

Küçük Aile İşletmelerinde Üretilen Diyarbakır Örgü Peynirinin Bileşim ve Bazı Biyokimyasal Özellikleri

Abdulkerim HATİPOĞLU^{1*}, Şerafettin ÇELİK²

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

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

Sorumlu Yazar e-posta: abdulkerimhatipoglu@artuklu.edu.tr ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-1487-1953>
scelik69@harran.edu.tr ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-5605-5735>

Geliş Tarihi: 28.01.2021

Kabul Tarihi: 14.08.2021

Öz

Anahtar kelimeler

Diyarbakır Örgü peyniri; Geleneksel peynirler; Bileşim; Biyokimyasal özellikler

Bu çalışmada, Diyarbakır yöresinde peynir üreten küçük aile işletmelerinden taze ve olgun Diyarbakır Örgü peyniri (DÖP) örnekleri alınmış ve bileşim ve bazı biyokimyasal özellikleri araştırılmıştır. İstatistiksel değerlendirmede, taze ve olgun peynirlerin yağ, kurumaddede (KM'de) yağ, kül, tuz ve KM'de tuz oranları ile titrasyon asitliği (TA)pH 4.6'da çözünen azot (ÇA), pH ve lipoliz değerleri arasındaki farklılık önemli bulunmuştur. Türk Gıda Kodeksi Peynir Tebliği bağlamında, taze DÖP'ün yarı sert ve yarım yağlı, olgun peynirin ise sert ve az yağlı peynir sınıfında değerlendirilebileceği, KM' de tuz oranlarının ise anılan tebliğde izin verilen orandan yüksek olduğu sonucuna varılmıştır. Küçük aile işletmelerinde üretilen DÖP'ün bileşimi standardize edilmeli, özellikle peynirin tuz oranı ilgili tebliğde izin verilen düzeye düşürülmelidir.

The Compositional and Some Biochemical Characteristics of Diyarbakır Örgü Cheese Produced in Small Family Plants

Abstract

Keywords

Diyarbakır Örgü cheese; Traditional cheeses; Composition; Biochemical properties

In this study, the composition and some biochemical characteristics of fresh and mature Diyarbakır Örgü cheese samples obtained from small family plants producing cheese in Diyarbakır region were investigated. According to the statistical evaluation, the difference between the ratios of fat, fat in dry matter, ash, salt, dry matter, the titratable acidity, and soluble nitrogen values at pH 4.6, pH and lipolysis values of fresh and mature cheeses were found to be significant. In the context of the Turkish Food Codex Cheese Communiqué, it was concluded that fresh Diyarbakır Örgü cheese can be classified as semi-hard and semi-skimmed cheese, and mature cheese can be classified as hard and low-fat cheese, and that the salt content in dry matter is higher than the rate allowed in the aforementioned communiqué. The composition of Diyarbakır Örgü cheese produced in small family plants should be standardized, especially the salt content of cheese should be reduced to the level allowed in the relevant communiqué.

© Afyon Kocatepe Üniversitesi

1. Giriş

Türkiye'de çoğu çiğ sütten üretilen 130'dan fazla geleneksel peynir çeşidinin olduğu tahmin edilmektedir (Kamber 2005, İnt Kyn. 1). Bu peynirlerden biri olan Diyarbakır Örgü peyniri (DÖP), çoğunlukla çiğ koyun sütünden sıvı şirden mayası ile elde edilen, fermente telemesi yüksek sıcaklıkta (78-87 °C'lik, tuz içermeyen) suda haşlanan, taze iken plastik yapıda, kolayca liflere ayrılabilen,

olgunlaştıkça nem oranı artan ve yumuşayan, taze veya salamurada muhafaza edildikten sonra tüketilen yarım yağlı ve sert bir peynir çeşididir (Hatipoğlu ve Çelik 2020a).

DÖP, Diyarbakır ilinin güneybatısında yer alan Karacadağ'ın kuzeyini kapsayan havzada üretilmektedir. Havzanın tarıma elverişli alanlarının az olması ve geniş çayır-mera alanlarının varlığı nedeniyle, başta koyun yetiştiriciliği olmak üzere, yaygın bir şekilde hayvancılık yapılmaktadır

(Hatipoğlu ve Çelik 2020a). Bu havzada, ilkbahar aylarında (Mart-Mayıs) üretilen koyun sütü, küçük aile işletmeleri ve mandıralarda çoğunlukla DÖP'e işlenmektedir. Diğer taraftan, yaz aylarından başlamak üzere bir sonraki peynir üretim sezonuna kadar mandıralarda üretim dursa bile küçük aile işletmeleri tarafından genellikle inek sütü ile nadiren de olsa keçi sütü ile yapılan DÖP üretimleri devam etmektedir. Diyarbakır ilinde yılda yaklaşık 10 bin ton DÖP'ün pazarlandığı tahmin edilmektedir.

Bilindiği gibi peynirin bileşimindeki tuz, yağ ve diğer bileşenler peynirin muhafaza şartları ve sütün orijini hakkında bilgiler sunarken; pH 4.6'da çözünen azot (ÇA) ve triklor asetik asitte çözünen azot (TCA'da ÇA) oranlarındaki değişimler ise, olgunlaşmanın seyri hakkında bilgiler vermektedir (Fox *et al.* 2000). Diğer taraftan lipoliz değeri, peynir üretiminde uygulanan haşlama öncesi fermantasyon düzeyleri ile hijyen ve sanitasyon kurallarına ne kadar uygun üretim yapıldığı hususlarında fikir verebilmektedir (Hickey *et al.* 2007, Özmen Toğay ve Temiz 2011, Akan vd. 2014).

Bu çalışmada, söz konusu kalite kriterleri esas alınarak küçük aile işletmelerinde üretilen taze (1 günlük) ve olgun (90 günlük) DÖP'ün bileşim ve bazı biyokimyasal özellikleri araştırılmıştır. Ayrıca söz konusu peynirin Peynir Tebliği'nde (İnt Kyn. 4) bildirilen kriterlere uygunluğu tespit edilmiştir.

Şimdiye kadar aile işletmelerinde üretilen DÖP'ün karakteristik özelliklerine ait herhangi bir çalışmanın yapılmadığı literatür kayıtlarından anlaşılmaktadır. Bu çalışma ile yaklaşık yarım asırdan beri (Hatipoğlu 2014) bu işletmelerde üretilen DÖP'ün bazı kalite kriterleri ortaya konulmaya çalışılmıştır.

2. Materyal ve Metod

2.1. Materyal

Bu çalışmada Karacadağ havzasında geleneksel DÖP'ün üretildiği 10 adet küçük aile işletmesi tespit edilmiş ve her bir işletmeden 2'şer kg taze (1 günlük) ve olgun (90 günlük) peynir örneği alınmıştır (n=20). Peynir örneklerine ait tüm analizler 3 tekerrürlü olarak yapılmıştır.

2.2. Metod

Peynir örneklerindeki kurumadde (KM), yağ, protein, kül ve tuz (İnt Kyn. 2) oranları tespit edilmiştir. Ayrıca, peynir örneklerinde titrasyon asitliği (TA) (Dağdemir vd. 2003), pH (Yazıcı ve Dervişoğlu 2003), pH 4.6'da ÇA (Gripon *et al.* 1975) ve TCA'da ÇA (Tavaria *et al.* 2003) analizleri ile lipoliz düzeyi (Ocak vd. 2015) analizleri yapılmıştır. Diğer taraftan görünen olgunlaşma indeksi ile olgunlaşma derinlik indeksleri hesaplanmıştır (Lavasani *et al.* 2011, Moreira *et al.* 2018).

Araştırma verileri tek yönlü ANOVA ile analiz edilmiştir. Önemli bulunan ortalamalar arasındaki farklılık Tukey testi ile tespit edilmiştir.

3. Bulgular ve Tartışma

Geleneksel peynir üretiminin yapıldığı Karacadağ Havzası'ndaki küçük aile işletmelerinde, DÖP üretiminde çiğ koyun sütünün kullanıldığı, ihtiyaç olması halinde inek, keçi ve eser miktarda da manda sütünün kullanıldığı beyan edilmiştir. Her üreticiden eş zamanlı olarak hem taze (1 günlük) hem de olgun (90 günlük) peynirler temin edilmiştir.

Küçük aile işletmelerinde ilkbahar aylarında çiğ koyun sütünden üretilen taze ve olgun geleneksel DÖP'e ait bileşim ve bazı biyokimyasal özelliklerine ait değerler Çizelge 1'de verilmiştir.

Taze peynire oranla, olgun peynirde KM, tuz ve kül oranları daha yüksek, protein ve yağ oranları ise daha düşük bulunmuştur (P<0.01). Ancak KM oranındaki bu artış istatistiksel olarak önemli görülmemiştir (Çizelge 1). Hatipoglu and Çelik (2020b) ile Celik and Turkoglu (2007) Örgü peynirinde, Uysal (2008) ise Örgü peyniri gibi fermente telemesi haşlanan taze Dil peynirinde KM, protein ve yağ değerlerinin olgunlaşma ile birlikte azaldığını rapor etmişlerdir (Çizelge 2). Aynı araştırmacılar olgun peynirlerdeki tuz ve kül oranlarının ise taze peynirlere göre arttığını bildirmişlerdir. Söz konusu araştırmacıların bulgularına göre, KM oranı olgunlaşma ile birlikte azalmıştır. Buna karşılık mevcut çalışmadaki KM oranı olgunlaşmayla birlikte azalmıştır. Olgun peynirde KM, tuz ve kül oranlarının taze olanlara göre yüksek bulunması peynire tuz geçişinden; protein ve yağ oranlarının düşük bulunması ise

olgunlaşma periyodu boyunca peynir matriksinde gerçekleşen proteoliz ve lipoliz düzeylerinin yükselmesinden kaynaklanmış olabilir. Ancak KM

oranının olgunlaşma ile birlikte azalması, protein ve yağdaki parçalanma düzeyinin daha fazla olması ile izah edilebilir.

Çizelge 1. Aile işletmelerinde üretilen taze ve olgun Diyarbakır Örgü peynirinin bileşim ve bazı biyokimyasal özelliklerine ait en düşük, en yüksek ve ortalama değerler ile oluşan gruplar (n=20) *

	Taze peynir			Olgun peynir		
	En düşük	En yüksek	Ortalama	En düşük	En yüksek	Ortalama
KM (%)	44.41	61.29	52.78±4.01 ^a	47.68	56.10	53.17±1.96 ^a
Protein (%)	21.19	34.46	28.06±4.33 ^a	19.09	35.11	26.18±4.81 ^a
Yağ (%)	17.50	29.50	21.20±2.76 ^a	11.50	23.50	17.70±3.76 ^b
KM'de yağ (%)	32.83	53.15	40.33±5.57 ^a	21.14	43.91	33.33±7.10 ^b
Tuz (%)	0.85	4.85	2.66±1.30 ^b	7.10	9.85	8.29±0.87 ^a
KM'de tuz (%)	1.55	8.17	4.98±2.22 ^b	12.97	18.82	15.62±1.78 ^a
Kül (%)	1.58	5.67	3.52±1.34 ^b	8.06	10.76	9.29±0.87 ^a
pH**	5.10	5.50	5.29±0.11 ^b	5.11	5.60	5.40±0.15 ^a
Titrasyon asitliği (SH)	11.64	23.28	15.62±3.70 ^b	11.64	34.92	22.89±6.15 ^a
pH 4.6'da ÇA (%)	0.13	0.18	0.15±0.02 ^b	0.13	0.26	0.20±0.04 ^a
TCA' da ÇA (%)	0.10	0.15	0.14±0.02 ^a	0.11	0.16	0.13±0.01 ^a
Lipoliz düzeyi (mg KOH/g yağ)**	0.03	0.07	0.05±0.01 ^b	0.04	0.13	0.07±0.03 ^a
Görünen olgunlaşma indeksi	3.91	3.33	3.60±0.68 ^b	4.34	4.72	4.86±0.95 ^a
Olgunlaşma derinlik indeksi	3.01	2.78	3.17±0.79 ^a	3.34	2.91	3.34±0.54 ^a

*Aynı satırda farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki fark istatistiki olarak önemlidir (P<0.01).

**Aynı satırda farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki fark istatistiki olarak önemlidir (P<0.05).

Çizelge 2. Çiğ süttten üretilen Örgü ve Dil peynirlerinin olgunlaşma durumlarına göre bileşimleri

Peynir	Olgunlaşma durumu	KM (%)	Protein (%)	Yağ (%)	KM'de yağ (%)	Tuz (%)	KM'de tuz (%)	Kül (%)	Kaynaklar
Örgü	Taze	55.44	26.56	21.56	38.84	6.31	11.40	7.31	Hatipoğlu and Çelik 2020b
	Olgun (120 gün)	52.84	23.47	20.06	37.88	8.16	15.48	9.32	
	Taze	53.63	23.85	22.50	41.96	6.19	11.55	7.09	Çelik and Turkoglu 2007
	Olgun (90 gün)	51.43	21.28	21.08	40.99	7.15	13.90	8.18	
Dil	Taze	55.14	25.50	24.17	43.83	4.10	7.99	5.21	Uysal 2008
	Olgun (90 gün)	52.89	23.44	23.00	43.50	4.80	9.49	5.99	

Türk Gıda Kodeksi Peynir Tebliği'ne göre taze DÖP yarı sert ($57 \leq$ yağsız peynir kitlesindeki nem oranı < 64), olgun DÖP ise sert ($49 \leq$ yağsız peynir kitlesindeki nem oranı < 57) peynir olarak değerlendirilebilir (İnt Kyn. 4).

Diyarbakır Valiliği'nin (Tarım ve Orman İl Müdürlüğü) girişimleriyle 2010 yılında DÖP için alınan Coğrafi İşaret Tescil Belgesine (CİTEB) göre, bu peynirin yarı sert bir peynir olduğu belirtilmektedir (İnt Kyn. 5). Çalışmadaki taze ve olgun DÖP'ün KM oranlarının, CİTEB'te belirtilen KM oranlarının (%42.70-47.75) üzerinde olduğu görülmektedir. Olgun DÖP için tespit edilen yağ oranı da söz konusu belgede belirtilen yağ oranları ile (%14.72-17.86) uyumlu olmuştur. Protein değerleri ise CİTEB'te belirtilen değerlerin (%15.83-21.69) üzerindedir (İnt Kyn. 5).

Varyans analiz sonuçlarına göre, taze ve olgun DÖP örneklerinin KM'de yağ oranları arasındaki farklılığın $P < 0.01$ düzeyinde önemli olduğu görülmüştür. Taze peynire oranla olgun peynirin KM'de yağ oranı azalmıştır (Çizelge 1). Aynı şekilde olgun Örgü ve Dil peynirlerinin KM'de yağ değerlerinin taze peynirlere göre daha düşük olduğu rapor edilmiştir (Çelik and Turkoglu 2007, Uysal 2008, Hatipoglu and Çelik 2020b) (Çizelge 2). Bu durum üretimde kullanılan sütün yağ oranı, fermente telemenin haşlama suyu sıcaklığı ve süresinden kaynaklanmış olabilir. Ayrıca peynir üretiminde kullanılan sütlerin elde edildiği hayvan türleri de bu yağ oranlarını etkilemektedir. Zira küçük ölçekli işletmeler sadece koyun sütünü değil, belli oranlarda (yaklaşık %20) inek ve keçi sütlerini de Örgü peyniri üretiminde kullanmaktadırlar (Hatipoglu and Çelik 2020b). Taze Örgü ve Dil peynirlerinin KM'de yağ oranları (%) sırasıyla 41.96, 38.84; 43.83 olarak bildirilmiştir. Aynı peynirlerin olgun olanları ise sırasıyla 40.99, 37.88; 43.50 olarak literatürlerde yer almıştır (Çelik and Turkoglu 2007, Uysal 2008, Hatipoglu and Çelik 2020b) (Çizelge 2).

DÖP, üretim tekniği ve bileşim özellikleri bakımından Dil ve Kaşar peynirlerine benzemektedir. Aile işletmelerinden temin edilen taze ve olgun DÖP, ortalama KM'de yağ oranları (% 40.33 ve % 33.33) açısından değerlendirildiğinde, Dil ve Kaşar Peyniri Standartlarına göre (en az % 30 süt yağı) yağlı peynir olarak sınıflandırılabilir (İnt Kyn. 3).

Ancak Türk Gıda Kodeksi Peynir Tebliği esas alındığında ($25 \leq$ KM'de süt yağı < 45), hem taze hem de olgun DÖP yarı yağlı peynir olarak sınıflandırılabilir (İnt Kyn. 4). DÖP'ün tam yağlı bir peynir türü olması beklenmektedir. DÖP ve tereyağı Karacadağ bölgesinde aynı anda üretilmektedir. Bölgeden alınan bilgilere göre, süttten krema şeklinde elde edilen süt yağı tereyağı/sadeyağ üretiminde kullanılırken, kalan yağsız süt peynir üretiminde kullanılmaktadır (Hatipoglu and Çelik 2020b).

Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, taze peynire oranla olgun peynirde KM'de tuz oranı yükselmiştir ($P < 0.01$) (Çizelge 1). DÖP ile ilgili yapılan bir çalışmada taze Örgü peynirindeki KM'de tuz oranının %11.40, olgun (120 günlük) peynirdeki oranın ise %15.48 olduğu bildirilmiştir (Hatipoglu and Çelik 2020b). Ayrıca çiğ ve pastörize süttten üretilen taze Örgü peynirinin KM' de tuz oranının %11.55-12.26 arasında olduğu, 90 günlük depolama süresi sonunda ise bu oranın %13.90-15.72 arasında olduğu bildirilmiştir (Çelik and Turkoglu 2007). Diğer taraftan, çiğ, termize ve pastörize süttten yapılan taze Dil peynirlerinde KM'de tuz oranları sırasıyla %7.99, %7.44 ve %8.03; olgun (90. gün) Dil peynirlerinde ise sırasıyla % 9.49, %9.12 ve %9.72 olarak bildirilmiştir (Uysal 2008). Diğer araştırmacıların çalışmalarında da görüldüğü gibi, DÖP salamurada olgunlaştırılıp depolanan bir peynirdir. Depolama süresi boyunca taze peynirin tuz içeriği ile salamura arasındaki farkın çok yüksek olması nedeniyle, olgunlaşma ile birlikte peynire tuz geçişi olmuştur. Zira DÖP üretiminde kullanılan salamuranın 17-21 Bé düzeyinde tuz içerdiği bildirilmiştir (Hatipoglu and Çelik 2020b).

Türk Gıda Kodeksi Peynir Tebliği esas alındığında, taze peynir en çok %4.5, olgun (salamurada olgunlaştırılan) peynir ise en çok %7.5 oranında tuz içermelidir (İnt Kyn. 4). Buna göre hem taze hem de olgun DÖP'ün KM'de tuz oranlarının yüksek olduğu görülmektedir (Çizelge 1). Diğer taraftan CİTEB'te %5.32-6.03 olarak belirtilen tuz oranları, taze ve olgun DÖP tuz oranları arasında yer almıştır (İnt Kyn. 5). Günümüzde fermente telemesi yüksek sıcaklıkta haşlanan Örgü, Dil ve Lavaş gibi peynirlerin vakum altında paketlenen sonra taze tüketime sunulma eğilimi artmıştır. Aynı zamanda adı geçen tüm peynir

çeşitlerinin çoğunlukla salamurada olgunlaştırıldıktan sonra tüketime sunulduğu bilinmektedir. Bu peynirler, yüksek miktarda tuz içeren salamurada olgunlaştırıldığı için yüksek tuz içeriğine sahiptir.

Taze ve olgun DÖP'ün ortalama kül oranları arasındaki farklılığın $P < 0.01$ düzeyinde önemli olduğu görülmüştür. Taze DÖP'ün ortalama kül değeri (%3.52), Hatipoğlu ve Çelik (2020b) (%7.31), Çelik and Türkoğlu (2007) (%7.09) ve Uysal (2008) (%5.21)' in bildirdiği sonuçlardan daha düşük; buna karşılık olgun peynirdeki ortalama kül değeri (% 9.29) ise Hatipoğlu ve Çelik (2020b) (%9.32) dışında diğer üç araştırmacının bildirdiği sonuçlardan (%7.43, %8.18, %8.11) daha yüksek olarak tespit edilmiştir. Ayrıca CİTEB'te belirtilen minimum ve maksimum kül oranlarının (%7.43-8.01) çalışmadaki taze ve olgun DÖP'te tespit edilen kül oranlarının arasında olduğu görülmektedir (İnt Kyn. 5). Olgunlaşma ile birlikte tuz oranının artmasına paralel bir şekilde kül oranı da artmaktadır. Dolayısıyla yüksek tuz oranına sahip salamurada olgunlaştırılması nedeniyle, olgun DÖP'ün kül oranlarının diğer araştırmacıların bildirdiği verilerden yüksek olması beklenen bir durumdur.

Araştırmadaki sonuçlara göre, taze peynire oranla olgun peynirin pH değeri daha yüksek bulunmuştur ($P < 0.05$) (Çizelge 1). Olgun peynirlerde proteoliz sonucu peynirin pH'sında artış olabildiği, buna karşılık lipoliz ile birlikte peynirin pH'sında azalma olabildiği farklı çalışmalarda gösterilmiştir (Celik and Turkoglu 2007, Uysal 2008, Arboatti *et al.* 2014, Pappa *et al.* 2019). Bu çalışmanın sonuçlarına göre, taze DÖP'ün pH değeri (5.29) Anar vd. (2000)'nin çalışması ile uyum arz etmiştir. KM'deki artışa paralel bir şekilde, olgun peynirin pH değeri taze peynire oranla artış göstermiştir. Benzer bir durum Hatipoğlu and Çelik (2020b)'in çalışmasında bildirilmiştir.

Varyans analizi sonuçlarına göre, taze ve olgun DÖP örneklerinin TA değerleri arasındaki farklılığın $P < 0.01$ düzeyinde olduğu görülmüştür. Taze DÖP örneklerinde TA daha yüksek iken olgun olanlarda daha düşük olarak tespit edilmiştir (Çizelge 1). Zira peynirin olgunlaşma süresi boyunca TA'nın dalgalı bir seyir izlediği farklı çalışmalarla ortaya konmuştur (Tarakçı ve Küçüköner 2006, Calvo *et al.* 2007, Celik

and Turkoglu 2007, Uysal 2008, Fresno and Alvarez 2012, Hatipoglu and Çelik 2020b). Uysal (2008), çiğ sütten yapılan Dil peynirlerinin TA'nın (% laktik asit(LA):0.64) depolamanın 30. gününe kadar azaldığını (% LA:0.46); buna karşılık depolama periyodunun 60. gününe kadar bu değer tekrar arttığını (% LA:0.57) bildirmişlerdir. Çalışmadaki taze ve olgun DÖP örneklerine ait ortalama TA değerleri literatürde bildirilen peynirler ile benzerlik göstermiştir. Bilindiği gibi, proteoliz nedeniyle oluşan alkali ve nötral karakterli bileşikler ile lipoliz sonucu oluşan serbest asitlerin TA'nın düşmesine neden olabilmektedir (Güven ve Konar 1997, Uysal 2008). Diğer taraftan, peynirdeki asitliğin, laktozun fermantasyonu sonucu oluşan laktik asit, bütirik asit, asetik asit ve formik asit ile lipoliz ve proteoliz sonucu oluşan serbest yağ asitleri ve serbest aminoasitlerden kaynaklandığı bildirilmiştir (Yaşar 2007).

Dil peynirinin Standardı dikkate alındığında, Dil peynirinin TA değerinin en yüksek %1.0 LA (44.44 SH) olması gerektiği bildirilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, taze ve olgun DÖP örneklerinin TA değerlerinin Dil peyniri standardı ile uygunluk arz ettikleri saptanmıştır (İnt. Kyn 3).

Araştırma verilerinin istatistiksel değerlendirme sonuçlarına göre, DÖP örneklerinin pH 4.6'da ÇA oranları arasındaki farklılık önemli bulunmuştur ($P < 0.01$). Çalışmaya konu olan olgun peynirlerin pH 4.6'da ÇA ortalama değerlerinin taze olanlara göre daha yüksek olduğu görülmüştür. (Çizelge 1). pH 4.6'da ÇA ile suda ÇA arasında paralellik bulunmaktadır. Peynirde bu iki parametre oranındaki değişimlerin izlenmesi, olgunlaşmanın seyri hakkında bilgiler vermektedir (Fox *et al.* 2000, Uysal 2008). Çalışma sonuçlarına göre, taze veya olgun DÖP ortalama pH 4.6'da ÇA oranları, Hatipoğlu ve Çelik (2020b)'in DÖP'te bildirdiği değerlerden düşük; buna karşılık Uysal (2008)' in Dil peynirinde bildirdiği değerlerden yüksek bulunmuştur. Görülen bu farklılık, her işletmenin kullandığı sütün mikrofloralarının farklı olmasından kaynaklanmış olabilir.

Her ne kadar istatistiki olarak önemli bulunmasa da ($P > 0.05$), analize tabi tutulan olgun DÖP örneklerinin ortalama TCA'da ÇA oranının taze olanlara göre daha yüksek olduğu görülmüştür.

(Çizelge 1). Örgü peyniri ile ilgili daha önce yapılan çalışmalarda olgun peynirlere ait TCA'da ÇA oranlarının taze peynirlerden daha yüksek olduğu bildirilmiştir (Çelik and Turkoglu 2007, Hatipoğlu and Çelik 2020b). Diğer taraftan, çiğ süttten yapılan Dil peynirinde olgunlaşma periyodunun 30. gününe kadar TCA'da ÇA oranlarının değişmediği, takip eden günlerde ise nispi olarak yükseldiği rapor edilmiştir (Uysal 2008). Öte yandan olgun Kaşar ve Beyaz peynirlerin TCA'da ÇA oranlarının taze peynirlerden daha yüksek olduğu bildirilmiştir (Uraz ve Şimşek 1998, Gürsoy vd. 2001, Sert vd. 2007). Kashkaval peynirinde ise, olgunlaşma periyodu boyunca TCA'da ÇA oranlarının dalgalı bir seyir izlediği ortaya konmuştur (Pappa *et al.* 2019).

Araştırma verilerinin varyans analizi sonuçlarına göre, lipoliz değerleri arasındaki farklılık $P < 0.05$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, olgun DÖP örneklerine ait ortalama lipoliz düzeyinin (mg KOH/ g-yağ) taze olanlara göre daha yüksek olduğu görülmüştür (Çizelge 1). Benzer şekilde Hatipoğlu ve Çelik (2020b) ile Çelik and Türkoğlu (2007) Örgü peynirinde, Uysal (2008) Dil peynirinde olgunlaşma periyodu boyunca lipoliz düzeylerinin arttığını ortaya koymuşlardır. Aile işletmelerinden elde edilen taze ve olgun DÖP örneklerinin lipoliz düzeylerinin literatürdeki verilerden daha düşük olduğu görülmektedir. Bilindiği gibi, salamurada olgunlaştırılan peynirlerin lipoliz düzeyi, üretimde kullanılan sütün kaynağı, sütün pastörizasyonu, süt lipazı, bakteriyel lipaz, salamura konsantrasyonu ve olgunlaşma sıcaklığından etkilenmektedir (Abd El-Salam 1987). Psikrotrof bakterilerin sentezledikleri proteinaz enzimlerinin çoğu suda çözünerek peyniraltı suyuyla uzaklaşmakta, ancak psikrotrof lipaz enzimlerinin ise büyük bir kısmı sıcaklığa dayanıklı ve depolama periyodu boyunca ransiditeye neden olmaktadır (Fox *et al.* 2000). Söz konusu olan bu enzimlerin aktiviteleri sonucu, olgun peynirlerin lipoliz değerinde artış gözlenmiştir (Çizelge 1). Lipoliz değerinin peynirin olgunluk durumuna göre farklılık arz etmesi, söz konusu işletmelerin peynir üretiminde uyguladıkları haşlama öncesi fermantasyon seviyelerinin farklı olması, hijyen ve sanitasyon kurallarına uygun üretim yapmamış olmaları ile izah edilebilir. Laktik

asit bakterilerinin sentezlediği lipolitik enzimler, LPL enziminin etkisiyle oluşan mono- ve di-gliseritlere etkili olmakta ve nötrale yakın pH'da maksimum aktivite göstermektedirler (Stadhouders and Veringa 1973). pH ve olgunlaşma sıcaklığının düşük, tuz oranının ise yüksek olması nedeniyle Örgü peynirinde lipolitik enzimlerin aktiviteleri azalmaktadır.

4.Sonuç

Diyarbakır yöresinde çoğunlukla küçük aile işletmelerinde üretilen DÖP'te KM'de tuz oranları, ilgili tebliğde (İnt Kyn. 4) izin verilen orandan yüksek bulunmuştur. Anılan tebliğ bağlamında, taze ve olgun DÖP yarım yağlı peynir sınıfında yer almaktadır. Aynı tebliğe göre taze DÖP yarı-sert, olgun DÖP ise sert olarak sınıflandırılabilir. Diğer taraftan yarı sert olarak sınıflandırılan taze peynir CİTEB ile de uyum arz etmiştir (İnt Kyn. 5). Peynirin bileşimi ile peynirin depolanmasında kullanılan tuz oranının büyük ölçüde farklılık göstermesi nedeniyle, peynir üretim prosesinin optimize edilmesi ve endüstriyel üretim ile ilgili çalışmaların yapılmasına ihtiyaç duyulmaktadır.

5. Kaynaklar

- Abd El-Salam, M.H., 1987. Domiati and Feta Type Cheeses. In P.F. Fox (Ed.), Cheese: Chemistry, Physics and Microbiology. Elsevier Applied Science, Vol. 2, 277-309.
- Akan, E., Yerlikaya, O. ve Kınık, Ö., 2014. Psikrotrof Bakterilerin Çiğ Süt ve Süt Ürünleri Kalitesine Etkisi. *Akademik Gıda*, **12** (4), 68-78.
- Anar, S., Soyutemiz, E. ve Çetinkaya, F., 2000. Örgü Peynirin Üretim Aşamalarında Görülen Bazı Mikrobiyolojik ve Kimyasal Değişimler. *Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, **19** (1-2), 81-85.
- Arboatti, A.S., Olivares, M.L., Sabbag, N.G., Costa, S. C., Zorrilla, S.E. and Sihufe, G.A., 2014. The influence of sodium chloride reduction on physicochemical, biochemical, rheological and sensory characteristics of Mozzarella cheese. *Dairy Science and Technology*, **94**, 373-386.
- Calvo, M.V., Castillo, I., Diaz-Barcos, V., Requena T. and Fontecha, J., 2007. Effect of a Hygienized Rennet and

- a Defined Strain Starter on Proteolysis, Texture and Sensory Properties of Semi-Hard Goat Cheese. *Food Chemistry*, **102**, 917-924.
- Celik, S. and Turkoglu, H., 2007. Ripening of Örgü Cheese Manufactured with Raw or Pasteurized Milk: Composition and Biochemical Properties. *International Journal of Dairy Technology*, **60** (4), 253-258.
- Dağdemir, E., Celik, S. and Ozdemir, S., 2003. The effects of some starter cultures on the properties of Turkish White cheese. *International Journal of Dairy Technology*, **56** (4), 215-218.
- Fresno, M and Alvarez, S., 2012 Chemical, Textural and Sensorial Changes during the Ripening of Majorero Goat Cheese. *International Journal of Dairy Technology*, **65** (3), 393-400.
- Fox, P. F., Guinee, T. P., Cogan, T. M. and Mcsweeney, P.L.H., 2000. Fundamentals of Cheese Science. Aspen Publishers, 333-442.
- Gripon, J.C., Desmazeaud, M.J., Le Bars, D. and Bergere, J.L., 1975. Etude du role des micro-organismes et des enzymes au cours de la maturation des fromages. *Le Lait*, **548**, 502-516.
- Gürsoy, A., Gürsel, A., Şenel, E., Devci, O. ve Karademir, E., 2001. Yağ içeriği azaltılmış Beyaz peynir üretiminde *Lactobacillus helveticus* ve *Lactobacillus delbrueckii ssp. bulgaricus* kültürlerinin kullanımı. GAP II. Tarım Kongresi, Şanlıurfa, 24-26 Ekim 2001, 269-278.
- Güven, M. and Konar, A., 1997. Effects of Cumin Usage and Ripening Periods on the Chemical and Organoleptical Quality of Altenburger Cheese. *Journal of Çukurova University Faculty of Agriculture*, **12**, 69-78.
- Hatipoğlu, 2014. Geleneksel Diyarbakır Örgü Peynirinin Karakteristik Özelliklerinin Tespit Edilmesi ve Gıda Güvenliği Açısından Değerlendirilmesi. Doktora Tezi, Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Şanlıurfa, 130.
- Hatipoğlu, A. ve Çelik, Ş., 2020a. Geleneksel Diyarbakır Örgü Peynirinin Tekstürel Özellikleri ve Mikrobiyal Florasının Depolama Periyodu Boyunca Değişimi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, **24** (3), 609-617.
- Hatipoğlu, A. and Çelik, S., 2020b. The compositional and biochemical characteristics of traditional Diyarbakır Örgü cheese during the ripening period. *Indian Journal of Dairy Science*, **73** (4), 312-320.
- Hickey, D.K., Kilcawley, K.N., Beresford, T.P. and Wilkinson, M.G., Lipolysis in Cheddar Cheese Made from Raw, Thermized, and Pasteurized Milks. *Journal of Dairy Science*, **90** (1), 47-56.
- Kamber, U., 2005. Geleneksel Anadolu Peynirleri. Miki Matbaacılık, 27-201.
- Lavasani, A.R.S., Ehsani, M.R. Mirdamadi, S., Mousavi, M.A.E.Z., 2011. Changes in physicochemical and organoleptic properties of traditional Iranian cheese Lighvan during ripening. *International Journal of Dairy Technology*, **65** (1), 64-70.
- Moreira, G.M.M., Costa, R.G.B., Teodoro, V.A.M., Paula, J.C.J., Sobral, D., Fernandes, C. and Gloria, M.B.A., 2018. Effect of ripening time on proteolysis, free amino acids, bioactive amines and texture profile of Gorgonzola-type cheese, *LWT*, **98**, 583-590.
- Ocak, E., Tunçtürk, Y., Javidipour, I. ve Köse, S., 2015. Farklı Tür Sütlerinden Üretilen Van Otlu Peynirlerinde Olgunlaşma Boyunca Meydana Gelen Değişiklikler: II. Mikrobiyolojik Değişiklikler, Lipoliz ve Serbest Yağ Asitleri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, **25** (2), 164-173.
- Özmen Toğay, S. ve Temiz, A., 2011. Gıda Kaynaklı Enterokokların Gıda ve İnsan Sağlığı Yönünden Önemi. *Gıda*, **36** (5), 303-310.
- Pappa, E. C., Kondyli, E. and Samelis, J., 2019. Microbiological and biochemical characteristics of Kashkaval cheese produced using pasteurised or raw milk. *International Dairy Journal*, **89**, 60-67.
- Sert, D., Ayar, A. and Akın, N., 2007. The effects of starter culture on chemical composition, microbiological and sensory characteristics of Turkish Kaşar Cheese during ripening. *International Journal of Dairy Technology*, **60** (4), 245-252.
- Stadhouders, J. and Veringa, H.A., 1973. Fat Hydrolysis by Lactic Acid Bacteria in Cheese. *Netherlands Milk and Dairy Journal*, **27**, 77-91.

- Tarakçı, Z and Küçüköner, E., 2006. Changes on Physicochemical and Proteolysis of Vacuum-Packed Turkish Kasar Cheese during Ripening. *Journal Central European Agriculture*, **7** (3), 459-464.
- Tavaria, F., Franco, I., Carballo, F. J. and Malcata, F. X., 2003. Amino acid and soluble nitrogen evolution throughout ripening of Serra da Estrela cheese. *International Dairy Journal*, **13** (7), 537-545.
- Uraz, T. ve Şimşek, B., 1998. Ankara piyasasında satılan Beyaz peynirlerin proteoliz düzeylerinin belirlenmesi. *Gıda*, **23**, 371-375.
- Uysal, Ş., 2008. Dil Peyniri Üretiminde Doğal Termofilik Peynir Altı Suyu (PAS) Kültürünün Kullanım Olanağının Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Şanlıurfa, 83.
- Yaşar, K., 2007. Farklı Pıhtılaştırıcı Enzim Kullanımının ve Olgunlaşma Süresinin Kaşar Peynirinin Özellikleri Üzerine Etkisi. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Adana, 134.
- Yazıcı, F. and Dervişoğlu, M., 2003. Effect of pH adjustment on some chemical, biochemical, and sensory properties of Civil cheese during storage. *Journal of Food Engineering*, **56** (4), 361-369.

İnternet kaynakları

- 1-http://online.turkpatent.gov.tr/trademark-search/pub/#trademark_result, (19.11.2020)
- 2-
<https://intweb.tse.org.tr/Standard/Standard/Standard.aspx?081118051115108051104119110104055047105102120088111043113104073099079118067120113075075119106115>, (25.11. 2020)
- 3-
<https://intweb.tse.org.tr/Standard/Standard/Standard.aspx?05310710611106506711511304911609010710005605205510808109007108607506908504711067109075073081116103090081086073108065117084119102069065102114114065086100047122120087074065069069100079079121056> (22.12.2020)
- 4-
<https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2015/02/20150208-16.htm> (30.11.2020)
- 5-
<https://www.ci.gov.tr/Files/GeographicalSigns/170.pdf>