for the microbiological examination of foods (3rd ed.). American Public Health Association (APHA), Washington, USA, 1219 p.
- Vural, A., Erkan, M.E., & Güran, H.Ş. (2010). The Examination of the Microbiologic Quality in Örgü Cheese Samples. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 16(Suppl-A), 53-58.