

Pınarbaşı Uzunyayla Bölgesi Çerkes Peynirlerinin Bazı Fizikokimyasal ve Duyusal Özellikleri Üzerine Bir Araştırma

Oktay YERLİKAYA¹, **Cesur MEHENKTAS^{2*}**, **Ecem AKAN³**, **Harun Raşit UYSAL¹**

¹Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Süt Teknolojisi Bölümü, Bornova-İzmir

²Ege Üniversitesi Tire Kutsan Meslek Yüksekokulu, Tire-İzmir

³Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Süt Teknolojisi Bölümü, Koçarlı-Aydın

Öz: Pınarbaşı Uzunyayla Bölgesi Çerkes peyniri tam yağlı inek veya koyun sütünden üretilen, taze veya doğal şartlarda üretildiği alanda olgunlaştırılarak tüketilen ve uzun süre dayanabilen yarı sert geleneksel bir peynir çeşididir. Bu çalışmada Kayseri ilinin Pınarbaşı ilçesine bağlı Uzunyayla bölgesindeki 8 adet yerel işletme tarafından geleneksel yöntemlerle üretilen Çerkes peyniri örneklerinin, üretimin 1. günü (taze olarak) ve 30. günü (olgunlaştırılmış olarak) bazı fizikokimyasal ve duyusal özellikleri incelenmiştir. Yapılan analizler sonucunda, peynirlerin kurumadde, tuz, yağ, toplam azot ve protein içerikleri ile pH ve % laktik asit değerlerinde farklılıklar olduğu ve olgun peynirlerde daha yüksek değerler aldığı görülmüştür ($p<0.05$). Olgunlaşma süresince suda çözünen azot değeri sadece tek bir peynir örneğinde azalma gösterirken, olgunlaşma indeksi çoğu peynirde azalmıştır. İç ve dış yüzeylere ilişkin renk değerlerinde ise farklı ölçümler elde edilmiş ve örnekler arasında önemli farklılıklar olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$).

Anahtar kelimeler: Çerkes peyniri, geleneksel peynirler, Uzunyayla, süt ürünleri

A Research on Some Physicochemical and Sensory Properties of Pınarbaşı Uzunyayla Region Circassian Cheeses

Abstract: Pınarbaşı Uzunyayla Region Circassian cheese is a type of semi-hard traditional cheese, produced from full-fat cow's or sheep's milk, consumed freshly or after it is ripened naturally in the area where it is produced, and having a long shelf-life. In this research, some physicochemical and sensory properties of Circassian cheese samples produced by traditional methods by 8 local enterprises in Uzunyayla region of Pınarbaşı district of Kayseri province were investigated on the 1st day (as fresh) and 30th day (as ripened) of production. As the result of the analyzes, it was observed that there were differences in dry matter, salt, fat, total nitrogen and protein contents, pH and % lactic acid values of cheeses and that they had higher values in ripened cheeses ($p<0.05$). During ripening, the water-soluble nitrogen value decreased in only one cheese sample, while the ripening index decreased in most cheeses. Different measurements were obtained in the color values of the inner and outer surfaces and significant differences were detected between the samples ($p<0.05$).

Keywords: Circassian cheese, traditional cheeses, Uzunyayla, dairy products

GİRİŞ

Pınarbaşı Uzunyayla Çerkes peyniri, adı geçen coğrafi alanda tam yağlı inek veya koyun sütünden üretilen, sütün kaynama noktasında fermente peyniraltı suyu katılarak asit ve ısı etkisiyle pıhtılaştırılan, oluşan pıhtıya sepetlerde kalıp halinde şekil verilen, iri kaya tuzu ile tuzlanan, kısa sürede kabuk bağlayan, taze ve doğal şartlarda üretildiği alanda olgunlaştırılarak tüketilen, uzun süre dayanabilen yarı sert geleneksel bir peynir çeşididir (Türkpatent, 2021). Pınarbaşı Uzunyayla Çerkes peynirinin ayırt edici özellikleri; geleneksel olarak sütün ısı ve peyniraltı suyu yardımıyla pıhtılaştırılması, pıhtının özel olarak üretilmiş sepetlerde asılarak atmosferik ortamda doğal şartlarda kurutulması, kurutma sonucunda sepetin şeklini alan peynirlerde yağın yüzeylerde toplanması ve hava ile temas etmesi sonucu peynirin sarı renk almasıdır (Anonim, 2022a). Bu yörede peynir üretimi, Rusya Federasyonu'na bağlı Adıgey, Kabardey-Balkar ve Karaçay-Çerkes Cumhuriyetleri'nden gelen Çerkesler (Adıgeler; Kabardey, Hatkoy, Abzah) tarafından 1864 yılından beri yörenin coğrafi konumuna uyarlanarak devam ettirilmektedir. Çerkes dilinde Koypitlij olarak adlandırılan bu

peynir çeşidinin Türkçe karşılığı "kırmızı peynir" anlamına gelmektedir. Bu terim sadece Uzunyayla'da kullanılmaktadır. Türkiye'nin geri kalanında ve Adıgey Cumhuriyeti'nde yaşayan Çerkesler buna yakın özellikteki peynire Adıge Koaye (Çerkes peyniri) veya Mate Koaye (Sepet peyniri) demektedirler.

Uzunyayla platosunun yüksek ve ağaçtan yoksun olması nedeniyle, yöre insanı peyniri coğrafi yapıdan faydalanarak işleme yerine, evlerinde kuzey doğu (Poyraz rüzgarı) tarafına koyarak olgunlaştırmış ve saklamışlardır. Uzunyayla platosunun yüksekliğinden ve gece gündüz arası ısı farkının yüksek olmasından faydalanarak, peynirlerin hem kurumasında hem de olgunlaşmasında buldukları coğrafyanın doğal şartlarını kullanmışlar, peynirlerin üretimden sonra uzun süre saklanmasını sağlamışlardır. Pınarbaşı Uzunyayla Çerkes peyniri bu yönü ile diğer yörelerde üretilen Çerkes peynirlerinden ayrılmaktadır.

***Sorumlu Yazar:** cesur.mehenktas@ege.edu.tr

Geliş Tarihi: 4 Ekim 2022

Kabul Tarihi: 23 Kasım 2022

Geçmişten günümüze kadar Uzunayla platosunda bulunan köy ve yaylalarda bu peynir kadınlar tarafından üretilmekte ve pazarlanmaktadır. Bu çalışmada, Kayseri ilinin Pınarbaşı ilçesine bağlı Uzunayla bölgesindeki 8 adet yerel işletmeden temin edilen, geleneksel yöntemlerle üretilmiş Çerkes peyniri örneklerinin üretimin 1. ve 30. günlerindeki (sırasıyla taze ve olgunlaştırılmış peynirler olarak) bazı fizikokimyasal ve duyusal özellikleri incelenmiştir.

MATERYAL VE YÖNTEM

Pınarbaşı Uzunayla Çerkes Peynirlerinin Üretimi

Pınarbaşı Uzunayla Çerkes peyniri ya yağlı inek sütünden ya da koyun sütünden yapılmaktadır. Peynir üretiminde inek ve koyun sütü karışımı kullanılmamaktadır. Peynirin üretim aşamaları şu şekildedir:

1. Aşama: Peynirin yapım zamanı Nisan-Mayıs aylarında başlayıp, Kasım ayına kadar devam etmektedir. Bu dönemlerde koyun ve ineklerin serbest meralarda yayılıp, yaklaşık 1500 rakımda Pınarbaşı yöresinin çok çeşitli bitkilerinden yiyerek ürettikleri yağlı ve aromalı sütleri sağılarak süzgeçten/tülbentten geçirilir. Böylece dışardan herhangi bir yabancı madde var ise ayrıştırılmış olur.

2. Aşama: Süt çelik-krom kazanlarda 80-85°C'ye kadar ısıtılır.

3. Aşama: Süt yaklaşık 80-85°C'de iken peynir mayası olarak kullanılan fermente peyniraltı suyu kazan içindeki sütün en dışından daire olacak şekilde yavaş yavaş dökülür ve tahta kaşık ile yavaş yavaş karıştırılır. Bu dökme esnasında süt dıştan içe/ortaya doğru kesilmeye başlamaktadır. Her bir daire mayalamada tahta kaşık ile karıştırıldığından, şekil olarak da kesilen/mayalanan peynir gözle görülür şekilde fark edilir. Mayalama işlemi sütün miktarına göre 3 ila 5 defa tekrarlanır. Mayalama işlemi göz kararı kazanın içindeki sütün etrafında peyniraltı suyu (sarı-yeşil su) görününceye kadar devam eder ve kitle hamur haline dönüşür.

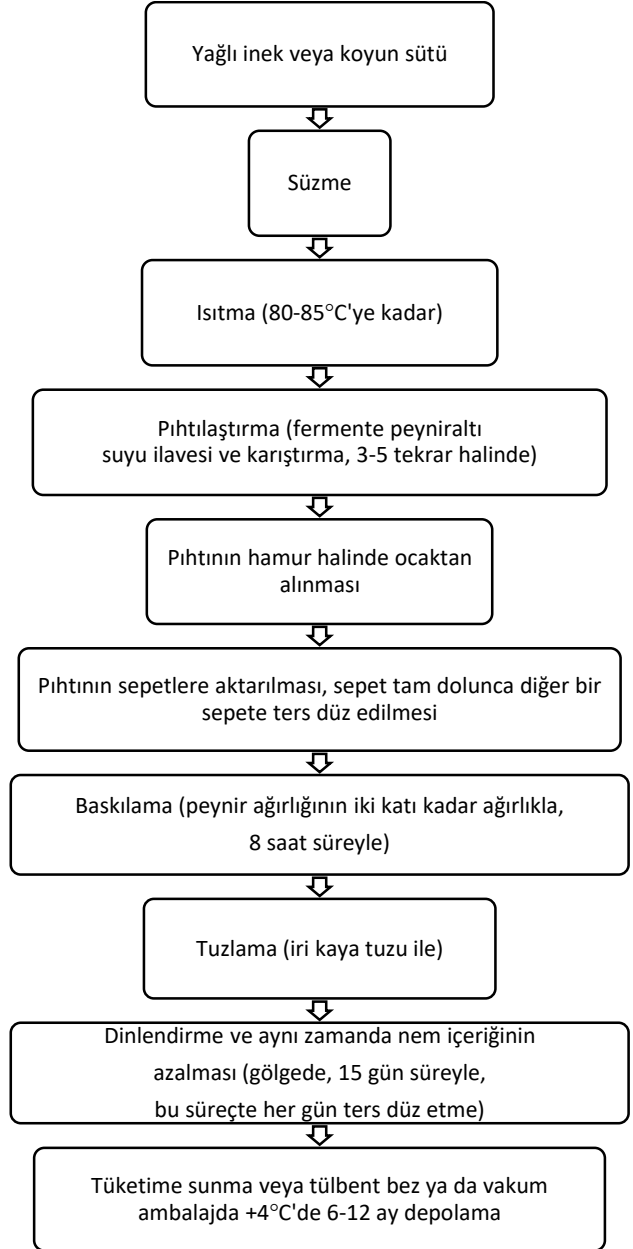
4. Aşama: Mayalanması tamamlanan süt/peynir pıhtısı hamur halinde ocaktan alınır.

5. Aşama: Hamur halindeki peynir pıhtısı kazan içerisinden süzgeç ile sıcaklığı alınarak, yaklaşık 15x15 cm'den küçük, 30x30 cm'den büyük olmayan çaplardaki sepetlere aktarılır. Her bir süzgeç ile peynir pıhtısının sepete konmasının ardından tahta kaşık ile basılarak pıhtının sepete yerleşmesi ve yapışması sağlanır. Sepet tam silme dolunca, aynı ölçülerdeki diğer bir sepete ters düz edilerek şekil alması sağlanır.

6. Aşama: Şeklini alan peynirin üzerine baskı yapması için sepetin içine geçecek ölçüde ağırlık (peynirin yaklaşık iki katı kadar) konur. Böylece, baskı ile peynir suyunun ayrılması ve pıhtının şekil alması sağlanır.

7. Aşama: Tuzlama, peynir yapımının en önemli aşamalarından biridir. Tuzlama ile peynirler kendilerine özgü tat, aroma, yapı ve görüntülerini kazanmaktadırlar. Baskıya

alınan peynir 8 saat sonra (peynirin büyüklüğüne göre) baskıdan alınarak, dış yüzeyi iri kaya tuzu ile tuzlanır. Bu işlemin baskıdan sonra yapılmasının nedeni, peynirin suyunun tuzu eritmesinin engellenmesidir. Tuz aynı zamanda su çekme özelliğine sahip olduğundan, peynirin kalan suyunu bünyesine alarak peynirin dış yüzeyine yapışır (Uraz ve Gencer, 1999).



Şekil 1. Pınarbaşı Uzunayla Çerkes peyniri üretimi akış şeması

8. Aşama: Dış yüzeyi tuzlanan peynir evlerin kuzeyine denk gelen yerlerdeki raflarda dinlendirmeye alınır. Dinlendirmeye alınan yerin güneş almaması gerekir. Kuzeydoğu (Poyraz) rüzgarını alacak şekilde pencere açık tutularak peynirler en az 15 gün dinlendirilir ve aynı zamanda nem içeriğinin azalması sağlanır. Bu işlem sırasında peynir her gün ters düz edilir ve peynirin rengi günden güne koyu krem-açık sarı rengine dönene kadar devam eder.

9. Aşama: 15 gün ön dinlendirme yapılan ve aynı zamanda nem içeriğinin azalması sağlanan Pınarbaşı Uzunyayla Çerkes peyniri bu aşamada tüketime sunulabilir. Peynir depolanacaksa, ya tülbent bez içerisinde veya vakum ambalajlarda +4°C'de 6 ay ile 1 yıl saklanabilmektedir (Kamber, 2008; Çakmakçı ve Salık, 2021; Türkpatent, 2021; Anonim, 2022b). Pınarbaşı Uzunyayla Çerkes peynirinin üretimi, akış şeması halinde Şekil 1'de verilmiştir.

Pınarbaşı Uzunyayla Çerkes Peynirlerinde Yapılan Analizler
Kayseri Pınarbaşı Uzunyayla'daki Çerkes köylerinde bulunan 8 adet yerel işletmeden (ev tipi geleneksel üretim yapan bireysel üreticilerden) kendi ambalajları içerisinde soğuk zincirle gelen Çerkes peyniri örnekleri, üretimin 1. gününde (taze olarak) ve 30. gününde (olgunlaştırılmış olarak) fizikokimyasal ve duyuşsal analizlere tabi tutulmuştur. Peynir örnekleri yerel ve ev yapımı olduğu için büyüklük ve ağırlıkları değişken olmakla birlikte, kalıp büyüklükleri 250-400 g arasındadır.

Peynir örneklerinin kurumadde miktarı (Anonim, 2006)'ya göre gravimetrik yöntem ile, yağ miktarı Funke-Gerber peynir bütirometreleri kullanılarak Van Gulik yöntemiyle (Anonim, 2015), tuz miktarı Mohr metodu (AOAC, 2000) ile yüzde olarak, pH değeri WTW pH metre ile kalibrasyon sonrası uygun prob kullanılarak, titrasyon asitliği miktarı (Anonim, 2006)'ya göre % laktik asit cinsinden, toplam azot miktarı Kjeldahl metoduna göre (Barbano ve ark. 1990) % olarak, protein miktarı toplam azot miktarının 6,38

katsayısıyla çarpılmasıyla (Mæhre ve ark., 2018), suda çözünen azot miktarı Kjeldahl metodu ile (Ardo ve Polychroniadou, 1999), (Gripon ve ark., 1975)'e göre, olgunlaşma indeksi suda çözünen azot miktarının toplam azot miktarına bölünmesi (WSN/TN) ile (Venema ve ark., 1987) saptanmıştır. Çerkes peyniri örneklerinde renk ölçümü Hunter renk sistemine göre yapılmıştır. Peynirler önce hiçbir işleme alınmadan dış yüzeylerinden farklı alanlardan okuma yapılarak ortalama değerleri alınmıştır. Daha sonra peynir örnekleri bir bıçakla ikiye ayrılıp, iç yüzeyden farklı alanlardan renk ölçümü yapılmıştır. Örneklerin farklı yüzeylerinden eşit mesafelerden ve farklı noktalardan 5 adet ölçüm alınmıştır. L*, a* ve b* değerleri Konica Minolta CR-400 (Osaka, Japan) cihazı ile beyaz plaka kalibrasyonu sonrası ölçülmüştür (Akan ve ark., 2021). Çerkes peynirlerine ait duyuşsal değerlendirme kriterleri ve tablosu olmadığından, Pınarbaşı Uzunyayla Çerkes peyniri örneklerinin duyuşsal değerlendirilmesi, Dil peynirinin duyuşsal değerlendirme kriterleri adapte edilerek gerçekleştirilmiştir (Uysal ve ark., 2004).

Ürünlerin duyuşsal değerlendirilmeleri Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Süt Teknolojisi Bölümü'ndeki konusunda uzman olan 8 adet panelist (5 kadın, 3 erkek) tarafından gerçekleştirilmiştir. Pınarbaşı Çerkes peynirinin duyuşsal analizi için Çizelge 1'de verilen kriterler kullanılmış ve peynirlerin özellikleri puanlama testine tabi tutulmuştur.

Çerkes peyniri örneklerinin incelenen özellikleri arasındaki farkların önem derecelerini belirlemek amacıyla analiz sonuçlarına tek yönlü varyans analizi (One Way ANOVA) uygulanmıştır. Bu amaçla SPSS versiyon 20.00 (SPSS Inc. Chicago, Illinois) istatistiksel analiz programı kullanılmıştır. Varyans analizi sonucunda istatistiksel açıdan önemli fark bulunan veriler Duncan çoklu karşılaştırma testinde P<0.05 önem düzeyinde analiz edilmiştir.

Çizelge 1. Pınarbaşı Uzunyayla Çerkes peyniri örneklerinin duyuşsal analiz kriterleri ve puanlama skalası

KRİTER	PUAN
DIŞ GÖRÜNÜŞ	
-Parlak, porselen beyazı renkte, düzgün kesilmiş	5
-Mat, açık krem renkte, düzgün kesilmiş	4
-Mat, krem renkte, düzgün kesilmemiş	3
-Mat, homojen olmayan renk, düzgün kesilmemiş	1-2
İÇ GÖRÜNÜŞ	
-Düğüün, pürüzsüz, lekesez kesit	5
-Düğüün, hafif pürüzlü, az lekeli	4
-Düğüün olmayan, pürüzlü, lekeli kesit	3
-Düğüün olmayan, pürüzlü ve çok lekeli kesit	1-2

Çizelge 1. Pınarbaşı Uzunyayla Çerkes peyniri örneklerinin duyusal analiz kriterleri ve puanlama skalası(devam)

YAPI ve SERTLİK	
-Elastik yapıda, muntazam lifli yapı	5
-Sertçe ya da yumuşakça muntazam lifli	4
-Sert veya yumuşak, homojen olmayan liflilik	3
-Çok sert veya çok yumuşak, gözenekli veya çatlak yapıda	1-2
KOKU	
-Kendine has kokuda	5
-Çok hafif yabancı kokuda	4
-Hafif ekşimsi	3
-Ekşimsi, küfümsü ve yabancı kokuda	1-2
LEZZET	
-Kendine has hoş lezzette	5
-Çok hafif yabancı lezzet, tuzsuz veya az tuzlu kaşar lezzetinde	4
-Hafif ekşimsi, küfümsü ya da yavanlık	3
-Aşırı derecede ekşilik, yabancı lezzet ya da yavanlık	1-2

ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Pınarbaşı Uzunyayla Çerkes Peynirinin Fizikokimyasal Özellikleri

Çerkes peyniri Türk Gıda Kodeksi'nde herhangi bir yönetmelik veya Türk Standartları'nda herhangi bir kategoriye dahil edilmemekle birlikte, Çerkes peynirlerinin nem içerikleri %30,2-55,9, yağsız kurumadde içerikleri %22,9-40,6, protein oranları %16,7-32,4, yağ oranları %21,2-29,3 arasında değişmektedir. Çerkes peynirlerinin pH değerinin genellikle 3,8-6,3 ve asitlik değerinin ise 29,30-48,20 °SH arasında olduğu bildirilmektedir. 400 gram Çerkes peyniri yaklaşık 700 mg kalsiyum içermekte ve 332 kcal enerji değeri sağlamaktadır (Kamber, 2008).

Pınarbaşı Uzunyayla Çerkes peyniri örneklerinin kurumadde miktarları depolamanın 1. günü %44,50±0,45-%55,36±0,24, depolamanın 30. günü ise %59,28±0,33-%83,32±0,67 aralığında değişmiştir (Çizelge 2). Aydınol (2013), tütsülenmemiş Çerkes peynirinin toplam kurumadde içeriğinin %60,0, tütsülenmiş Çerkes peynirinin ise %62,2 olduğunu bildirmiştir. Füme Çerkes peynirlerinde ise kurumadde içeriğini %55,02 ile %57,28 arasında belirlemiştir. Üçüncüoğlu (2009), ev yapımı ve tütsüleme işlemi uygulanmamış geleneksel Çerkes peynirlerinin kurumadde değerlerini %44,31-54,11, endüstriyel olarak üretilmiş ve tütsüleme işlemi uygulanmamış Çerkes peynirlerinin kurumadde değerlerini ise %51,96-54,95 aralığında bulmuştur. İlhan (2012), geleneksel olarak üretilmiş ve tütsüleme işlemi uygulanmamış Çerkes peynirlerinin kurumadde değerini %41,19-56,82, Aydınol (2010), tütsüleme işlemi uygulanmamış Çerkes peynirlerinin kurumadde değerini %58,46-62,83 aralığında bulmuştur. Bu araştırmadaki Çerkes peyniri örneklerinin kurumadde

sonuçları, literatürdeki sonuçlarla benzerlik göstermektedir. Ayar ve ark. (2015) Çerkes peynirindeki toplam kurumadde miktarının üretim koşullarından daha fazla etkilendiğini, peynirdeki toplam protein içeriğinin, sütün kazein oranına ve üretim tekniklerine bağlı olarak değişmekte olduğunu bildirmiştir.

Çalışmamızda peynir örneklerinin yağ değerleri depolamanın 1. gününde %15±0,00-25±0,00 arasında iken, aynı örneklerin 30. gününde %18,5±0,71-34,75±0,35 arasında değişmiştir (Çizelge 2). Örneklerin tuz oranları da depolamanın 1. ve 30. günlerinde analiz edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre, 1. günde peynirlerin tuz oranları %0,98±0,03-5,28±0,24 arasında değişmiştir. Buna karşılık, aynı örneklerin tuz oranları depolamanın 30. gününde %1,85±0,09 ile %8,27±0,30 aralığında saptanmıştır (p<0.05) (Tablo 2). Çerkes peynirinin tuz içeriği üretim yerine göre değişmektedir. Yapılan araştırmalar Çerkes peynirinin tuz içeriğinin %3,8 ile %6,3 arasında değiştiğini göstermiştir (Kamber, 2008). Gezmiş ve Tarakçı (2020) farklı bitki çeşitleri, karabiber, kişniş ve çörek otu ilaveli Çerkes peyniri örneklerinde, en düşük ortalama tuz içeriğini (%3,26) kontrol peynir örneklerinde, en yüksek ortalama tuz içeriğini ise sırasıyla karabiber (%4,66) ve fesleğen (%4,63) eklenen Çerkes peyniri örneklerinde belirlemişlerdir. Taze Çerkes peynirlerinin tuz miktarlarını Uysal ve ark. (1998) %5,17, Üçüncüoğlu (2009) %4,91-7,11, Aydınol (2010) %2,28-4,21, İlhan (2012) %3,40, Parlak (2016) %3,93-5,56 aralığında tespit etmiştir (Tokgöz, 2019).

Çizelge 2. Pınarbaşı Uzunyayla Çerkes peyniri örneklerinde belirlenen % kurumadde, yağ ve tuz oranları

Örnek no	Depolama günü	% Kurumadde	% Tuz	% Yağ
1	1.	54,92±0,92g	5,28±0,24h	23,5±0,71d
	30.	73,32±2,16e	7,02±0,25g	30,5±0,71b
2	1.	52,51±0,07e	4,74±0,06g	23,75±0,35e
	30.	73,98±0,17g	8,27±0,30h	30,75±0,35ab
3	1.	44,50±0,45a	0,98±0,03a	15±0,00a
	30.	59,28±0,33a	1,85±0,09a	18,5±0,71a
4	1.	48,59±0,56b	4,47±0,18f	18,5±0,71b
	30.	73,54±0,37f	5,93±0,32f	28,5±0,00ab
5	1.	51,03±0,29d	4,02±0,07e	20,5±0,71c
	30.	71,89±0,10c	4,37±3,78d	28±0,00ab
6	1.	53,18±0,24f	3,04±0,15c	24±0,00f
	30.	83,32±0,67h	5,79±0,10e	34±0,00b
7	1.	50,53±0,25c	2,38±0,09b	25±0,00g
	30.	67,07±0,82b	2,87±0,10b	34,75±0,35b
8	1.	55,36±0,24h	2,54±0,03d	15±0,00a
	30.	72,72±2,53d	3,28±0,15c	21±0,71a

a,b,c,d,e,f,g,h: Aynı depolama gününde örnekler arasındaki farklar istatistiksel olarak önemlidir ($p<0,05$).

Doğan ve Göksel (2010), Çerkes peynirinde yaptıkları çalışmada pH değerini 6,02, külü %4,87, kurumaddeyi %46,97, proteini %19,67, laktik asidi %0,72, yağı %40 ve tuz miktarını da %2,02 olarak tespit etmişlerdir. Üçüncüoğlu (2009), Sinop, Samsun, Ordu, Tokat ve Amasya illerinden temin ettiği 19 adet ev yapımı taze Çerkes peyniriyle, endüstriyel yapım taze ve tütsülenmiş Çerkes peynirlerinin fizikokimyasal özelliklerini araştırmıştır. Araştırmacı ev yapımı taze peynirlerin daha yüksek tuz içerdiğini, endüstriyel üretim taze peynirlerin ise titrasyon asitliği, protein ve yağ miktarının daha yüksek olduğunu belirlemiştir. Uysal ve ark. (1998), farklı tekniklerle üretilmiş Çerkes peynirlerinde kurumadde miktarını %44,06-69,82, yağı %21,17-29,25, proteini %16,74-32,42, suda çözünen azotu %0,38-1,86, tuzu %3,83-6,27, titrasyon asitliğini ($^{\circ}\text{SH}$) 29,30-48,20, pH'ı 5,50-5,64 olarak tespit etmişlerdir (Tokgöz, 2019).

Peynir örneklerinin pH değerleri depolamanın 1. gün 5,27±0,01 ile 5,86±0,13 arasında değişirken, depolamanın 30. gününde 4,83±0,06 ile 5,66±0,02 arasında değişmiştir (Çizelge 3). Gezmiş ve Tarakçı (2020) farklı bitki çeşitleri, karabiber, kişniş ve çörek otu ilaveli Çerkes peyniri örneklerinde, peynir çeşitleri arasında pH açısından önemli

farklılık belirlemişlerdir ($p<0,05$). En düşük pH değeri kontrol peynirlerinde saptanmıştır. Karabiber ve fesleğen katkılı peynirlerin pH değerleri benzer bulunmuştur. Çalışmamızda titrasyon asitliği değerleri olgunlaşmanın 1. gününde %0,33±0,05 ile %0,81±0,09, olgunlaşmanın 30. gününde ise %0,39±0,05-0,66±0,10 aralığında belirlenmiştir ($p<0,05$) (Tablo 3). Üçüncüoğlu (2009), farklı illere ait Çerkes peyniri örneklerini incelediği çalışmasında pH değerlerini 5,2-5,4 aralığında bulmuştur. Varyans analizi sonuçlarına göre hem illere göre hem de yapım yöntemine göre pH değerlerinde önemli düzeyde farklılıklar tespit etmiştir. Çerkes peyniri örneklerinin pH değerlerini İlhan (2012) 4,45-6,19, Sıçramaz (2014) 4,71-5,71, Aydınol (2010) ise 5,18-5,45 aralığında bulmuşlardır. Çerkes peynirinde yaptıkları çalışmalarda titrasyon asitliği değerlerini Uysal ve ark. (1998) %0,66- %0,96, Yıldırım (1970) %0,37-%1 aralığında, Doğan ve Göksel (2010) %0,72, Üçüncüoğlu (2009) ise %1,02 olarak bulmuştur. Çerkes peyniri örneklerinin titrasyon asitliği sonuçları genel olarak söz konusu çalışmalar ile uygun aralıkta olsa da literatür ve araştırma sonuçları karşılaştırıldığında farklılıklar olduğu tespit edilmiştir. Bu farklılıkların sebebi, Çerkes peyniri üretiminde bir standardın olmamasıdır (Tokgöz, 2019).

Çizelge 3. Pınarbaşı Uzunyayla Çerkes peyniri örneklerinin pH ve titrasyon asitliği değerleri

Örnek no	Depolama günü	pH	Titrasyon asitliği (% Laktik asit)
1	1.	5,86±0,13g	0,39±0,05d
	30.	4,83±0,06a	0,39±0,05a
2	1.	5,84±0,02f	0,33±0,05b
	30.	4,90±0,05b	0,45±0,00b
3	1.	5,59±0,11b	0,36±0,09c
	30.	5,66±0,02h	0,45±0,00b
4	1.	5,27±0,01a	0,81±0,09f
	30.	5,18±0,10c	0,66±0,10e
5	1.	5,67±0,06d	0,36±0,00c
	30.	5,24±0,06d	0,54±0,00d
6	1.	5,61±0,07c	0,27±0,00a
	30.	5,29±0,04e	0,45±0,00b
7	1.	5,74±0,00e	0,36±0,00c
	30.	5,58±0,17g	0,48±0,05c
8	1.	5,59±0,05b	0,41±0,05e
	30.	5,50±0,05f	0,39±0,05a

a,b,c,d,e,f,g,h: Aynı depolama gününde örnekler arasındaki farklar istatistiksel olarak önemlidir ($p<0,05$).

Bu çalışmada incelenen peynir örneklerinin protein değerleri 1. gün %20,29±0,19-32,44±0,71, 30. gün %27,48±1,41-44,65±2,29 olarak saptanmıştır (Tablo 4). Çerkes peyniri üretim yöntemleri, kurumadde içeriğine paralel olarak protein miktarını da etkilemiştir ($p<0,05$). Gezmiş ve Tarakçı (2020) farklı bitki çeşitleri, karabiber, kişniş ve çörek otu ilaveli Çerkes peyniri örneklerinde protein oranlarının olgunlaşma sırasında değiştiğini belirlemişlerdir. Çörek otu ve kişniş katkılı Çerkes peynirleri en yüksek protein konsantrasyonuna sahip olurken, karabiber ilaveli örnekler ve kontrol örnekleri en düşük protein konsantrasyonuna sahip olmuştur. Olgunlaştırılan peynirlerde en önemli parametrelerden birisi de proteolizdir. Aynı zamanda peynirlerin olgunlaşma derecesini ifade eden bir diğer parametre de suda çözünen azot bazlı olgunlaşma indeksidir. Bu süreçte toplam suda çözünen azot (Water Soluble Nitrogen, WSN) belirlenmesi olgunlaşma süreci hakkında önemli fikir vermektedir. Bu anlamda, çalışmamızda örneklerde belirlenen suda çözünen azot miktarları depolamanın 1. günü %0,15±0,01-0,79±0,02 arasında değişirken, bu değerler 30. depolama gününde 0,19±0,14-1,19±0,00 arasında değişim göstererek yükselmiştir (Tablo 4). Örneklerin 1. günde saptanan suda çözünen azot bazlı olgunlaşma indeksi değerleri 3,69±0,27-21,05±1,34 aralığında iken, olgunlaşmanın 30. gününde bu değerler 3,78±0,25-19,56±2,74 aralığında bulunmuştur (Çizelge 4).

İlhan (2012) Çerkes peynirlerinde suda çözünen azot miktarını %0,04-0,44, Uysal ve ark. (2006) %0,38, Üçüncüoğlu (2009) ise %0,47 olarak bildirmiştir. Çalışmamızda elde edilen değerler bu değerlerden yüksek olarak bulunmuştur. Guneser ve Yuceer (2011) farklı Çerkes peyniri örneklerinde farklı WSN değerleri belirlemişler (%2,30–29,35), bunun da muhtemelen peynir yapım prosedürlerindeki farklılıklara dayandığını belirtmişlerdir. Bu durum, peynir örnekleri arasında proteoliz seviyesinin değiştiği anlamına gelmektedir. Uysal ve ark. (2006) taze, güneşte kurutulmuş ve ocakta kurutulmuş Çerkes peynirlerinde WSN içeriklerini sırasıyla %0,38, %1,86 ve %1,52 olarak belirlemişlerdir. Gezmiş ve Tarakçı (2020) farklı bitki çeşitleri, karabiber, kişniş ve çörek otu ekledikleri Çerkes peyniri örneklerinde WSN değerlerinin olgunlaşma ilerledikçe arttığını saptamışlardır. Olgunlaşma dönemi sonunda kontrol ve çörek otu katkılı peynirler en yüksek WSN değerlerine sahip olurken, fesleğen ve kişniş katkılı peynirler en düşük değerlere sahip olmuştur. Olgunlaşma indeksi, peynirlerde olgunlaşma derecesinin değerlendirilmesinde en önemli kriterdir ve suda çözünen azot miktarının toplam azot miktarına oranlanmasıyla hesaplanır. Tüm peynirlerin olgunlaşma indeksi değerleri depolama süresince sürekli artış göstermiştir ($p<0,05$).

Çizelge 4. Pınarbaşı Uzunyayla Çerkes peyniri örneklerinin protein (%), suda çözünen azot (%) ve olgunlaşma indeksi değerleri

Örnek no	Depolama günü	% Protein	% Suda çözünen azot	Suda çözünen azot bazlı olgunlaşma indeksi
1	1.	22,93±0,47c	0,26±0,03d	7,29±0,94a
	30.	32,59±0,95d	0,32±0,01c	6,18±0,39e
2	1.	22,79±0,35b	0,24±0,00c	6,59±0,00a
	30.	32,01±0,26c	0,19±0,14a	3,78±2,75a
3	1.	25,53±0,07f	0,15±0,01a	3,78±0,25a
	30.	31,74±0,70b	0,27±0,00b	5,42±0,22c
4	1.	23,90±1,04d	0,79±0,02h	21,05±1,34a
	30.	39,34±5,56f	1,19±0,00g	19,56±2,74h
5	1.	24,03±1,55e	0,28±0,00e	7,32±0,48a
	30.	44,01±17,81g	0,39±0,02e	6,02±2,12d
6	1.	26,63±0,53g	0,30±0,00f	7,10±0,24a
	30.	37,39±0,09e	0,37±0,01d	6,29±0,16f
7	1.	20,29±0,19a	0,34±0,01g	10,78±0,30a
	30.	27,48±1,41a	0,55±0,00f	12,69±0,76g
8	1.	32,44±0,71h	0,19±0,02b	3,69±0,27a
	30.	44,65±2,29h	0,36±0,10d	5,11±1,21b

a,b,c,d,e,f,g,h: Aynı depolama gününde örnekler arasındaki farklar istatistiksel olarak önemlidir ($p<0,05$).

Çerkes peynirleri ile ilgili herhangi bir standart olmadığı ve sanayide üretilerek Çerkes peyniri adıyla satılan peynirlerin özellikleri geleneksel üretilen Çerkes peyniri ile bağdaşmadığı için, elde edilen değerlerin karşılaştırma olanağı bulunmamaktadır.

Çerkes peyniri örnekleri renk analizi için 1. ve 30. günlerde değerlendirmeye tabi tutulmuştur. Hunter renk cihazında 3 farklı renk değeri belirlenmektedir. Bu değerlerde L* değeri siyahlık veya beyazlık, a* değeri kırmızılık veya yeşillik, b* değeri ise sarılık veya mavilik derecelerini ifade etmektedir. Çerkes peyniri örneklerinde dikkate alınması gereken değer "b" değeridir. Bu değer pozitif olduğunda sarılığı belirtmektedir. "b" değeri ne kadar yüksekse örnek o kadar sarı demektir. Örneklerin tümünün "b" değerleri pozitif çıkmıştır (Tablo 5). Görünüm üzerinde yapılan duyuşal değerlendirme sonuçları örneklerin renginin sarı olduğunu doğrulamış ve puanlama sonuçlarının olumlu yönde etkilendiği gözlenmiştir. Örnekler arasında en sarı örneğin 1. ve 30. günlerde hem iç hem de dış yüzey açısından 5 numaralı örnek olduğu görülmektedir ($p<0,05$) (Çizelge 5).

Çerkes peynirinin L* değerleri, 1. gün dış yüzey 32,68±2,53-38,26±0,88, 1. gün iç yüzey 28,71±0,46-38,70±0,14, 30. gün dış yüzey 23,79±3,19-33,59±1,31, 30. gün iç yüzey 27,05±2,75-37,18±1,44 arasında değişmiştir. Çerkes peynirinin a* değerleri ise 1. gün dış yüzey (-0,20±0,12)-(-0,99±0,06), 1. gün iç yüzey (-0,47±0,08)-(-1,66±0,15), 30. gün dış yüzey (-0,75±0,23)-(-1,37±0,29), 30. gün iç yüzey (-

0,53±0,31)-(-1,94±0,42) arasında değişiklik göstermiştir. Çerkes peynirinin b* değerleri, 1. gün dış yüzey 12,41±1,67-16,84±1,05, 1. gün iç yüzey 13,05±0,98-16,20±0,57, 30. gün dış yüzey 9,64±0,99-13,03±0,95, 30. gün iç yüzey 10,08±1,35-16,23±1,24 arasında değişim göstermiştir (Tablo 5).

Çerkes peynirinin dış yüzey L* değerini İlhan (2012) 27,14-88,40, Aydınol (2010) ise 78,18-85,69 aralığında bulmuştur. Söz konusu peynir örneklerinin a* değerlerini Aydınol (2010) -3,80-1,58, İlhan (2012) -3,8-15,34 aralığında tespit etmiştir. Çerkes peynirinde dış yüzey b* değerlerini İlhan (2012) 10,93-33,96, Aydınol (2010) 13,88-17,73; kaşar peynirinde b* değerini Temizkan (2012) 13,77-24,20 aralığında bulmuştur. Benzer şekilde, Cais-Sokolinska ve ark. (2014), füme olmayan ve füme peynirler arasında renk açıklığı ile ilgili önemli bir farkın sadece dış kenar tabakasında görüldüğünü ve füme peynirlerin iç kısımlarında eşit derecede renk açıklığı olduğunu belirlemiştir. Depolama süresinin sonunda tüm peynir numunelerinde renklerde hafif azalma meydana gelmiş ve ardından peynir numunelerinin hem kabuk hem de iç L* değerleri artmıştır. Bu durum muhtemelen peynir bileşenlerinin konsantrasyonu ve kurumadde içeriğindeki farklılıklar ile ilgilidir (Saldo ve ark., 2002). Aksine, füme olmayan Mozzarella peyniri için L* değerinde belirgin bir artış kaydedilmiş, ancak merkezin füme peynirinde önemli bir hafiflik değişikliği olmamıştır (Cais-Sokolinska ve ark., 2014).

Çizelge 5. Çerkes peyniri örneklerinin iç ve dış yüzey renk analizi parametreleri

Örnek no	Depolama günü	L* değeri	a* değeri	b* değeri
1	1.iç	37,79±0,18d	-0,47±0,08a	13,91±0,16c
	1.dış	37,86±0,29g	-0,26±0,11c	12,49±0,84b
	30.iç	35,31±1,32d	-0,53±0,31a	13,33±0,79d
	30.dış	31,04±2,68g	-0,98±0,44c	9,64±0,99ab
2	1.iç	37,92±0,48g	-0,51±0,05b	14,11±0,08d
	1.dış	38,26±0,53h	-0,20±0,12a	12,41±1,67a
	30.iç	35,76±0,61e	-0,75±0,14c	11,44±1,29b
	30.dış	33,59±1,31h	-1,29±0,32g	11,12±0,17a
3	1.iç	37,85±0,24e	-0,98±0,05e	14,13±0,12e
	1.dış	36,03±1,70d	-0,30±0,20a	14,13±0,12c
	30.iç	36,18±0,53g	-0,83±0,05e	13,86±0,40e
	30.dış	23,79±3,19a	-0,76±0,76b	10,09±2,80ab
4	1.iç	36,60±1,19b	-1,13±0,07g	15,08±0,62g
	1.dış	36,28±0,88e	-0,99±0,06b	14,75±0,70d
	30.iç	32,71±2,58b	-1,33±0,21f	12,00±1,30c
	30.dış	25,50±1,70d	-1,17±0,55f	10,16±0,98ab
5	1.iç	37,90±0,54f	-1,07±0,06f	16,20±0,57h
	1.dış	37,77±1,12f	-,55±0,35ab	16,84±1,05g
	30.iç	37,18±1,44h	-0,71±0,21b	14,10±1,91f
	30.dış	30,38±1,68f	-0,75±0,23a	13,03±0,95b
6	1.iç	37,25±0,81c	-0,88±0,12d	13,05±0,98a
	1.dış	35,02±0,73b	-,74±0,21ab	16,23±1,24f
	30.iç	33,36±1,94c	-1,56±0,09g	16,23±1,24h
	30.dış	27,84±0,79e	-1,14±0,27e	10,36±1,44
7	1.iç	38,70±0,14h	-0,56±0,03c	13,65±0,20b
	1.dış	35,88±2,49c	-0,26±0,06a	15,07±1,25e
	30.iç	35,80±0,27f	-0,77±0,04d	15,04±0,44g
	30.dış	24,52±1,91c	-1,06±0,26d	10,95±1,66ab
8	1.iç	28,71±0,46a	-1,66±0,15h	14,68±0,58f
	1.dış	32,68±2,53a	-,38±1,32ab	14,13±1,97c
	30.iç	27,05±2,75a	-1,94±0,42h	10,08±1,35a
	30.dış	24,08±2,24b	-1,37±0,29h	10,11±0,59ab

a,b,c,d,e,f,g,h: Aynı depolama gününde örnekler arasındaki farklar istatistiksel olarak önemlidir ($p<0,05$).

Pınarbaşı Uzunyayla Çerkes Peynirlerinin Duyusal Özellikleri

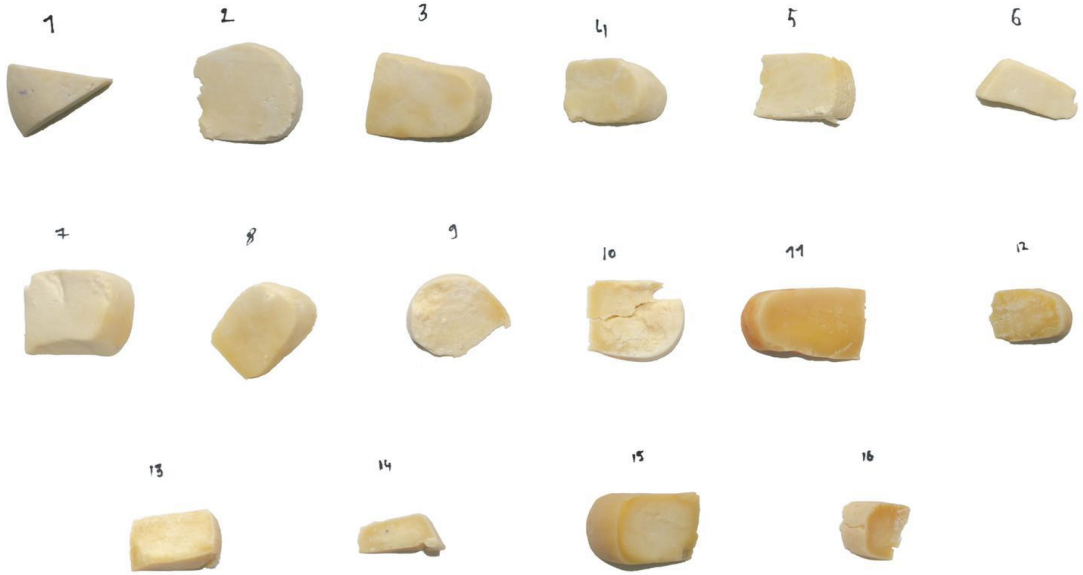
Analize alınan Pınarbaşı Uzunyayla Çerkes peynirleri düzgün, pürüzsüz ve saman sarısı renktedir. Peynirler oksidasyona bağlı olarak yağlı sert kabuk bağlamışlardır (Resim 1). Çerkes peyniri örneklerinde depolamanın 30. gününde duyusal analiz yapılmıştır. Duyusal analiz sonuçlarına göre yapı ve sertlik değerleri açısından 5 numaralı örnek dışındakiler birbirine

yakın puanlar almalarına karşın, 5 numaralı örnek daha az beğenilmiştir. Örneklerin kesit yüzeyi kendine özgü yarı sert, kırılğan olup; panelistler ağza sıvanmayan, hafif sert, hafif ekşimsi, mayamsı bir kokuya sahip olduklarını belirtmiştir. Depolamanın 30. gününde kesit yüzeyinde sertlik artmıştır. Dış görünüş açısından bütün peynirler beğenilmiş ve birbirine yakın puanlar almıştır. Yine de bütün panelistler 1

numaralı örneği daha çok beğendiklerini ifade etmişlerdir ($p<0.05$) (Tablo 6).

İç görünüş açısından 1 ve 3 numaralı örnekler en yüksek puanı alırken, 8 numaralı örnek en düşük puanı almıştır. 6 ve 8 numaralı örnekler dışındakiler beğenilmiştir (Tablo 6). Koku açısından örnekler birbirine yakın puanlar almışlardır. Yine de 1 numaralı örnek panelistler tarafından daha çok beğenilmiştir. Örneklerin tat puanları farklılıklar göstermiştir. Tat açısından genellikle 7 numaralı örnek daha çok beğenilirken, 3, 5 ve 6 numaralı örnekler daha az beğeni toplamışlardır. Bir panelist 3 ve 8 numaralı örnek

dışındakilerin daha fazla tuz tadına sahip olduklarını söylerken, bir diğer panelist de 5 numaralı örneğin daha tuzlu olduğunu ifade etmiştir. Diğer bir panelist de 3 ve 6 numaralı örneğin daha yavan bir tada sahip olduğunu belirtmiştir. Beş panelist genel olarak 1 numaralı örneği daha çok beğenirken, bir panelist 7 numaralı örneği, iki panelist de 5 numaralı örneği daha çok beğendiklerini ifade etmişlerdir. 7 numaralı örneği beğenenlerin ikinci tercihleri 1 numaralı örnek olurken, 5 numaralı örneği öne çıkaran panelistlerin ikinci tercihi 1 numaralı örnek olmuştur.



Resim 1. Analize alınan Pınarbaşı Uzunyayla Çerkes peyniri numuneleri*

*: 1=örnek 1, 1. gün; 2=örnek 2, 1. gün; 3=örnek 3, 1. gün; 4=örnek 4, 1. gün; 5=örnek 5, 1. gün; 6=örnek 6, 1. gün; 7=örnek 7, 1. gün; 8=örnek 8, 1. gün; 9=örnek 1, 30. gün; 10=örnek 2, 30. gün; 11=örnek 3, 30. gün; 12=örnek 4, 30. gün; 13=örnek 5, 30. gün; 14=örnek 6, 30. gün; 15=örnek 7, 30. gün; 16=örnek 8, 30. gün.

Tablo 6. Pınarbaşı Uzunyayla Çerkes peyniri örneklerinin 30. gün duyusal analiz parametreleri

Örnek no	Dış görünüş	İç görünüş	Yapı-sertlik	Koku	Tat
1	4,83±0,41f	5,00±0,00f	5,00±0,00g	4,67±0,52e	4,17±1,33c
2	4,33±0,82c	4,83±0,41e	4,50±0,55d	4,50±0,84d	4,08±1,11b
3	4,50±0,55d	5,00±0,00f	4,33±0,52c	4,17±0,75b	3,75±1,08a
4	4,17±0,75b	4,50±0,55c	4,67±0,52e	4,33±0,52c	4,08±0,66b
5	4,33±0,52c	4,67±0,82d	3,50±1,05a	4,00±0,89a	3,75±0,61a
6	4,00±0,63a	3,50±0,55b	4,17±0,75b	4,17±0,98b	3,75±0,88a
7	4,67±0,82e	4,83±0,41e	4,83±0,41f	4,50±0,55d	4,67±0,52d
8	4,00±0,63a	3,17±0,75a	4,33±0,82c	4,50±0,55d	4,08±0,66b

a,b,c,d,e,f,g,h: Aynı depolama gününde örnekler arasındaki farklar istatistiksel olarak önemlidir ($p<0,05$).

İlhan (2012), geleneksel olarak üretilmiş 10'ar adet tütsülenmiş ve tütsülenmemiş örnekle, endüstriyel olarak üretilmiş 25'er adet tütsülenmiş ve tütsülenmemiş örnek olmak üzere toplam 70 adet Çerkes peynirinin duyuşal değerlendirmesi sonucu, tütsülenmemiş örneklerin daha çok beğenildiğini ve tütsülenmiş geleneksel ve endüstriyel örneklerin lezzet açısından birbirine yakın olduğunu tespit etmiştir. Gül ve ark. (2019) tarafından yapılan bir araştırmada, Çerkes peyniri örneklerinin koku puanları tütsülenmemiş peynirlerde daha yüksek bulunmuş, bunu fırınlanmış ve doğal tütsülenmiş Çerkes peyniri örnekleri takip etmiştir. Ayar ve ark. (2015), tütsü aromasının geleneksel fümigasyon yöntemini uygulayarak elde edildiğini bildirmiştir. Beklendiği gibi, Çerkes peynirinin en karakteristik aroma terimleri olan "peyniraltı suyu" ve "fermente" aroması panelistler tarafından tütsülenmemiş peynirlerde tanımlanmıştır. Tütsüleme için fırın kullanımı, doğal tütsü aromasının kazandırılmasına kıyasla duyuşal özellikleri geliştirmiştir.

SONUÇ

Bu çalışmada incelenen, Kayseri ilinin Pınarbaşı ilçesine bağlı Uzunyayla bölgesinde bulunan 8 adet yerel işletme tarafından geleneksel yöntemlerle üretilmiş Çerkes peyniri örnekleri değerlendirildiğinde, söz konusu peynirin incelenen fizikokimyasal ve duyuşal özellikleri, yapım tekniği ve olgunlaştırılması bakımından özgün, geleneksel bir peynir çeşidi olduğu sonucuna varılmıştır. Diğer taraftan, Çerkes peyniri üretiminde geçerli olan herhangi bir standardın bulunmaması nedeniyle, bu araştırmada incelenen Çerkes peyniri örneklerinin gerek fizikokimyasal gerekse duyuşal özellikleri arasında önemli farklılıklar olduğu ortaya konmuştur. Bu durumun da olağan olduğu değerlendirilmektedir. Her zaman aynı bileşim ve kalite özelliklerine sahip Çerkes peyniri üretiminin gerçekleştirilebilmesi için, işletmeler tarafından hammadde seçimi ve üretim aşamalarında standardizasyona gidilmesi ve bu durumun gerek bilimsel araştırmalarla gerekse yasal mevzuatla desteklenmesi gerektiği düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

Akan E, Yerlikaya O, Akpınar A, Karagozlu C, Kinik O, Uysal HR (2021). The effect of various herbs and packaging material on antioxidant activity and colour parameters of whey (Lor) cheese. *International Journal of Dairy Technology*, 74, 554–563.

Anonim (2006). Peynir ve işlenmiş peynir, toplam kuru madde içeriği tayini, TS 5534, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.

Anonim (2015). Peynir - Yağ muhtevası tayini - Van Gulik yöntemi, TS ISO 3433, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.

Anonim (2022a). <http://www.circassiansolidarity.org>

Anonim (2022b). <http://www.marmaraarastirma.ogm.gov.tr>

AOAC (2000). *Official Methods of Analysis*. Association of Official Analytical Chemists International. 17th ed. Maryland DC.

Ardo Y, Polychroniadou A (1999). *Laboratory Manual for Chemical Analysis of Cheese*. COST 95, Luxembourg.

Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.

Ayar A, Sıçramaz H, Sert D (2015). Effect of Different Processes on Chemical, Textural and Sensory Properties of Sakarya Circassian Cheese. *Academic Food Journal*, 13(4), 276-285.

Aydinol P (2010). Farklı Dumanlama Tekniklerinin Füme Çerkes Peynirinin Özellikleri Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa, 121s.

Aydinol P, Özcan T (2013). The effect of natural and liquid smokes on the benzo[a] pyrene content and quality parameters of Circassian cheese. *International Journal of Dairy Technology*, 66(4), 498-504.

Barbano DM, Clark JL, Dunham CE, Fleming JR (1990). Kjeldahl Method for Determination of Total Nitrogen Content of Milk: Collaborative Study. *Journal of Association of Official Analytical Chemists* 73:849-859.

Cais-Sokolińska D, Lasik A, Pikul J. (2014). Influence of Water-Soluble Nitrogen and Free Amino Groups on Sensory Attributes of Smoked Mozzarella Cheese. *International Journal of Food Properties*, 17, 1369–1378.

Çakmakçı S, Salık MA (2021) Türkiye'nin coğrafi işaretli peynirleri. *Akademik Gıda*, 19 (3), 325-342.

Doğan M, Göksel M (2010). Fatty Acid Composition and Some Chemical Properties of Circassian Kashar Cheese. "Traditional Foods from Adriatic to Caucasus 15-17 April 2010 Tekirdağ, Turkey". *Sempozyum Bildiri Kitabı*, 271s.

Gezmiş YE, Tarakçı Z (2020). Determination of the effects of spices on the ripening of traditional Circassian cheese. *Journal of Food Processing and Preservation*, 44, 14868.

Gripon JC (1975). Desmazeaud, M. J., Et. Le Baes, D. and Bergere J. H. Role des microorganismes et des enzymes du cours de la maturation. *Le lait*, 55, 502 -516.

Gul O, Aydemir O, Atalar, I, Mortas M, Dervisoglu M (2019). Oven cooking as Alternative to smoking: Evaluation of physicochemical, microbiological, textural and sensory properties of Circassian cheese during storage and determination of PAH contents. *Carpathian Journal of Food Science and Technology*, 11(1), 149-165 164.

Guneser O, Karagul Yuçeer Y (2011). Characterisation of aroma-active compounds, chemical, and sensory properties of acid-coagulated cheese: Circassian cheese. *International Journal of Dairy Technology*, 64 (4), 517–525.

İlhan E (2012). Tütsülenmiş ve tütsülenmemiş Çerkes peynirlerinin fiziksel, kimyasal, biyokimyasal, mikrobiyolojik ve duyuşal özellikleri, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek lisans tezi, Samsun, 103s.

Kamber U. (2008). The Traditional Cheeses of Turkey: "Marmara Region". *Food Reviews International*, 24 (1), 175-192.

- Mæhre HK, Dalheim L, Edvinsen GK, Elvevoll EO, Jensen IJ (2018). Protein determination—method matters. *Foods* 7 (5)
- Parlak Y (2016). Çerkez peynirinde ikame tuz kullanılarak sodyum miktarını azaltma olanakları. In: Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Saldo J, McSweeney PH, Sendra E, Kelly AL, Guamis B (2002). Proteolysis in caprine milk cheese treated by high pressure to accelerate cheese ripening. *International Dairy Journal*, 12(1): 35–44.
- Sıçramaz H (2014). Değişik yöntemlerle üretilen çerkez peynirlerinin biyojen amin içeriklerinin tespiti. Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Sakarya, 73s.
- Temizkan R (2012). Kaşar peynirinin bileşim, proteoliz, fonksiyonel ve duyuşal özellikleri üzerine inek, koyun ve keçi sütü kullanımının etkisi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale, 85s.
- Tokgöz, M. (2019). Çerkes peynirinin bazı özellikleri üzerine süt türü, sütün yağ oranı ve depolama süresinin etkilerinin araştırılması (Master's thesis, Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Türk Patent (2021). Pınarbaşı Uzunayla Çerkes Peynirinin Ci Tescil Belgesi (Tescil No:724), <https://www.ci.gov.tr/>
- Uraz, T., Gencer, N. (1999). Beyaz Peynirlerde Kalıp Büyüklüğü ve Salamura Miktarının Tuz Alımı Üzerine Etkisi, A. Ü. Zir. Fak. Süt Tekn. Böl. S:621- 628.
- Uysal H, Kavas G, Akbulut N (1998). A Study on the Circassian Cheese Production and Properties. In: Traditional Dairy Products (Ed. Demirci, M.), V. Symposium on Milk and Milk Products, 21-22 May, MPM press, pp. 96-105.
- Uysal H, Kınık Ö, Kavas G (2004). Süt ve Ürünlerinde Uygulanan Duyusal Test Teknikleri, E.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, İzmir, no:560.
- Uysal H, Kavas G, Kesenkas H and Akbulut N (2006). Some properties of traditional Circassian cheese produced in Turkey. *International Journal of Dairy Science*, 1, 9– 11.
- Üçüncüoğlu D (2009). Ortakaradeniz bölgesinde satışı sunulan çerkes peynirlerinin bazı nitelikleri. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun, 53s.
- Venema DP, Herstel H, Elenbaas HL (1987). Determination of the ripening time of Edam and Gouda cheese by chemical analysis. *Netharland Milk and Dairy Journal*, (41), 215-216.
- Yıldırım, S (1970). Çerkes (Mate Koaye – Adige Koaye) peynirlerinin yapılışı ve özellikleri üzerinde incelemeler. Mezuniyet Tezi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ziraat Teknolojisi Bölümü, İzmir.

