

Araştırma Makalesi/Research Article (Original Paper)

Geleneksel Kelle Peynirinin Bazı Özelliklerinin Belirlenmesi

İbrahim ALTUN¹, Şenol KÖSE^{2*}

¹Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Özalp Meslek Yüksekokulu, Gıda İşletme Bölümü, Özalp, Van, Türkiye

²Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Tuşba, Van, Türkiye

* e-posta: senolkose28@gmail.com; Tel: +90 (432) 225 1024/21173; Fax: +90 (432) 225 1730

Özet: Kelle peyniri Kahramanmaraş ili ve ilçelerinde aile ekonomisi içerisinde veya küçük işletmelerde üretilen bir peynir çeşididir. Bu peynir, belirtilen bölgenin doğal bitki örtüsü ve su kaynaklarıyla beslenen koyun sütlerinden elde edilmekte, salamura içerisinde olgunlaştırılmaktadır. Starter kültür kullanılmadan üretilen Kelle peyniri kendine özgü tat ve aromaya sahiptir. Bu çalışmada, Kahramanmaraş'ın Elbistan ilçesinden temin edilen 16 adet Kelle peynirinin kimyasal, biyokimyasal özellikleri ile mineral madde içeriği tespit edilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre ortalama kurumadde % 68.24, kül % 11.77, yağ % 26.08, protein % 25.49, tuz % 6.75, su aktivitesi 0.77, % suda çözünen azot oranı 4.90, % 12 trikloroasetik asitte çözünen azot oranı 1.39, % 5 fosfotungstik asitte çözünen azot oranı 0.87, toplam yağ asitliği % 3.22, pH 5.82 ve asitlik (laktik asit cinsinden) % 0.31 olarak bulunmuştur. Peynir örneklerinin kalsiyum, sodyum, potasyum, magnezyum, mangan, demir, çinko ve bakır miktarlarının değişim aralığı sırasıyla 4344.76-9273.79, 8578.94-18674.18, 166.29-575.15, 127.04-392.11, 0.16-0.80, 2.08-6.44, 22.70-65.37, 0.72-5.43 mg/kg olarak bulunmuştur.

Anahtar kelimeler: Kelle peyniri, Kimyasal ve biyokimyasal özellikler, Mineral madde

Determination of Some Properties of Traditional Kelle Cheese

Abstract: Kelle cheese is a type of cheese produced in small or family owned enterprises in Kahramanmaraş region. This cheese obtained sheep's milk that are fed the region's natural vegetation and water sources, are matured in brine. Kelle cheese produced by no starter culture addition has its own characteristic taste and aroma. In this study, 16 Kelle cheese were obtained from the retail markets in Elbistan district of Kahramanmaraş and chemical, biochemical properties and mineral matter compositions of cheese samples were determined. According to survey the following average values were obtained for Kelle cheese samples; 68.24 % dry matter, ash 11.77 %, fat 26.08 %, protein 25.49 %, salt 4.20 %, water activity 0.77, water soluble nitrogen content 4.90 %, % 12 Trichloroacetic acid soluble nitrogen 1.39, % 5 Phosphotungstic acid soluble nitrogen content 0.87, total fatty acids 3.22 %, pH 5.82 and titratable acidity (lactic acid) 0.31 %. The variation ranges of calcium, sodium, potassium, magnesium, manganese, iron, zinc and copper contents of cheese samples were found to be 4344.76-9273.79, 8578.94-18674.18, 166.29-575.15, 127.04-392.11, 0.16-0.80, 2.08-6.44, 22.70-65.37, 0.72-5.43 mg/kg, respectively.

Keywords: Kelle cheese, Chemical and biochemical properties, Mineral content

Giriş

Zengin süt ürünlerine sahip olan ülkemizde çok sayıda peynir üretilmektedir. Ekonomik değerleri yüksek, aynı zamanda çok üretilen ve tüketilen Beyaz, Kaşar ve Tulum peynirlerimiz hariç (Altun ve Köse 2014), farklı yörelerde geleneksel yöntemlerle üretilen 100'den fazla peynir çeşidimiz bulunmaktadır (Coşkun 2005). Türkiye İstatistik Kurumu'nun verilerine göre, ülkemizde üretilen peynirlerin yaklaşık %60'ını Beyaz peynir, %15'ini Kaşar ve %15'ini Tulum ve Mihaliç peyniri oluşturmaktadır. Kalan %10'luk kısmını ise diğer yöresel peynirler paylaşmaktadır (Hayaloğlu 2008). Nitekim, Kelle peyniri de özellikle Kahramanmaraş'ın Elbistan ilçesinde telemesi haşlanarak elde edilen yöresel bir peynir çeşididir. Yöre peynirciliğinde oldukça önemli bir yere sahip olan bu peynir çeşidinin üretiminde genellikle koyun sütü kullanılmaktadır. Ancak, koyun sütünün yetersiz olduğu durumlarda keçi ve inek sütü koyun sütü ile birlikte kullanılabilir (Altun ve Köse 2014).

Kelle peynirinin geleneksel üretim yönteminde çiğ süt kullanılmakta olup süt bez süzgeçlerden geçirildikten sonra sağım sıcaklığında 20-40 litrelik kalaylı bakır kazanlarda ticari maya ile mayalanmaktadır. Kullanılan maya miktarı yapan kişinin tecrübesine dayanmakla birlikte genellikle 50 kg süte 4-5 ml civarında olup mayalama sıcaklığını sabit tutabilmek için, kazanlar çeşitli örtülerle örtülmektedir. Mayalanan süt yaklaşık olarak 1-2 saat pıhtılaşmaya bırakılıp, pıhtılaşmanın tamamlandığı anlaşıldıktan sonra bez süzgeçlere ayrı ayrı alınarak ağız bağlanmakta ve baskıya alınmaktadır. Süzme işlemi tamamlandıktan sonra, bez içindeki Kelle peynirler alınarak tuzlanmakta ve kaynama sıcaklığına getirilen peyniraltı suyunda yaklaşık 30 dakika haşlanmaktadır. Kelle peynirleri piyasaya ya doğrudan kelleler halinde ya da sıkı bir şekilde plastik kaplara yerleştirilerek sunulmaktadır (Altun 1995). Bu peynirin Kahramanmaraş ili ve çevresinde üretilen diğer peynirlerden en önemli farkı, pıhtının ufak bez torbalarda ayrı ayrı süzülmesi, haşlama işleminin peynir altı suyunda yaklaşık 30 dakika sürmesi ve elle şekillendirilmemesidir (Gölge 2009).

Kelle peyniri üzerine yapılan araştırma sayısı oldukça azdır. Kahramanmaraş ili Elbistan ilçesine bağlı köylerden satın alınan peynirlerin özelliklerini inceleyen Altun (1995), 16 adet kelle peyniri örneğinde ortalama kurumaddeyi % 67.50, yağı % 32.20, kurumaddede yağı % 47.78, külü % 11.77, tuzu % 7.96, asitliği % 0.81, proteini % 21.56 ve olgunluk derecesini % 2.22 olarak saptamıştır. Kelle peynirlerinin özellikleri üzerine starter kültür kullanımının etkilerini inceleyen Gölge (2009), peynir örneklerinde pH'nın 5.74 ile 6.80, titrasyon asitliğinin % 0.17 ile 0.53, kurumaddenin % 42.08 ile 46.02, yağın % 18.42 ile 21.42, kurumaddede yağın % 41.19 ile 48.98, proteinin % 15.21 ile 18.29 ve tuzun % 3.87 ile 5.52 arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Gölge ve Şahan (2008) tarafından yapılan başka bir çalışmada ise inek ve koyun sütünden yapılan peynirlerde sırasıyla pH 4.81–6.11, 5.28–6.11; titrasyon asitliği % laktik asit (l.a) cinsinden 0.12-1.16, 0.16-0.34; kurumadde % 32.01-63.36, 53.32-67.06; yağ % 7.50-31.00, 23.00-31.00; protein % 11.38-21.92, 16.28-26.97; tuz % 6.89- 10.60, 6.57-10.52 olarak bulunmuştur.

Yapılan literatür taramaları sonucunda Kelle peynirinin yaygın olarak kapalı aile ekonomisi içinde ve küçük işletmelerde gerçekleştirildiği tespit edilmiştir. Dolayısıyla, standart bir üretim ve ürün bileşiminden söz etmek oldukça zordur. Bu alanda yapılacak bilimsel çalışmalarla hem küçük yörelerde farklı tekniklerle üretilen ve depolanan yöresel peynirlerimiz literatüre kazandırılacak, hem de çalışmaların ileriki basamaklarında bu ürünlerin standart işleme tekniklerine sahip olması sağlanacaktır. Mevcut durum dikkate alınarak planlanan araştırma, Kelle peynirinin kimyasal, biyokimyasal özellikleri ile mineral madde içeriğini belirlemek amacıyla yapılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Araştırmada, 2014 yılında Kahramanmaraş ili Elbistan ilçesinde üretilmiş olan 16 adet Kelle peyniri piyasadan alınarak materyal olarak kullanılmıştır. Steril kavanozlara 300-400 g civarında alınan örnekler buzdolabı koşullarında laboratuvara getirilmiş, homojenize edilmiş ve analizler bitene kadar buzdolabında (4±2 °C) saklanmıştır.

Yöntem

Kelle peyniri örneklerinde kurumadde (Km), titrasyon asitliği (laktik asit cinsinden) ve toplam protein oranı AOAC (1990)'ye, kül ve tuz tayini Kurt ve ark. (2003)'na ve yağ tayini Case ve ark. (1985)'na göre belirlenmiştir. pH tayini; pH metrenin (Hanna Instrument pH 211; Microprocessor pH meter, Germany) 1:1 sulandırılmış peynir örneğine doğrudan daldırılmasıyla yapılmıştır (Kosikowski 1982). Örneklerin su aktivitesi (aw) değerleri AquaLab LITE (Decagon Devices, Inc., Washington, USA) marka su aktivite cihazı kullanılarak ölçülmüştür.

Suda çözünen azot oranı (WSN), % 12 Trikloroasetik asitte çözünen azot oranı (TCA-SN) ve % 5 Fosfotungstik asitte çözünen azot oranının (PTA-SN) belirlenmesinde Bütikoför ve ark. (1993)'nin bildirdikleri metot kullanılmıştır. Lipoliz oranı ise, ADV (Acid Degree Value) cinsinden IDF (1991)'nin bildirdiği yöntemle göre tespit edilmiştir.

Mineral maddelerin analizinde ise, TS 3606'da belirtilen kuru yakma metodu kullanılmıştır (Anonim 1995). Bunun için porselen krozeve tartılan örnekler öncelikle etüvde kurutulmuş, daha sonra kademeli olarak artan kül fırınında 500-550°C'ye kadar yakılmıştır. Elde edilen küller nitrik asit çözeltisi ile çözüldürülmüş ve 1 N nitrik asit çözeltisi ile de 100 ml'lik plastik filtrele kantitatif olarak aktarılmıştır. Bu çözelti stok örnek çözeltisi olarak kullanılmış ve bundan da uygun seyreltmeler yapılarak analiz örnekleri hazırlanmıştır. Ayrıca, hesaplamalarda kullanılmak üzere, bir şahit örnek de hazırlanmıştır.

Örneklerin Ca, Mg, K, Cu, Fe, Zn ve Mn konsantrasyonları Y.Y.Ü. Merkez Laboratuvarı'ndaki Atomik Absorbsiyon Spektrometre cihazı (Thermo Solaar AAS Spectrometry, Type M6 MK2, UK) ile sırasıyla 422.7-285.2-766.5-324.8-248.3-213.9-279.5 nm dalga boylarında ölçülmüştür. Sulandırma katsayıları göz önünde tutularak hesaplamaları yapılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Farklı yerel üreticilerin ürettiği geleneksel Kelle peynirlerinin kimyasal ve biyokimyasal özellikleri Çizelge 1'de verilmiştir. Kelle peynir örneklerinde % kuru madde 63.70-72.75, pH 5.40-6.24, % I.a 0.13-0.49, % yağ 20.50-34.00, % protein 20.43-31.60 ve % tuz 5.29-8.92 aralığında değişmiştir. Elde edilen bulgular literatürle karşılaştırıldığında; km, protein, yağ ve tuz değerlerinin Gölge (2009)'nin bulmuş olduğu değerlerden daha yüksek olduğu saptanmıştır. Bu durumun peynir üretiminde kullanılan hammaddenin bileşimindeki değişimlerden kaynaklandığı düşünülmektedir. Peynir örneklerinin aw değerleri (0.75-0.82) Morul ve İşleyici (2012)'nin Divle tulum peynirinde belirlemiş olduğu değerlerden (0.87-0.98) daha düşük bulunmuştur. Asitlik ve pH bulgularının ise Gölge (2009)'nin Kelle peynirlerinde belirlemiş olduğu değerlerle benzer, Yardımcıel (2010)'in Çeçil peynirinde bulmuş olduğu pH değerlerinden düşük, asitlik değerinden ise yüksek olduğu saptanmıştır.

Kelle peyniri örneklerinin % suda çözünen azot oranı 1.70-11.71, % 12 TCA'da çözünen azot oranı % 0.85-3.36 ve % 5 PTA'da çözünen azot oranı 0.47-1.19 aralığında değişkenlik göstermiştir. Bu değerler; Tunçtürk ve ark. (2010)'nin Kaşar peynir örneklerinde belirlemiş olduğu % suda çözünen azot, % 12 TCA'da çözünen azot ve % 5 PTA'da çözünen azot oranlarından daha düşük bulunmuştur. Bu durumun, Kelle peyniri örneklerinin kurumadde oranının, tuz içeriğinin yüksek olması ve buna bağlı olarak da aw değerinin düşmesi sonucu peynirlerde olgunlaşma sırasında meydana gelen kimyasal ve biyokimyasal olayların yeterince gerçekleşmemesinden (Yetişmeyen ve Yıldız 2003) kaynaklandığı düşünülmektedir.

Peynirlerde trigliserid veya triaçilgliserol bünyesindeki yağ asitlerinin hidroliz yoluyla açığa çıkması lipoliz olarak bilinmektedir (Ocak ve ark. 2015). Lipolizin bir göstergesi olarak yorumlanan toplam serbest yağ asitliği değeri (ADV, Acid Degree Value) lipolitik aktivitenin belirlenmesinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Çizelge 1'den görüldüğü gibi lipoliz değerinin % 0.86 ile % 8.66 arasında değişkenlik gösterdiği belirlenmiştir. Nitekim, Tarakçı ve ark. (2004) tarafından Hatay Sıkma peyniri üzerine yapılan çalışmada da lipoliz değerinin geniş bir aralıkta (0.95-10.75 ADV) değişkenlik gösterdiği belirlenmiştir. Lipoliz değerinin geniş bir aralıkta değişkenlik göstermesinde; kullanılan süt çeşidinin, süte uygulanan ön işlemlerin, çiğ veya pastörize süttten peynir üretilmesinin ve peynirlerin olgunlaşma süresinin etkili olduğu düşünülmektedir.

Kelle peynirlerinin mineral madde içeriği Çizelge 2.'de verilmiştir. Peynirdeki en önemli mineral maddelerden biri kalsiyum olup, miktarı peynir çeşidine göre değişmektedir (Akalın 2011). Peynir örneklerinde en düşük, en yüksek ve ortalama Ca değerleri sırasıyla 4344.76 mg/kg, 9273.79 mg/kg ve 6968.17 mg/kg olarak tespit edilmiştir. 12 nolu Kelle peynirinde kurumadde değerinin düşüklüğü nedeniyle Ca değeri de düşük çıkmıştır. Ancak, bu değer Özlü ve ark. (2012)'nin Erzurum'da tüketime sunulan Kaşar peynirlerinde (965.15 mg/kg ile 3199 mg/kg), Merdivan ve ark. (2004)'nin Diyarbakır bölgesi Beyaz peynirlerinde (195 ile 378 mg/100g) belirlemiş olduğu Ca değerlerinden daha yüksektir.

Peynirlerin Na miktarı üretimde ilave edilen farklı tuz miktarlarından dolayı çok geniş bir aralıkta (8578.94 mg/kg ile 18674.18 mg/kg) değişmektedir. Nitekim, Yüzbaşı ve Demirözü (2002) tarafından Kaşar peynirlerinde yapılan çalışmada da Na miktarının 2925 mg/kg ile 11640 mg/kg aralığında değiştiği ve benzer durumun söz konusu olduğu görülmüştür. Kelle peynirlerinin K miktarı 166.29 ile 575.15 mg/kg arasında değişkenlik göstermiştir. Bu değer, Merdivan ve ark. (2004)'nin Beyaz peynirlerde belirlemiş olduğu K miktarından yüksek, Özbek ve Akman (2016)'ın Kaşar peynirlerinde ve Mendil (2006)'in farklı peynir çeşitlerinde belirlemiş olduğu K miktarıyla ise benzer bulunmuştur.

Çizelge 1. Kelle peynirine ait kimyasal analiz bulguları

Örnek No	%Km	%Kül	pH	%La	%Yağ	% Protein	%Tuz	aw	% WSN	%TC A-SN	%PTA -SN	ADV
1	69.46	12.14	5.63	0.33	29.50	23.89	6.08	0.76	3.89	1.42	0.94	1.05
2	71.77	11.10	5.74	0.32	24.75	28.02	6.03	0.76	2.96	1.18	0.83	3.92
3	65.49	9.15	6.01	0.25	21.00	24.11	5.29	0.82	3.22	1.19	1.19	0.86
4	64.89	13.05	6.07	0.16	23.00	20.43	7.43	0.75	5.49	1.10	1.07	8.66
5	69.66	11.20	5.92	0.27	21.00	30.60	6.64	0.77	3.40	0.90	0.70	1.03
6	67.22	11.23	5.53	0.47	30.00	24.08	6.93	0.75	8.56	1.44	0.96	7.84
7	63.93	12.74	5.56	0.49	26.00	25.76	8.13	0.76	9.78	3.36	1.18	1.60
8	67.89	11.27	5.70	0.29	34.00	23.17	6.99	0.75	5.01	1.20	1.16	4.41
9	68.84	13.85	6.14	0.26	22.50	25.91	7.84	0.75	5.03	1.93	0.97	3.55
10	72.75	11.41	5.79	0.32	27.50	28.89	5.70	0.75	3.53	1.36	0.80	3.43
11	70.36	10.80	5.63	0.35	31.50	24.59	6.44	0.79	4.08	1.24	0.73	1.07
12	63.70	11.11	5.40	0.49	30.75	21.69	7.22	0.80	11.71	1.73	0.99	4.14
13	66.65	14.28	6.24	0.13	21.50	24.05	8.92	0.76	2.83	0.89	0.52	1.78
14	71.49	11.53	6.06	0.19	20.50	31.60	5.59	0.80	1.70	0.85	0.57	1.83
15	66.33	11.55	5.71	0.35	24.00	26.44	7.08	0.81	4.60	1.55	0.47	1.37
16	71.41	11.86	5.95	0.29	29.75	24.65	5.70	0.80	2.68	0.94	0.80	5.03
Min.	63.70	9.15	5.40	0.13	20.50	20.43	5.29	0.75	1.70	0.85	0.47	0.86
Max.	72.75	14.28	6.24	0.49	34.00	31.60	8.92	0.82	11.71	3.36	1.19	8.66
Ort.	68.24	11.77	5.82	0.31	26.08	25.49	6.75	0.77	4.90	1.39	0.87	3.22

Magnezyum protein ve nükleik asit metabolizmalarında ve enzim sistemlerinde kofaktör olarak önemli fonksiyonları bulunan bir elementtir. Normal inek sütünün magnezyum içeriği 13 mg/100 ml'dir. Ancak keçi sütünün diğer sütlerden daha fazla magnezyum içerdiği saptanmıştır (Metin 2001). Kelle peyniri örneklerinde en düşük, en yüksek ve ortalama Mg değerleri sırasıyla 127.04 mg/kg, 392.11 mg/kg ve 259.18 mg/kg olarak tespit edilmiştir. Peynirlerin ortalama Mg değeri, Özlü ve ark. (2012)'nin Kaşar peynirlerinde bulmuş olduğu 129.34 mg/kg ve Çetinkaya ve ark. (2016)'nin Cami Boğazı peynirlerinde bulmuş olduğu ortalama 164.23 mg/kg değerinden daha yüksek bulunmuştur. Bu durumun hammaddeden ve üretim tekniğinden kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir. Ocak ve Köse (2015)'nin Otlu peynirlerde ve Karaca (2007)'nin Beyaz peynirlerde yapmış oldukları çalışmada Mg değerinin sırasıyla 26.3-80.8 mg/100g ve 175-210 mg/100g aralıklarında değişkenlik gösterdiği tespit edilmiştir. Görüldüğü gibi, haşlama işlemi uygulanarak elde edilen Kelle peynirinin Mg değerinin, Beyaz ve Otlu peynir örneklerinden daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Bu duruma, Mg mineralinin %70'inin çözünür formda olmasının (Ocak ve Köse 2015), dolayısıyla peynirlerin haşlanması sırasında bir kısmının çözünerek haşlama suyuna geçmesinin, neden olduğu düşünülmektedir.

Peynirlerde ortalama Mn ve Fe içeriği sırasıyla 0.41 mg/kg, 3.72 mg/kg olarak bulunmuştur. Bu değer, Mendil (2006)'in Kars Kaşar ve Trabzon Tel peynirlerinde bulmuş olduğu ortalama Mn, Yalçın (2009)'ın Kaşar peynirinde ve Öksüztepe ve ark. (2013)'nin Tulum ve Beyaz peynirlerde bulmuş olduğu ortalama Fe değerlerinden daha düşük olduğu saptanmıştır. Peynir örneklerinde ortalama Zn içeriği ise 36.96 mg/kg olarak bulunmuştur. Bu değer, Yüzbaşı ve ark. (2009)'nin Kaşar peynirinde bulmuş olduğu değerden düşük ve Çetinkaya ve ark. (2016)'nin Cami Boğazı peynirinde bulmuş olduğu değerden ise yüksek olduğu tespit edilmiştir. Farklı araştırmalarda peynirlerin Zn, Mn ve Fe içeriğinde saptanan farklılıkların, peynir yapımında kullanılan süten ve üretim aşamasında kullanılan alet ve ekipmanlardan kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir. Bu durum, Özlü ve ark. (2012), Öksüztepe ve ark. (2013) ve Vural (1993) tarafından da ifade edilmektedir.

Bakır kazein fraksiyonunda, enzimler ve proteinler ile birleşmiş katyonik yapıda veya zayıf bağlar ile bazı moleküler kompleksler şeklinde bulunabilmektedir (Ayar ve ark. 2006). Bakır düzeyi ortalama olarak peynir örneklerinde 2.22 mg/kg olarak belirlenmiştir. Bu değer, Özlü ve ark. (2012)'nin, Yüzbaşı ve Demiröz (2002)'nin ve Öztürk ve ark. (2012)'nin Kaşar peynirlerinde belirlemiş olduğu değerlerden daha yüksek bulunmuştur. Bu durumun, sütün bakır kazanlarda mayalanması sırasında oluşan kontaminasyondan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Bu çalışma sonucunda Kelle peynirlerinin gerek kimyasal bileşim gerekse mineral içeriği bakımından birbirinden farklılıklar gösterdiği tespit edilmiştir. Peynir çeşitleri arasında kimyasal özelliklerin farklılık göstermesi üretimde kullanılan süte, kullanılan katkı maddelerine, üretim tekniklerine, depolama ve olgunlaşma şartlarına bağlıdır. Peynirdeki mineral maddelerin ise genetik faktörler, laktasyon periyodu,

çevre şartları, yemleme, kullanılan farklı süt oranları ve üretimde standart bir tekniğinin bulunmamasından etkilendiği düşünülmektedir. Bu bakımdan en kısa sürede Kelle peynirinin standart bir üretim tekniğinin belirlenmesi zorunluluk olarak görülmektedir.

Çizelge 2. Kelle peynirinin mineral madde içeriği (mg/kg)

Örnek No	Ca	Na	K	Mg	Mn	Fe	Zn	Cu
1	8334.54	10508.65	271.12	284.90	0,29	4,31	38.48	0.72
2	9039.34	9274.04	281.11	269.58	0.27	2.25	65.37	1.72
3	7311.00	8578.94	257.70	304.14	0.41	6.17	32.06	1.23
4	5827.55	10204.38	166.61	202.71	0.29	3.19	28.57	1.89
5	6998.94	9652.54	312.99	258.08	0.29	2.74	63.69	3.46
6	5063.34	10134.49	197.56	152.39	0.16	3.59	41.11	0.94
7	4912.64	9727.86	166.29	186.53	0.31	6.44	22.70	1.84
8	6400.67	10975.50	217.68	182.11	0.31	2.83	36.04	1.11
9	8056.30	18674.18	419.23	355.83	0.80	5.14	54.25	2.41
10	7495.85	16284.53	244.59	389.38	0.64	4.34	24.91	1.77
11	6202.64	15262.50	270.06	256.48	0.48	4.63	23.81	5.43
12	4344.76	15879.85	299.18	127.04	0.33	3.47	23.79	3.47
13	7240.65	15767.71	340.56	315.42	0.48	3.21	38.06	1.61
14	9273.79	14241.70	290.59	290.42	0.64	2.08	40.19	3.20
15	7027.02	14687.13	283.87	179.69	0,33	2.13	32.43	1.31
16	7961.72	13397.53	575.15	392.11	0.49	2.93	25.87	3.42
Min.	4344.76	8578.94	166.29	127.04	0.16	2.08	22.70	0.72
Max.	9273.79	18674.18	575.15	392.11	0.80	6.44	65.37	5.43
Ort.	6968.17	12703.22	287.14	259.18	0.41	3.72	36.96	2.22

Kaynaklar

- Altun İ, Köse Ş (2014). Kahramanmaraş-Elbistan bölgesinde üretilen Kelle peynirinin kimyasal ve biyokimyasal özellikleri. 4. Geleneksel Gıdalar Sempozyumu. 17-19 Nisan 2014, Adana, s 270.
- Anonim (1995). TS 3606 "Gıdalarda Metal İyonlarının Tayini". Türk Standartları Enstitüsü, Bakanlıklar, Ankara.
- AOAC (1990). Official Methods of Analysis. 15th Edition. Association of Official Analysis Chemists, Washington, DC, USA.
- Ayar A, Akın N, Sert D (2006). Bazı peynir çeşitlerinin mineral kompozisyonu ve beslenme yönünden önemi. Türkiye 9. Gıda Kongresi, 24-26 Mayıs, Bolu.
- Bütikofer U, Ruegg M, Ardö Y (1993). Determination of nitrogen fractions in cheese: Evaluation of a collaborative study. Lebensmittel wissenschaft und Technologie, 26 (3): 271-275.
- Case RARL, Bradley Jr, Williams RR (1985). Chemical and Physical Methods. (page 327-404). Standard Methods for the Examination of Dairy Products. (Ed; G. H. Richardson), 15th ed. Am. Publ. Health Assoc., Inc., Washington, DC.
- Coşkun H (2005). Otlı Peynir. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları No:31, Bolu, s.1-25.
- Çetinkaya A, Akbaba GB, Özçakmak S, Gülbaz G (2016). Mineral and heavy metal content in Cami Boğazi cheese on sale in Trabzon, Turkey. Gıda, 41(5): 317-321.
- Hayaloğlu AA (2008). Türkiye'nin peynirleri-Genel bir perspektif (s: 729-732). Türkiye 10. Gıda Kongresi, 21-23 Mayıs, Erzurum.
- IDF (1991). Routine methods for determination of free fatty acids in milk. Bulletin of the IDF. no. 265, p. 26-32.
- Gölge Ö (2009). Kelle Peynirlerinin Özellikleri Üzerine Starter Kültür Kullanımının Etkileri. Doktora Tezi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Adana, 97 s.
- Gölge Ö, Şahan N (2008). Geleneksel Yöntemle Üretilen Kelle Peynirlerinin Bazı Kalite Özellikleri. Türkiye 10. Gıda Kongresi. 21-23 Mayıs 2008, Erzurum.

- Karaca OB (2007). Mikrobiyel kaynaklı proteolitik ve lipolitik enzim kullanımının Beyaz peynirlerin özellikleri ve olgunlaşmaları üzerine etkileri. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Adana.
- Kurt A, Çakmakçı S, Çağlar A (2003). Süt Mamülleri Muayene ve Analiz Metotlar Rehberi. 8.Baskı. Atatürk Üniversitesi Yayınları, Yay. No: 252-D, Erzurum. 284.
- Kosikowski FV (1982). Cheese and Fermented Milk Foods, Published by F.V.Kosikowski and Associates, New York, p.1-711.
- Mendil D (2006). Mineral and trace metal levels in some cheese collected from Turkey. Food Chemistry 96, 532-537.
- Merdivan M, Yılmaz E, Hamamcı C, Aygun RS (2004). Basic nutrients and element contents of White cheese of Diyarbakır in Turkey. Food Chemistry 87, 163-171.
- Metin M (2001).Süt Teknolojisi Sütün Bileşimi ve İşlenmesi. E.Ü Mühendislik Fakültesi Yayınları, 33:245-275. Bornova, İzmir.
- Morul F, İşleyici Ö (2012). Divle Tulum Peynirinin Kimyasal ve Mikrobiyolojik Özellikleri. YYU Veteriner Fakültesi Dergisi, 23(2), 71-76.
- Ocak E, Köse Ş (2015). Van Otlı peynirinin üretimi ve mineral madde içeriği. Gıda, 40(6): 343-348.
- Ocak E, Tunçtürk Y, Javidipour I, Köse Ş (2015). Farklı süt türlerinden üretilen Van Otlı peynirlerinde olgunlaşma boyunca meydana gelen değişiklikler: Mikrobiyolojik değişiklikler, lipoliz ve serbest yağ asitleri. YYÜ Tarım Bilimleri Dergisi, 25(2):164-173.
- Öksüztepe G, Karatepe P, Özçelik M, İncili GK (2013). Tulum peyniri ve Taze Beyaz peynirlerin mineral madde ve ağır metal içerikleri. F.Ü Sağ. Bil. Vet. Derg., 27(2):93-97.
- Özbek N, Akman S (2016). Microwave plasma atomic emission spectrometric determination of Ca, K and Mg in various cheese varieties. Food Chemistry 192: 295-298.
- Özlu H, Aydemir-Atasever M, Urçar S, Atasever M (2012). Erzurum'da tüketime sunulan Kaşar peynirlerinin mineral madde içeriği ve ağır metal kontaminasyonu. Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi 18(2): 205-208.
- Öztürk BE, Kaptan B, Şimşek O (2012). Determination of some heavy metals level in Kashar cheese produced in Thrace region. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi 9(3): 79-83.
- Tarakçı Z, Durmaz H, Sağun E, Aygün O (2004). Hatay Sıkma peynirinin kimyasal özellikleri ile proteoliz ve lipoliz düzeylerinin araştırılması. Avrasya Veteriner Bilimleri Dergisi, 20(1):53-59.
- Tunçtürk Y, Ocak E, Zorba Ö (2010). Farklı homojenizasyon basıncı derecelerinin Kaşar peynirinin kimyasal, biyokimyasal, mikrobiyolojik ve duyuşal özelliklerine etkisi. YYÜ Tarım Bilimleri Dergisi, 20(2): 88-99.
- Vural H (1993). Ağır metal iyonlarının gıdalarda oluşturduğu kirlilikler. Ekoloji, 8, 3-8.
- Yalçın Ö (2009). Konya'da tüketime sunulan Beyaz salamura, Tulum ve Kaşar peynirlerinin ağır metal içeriklerinin araştırılması. Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Konya.
- Yardımcıel Ü (2010). Çeçil peynirinin özellikleri üzerine pastörizasyon işleminin ve salamura tuz oranının etkileri. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Yetişmeyen A, Yıldız F (2003). Urfa peynirlerinin mikrobiyolojik, kimyasal ve duyuşal niteliklerinin saptanması. Gıda, 28(3):287-294.
- Yüzbaşı N, Demiröz B (2002). Peynir ve sütte bazı esansiyel minerallerin belirlenmesi. Gıda, 27(6):499-504.
- Yüzbaşı N, Sezgin E, Yıldırım Z, Yıldırım M (2009). Changes in Pb, Cd, Fe, Cu and Zn levels during the production of kasar cheese. Journal of Food Quality, 32, 73-83.