



Kontrollü Şartlarda Üretilen Kandirif Peynirinin Kalite Nitelikleri Üzerine Farklı Kızartma Ortamlarının Etkisi*

Özgül Çinici^{1†}, Salih Özdemir²

^{1*} Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Erzurum, Türkiye, (ORCID: 0009-0001-7072-9273), ozgulcinici@gmail.com

² Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Erzurum, Türkiye, (ORCID: 0000-0002-8576-3327), ozdemirs@atauni.edu.tr

(İlk Geliş Tarihi: 20 Haziran 2023 ve Kabul Tarihi: 04 Aralık 2023)

(DOI: 10.5281/zenodo.10551847)

ATIF/REFERENCE: Çinici, Ö. & Özdemir, S. (2024). Kontrollü Şartlarda Üretilen Kandirif Peynirinin Kalite Nitelikleri Üzerine Farklı Kızartma Ortamlarının Etkisi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (53), 32-42.

Öz

Bu çalışmada Kandirif peynirinin kontrollü şartlarda (fabrika şartlarında) yapımı gerçekleştirilmiştir. Ayrıca, yapılan Kandirif peynir örnekleri farklı ortamlarda kızartılmış ve bu farklı kızartma şartlarının peynir kalitesine etkisi saptanarak en ideal kızartma metodu tespit edilmeye çalışılmıştır. Kızartılmamış ve farklı şekillerde kızartılan Kandirif peyniri örneklerinin TAMB sayısı 3,09 log kob/g ile 7,22 log kob/g arasında, Laktobasil sayısı 3,09 log kob/g ile 7,22 log kob/g arasında, Laktokok sayısı 3,06 log kob/g ile 7,26 log kob/g arasında ve maya-küf sayısı 1,91 log kob/g ile 5,83 log kob/g arasında değişmiştir. Kızartılmamış Kandirif peynirinde en yüksek düzeyde koliform grubu bakteri sayısı (4,99 log kob/g) belirlenirken, tüm kızartılan Kandirif peynirlerinde koliform grubu bakteri sayısı tespit edilebilir sınırın altında (<1,00 log kob/g) bulunmuştur. Peynir örneklerinin kuru madde oranı %52,25±1,46 ile %59,77±0,39 arasında, yağ oranı % 23,00±0,00 ile % 27,00±0,71 arasında, kuru madde'de yağ oranı % 44,19±0,30 ile % 49,32±0,75 arasında, protein oranı %18,95±0,64 ile %22,55±1,04 arasında, suda çözünen protein oranı %1,41±0,01 ile %1,94±0,26 arasında, olgunlaşma derecesi %7,32±0,05 ile %10,24±0,25 arasında, kül oranı %4,74±0,07 ile %5,91±0,25 arasında, tuz oranı %4,32±0,05 ile %5,57±0,13 arasında ve kurumadde'de tuz oranı %8,27±0,08 ile %10,18±0,15 arasında değişmiştir. Kızartılmamış peynir örneklerinin kurumadde, yağ, kül ve tuz oranı kızartılmış peynir örneklerinden daha düşük bulunurken, protein, tuz ve kurumadde de tuz oranları daha yüksek bulunmuştur. Kandirif peyniri örneklerinin titrasyon asitliği %1,42±0,25 ile %1,77±0,13 arasında, pH derecesi 4,71±0,01 ile 4,80±0,01 arasında ve delme kuvveti de 6,36±0,88 N ile 13,77±0,16 N arasında değişmiştir. Kızartılmamış örnekler delmeye karşı en yüksek direnci gösterirken, tavada kızartılan örneklerin delme işlemine gösterdiği direnç en düşük düzeyde kalmıştır. Kızartılmamış örneğin *L** renk değeri (88,57±0,74), kızartılmış örneklerinkinden daha düşük bulunmuştur. Panelistler mangalda kızartılan Kandirif peynir örneklerini, ısıtıcı plakada ve tavada kızartılan örneklerden daha çok beğenmişlerdir. Bu durumun mangaldaki yanmış kömürün peynir üzerindeki tütsüleyici etkisinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Kandirif peyniri, Fiziksel özellik, Kimyasal özellik, Duyusal özellik, Tekstür.

The Effect of Different Frying Procees on Quality Characteristics of Kandirif Cheese Produced Under Controlled Conditions

Abstract

In this study, production of Kandirif cheese was carried out under controlled conditions (factory conditions). The prepared Kandirif cheese samples were fried in 3 different methods and the effect of these different frying conditions on the cheese quality was determined and the most ideal frying method was tried to be determined. TAMB number of unfried and fried Kandirif cheese samples ranged from 3.09 log cfu/g to 7.22 log cfu/g, Lactobacillus count ranged from 3.09 log cfu/g to 7.26 log cfu/g, Lactococcus count ranged from 3,06 to 7.26. The number of yeasts and molds varied between 1.91 log cfu/g and 5.83 log cfu/g. While the highest level of coliform bacteria count (4.99 log cfu/g) was determined in unfried Kandirif cheese, it was found below the detectable limit (<1.00 log cfu/g) in all fried Kandirif cheese. Dry matter ratio of cheese samples was between 52.25±1.46% and 59.77±0.39%, fat content 23.00±0.00% and 27.00±0.71%, fat content in dry matter 44.19±0.30% and 49.32±0.75%, protein ratio 18.95±0.64% and 22.55±1.04%, water-soluble

* *Bu çalışma Özgül Çinici'nin Yüksek Lisans Tezinden alınmıştır.

† Sorumlu Yazar: ozgulcinici@gmail.com

protein ratio $1.41 \pm 0.01\%$ and $1.94 \pm 0.26\%$, ripening degree $7.32 \pm 0.05\%$ and $10.24 \pm 0.25\%$, ash content $4.74 \pm 0.07\%$ and $5.91 \pm 0.25\%$, salt content $4.32 \pm 0\%$ and $5.57 \pm 0.13\%$, the salt content in dry matter $8.27 \pm 0.08\%$ and $10.18 \pm 0.15\%$. While the dry matter, fat, ash and salt ratios of the unfried cheese samples were lower than that of fried cheese samples, the protein, salt and dry matter salt ratios were found to be higher. The titration acidity of Kandirif cheese samples were between 1.42 ± 0.25 and $1.77 \pm 0.13\%$, the pH degree were between 4.71 ± 0.01 and 4.80 ± 0.01 , and the puncture force were 6.36 ± 0.88 N and 13.77 ± 0.16 N. While non-fried samples showed the highest resistance to puncture, pan-fried samples showed the lowest resistance to puncture. The L^* color value of the unfried sample (88.57 ± 0.74) was lower than that of the fried samples. Panelists liked the Kandirif cheese samples fried on the barbecue more than the samples fried on the hot plate and on the pan. This is thought to be due to the smoking effect on the cheese of the burnt coal at the barbecue.

Keywords: Kandirif cheese, Physical property, Chemical property, Sensory property, Texture.

1. Giriş

Peynir, genel olarak, sütün pıhtılaştırılması, pıhtıdan peyniraltı suyunun ayrılması ve daha sonra pıhtının işlenmesiyle elde edilmektedir. Peynir dünyada fazla tüketilen ve yüksek düzeyde ticareti yapılan bir gıdadır. Türkiye’de peynir çeşitliliği fazla olup ülkemizde 150’den fazla peynir çeşidinin olduğu düşünülmektedir. Bu peynirlerin büyük kısmı yerel ihtiyacı karşılayacak düzeyde iken, bazı peynir çeşitleri ülke çapında yaygınlaşmıştır (Kamber ve Terzi, 2008). Ulusal Süt Konseyi raporuna göre 2019 yılında ülkemiz genelinde toplam 22.960.379 ton çiğ süt ve 756.646 ton peynir üretilmiştir (Anonim, 2021).

Erzurum ili Olur ilçesi kırsal alanlarda yöresel olarak üretilen bir peynir çeşidi olan Kandirif peynirinde standart bir üretim tekniği bulunmamaktadır. Geleneksel olarak üretilen bu peynir çeşidinde, sütün asitlendirilmesi, mayalama, pıhtı eldesi ve tuzlama gibi klasik üretim aşamalarındaki şartlar üreticiler arasında farklılık arz etmektedir. Bu peynirin yapımında kontrollü şartlarda standart bir üretim tekniği uygulanmadığı için farklı üreticilerin elde ettiği Kandirif peynirinin fizikokimyasal özellikleri de farklılık gösterebilmektedir. Üretim tekniği bakımından, Kandirif peyniri Erzurum Civil, Kaşar, Mengen ve Hellim peynirine benzerlik göstermektedir. Civil peynir ekşitilmiş yağsız süttten yapılırken, Kandirif peyniri ekşitilmiş yağlı süttten yapılmaktadır. Bilhassa Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyetinde üretilen Hellim (Helloumi) peynirinin yapımında ise üretilen peynir kalıpları 80°C ’nin üzerindeki sıcak peynir altı suyu içinde 10 dakika haşlandıktan sonra, piyasaya arz edilmekte, tüketici tarafından tavada yağsız kızartma yapılarak tüketime arz edilmektedir. Kaşar ve Hellim peynirleri gibi Kandirif peynirinde de pıhtıya haşlama işlemi uygulanmaktadır. Kandirif peynirinin yapımında ise Hellim peynirine uygulanan hem pıhtı haşlama ve hem de peynir kızartma işlemi uygulanmaktadır. Hellim peynirinde pıhtı haşlama işlemi 80°C ’de, Kandirif peynirinde $56-60^{\circ}\text{C}$ ’de 5-10 dakika arasında yapılmaktadır. Bununla birlikte, tüketim aşamasında Hellim peyniri tavada kızartılırken, Kandirif peyniri ise genellikle tavada ve odun ateşinde kızartılmakta ve bu aşamada tutsüleme işlemi de gerçekleştirilmektedir. Üretim tekniğindeki bu farklılıklar Kandirif peyniri gibi farklı bir peynir çeşidi ortaya çıkarmaktadır. Bu nedenle Kandirif peynirinin yapılışı Civil peynire, kızartıldıktan sonra tüketimi ise Hellim ve Mengen peynirine benzediğinden dolayı analiz sonuçları Hellim, Mengen ve Civil peyniri ile karşılaştırılacaktır.

Türk standartlarında (TS12513) (Anonim, 2018) taze Hellim peynirinde kuru maddede yağ oranı en az %43, olgun peynirde %40, su oranı taze peynirde en fazla %46 olgun peynirde %37, pH değeri en fazla 6,6, kuru maddede tuz oranı ise taze peynirde %3-5 ve olgun peynirde %6-10 arasında olması istenmektedir. TS 12513 “Hellim Peyniri” (Anonim, 2018) standardına göre Hellim peynirinde su içeriğinin en çok %50, kuru maddede tuz oranının en çok %12 ve laktik asit cinsinden titrasyon asitliğinin ise en çok %3,5 olması istenmiştir. Yağ içeriği açısından ise, Hellim peyniri iki tipe ayrılmış ve en az %40 kuru maddede yağ içeren peynir tam yağlı, en az %30 içeren peynire ise yarım yağlı Hellim peyniri olarak sınıflandırılmıştır.

Erzurum ilinin Olur ilçesi Kekikli köyünde aile işletmelerinde Kandirif peynirinin yapılışı tarafımızca takip edilmiştir. Burada yapılan incelemeler ışığında Kandirif peyniri kontrollü şartlarda (fabrika şartlarında) yapılmış ve laboratuvarında bazı mikrobiyolojik, fiziksel ve kimyasal analizlere tabi tutulmuştur. Ayrıca yapılan Kandirif peyniri örnekleri 3 farklı şekilde kızartılmış (tava, ısıtıcı plaka ve odun kömürü mangal ateşi) ve bu farklı kızartma metotlarının Kandirif peynirinin fiziksel, kimyasal, tekstürel ve duyuşal özelliklerine etkisi araştırılmıştır.

2. Materyal ve Metot

2.1. Materyal

Kandirif peyniri yapımında kullanılan süt ve kullanılan ticari sıvı şirden mayası Atatürk Üniversitesi Pilot Süt Fabrikasından temin edilmiştir.

2.2. Metot

2.2.1. Kandirif Peynirinin Kontrollü Şartlarda (Fabrika Şartlarında) Yapılışı

Kandirif peyniri yapmak üzere 20 L süt alınarak (asitlik 7,55 SH) içerisine buhar enjekte edilerek sıcaklığı 20°C ’ye çıkarılmış ve 1,5 L peyniraltı suyu (asitlik 35,5 SH) katılarak asitliği önce 9,45 SH’ya çıkarılmıştır. Asitliği artırılan süt içerisine buhar verilerek sıcaklığı 30°C ’ye çıkarılmış ve 500mL daha peyniraltı suyu katılarak asitlik 10,30 SH’ya ulaştırılmıştır. Sütün sıcaklığı 40°C ’ye geldiğinde 3 mL sıvı şirden mayası ilave edilerek 30 dakika beklenmiştir. Daha sonra sıcak buhar injeksiyonu ile ısıtma devam edilirken karıştırılmıştır. Sıcaklık 56°C ’ye geldiğinde pıhtı tamamen hamur haline geldiği görüldüğünden ısıtma işlemi sona erdirilmiş ve pıhtı 56°C ’lik kendi peynir altı suyunda 5 dakika pişirmiştir. Dışarıya çıkarılan pıhtı önce eşit büyüklüklerde parçalara ayrılarak, fazla suyu

dışarı atmak için göbek bağlatılmıştır. Daha sonra elle bastırılarak yaklaşık 3 cm kalınlıkta ve yaklaşık 18 cm çapında inceltiştir. Bu peynirler %2 oranında kuru tuzlandıktan sonra oda sıcaklığında ($18 \pm 2^\circ\text{C}$) 12 saat muhafaza edilmiştir. Daha sonra peynir örnekleri oda sıcaklığında 24 saat dinlendirilerek peynir örneklerinden sıızan suyun dışarıya alınması sağlanmıştır. Bu peynir örnekleri steril ambalajlara konularak buzdolabı şartlarında ($4 \pm 1^\circ\text{C}$) muhafaza edilmiştir (Özdemir vd., 2022). Hazırlanan peynir örnekleri; **K**: Kızartılmamış Kandirif peyniri **M**: Mangalda kızartılmış Kandirif peyniri, **H**: Isıtıcı Plakada kızartılmış Kandirif peyniri, **T**: Tavada kızartılmış Kandirif peyniri şeklinde kodlanmıştır.

2.2.2. Kandirif peynirinin kızartılması

Tavada kızartma

Tavaya konulan Kandirif peynir örnekleri kısıp tüp ateşinin üzerinde her 2 tarafı 3'er dakika olmak üzere toplam 6 dakika kızartılmıştır. Kızartma başlamadan önce tava 2 dakika ısıtılmıştır (Şekil 1). Bu süreler ön denemelerle tespit edilmiştir.



Şekil 1. Tavada kızartılan Kandirif peynir örnekleri (Figure 1. Kandirif cheese samples fried on a pan)

Isıtıcı plakada kızartma

Isıtıcı plakanın sıcaklığı 105°C 'ye getirilmiştir. Daha sonra Kandirif peyniri örneklerinin her iki yüzü 3'er dakika olmak üzere toplam 6 dakika kızartılmıştır (Şekil 2). Bu süre ve sıcaklık dereceleri ön denemelerle belirlenmiştir.



Şekil 2. Isıtıcı plakada kızartılan Kandirif peynir örnekleri (Figure 2. Kandirif cheese samples fried on a hot plate)

Mangal ateşinde kızartma

Önce odun kömürü kor haline getirilmiştir. Daha sonra mangalın delikli tablası mangaldan 15 cm yükseklikte peynir örneklerinin her 2 yüzü 3'er dakika olmak üzere kızartılmıştır. Bu süreler ve yükseklik ön denemelerle tespit edilmiştir.

2.2.3. Süt ve Peyniraltı Suyu (PAS) Örneklerinde Yapılan Analizler

Süt ve PAS örneklerinin pH değerleri pH metre ile $20 \pm 1^\circ\text{C}$ 'de tespit edilmiştir (Öner ve Açoğlu, 2018). Süt ve PAS örneklerinde titrasyon asitliği %laktik asit olarak belirlenmiştir (Kurt vd., 2012). Kuru madde tayininde kaplara süt ve PAS örnekleri tartılmış ve $100 \pm 5^\circ\text{C}$ 'deki etüvde 3 saat süreyle kurutulmuştur (Kurt vd., 2012). Örneklerin yağ oranı Kurt vd (2012) tarafından belirtildiği gibi Gerber metoduyla yapılmıştır. Kül tayininde porselen krozeler öncelikle 105°C sıcaklıktaki etüvde 1 saat bekletilmiş, ardından hassas terazide tartılarak daraları alınmıştır. Örneklerinden yaklaşık 5 g tartılmış, 105°C sıcaklıktaki etüvde kurumaya bırakılmıştır. Bu süre sonunda 550°C sıcaklıktaki kül fırınına konulmuştur. Örnekler yakma işleminden sonra sonuçlar tartılarak elde edilmiştir (Kurt vd., 2012).

2.2.4. Kandirif Peyniri Örneklerinde Yapılan Analizler

2.2.4.1. Peynir örneklerinde mikrobiyolojik analizler

Numunelerin hazırlanması

10 g peynir örneği Stomacher torbalarına steril koşullarda tartılarak üzerine 90 mL steril serum fizyolojik (%0,85 NaCl) ilave edilmiştir. Daha sonra örnekler Stomacher'da homojen hale getirilmiştir. Böylece 10^{-1} 'lik dilüsyonlar hazırlanmıştır. Daha sonra diğer dilüsyonlar hazırlanmıştır (Harrigan, 1998).

Toplam aerobik mezofil bakteri (TAMB) sayımı

Toplam aerobik mezofilik bakteri sayımı için Plate Count Agar (PCA) kullanılmıştır. Uygun dilüsyonlardan yayma yöntemiyle ekimi yapılan petripler $30 \pm 1^\circ\text{C}$ 'de 48 saat inkübe edilmiştir. İnkübasyon sonunda oluşan koloniler sayılmıştır (Messer vd., 1985).

MRS agarda üreyen laktik asit bakteri (laktobasil) sayımı

LAB sayımı için pH'ı 5,7'ye ayarlanmış MRS agar kullanılmıştır Uygun dilüsyonlardan yayma yöntemiyle ekimi yapılan petripler $30 \pm 1^\circ\text{C}$ 'de 48 saat anaerobik şartlarda inkübe edilmiştir. İnkübasyon sonunda oluşan koloniler sayılmıştır (Speck, 1976).

M-17 agarda üreyen laktik asit bakteri (laktokok) sayımı

Laktokok sayımı için M17 agar kullanılmıştır Uygun dilüsyonlardan yayma yöntemiyle ekimi yapılan petripler $30 \pm 1^\circ\text{C}$ 'de 48 saat anaerobik şartlarda inkübe edilmiştir. İnkübasyon sonunda oluşan koloniler sayılmış ve hesaplanmıştır (Cabezas vd., 2007).

Koliform grubu bakteri sayımı

Uygun dilüsyonlarından Violet Red Bile Agara 10^{-1} ve 10^{-2} 'lik dilüsyonlardan dökme plak yöntemiyle ekim yapılmıştır (Speck, 1976). Petri kutuları $35 \pm 1^\circ\text{C}$ 'de inkübasyondan sonra, etrafında pembe bir hale olan kırmızı renkli koloniler sayılmıştır.

Maya ve küf sayımı

Peynir örneklerinde maya ve küf sayımı için PDA (Potato Dextrose Agar) agar kullanılarak yayma plak yöntemine göre ekim yapılmıştır. Ekim yapılan petripler 25°C 'de 5 gün inkübe edildikten sonra maya ve küf kolonileri sayılmıştır (Speck, 1976).

2.2.4.2. Peynir örneklerinde yapılan fiziksel, kimyasal ve tekstürel analizler

pH değeri birleşik elektrotlu pH-metre kullanılarak belirlenmiştir (Hannon vd., 2003). Titrasyon asitliği % laktik asit cinsinden tespit edilmiştir (Metin, 2013). Kuru madde analizinde, önceden temizlenmiş, kurutulmuş ve darası alınmış kuru madde kaplarına hassas bir şekilde yaklaşık olarak 5'er gram örnek tartılmış ve $100 \pm 5^\circ\text{C}$ 'deki etüvde 3 saat süreyle kurutulduktan sonra tartım yapılmıştır. Örnekler sabit ağırlığa gelinceye kadar kurutma işlemine devam edilmiştir. Kurutmadan önceki ağırlık ve kurutmadan sonraki ağırlık farkından % kuru madde miktarı hesaplanmıştır (Kurt vd., 2012). Kandirif peyniri örneklerindeki yağ oranı Gerber metoduyla Van Qulik bütirometresi kullanılarak belirlenmiştir (Kurt vd., 2012). Örneklerin kül miktarlarını belirlemek için; 550°C 'de sabit tartıma getirilip darası alınmış olan porselen krozelere 0,001 g duyarlıkta 1-2 g numune tartılmıştır. Kuruyan örnekler daha sonra 550°C 'de siyah rezidü kalmayana kadar yakma işlemine tabi tutulmuştur. İşlem sonunda krozeler desikatörde soğutulmuş ve % kül oranı belirlenmiştir (Kurt vd., 2012). Tuz analizi Mohr yöntemine göre yapılmıştır (Kurt vd., 2012). Protein tayini Kjeldahl yöntemi ile yapılmıştır. Belirlenen azot miktarı 6.38 faktörü ile çarpılarak peynir örneklerinde % protein miktarı tespit edilmiştir (Kurt vd., 2012). Suda çözünen protein oranı 5 g Kandirif peyniri örneğinin sıcak suda ezilip çıkan süzütünün protein tayinine tabi tutulmasıyla tespit edilmiştir. Suda çözünen proteinin toplam proteine oranından olgunlaşma derecesi hesaplanmıştır (Kurt vd., 2012).

Peynir örneklerinde renk yoğunlukları L^* , a^* ve b^* değeri olarak kolorimetre cihazı (CR-200 Minolta Colorimeter, Osaka, Japan) kullanılarak tespit edilmiştir. Örneklerin L^* (parlaklık), a^* (yeşillik/kırmızı renk) ve b^* değeri mavi-sarı rengi göstermektedir (Voss, 1992).

Peynir örneklerinde delme testi, tekstür analiz cihazı (Stable Micro System, TAXT.plus) ile oda sıcaklığında yürütülmüş ve elde edilen grafikten örneklerin delme kuvveti (N) değerleri hesaplanmıştır (Gutiérrez-Méndez vd., 2011).

Peynir örnekleri 7 kişilik panelist tarafından duyu analize tabi tutulmuştur (Bodyfelt vd., 1988).

3. Araştırma Sonuçları ve Tartışma

3.1. Hammadde Analiz Sonuçları

Araştırmada hammadde olarak kullanılan süt ve peyniraltı suyu (PAS) örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal analiz özellikleri Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Süt ve peyniraltı suyu (PAS) örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları (Table 1. Some physical and chemical analysis results of milk and whey (PAS) samples)

Örnekler	Kurumadde (%)	Yağ (%)	Protein (%)	Özgül Ağırlık	Kül (%)	pH	Titrasyon Asitliği (SH)
Süt	12,80	3,70	3,20	1,0281	0,75	6,76	7,55
PAS	6,95	0,75	0,90	-	0,55	4,90	35,50

3.2. Peynir Örneklerinin Mikrobiyolojik Özellikleri

Peynir örneklerinin mikrobiyolojik özelliklerine ait ortalama değerler ve Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Peynir örneklerinin mikrobiyolojik özelliklerine ait ortalama değerler ve Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları (Table 2. Mean values of microbiological properties of cheese samples and Duncan multiple comparison test results)*

Örnekler	TAMB (log kob/g)	Laktobasil (MRS) (log kob/g)	Laktokok (M17) (log kob/g)	Maya-Küf (log kob/g)	Koliform (log kob/g)
K	7,22±0,06 ^a	7,98±0,07 ^a	7,26±0,30 ^a	5,83±0,66 ^a	4,99±0,13 ^a
M	4,33±0,04 ^b	3,76±0,01 ^c	4,66±0,49 ^b	4,61±0,01 ^b	<1,00 ^b
H	3,09±0,01 ^c	4,10±0,14 ^b	3,06±0,08 ^c	1,91±0,01 ^d	<1,00 ^b
T	4,15±0,21 ^b	1,85±0,01 ^d	4,01±0,01 ^b	3,80±0,01 ^c	<1,00 ^b

K: Kızartılmamış kontrol peynir, M: Mangalda kızartılmış peynir, H: Isıtıcı plakada kızartılmış peynir, T: Tavada kızartılmış peynir. TAMB: Toplam Aerobik Mezofilik Bakteri Sayısı.

*: Farklı harfler ortalamalarının istatistiki olarak birbirinden farklı olduğunu göstermektedir.

3.2.1. Total Aerobik Mezofilik Bakteri Sayısı (TAMB)

Kızartılmamış ve farklı şekillerde kızartılan Kandirif peyniri örneklerinin TAMB sayısı 3,09 log kob/g ile 7,22 log kob/g arasında değişmiştir. Duncan test sonucunda (Tablo 2) kızartılmamış Kandirif peynirinde en yüksek düzeyde TAMB sayısı belirlenirken, plakada kızartılan Kandirif peynirinde en düşük düzeyde TAMB sayısı bulunmuştur. Peynire uygulanan kızartma işleminin peynirin TAMB sayısını önemli düzeyde ($p<0,05$) azalttığı belirlenmiştir. Sarı vd. (2018) yaptıkları çalışmada, Mengen peyniri örneklerinin TAMB sayısını 8,15±1,14 log kob/g olarak belirlemişlerdir. Şengül vd. (2010), çiğ süt Kaşar peyniri ve pastörize süt Kaşar peynirinin ortalama TAMB sayısını 7,70 log kob/g ve 8,20 log kob/g arasında bulmuşlardır. Bu bulgu, kızartılmamış Kandirif peyniri örnekleri ile paraleldir. Gökçe vd. (2022) yaptıkları çalışmada, pıhtısı haşlanan bir peynir olan Adıyaman peynir örneklerinde TAMB sayısını 7,30 log kob/g ile 9,38 log kob/g arasında bu araştırma bulgularından daha yüksek olarak belirlemişlerdir.

3.2.2. Laktobasil Sayısı

Kızartılmamış ve farklı şekillerde kızartılan Kandirif peyniri örneklerinin Laktobasil sayısı 3,09 log kob/g ile 7,22 log kob/g arasında değişmiştir. Varyans analizi sonucunda peynirin kızartma şekilleri arasındaki farklılık önemli ($p<0,05$) bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma test sonucunda (Tablo 2) kızartılmamış Kandirif peynirinde en yüksek düzeyde Laktobasil sayısı belirlenirken, tavada kızartılan Kandirif peynirinde en düşük sayıda Laktobasil bulunmuştur (Tablo 2). Peynire uygulanan kızartma işleminin peynirin Laktobasil sayısını önemli düzeyde ($p<0,05$) azalttığı belirlenmiştir. Şengül vd. (2010), çiğ ve pastörize sütlerden üretilen Kaşar peynirinin 90 günlük olgunlaşma süresi boyunca bazı mikrobiyolojik özelliklerini araştırmışlardır. Araştırmacılar, çiğ süt Kaşar peyniri ve pastörize süt Kaşar peynirinin ortalama Laktobasil sayısını 7,36-7,47 log kob/g arasında bulmuşlardır. Bu bulgu, kızartılmamış Kandirif peyniri örneklerinin Laktobasil sayısı ile paralellik arz etmektedir. Sarı vd. (2018) yaptıkları çalışmada, Mengen peyniri örneklerinin ortalama laktik asit bakteri sayısını kızartılmamış örneklere paralel olarak ortalama 7,19±1,42 log kob/g olarak belirlemişlerdir.

3.2.3. Laktokok Sayısı

Kandirif peyniri örneklerinin Laktokok sayısı 3,06 log kob/g ile 7,26 log kob/g arasında değişmiştir. Varyans analizi sonucunda peynirin kızartma şekilleri arasındaki farklılık $p<0,05$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma test sonucunda kızartılmamış Kandirif peynirinde en yüksek düzeyde Laktokok sayısı belirlenirken, ısıtıcı plakada kızartılan Kandirif peynirinde en düşük sayıda Laktokok bulunmuştur (Tablo2). Peynire uygulanan kızartılarak pişirme işleminin peynirin Laktokok sayısını önemli düzeyde ($p<0,05$) azalttığı belirlenmiştir. Şengül vd. (2010), çiğ süt Kaşar peyniri ve pastörize süt Kaşar peynirinin ortalama Laktokok sayısını sırasıyla 6,61 log kob/g ve 7,36 log kob/g arasında bulmuşlardır. Bu bulgu kızartılmamış Kandirif peyniri Laktokok sayısı ile paralellik arz etmektedir. Gökçe vd. (2022) yaptıkları çalışmada, pıhtısı haşlanan bir peynir olan Adıyaman peynir örneklerinde Laktokok sayısını 7,08 log kob/g ve 9,38 log kob/g arasında belirlenmiştir. Adıyaman peynir örneklerinin en düşük Laktokok sayısı bu çalışmada yapılan kızartılmamış Kandirif peyniri örneklerinin Laktokok sayısı ile paralellik arz etmektedir.

3.2.4. Maya ve Küf Sayısı

Bilhassa peynir örneklerinde bulunan küfler hava vasıtasıyla peynire kontamine olmaktadır. Yapılan varyans analizi sonucunda peynirin kızartma şekilleri arasındaki farklılık önemli ($p<0,05$) bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma test sonucunda kızartılmamış Kandirif peynirinde en yüksek düzeyde maya ve küf sayısı belirlenirken, ısıtıcı plakada kızartılan Kandirif peynirinde en düşük sayıda bulunmuştur (Tablo 2). Peynire uygulanan kızartılarak pişirme işleminin peynirin maya ve küf sayısını önemli düzeyde ($p<0,05$) azalttığı belirlenmiştir. Gökçe vd. (2022) yaptıkları çalışmada, pıhtısı haşlanan bir peynir olan Adıyaman peynir örneklerinde maya ve küf sayısını 6,30 log kob/g ile 8,18 log kob/g arasında belirlemişler ve bu sonuçlar bu araştırma bulgularından daha yüksek olarak tespit edilmiştir. Sarı vd. (2018) yaptıkları çalışmada, Mengen peyniri örneklerinin ortalama maya-küf sayısını 4,97±1,15 log kob/g olarak bulmuş ve bu bulgu bu çalışmada kızartılmamış Kandirif peynirinde tespit edilen sayıdan daha düşüktür. Gün ve Şimşek (2011) Türkiye’de üretilen Hellim peynir örneklerinin maya küf sayısı <2,00 log kob/g ile 5,02 log kob/g arasında bulmuşlardır. Gün ve Şimşek (2011)’in Hellim peyniri örneklerinde tespit ettikleri en yüksek maya ve küf sayıları bu çalışmada kızartılmamış Kandirif peynir örneklerinde tespit edilen sayıdan daha düşüktür.

3.2.5. Koliform Grubu Bakteri Sayısı

Kandırif peyniri örneklerinin en düşük koliform sayısı (<1,00 log kob/g) kızartılan Kandırif peyniri örneklerinde ve en yüksek değer ise (4,99 log kob/g) kızartılmamış örneklerde tespit edilmiştir. Duncan çoklu karşılaştırma test sonucunda kızartılmamış Kandırif peynirinde en yüksek düzeyde koliform grubu bakteri sayısı belirlenirken, tüm kızartılan Kandırif peynirinde en düşük sayıda bulunmuştur (Tablo 2). Kandırif peynirinin farklı metotlarla kızartılması sırasında Kandırif peynirinde koliform grubu bakteri sayısının <1,00 log kob/g'a düştüğü ve sağlık açısından güvenilir olduğu sonucuna varılmıştır.

Gün ve Şimşek (2011) Türkiye'de üretilen Hellim peynir örneklerinin koliform grubu bakteri sayısını <1,00 log kob/g ile 4,78 log kob/g arasında bulmuşlardır. Bu çalışmada elde edilen en yüksek koliform sayısı (4,78 log kob/g) bu çalışmada kızartılmamış Kandırif peynir örneklerinde tespit edilen sayı ile paralellik arz etmektedir. Atasever vd. (1999) yaptıkları Hellim peyniri örneklerinde muhafazanın 1. gününde koliform grubu bakteri sayısını 4,25 log kob/g ile 4,35 log kob/g arasında bulmuşlardır. Atasever vd. (1999)'nin bulguları bu çalışmada kızartılmamış Kandırif peynir örneklerinde tespit edilen sayı ile benzerlik göstermektedir. Başkaya vd. (2006) yaptıkları çalışmada, Erzurum yöresinden temin edilen 50 adet civil peynir örneğini mikrobiyolojik kalitenin belirlenmesi amacıyla incelemişlerdir. Araştırma sonuçlarına göre civil peyniri numunelerinde belirlenen koliform grubu bakteri sayısı ortalama $3,05 \times 10^4$ kob/g olarak belirlenmiştir. Civil peynirle hemen hemen aynı şartlarda yapılan kızartılmamış Kandırif peyniri örneklerindeki koliform grubu bakteri sayısı bu araştırma bulguları ile paralellik arz etmektedir.

3.3. Peynir Örneklerinin Fizikokimyasal Özellikleri

Peynir örneklerinin fizikokimyasal özelliklerine ait Duncan test sonuçları da Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3. Peynir örneklerinin bazı fizikokimyasal özelliklerine ait ortalama değerler ve Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları (Table 3. Mean values of some physicochemical properties of cheese samples and Duncan multiple comparison test results)*

Örnekler	Kurumadde (%)	Yağ (%)	Protein (%)	SÇP (%)
K	52,25±1,46 ^c	23,00±0,00 ^b	22,55±1,04 ^a	1,65±0,08 ^{abc}
M	59,77±0,39 ^a	26,75±0,35 ^a	20,28±1,10 ^b	1,41±0,01 ^c
H	54,75±0,10 ^b	27,00±0,71 ^a	18,95±0,64 ^b	1,94±0,26 ^a
T	54,73±0,89 ^b	26,50±0,71 ^a	19,82±0,17 ^b	1,82±0,06 ^{ab}

K: Kızartılmamış kontrol peynir, **M:** Mangalda kızartılmış peynir, **H:** Isıtıcı plakada kızartılmış peynir, **T:** Tavada kızartılmış peynir. *: Farklı harfler ortalamalarının istatistiki olarak birbirinden farklı olduğunu göstermektedir.

3.3.1. Peynir Örneklerinin Kurumadde Analiz Sonuçları

Kandırif peynir örneklerinin kurumadde oranları arasındaki farklılık $p < 0,05$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Yapılan Duncan çoklu karşılaştırma test sonucundan kızartılmamış Kandırif peyniri örneğinin kuru madde oranı kızartılmış örneklerden daha düşük bulunmuştur (Tablo 3). Bu durum peynir örneğinin mangalda kızartılması esnasında daha fazla su kaybına maruz kaldığını göstermiştir. Özdemir vd. (2022) yaptıkları çalışmada, Erzurum ili Olur ilçesinin Kekikli köyünden 20 adet Kandırif peynir örneği almış ve peynir örneklerinin ortalama kuru madde oranı %72,22 olarak belirlemişlerdir. Özdemir vd. (2022)'nin bulguları bu araştırma bulgularından oldukça yüksektir. Sarı vd. (2018) Mengen peyniri örneklerinin kuru madde oranını ortalama %514,±5,34 olarak belirlemişlerdir. Bu bulgu bu çalışmada belirlenen kızartılmamış Kandırif peyniri örnekleri ile paralellik göstermektedir. Gün ve Şimşek (2011)'in Hellim peyniri örneklerinde belirledikleri ortalama kurumadde oranı (%53,27) bu çalışmada kızartılmamış Kandırif peyniri örnekleri (%52,25) ile paralellik göstermektedir. İncili vd. (2019) Elazığ ilinde satılan 30 Hellim peyniri örneklerinde ortalama olarak kuru madde oranını ortalama %48,77 olarak bulmuşlardır. Bu bulgu bu araştırma sonuçlarından daha düşüktür. TS 12513 "Hellim Peyniri" (Anonim, 2018) standardına göre Hellim peynirinde su içeriğinin en çok %50 olması hükmü yer almaktadır. Kandırif peyniri örnekleri bu standarda uygunluk göstermektedir.

3.3.2. Peynir Örneklerinin Yağ Analiz Sonuçları

Kandırif peynir örneklerinin yağ oranları arasındaki farklılık $p < 0,05$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Yapılan Duncan çoklu karşılaştırma test sonucundan (Tablo 3) kızartılmış Kandırif peynir örneklerinin yağ oranı kızartılmamış örneklerden önemli düzeyde daha yüksek bulunmuştur. Özdemir vd. (2022) topladıkları Kandırif peynir örneklerinin ortalama yağ oranı %31,24 olarak belirlemişlerdir. Özdemir vd. (2022)'nin bulguları bu araştırma bulgularından oldukça yüksektir. Sarı vd. (2018) Mengen peyniri örneklerinin yağ oranını ortalama %19,05±4,99 olarak belirlemişlerdir. Bu bulgu, bu çalışmada kızartılmamış Kandırif peyniri örneklerinden daha düşüktür. Atasever vd. (1999) yaptıkları Hellim peyniri örneklerinde muhafazanın 1. gününde yağ oranını %26,17 ile %26,39 arasında bulmuşlardır. Bu bulgu, kızartılmamış Kandırif peyniri örneklerinden daha yüksekken, kızartılmış örneklerle benzerlik göstermektedir. Peynirin yağ oranı kullanılan sütün yağ oranı ve peynir üretim tekniğine bağlı olarak değişiklik göstermektedir.

3.3.3. Peynir Örneklerinin Kurumadde'de Yağ Oranı Analiz Sonuçları

Kandırif peynir örneklerinin % kurumadde'de yağ oranları arasındaki farklılık $p < 0,05$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Yapılan Duncan çoklu karşılaştırma test sonucundan (Tablo 3) ısıtıcı plaka ve tavada kızartılmış Kandırif peynir örneklerinin KM'de yağ oranı kızartılmamış ve mangalda kızartılan örneklerden önemli düzeyde yüksek bulunmuştur. Özdemir vd. (2022) topladıkları Kandırif peynir

örneklerinin ortalama KM'de yağ oranı %42,15 olarak belirlemişlerdir. Özdemir vd. (2022)'nin bulguları bu araştırma bulgularından daha düşüktür. Gökçe vd. (2022) yaptıkları çalışmada, pıhtısı haşlanan bir peynir olan Adıyaman peynir örneklerinde KM'de yağ oranını %25,02-41,90 aralığında belirlemişlerdir. Bu bulgu, bu çalışmada Kandirif peynir örneklerinde belirlenen KM'de yağ oranlarından daha düşüktür.

3.3.4. Peynir Örneklerinin Protein Analiz Sonuçları

Kandirif peynir örneklerinin protein oranları arasındaki farklılık $p < 0,05$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Yapılan Duncan çoklu karşılaştırma test sonucunda (Tablo 3) kızartılmamış Kandirif peyniri örneklerinin protein oranı kızartılmış örneklerden önemli düzeyde daha yüksek bulunmuştur. Özdemir vd. (2022) yaptıkları çalışmada, Erzurum ili Olur ilçesinin Kekikli köyünden 20 adet Kandirif peynir örneği almış ve ortalama protein oranını %35,14 olarak belirlemiştir. Sıçramaz vd. (2017) tütülenmiş Çerkez peynir örneklerinde protein miktarı nem kaybıyla orantılı olarak arttığından tütülenmiş peynirlerin toplam azot içeriği tütülenmemiş peynirlere göre daha yüksek bulunmuştur. Bu bulgu bu araştırma sonuçları ile paralellik arz etmemektedir. Peynir örneklerinin tamamı vakumlu polietilen ambalajlarda saklandığı için depolama sırasında DM, yağ ve toplam nitrojen içeriklerinde önemli bir değişiklik gözlenmiştir. Özdemir vd. (2022)'nin bulguları bu araştırma bulgularından oldukça yüksektir. Sarı vd. (2018) yaptıkları çalışmada, Mengen peyniri örneklerinin protein oranını %24±3,29 olarak belirlemişlerdir. Bu bulgu bu araştırma sonuçlarından daha yüksektir. Gün ve Şimşek (2011) Hellim peyniri örneklerinin ortalama protein oranını %19,20 olarak bulmuşlardır. Bu bulgu araştırma sonuçlarımızla paralellik arz etmektedir. İncili vd. (2019) yaptıkları çalışmada, Elazığ ilinde satılan 30 Hellim peyniri örneklerinde ortalama olarak protein oranını %30,33 olarak, bu araştırma sonuçlarından daha yüksek bulmuşlardır.

3.3.5. Peynir Örneklerinin Suda Çözünen Protein (SÇP) Analiz Sonuçları

Kandirif peynir örneklerinin SÇP oranları arasındaki farklılık $p < 0,05$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Yapılan Duncan çoklu karşılaştırma test sonucunda (Tablo 3) mangalda kızartılan Kandirif peyniri örneklerinin SÇP oranı diğer örneklerden önemli düzeyde daha yüksek bulunmuştur. Özdemir vd. (2022) yaptıkları çalışmada, Erzurum ili Olur ilçesinin Kekikli köyünden 20 adet Kandirif peynir örneği almış ve ortalama SÇP oranını %3,83 olarak belirlemiştir. Özdemir vd. (2022)'nin bulguları, bu araştırma bulgularından oldukça yüksektir. Bu durum Özdemir vd. (2022) tarafından toplanan Kandirif peyniri örneklerinin daha uzun süre muhafaza edilmiş olmasından kaynaklanabilir. Gün ve Şimşek (2011) Hellim peyniri örneklerinde suda çözünen azot oranını %0,14 olarak bulmuşlardır. Bu bulgu araştırma sonuçlarımızdan daha düşüktür.

Tablo 3 (devam/ continued). Peynir örneklerinin bazı fizikokimyasal özelliklerine ait ortalama değerler ve Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları (Table 3. Mean values of some physicochemical properties of cheese samples and Duncan multiple comparison test results)*

Örnekler	Kül (%)	Tuz (%)	KM'de yağ (%)	KM'de tuz (%)	Olgunlaşma derecesi (%)
K	4,74±0,07 ^d	4,32±0,05 ^c	44,19±0,30 ^b	8,27±0,08 ^c	7,32±0,05 ^b
M	5,43±0,13 ^b	5,32±0,08 ^a	44,75±0,65 ^b	8,90±0,10 ^b	6,95±0,03 ^b
H	5,55±0,08 ^b	4,95±0,29 ^b	49,32±0,75 ^a	9,04±0,16 ^b	10,24±0,25 ^a
T	5,91±0,25 ^a	5,57±0,13 ^a	48,42±0,43 ^a	10,18±0,15 ^a	9,18±0,18 ^a

K: Kızartılmamış kontrol peynir, **M:** Mangalda kızartılmış peynir, **H:** Isıtıcı plakada kızartılmış peynir, **T:** Tavada kızartılmış peynir.
*: Farklı harfler ortalamalarının istatistiksel olarak birbirinden farklı olduğunu göstermektedir.

3.3.6. Olgunlaşma Derecesi

Kandirif peynir örneklerinin olgunlaşma dereceleri arasındaki farklılık $p < 0,05$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Yapılan Duncan çoklu karşılaştırma test sonucunda (Tablo 3) ısıtıcı plakada ve tavada kızartılan Kandirif peyniri örneklerinin olgunlaşma derecesi kızartılmamış ve mangalda kızartılan örneklerden önemli düzeyde daha yüksek bulunmuştur. Özdemir vd. (2022)'nin bulguları bu çalışmada kızartılmamış örneklerdeki bulgulardan daha yüksektir. Sarı vd. (2018) yaptıkları çalışmada, Mengen peyniri örneklerinin olgunlaşma indeksini %2,94±1,25 olarak belirlemişlerdir. Bu bulgu, bu araştırma sonuçlarından oldukça düşük bulunmuştur. Gün ve Şimşek (2011) Hellim peyniri örneklerinin ortalama olgunlaşma derecesini % 4,63 olarak bulmuşlardır. Bu bulgu, bu araştırma sonuçlarından oldukça düşüktür.

3.3.7. Peynir Örneklerinin Kül Analiz Sonuçları

Kandirif peynir örneklerinde kül oranı %4,74 ile %5,91 arasında değişmiş ve kül oranları arasındaki farklılık $p < 0,05$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Yapılan Duncan çoklu karşılaştırma test sonucundan (Tablo 3) kızartılmış Kandirif peynir örneklerinin kül oranı kızartılmamış örneklerden önemli düzeyde daha yüksek bulunmuştur. Özdemir vd. (2022) topladıkları Kandirif peynir örneklerinin ortalama kül oranını %3,43 olarak belirlemişlerdir. Özdemir vd. (2022)'nin bulguları bu araştırma bulgularından oldukça düşüktür. Sarı vd. (2018) Mengen peyniri örneklerinin kül oranını ortalama %3,43 olarak belirlemişlerdir. Bu bulgu, bu çalışmada yapılan Kandirif peyniri örneklerinden daha düşüktür. Atasever vd. (1999) yaptıkları Hellim peyniri örneklerinde muhafazanın 1. gününde kül oranını %3,84 ile %5,42 arasında bulmuşlardır. Bu bulgu, kızartılmamış Kandirif peyniri örnekleri ile benzerlik göstermektedir.

3.3.8. Peynir Örneklerinin Tuz Analiz Sonuçları

Kandirif peynir örneklerinde tuz oranı %4,32 ile %5,57 arasında değişmiş ve tuz oranları arasındaki farklılık $p < 0,05$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Yapılan Duncan çoklu karşılaştırma test sonucundan (Tablo 2) kızartılmış Kandirif peynir örneklerinin tuz oranı kızartılmamış örneklerden önemli düzeyde ($p < 0,05$) daha yüksek bulunmuştur. Özdemir vd. (2022) topladıkları Kandirif peyniri

örneklerinin ortalama tuz oranını %2,67 olarak belirlemişlerdir. Özdemir vd. (2022)'nin bulguları bu araştırma bulgularından oldukça düşüktür. Sarı vd. (2018) Mengen peyniri örneklerinin tuz oranını ortalama %2,19 olarak belirlemişlerdir. Bu bulgu, bu çalışmada yapılan Kandirif peyniri örneklerinden daha düşüktür. Gün ve Şimşek (2011) Türkiye'de üretilen Hellim peynir örneklerinin tuz oranını %4,70 olarak belirlemişler ve bu oran bu araştırma bulguları ile paralellik arz etmektedir. Atasever vd. (1999) yaptıkları Hellim peyniri örneklerinde muhafazanın 1. gününde tuz oranını %2,32 ile %4,25 arasında bulmuşlardır. En yüksek değer, Kandirif peyniri örnekleri ile benzerlik göstermektedir.

3.3.9. Peynir Örneklerinin Kurumadde'de Tuz Analiz Sonuçları

Kandirif peynir örneklerinin KM'de tuz oranı %8,27 ile % 10,18 arasında değişmiş ve tuz oranları arasındaki farklılık $p < 0,05$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Yapılan Duncan çoklu karşılaştırma test sonucundan (Tablo 3) kısırtılmış Kandirif peynir örneklerinin tuz oranı kısırtılmamış örneklerden önemli düzeyde ($p < 0,05$) yüksek bulunmuştur. Özdemir vd. (2022) topladıkları Kandirif peynir örneklerinin ortalama KM'de tuz oranını %3,70 olarak belirlemişlerdir. Özdemir vd. (2022)'nin bulguları bu araştırma bulgularından oldukça düşüktür. Gün ve Şimşek (2011) Türkiye'de üretilen Hellim peynir örneklerinin KM'de tuz oranını ortalama %8,70 olarak belirlemişler ve bu oran bu çalışmada kısırtılmamış Kandirif peyniri örnekleri ile paralellik arz etmektedir. TS 12513 "Hellim Peyniri" (Anonim, 2018) standardına göre Hellim peynirinde KM'de tuz oranının en çok %12 olması hükmü yer almaktadır. Farklı şekillerde kısırtılan Kandirif peynir örneklerinin tümü bu standarda uygundur.

3.3.10. Titrasyon Asitliği Analiz Sonuçları

Farklı metotlarla kısırtılan Kandirif peynir örneklerinin asitlik dereceleri arasındaki farklılık önemsiz ($p > 0,05$) bulunmuştur. Özdemir vd. (2022) yaptıkları çalışmada, Erzurum ili Olur ilçesinin Kekikli köyünden 20 adet Kandirif peynir örneği almış ve ortalama asitliği 37,80 SH olarak belirlemişlerdir. Özdemir vd. (2022)'nin bulguları bu araştırma bulgularından daha düşüktür. Sarı vd. (2018) yaptıkları çalışmada, Mengen peyniri örneklerinde buldukları ortalama asitlik oranı ($0,36 \pm 0,21$) bu araştırma bulgularından oldukça düşüktür. Bu durum Kandirif peyniri yapılan sütün ekşitilmesinden, Mengen peynirinin ise taze süttten yapılmasından kaynaklanmaktadır. Gün ve Şimşek (2011) Türkiye'de üretilen Hellim peynir örneklerinin asitlik derecesini %1,76 olarak bulmuşlar ve bu bulgu bu araştırma sonuçları ile paraleldir. İncili vd. (2019) yaptıkları çalışmada, Elazığ ilinde satılan 30 Hellim peyniri örneklerinde ortalama asitlik derecesini %0,15 olarak tespit etmişlerdir. Bu bulgu, bizim bulgularımızdan oldukça düşüktür.

3.3.11. pH Değeri Analiz Sonuçları

Farklı metotlarla kısırtılan Kandirif peynir örneklerinin pH dereceleri arasındaki farklılık önemli ($p < 0,05$) bulunmuştur. Özdemir vd. (2022) yaptıkları çalışmada, Erzurum ili Olur ilçesinin Kekikli köyünden 20 adet Kandirif peynir örneği almış ve ortalama pH derecesini 5,47 olarak belirlenmiştir. Özdemir vd. (2022)'in bulguları bu araştırma bulgularından daha yüksektir. Sarı vd. (2018) yaptıkları çalışmada, Mengen peyniri örneklerinde buldukları ortalama pH derecesi ($5,72 \pm 0,44$) bu araştırma bulgularından oldukça yüksektir. Bu durum, Kandirif peyniri yapılan sütün ekşitilmesinden, Mengen peynirinin ise taze süttten yapılmasından kaynaklanmaktadır. Gün ve Şimşek (2011) Türkiye'de üretilen Hellim peynir örneklerinin pH değerini 5,79 bulmuşlar ve bu bulgu, bu araştırma sonuçlarından oldukça yüksektir. Arslaner ve Salık (2020) Bayburt piyasasından temin ettikleri 20 adet Civil peynir örneğinde pH değerini ortalama 5,36 olarak bulmuşlar, bu bulgu bu araştırma sonuçları ile paralellik arz etmektedir. Bu durum Kandirif ve Civil peynirin ekşitilmiş süttten yapılması ile izah edilebilir.

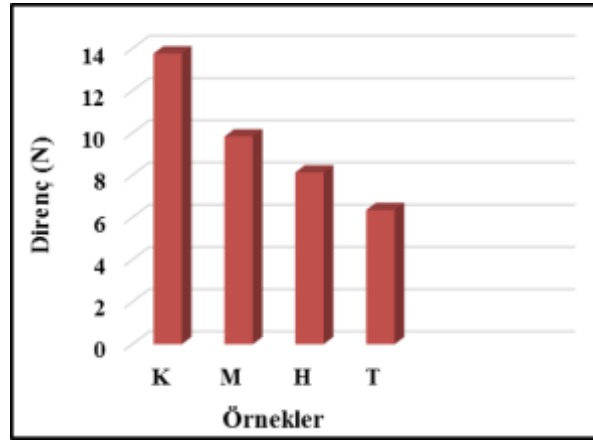
Tablo 3 (devam/continued). Peynir örneklerinin bazı fizikokimyasal özelliklerine ait ortalama değerler ve Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları (Table 3. Mean values of some physicochemical properties of cheese samples and Duncan multiple comparison test results)*

Örnekler	Titrasyon Asitliği (%LA)	pH	Delme Kuvveti (N)
K	1,51±0,52 ^a	4,73±0,13 ^b	13,77±0,16 ^a
M	1,42±0,25 ^a	4,71±0,01 ^b	9,83±0,06 ^b
H	1,77±0,13 ^a	4,80±0,01 ^a	8,14±0,15 ^c
T	1,52±0,58 ^a	4,66±0,01 ^c	6,36±0,88 ^d

K: Kısırtılmamış kontrol peynir, **M:** Mangalda kısırtılmış peynir, **H:** Isıtıcı plakada kısırtılmış peynir, **T:** Tavada kısırtılmış peynir. *: Farklı harfler ortalamalarının istatistiki olarak birbirinden farklı olduğunu göstermektedir.

3.3.12. Kandirif Peynir Örneklerinde Delme Kuvveti Analiz Sonuçları

Farklı metotlarla kısırtılan Kandirif peynir örneklerinin tekstür (delme kuvveti) özellikleri arasındaki farklılık önemli ($p < 0,05$) bulunmuştur (Tablo 3). Duncan çoklu karşılaştırma test sonucunda farklı şekillerde kısırtılan Kandirif peynir örneklerinin delmeye karşı gösterdikleri direnç arasındaki farklılık $p < 0,05$ seviyesinde önemli bulunmuştur. Kısırtılmamış peynir örneğinin delmeye karşı direnci en yüksek düzeyde bulunurken, tavada kısırtılan örnekler en fazla düzeyde yumuşayarak delmeye karşı en az direnci göstermiştir. Kısırtılmamış ve farklı şekillerde kısırtılan Kandirif peyniri örneklerinin delme işlemine karşı direncinin (N) değişimi Şekil 3'de görülebilmektedir.



Şekil 3. Kandirif peyniri örneklerinin delme işlemine karşı direnci (**Figure 3.** Resistance of Kandirif cheese samples to penetrating)
K: Kızartılmamış kontrol peynir, M: Mangalda kızartılmış peynir, H: Isıtıcı plakada kızartılmış peynir, T: Tavada kızartılmış peynir

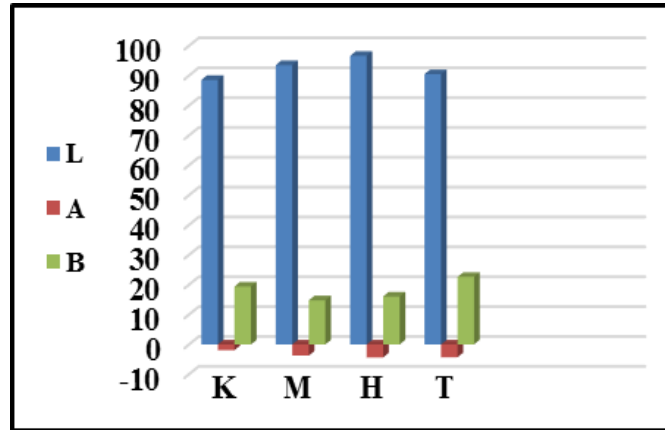
3.4. Peynir Örneklerinin Renk Özellikleri

Peynir örneklerinin renk özelliklerine ait Duncan test sonuçları da Tablo 4'te verilmiştir. Kızartılmamış ve farklı şekillerde kızartılan Kandirif peyniri örneklerinde renk değişimi Şekil 4'de görülebilmektedir.

Tablo 4. Peynir örneklerinin renk özelliklerine ait ortalama değerler ve Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları (**Table 4.** Mean values of color characteristics of cheese samples and Duncan multiple comparison test results)*

Örnekler	L^*	a^*	b^*
K	88,57±0,74 ^d	-1,93±0,04 ^a	19,38±0,42 ^b
M	93,53±0,01 ^b	-3,72±0,10 ^b	14,80±0,06 ^d
H	96,65±0,19 ^a	-4,35±0,02 ^c	16,06±0,11 ^c
T	90,49±0,35 ^c	-4,25±0,15 ^c	22,63±0,37 ^a

K: Kızartılmamış kontrol peynir, M: Mangalda kızartılmış peynir, H: Isıtıcı plakada kızartılmış peynir, T: Tavada kızartılmış peynir. *: Farklı harfler ortalamalarının istatistiki olarak birbirinden farklı olduğunu göstermektedir.



Şekil 4. Peynir örneklerinin renk özellikleri (**Figure 4.** Color characteristics of cheese samples)

K: Kızartılmamış kontrol peynir, M: Mangalda kızartılmış peynir, H: Isıtıcı plakada kızartılmış peynir, T: Tavada kızartılmış peynir

3.4.1. L^* Değeri

L^* renk değeri örneklerin parlaklık derecesinin göstergesidir. Farklı metotlarla kızartılan Kandirif peynir örneklerinin L^* renk özellikleri arasındaki farklılık önemli ($p < 0,05$) bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma test sonucunda (Tablo 4) kızartılmamış peynir örneğinin L^* renk değeri kızartılmış örneklerden önemli düzeyde ($p < 0,05$) düşük bulunmuştur. Özdemir vd. (2022) Kandirif peyniri örneklerinde L^* renk değeri 60,47 ile 80,76 arasında değişmiş ortalama 73,84 olarak tespit etmişlerdir. Bu sonuçlar bu araştırma bulgularından oldukça düşüktür. Gökçe vd. (2022) yaptıkları çalışmada, pıhtısı haşlanan bir peynir olan Adıyaman peynir örneklerinde L^* renk değerini 85,93 ile 92,86 aralığında değişkenlik gösterdiğini belirlemişlerdir. Bu bulgu kızartılmamış Kandirif peynir örneklerinin L^* renk değeri ortalamaları ile paralellik arz etmektedir. Ataserver vd. (1999) yaptıkları Hellim peyniri örneklerinde muhafazanın 1. gününde L^* renk değerini 90,91 ile 92,04 arasında bulmuş, bu bulgular bu araştırma sonuçları ile paraleldir. Erbay vd. (2010) yaptıkları çalışmada, farklı firmalar tarafından satışa sunulan Hellim peynirleri üzerinde çalışma yapmışlar renk üzerinde özellikle yağ içeriğinin belirleyici öneme sahip olduğunu belirlemişlerdir.

3.4.2. a^* Değeri

Farklı metotlarla kızartılan Kandırif peynir örneklerinin a^* renk değerleri arasındaki farklılık önemli ($p<0,05$) bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma test sonucunda (Tablo 4) kızartılmamış peynir örneğinin a^* renk değeri, kızartılmış örneklerden önemli düzeyde ($p<0,05$) yüksek bulunmuştur. Gökçe vd. (2022) yaptıkları çalışmada, pıhtısı haşlanan bir peynir olan Adıyaman peynir örneklerinde a^* renk değerini -0.92 ve -4.04 aralığında değişkenlik gösterdiğini belirlemişlerdir. Bu bulgu kızartılmamış Kandırif peynir örneklerinin a^* renk değeri ortalamalarından daha yüksektir.

3.4.3. b^* Değeri

Farklı metotlarla kızartılan Kandırif peynir örneklerinin b^* renk değerleri arasındaki farklılık önemli ($p<0,05$) bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma test sonucunda (Tablo 4) tavada kızartılan peynir örneğinin b^* renk değeri, diğer örneklerden önemli düzeyde ($p<0,05$) yüksek bulunmuştur. Gökçe vd. (2022) yaptıkları çalışmada, pıhtısı haşlanan bir peynir olan Adıyaman peynir örneklerinde b^* renk değerini 4,52-32,89 aralığında değişkenlik gösterdiğini belirlemişlerdir. Bu bulgu, Kandırif peynir örneklerinin b^* renk değeri ortalamalarından farklılık göstermektedir.

3.5. Peynir Örneklerinin Duyusal Özellikleri

Peynir örneklerinin duyusal özelliklerine ait ortalama değerler ve Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları Tablo 5'te verilmiştir.

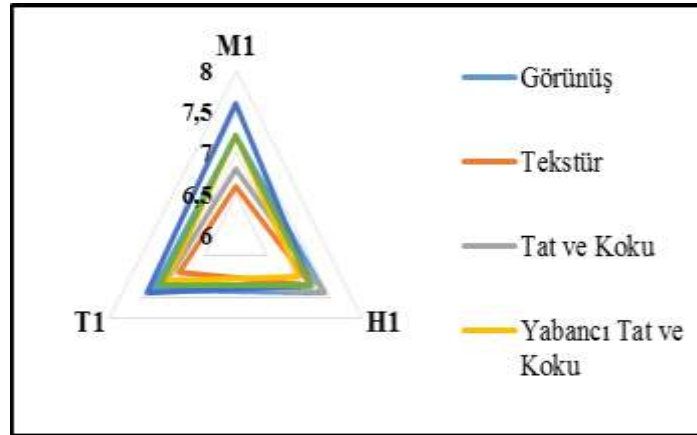
Tablo 5. Peynir örneklerinin duyusal özelliklerine ait ortalama değerler ve Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları (Table 5. Mean values of sensory properties of cheese samples and Duncan multiple comparison test results)*

Örnekler	Görünüş	Tekstür	Tat ve Koku	Yabancı Tat ve Koku	Genel Kabul Edilebilirlik
M	8,00±1,05 ^a	7,50±1,18 ^a	8,10±0,57 ^a	8,00±1,05 ^a	8,20±0,79 ^a
H	7,30±1,50 ^a	6,90±1,66 ^a	7,10±1,37 ^b	7,10±1,20 ^a	7,20±1,14 ^b
T	7,63±1,13 ^a	7,10±0,88 ^a	7,40±0,70 ^{ab}	7,80±0,63 ^a	7,90±0,74 ^{ab}

K: Kızartılmamış kontrol peynir, **M:** Mangalda kızartılmış peynir, **H:** Isıtıcı plakada kızartılmış peynir, **T:** Tavada kızartılmış peynir.

*: Farklı harfler ortalamaların istatistiki olarak birbirinden farklı olduğunu göstermektedir.

Duncan test sonucunda mangalda kızartılan Kandırif peynir örneklerinin ısıtıcı plakada ve tavada kızartılan örneklerden panelistlerce daha çok beğenildiği tespit edilmiştir. Bu durum mangaldaki yanmış kömürün peynir üzerindeki tütsüleyici etkisinden kaynaklanabilir.



Şekil 5. Peynir örneklerinin duyusal özellikleri (Figure 5. Sensory characteristics of cheese samples)

4. Sonuç

Mahalli olarak üretilen Kandırif peyniri kontrollü şartlarda yapılarak 3 farklı şekilde kızartılmış ve bazı fiziksel, kimyasal, tekstürel ve duyusal analizlere tabi tutulmuştur. Bu analizler sonucunda aşağıda belirtilen öneriler yapılabilir. Kandırif peyniri fabrika şartlarında kolayca yapılabilir. Bu araştırma, kapsamında Kandırif peynirinin yapım şartları her safhasıyla belirlenmiştir. Kandırif peynirinin 3 farklı şekilde kızartılması metodu da uygulanarak tüketim şekilleri ortaya konulmaya çalışılmıştır. Kızartılmamış Kandırif peynirinde en yüksek düzeyde koliform grubu bakteri sayısı belirlenirken, farklı metotlarla kızartılması sırasında Kandırif peynirinde koliform grubu bakteri sayısının $<1,00 \log \text{ kob/g}$ 'a düştüğü ve sağlık açısından güvenilir olduğu sonucuna varılmıştır. Kızartılmamış peynir örneklerinin kurumadde, yağ, kül ve tuz oranı kızartılmış peynir örneklerinden daha düşük bulunurken, protein, tuz ve KM'de tuz oranları daha yüksek bulunmuştur. Kızartılmamış örnekler delmeye karşı en yüksek direnci gösterirken, tavada kızartılan örneklerin delme işlemine gösterdiği direnç en düşük düzeyde kalmıştır. Bu durumda Kandırif peyniri kızartılınca yumuşadığı ve daha kolay tüketilebilecek hale geldiği söylenebilir. Kızartılmamış kandırif peynirinin sert olduğu ve bu haliyle tekstür açısından tüketime uygun olmadığı sonucuna varılabilir. Mangalda kızartılan Kandırif peynir örneklerinin ısıtıcı plakada ve tavada kızartılan örneklerden panelistlerce daha çok beğenildiği tespit edilmiştir. Bu durum mangaldaki yanmış kömürün peynir üzerindeki tütsüleyici etkisinden kaynaklanabilir.

Kaynakça

- Anonim, (2018).Türk Standartları Enstitüsü (TSE), Türk Standartları Enstitüsü, Hellim Peyniri, TS: 12513, Ankara.
- Anonim, (2021) Ulusal Süt Konseyi: Dünya ve Türkiye'de Süt Sektör İstatistikleri, 2019 Süt Raporu.
- Arslaner, A. & Salık, M. A. (2020). Bayburt civil peynirinin bazı kimyasal, biyokimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri ile mineral ve ağır metal içerikleri. *Gıda*, 45(3), 433-447.
- Atasever, M., Keleş, A., Uçar, G. & Güner, A. (1999). Farklı ambalajlarda muhafaza edilen hellim peynirinin olgunlaşması süresince bazı kalite niteliklerindeki değişimler. *Veteriner Bilimleri Dergisi*, 15, 1, 55-64.
- Başkaya, R., Atasever, M., Çakmak, Ö. & Yıldız, A. (2006). Civil peynirinin mikrobiyolojik nitelikleri. *İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 32(2), 87-94.
- Bodyfelt F.W., Tobias J. & Trout G.M. (1988). The Sensory Evaluation of Dairy Products. New York, AVI Book, 166-226.
- Cabezas, L., Sanchez, I., Poveda, J.M., Sesena, S. & Palop, M.L. (2007). Comparison of microflora, chemical and sensory characteristics of artisanal Manchego cheeses from two dairies. *Food Control*, 18, 11-17.
- Erbay, Z., Koca, N. & Üçüncü, M. (2010). Hellim peynirinin bileşimi ile renk ve dokusal özellikleri arasındaki ilişkiler. *Gıda*, 35(5), 347-353.
- Gökçe, Ö., Bayana, D., Küçükçetin, A. & Gürsoy, O. (2022). Geleneksel yöntem ile üretilen adıyaman peynirinin bazı fizikokimyasal, tekstürel ve mikrobiyolojik özellikleri. *Akademik Gıda*, 20(4), 374-385.
- Gutiérrez-Méndez, N., Trancoso-Reyes, N. & Leal-Ramos, M.Y. (2013). Texture profile analysis of fresh cheese and Chihuahua cheese using miniature cheese models. *Tecnociencia*, 7, 65-74.
- Harrigan, W. F. (1998). Laboratory methods in food microbiology. Gulf professional publishing.
- Gün, İ. & Şimşek, B. (2011) Türkiye'de ve Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti'nde üretilen hellim peynirlerinin bazı Özelliklerinin karşılaştırılması. *Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 15(1), 43-53.
- İncili, G.K., Selçuk, A.L. A.N., Mutlu, M., Aydemir, M. E. & Öksüztepe, G. (2019). Elazığ'da satılan hellim peynirlerinin mikrobiyolojik ve kimyasal kalitesi. *Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 8(2), 139-146.
- Kurt, A., Çakmakçı, S. & Çağlar A. (2012). Süt ve Mamülleri Muayene ve Analiz Metotları Rehberi. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Yay. No. 18, 238 s., Erzurum.
- Messer, J.W., Behney H.M. & Leudecke L.O. (1985). Microbiological Count Methods. In: Richardson, G. H. (Ed). Standard Methods for the Examination of Dairy Products (APHA). 15th Edition, 133-149, Washington D.C.
- Özdemir, C., Karaoğlu, M.M., Fatih, Ö., Özdemir, S. & Tajer, A. (2022). Geleneksel olarak aile işletmelerinde üretilen kandırif peynirinin yapılışı ile bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerinin belirlenmesi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (35), 573-578.
- Sarı, K., Yaman, H., Coşkun, H. & Akoğlu, A. (2018). Geleneksel mengen peynirinin mikrobiyal kalitesi, uçucu bileşen profili, tekstürel ve bazı kimyasal özellikleri. *Gıda*, 43 (2), 185-196.
- Sıçramaz, H., Ayar, A. & Öztürk, M. (2017). The effect of smoking on the formation of biogenic amines in Circassian cheese. *Journal of Consumer Protection and Food Safety*, 12, 139-146.
- Speck, N.L. (1976). Compendium of Methods for the Examination of Foods. Apha., Washington, D.C., USA.
- Şengül, M., Erkaya, T. & Fırat, N. (2010). Çiğ ve pastörize süten üretilen kaşar peynirlerinin olgunlaşma süresince bazı mikrobiyolojik özelliklerinin karşılaştırılması. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 41(2), 149-156.
- Voss, D.H. (1992). Relating colorimeter measurement of plant color to the royal horticultural society colour chart. *Hortscience*, 27(12),1256-1260.