

GELENEKSEL MENGEN PEYNİRİNİN MİKROBİYAL KALİTESİ, UÇUCU BİLEŞEN PROFİLİ, TEKSTÜREL VE BAZI KİMYASAL ÖZELLİKLERİ

Kübra Sarı¹, Hülya Yaman^{*2}, Hayri Coşkun¹, Aylin Akoğlu²

¹Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Bolu, Türkiye

²Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu Turizm İşletmeciliği ve Otelcilik Yüksekokulu, Gastronomi ve Mutfak Sanatları Bölümü, Bolu, Türkiye

Geliş / *Received*: 26.09.2017; Kabul / *Accepted*: 06.01.2018; Online baskı / *Published online*: 16.02.2018

Sarı, K., Yaman, H., Coşkun, H., Akoğlu, A. (2018). Geleneksel Mengen peynirinin mikrobiyel kalitesi, uçucu bileşen profili, tekstürel ve bazı kimyasal özellikleri. *GIDA* (2018) 43 (2): 185-196 doi: 10.153237/gida.GD17089

ÖZ

Bu çalışmada, geleneksel peynirlerimizden biri olan Mengen peynirinin kimyasal, biyokimyasal, tekstürel ve mikrobiyolojik özelliklerinin tanımlanması ve bazı uçucu bileşenlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Kimyasal ve biyokimyasal analizlerde elde edilen ortalama sonuçlarda kuru madde %51.4±5.34, kül %3.57±0.73, protein %24±3.29, yağ %19.05±4.99, tuz %2.19±0.85, pH 5.72±0.44, asitlik %0.36±0.21, olgunlaşma indeksi değeri % 2.94±1.25, lipoliz değeri 0.87±0.73 meqKOH/100g-yağ olarak bulunmuştur. Mengen peyniri örneklerinde yapılan mikrobiyolojik analizlerin ortalama sonuçları toplam mezofilik aerobik bakteri 8.15±1.14 log KOB/g, laktik asit bakteri 7.19±1.42 log KOB/g, maya-küf 4.97±1.15 log KOB/g, koliform 6.09±1.36 log KOB/g, *E. coli* 3.79±1.87 log KOB/g, *S. aureus* 3.96±1.6 log KOB/g değerlerinde bulunmuş, *Listeria*, *Salmonella*, koagülaz pozitif *S. aureus*, *E. coli* O157 patojenlerine rastlanmamıştır. Tekstürel özelliklerin geniş bir profile sahip olduğu ve 130 uçucu bileşen bulunduğu tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Mengen peyniri, geleneksel peynir, çiğ süt peyniri

MICROBIAL QUALITY, VOLATILE COMPOUNDS PROFILE, TEXTURAL AND SOME CHEMICAL PROPERTIES OF TRADITIONAL MENGEN CHEESE

ABSTRACT

In this research, it was aimed to determine chemical, biochemical, textural, microbiological properties and some volatile compounds of traditional Mengen cheese. As results of chemical and biochemical analyses in Mengen cheese samples, dry matter was average 51.4±5.34%, ash 3.57±0.73%, protein 24±3.29%, fat 19.05±4.99%, salt 2.19±0.85%, pH 5.72±0.44, acidity 0.36±0.21%, ripening index % 2.94±1.25, lipolysis value (ADV) 0.87±0.73 meqKOH/100g-fat were found. Microbiologic analyses showed that Mengen cheese samples had average TMAB count as 8.15±1.14 log CFU/g, LAB 7.19±1.42 log CFU/g, yeast-mould 4.97±1.15 log CFU/g, coliform 6.09±1.36 log CFU/g, *E. coli* 3.79±1.87 log CFU/g, *S. aureus* 3.96±1.6 log CFU/g were found, *Listeria*, *Salmonella*, coagulase positive *S. aureus*, *E. coli* 0157 pathogen bacteria were not detected. It was determined that the textural properties were found in a wide range and 130 volatile compounds were obtained in the samples.

Keywords: Mengen cheese, traditional cheese, raw milk cheese

*Yazışmalardan sorumlu yazar / *Corresponding author*:

✉ hulyayaman@ibu.edu.tr

(+90) 537 709 62 02

☎ (+90) 374 253 49 45

GİRİŞ

Ülkelerin geleneksel ürün çeşitliliğinin bolluğu kültürel zenginliklerinin göstergelerindedir. Bu ürün çeşitliliğinin korunması ve endüstriye kazandırılması, hem kültürel hem de bölge ekonomisi açısından önem arz etmektedir. Aile işletmeleriyle kısıtlı kalmış ve kaybolmaya yüz tutmuş geleneksel ürünlerin geliştirilmesi, özelliklerinin belirlenip endüstriye uyarlanması kaçınılmaz bir zorunluluk haline gelmiştir. Mengen peyniri, Bolu ili Mengen yöresi ile sınırlı kalmış çiğ süttten üretilen geleneksel peynirlerimizden olup bölgede "köy peyniri" veya "köylü peyniri" olarak bilinmektedir. İnek sütü veya inek/koyun sütü karışımlarından üretilip, taze, olgunlaşmış veya kızartılarak tüketilebilmektedir. Mengen peyniri üretiminde süttün pıhtılaştırılması için buzağı şirdeninin kullanılması ile peynirin şişe takılıp ateşte veya tavada pişirilmesi bu peynirin ayırt edici özelliklerindedir (Sarı, 2016). Mengen peynirinin pıhtısının haşlanması ve lezzetinden dolayı kaşar peynirine benzetilmekte, ve benzer olarak yine pıhtısının haşlanması ve tavada pişirilmesiyle de Kıbrıs'ın hellim peynirine alternatif olarak görülebilmektedir. Mengen peynirinin üretimi Ünsal (1997) ve Kamber (2007) tarafından çeşitli kaynaklarda yer almış ancak koagülasyon sıcaklığı, peynir depolama koşulları ve raf ömrü bakımından farklılıklar görülmüştür.

Geleneksel Mengen peynir üretimine, şirdenin hazırlanmasıyla başlanmaktadır. Şirden temizlenip, tuzlanır ve kurutulur. Daha sonra yaklaşık 100-150 g tuz ve bir önceki üretimden kalan peynir altı suyu ile 5 litrelik kaba doldurulup, oda sıcaklığında (5 gün) bekletilir ve ardından süzülerek kullanılmak üzere buzdolabında (+4°C) bir hafta saklanır. Bu karışımdan yaklaşık 5 ml alınıp 100 ml suya eklenerek peynir mayası hazırlanır. Yaklaşık 10 L çiğ süt 35°C'ye ısıtılıp, hazırlanan maya ilave edilerek 1.5 saat pıhtılaşması için beklenir. Oluşan pıhtı büyük karelere (4cm x 4cm) kesilerek 1-2 dakika daha beklenir ve peynir altı suyunun ayrılmasını (syneresis) hızlandırmak için 50-60 gr daha tuz ilave edilip 10 dakika daha beklenir. Pıhtı 45-50°C'ye ulaşıncaya kadar ısıtılarak haşlamaya başlanır ve bu esnada pıhtı elle karıştırılarak toparlanıp peynir kitlesi haline

dönüştürülür. Sıcak peynir altı suyu içinden alınan peynir kütlesi altı delikli kaplara yerleştirilip, baskı için üzerine mermer taş koyularak bir gece bekletilir. Bu sürenin sonunda elde edilen ürünün dış yüzeyi kuru tuzlama yapılarak tüketime hazır hale getirilir (Sarı, 2016).

Mengen peynirinin yapılışı üzerine çeşitli kaynaklar bulunmakla beraber (Ünsal 1997; Kamber, 2007) kalitesi, kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri üzerine çalışmalara rastlanamamıştır. Mengen peyniri çiğ süttten yapıldığından patojen bakteri açısından risk taşımaktadır. Bu nedenle ileriye dönük çalışmalara referans olabilmese düşüncesiyle, Mengen peynirinin kimyasal, fiziksel ve mikrobiyolojik, özelliklerinin ortaya konması çalışmanın ana amacını oluşturmaktadır. Bu çalışma, peynirin üretim teknolojisinin geliştirilmesi ve endüstriye kazandırılması noktasında ön çalışma niteliğinde olacaktır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Materyal

Peynir örnekleri (50 adet) Mengen yöresinden yaz döneminde üç farklı periyotta (Haziran, Temmuz ve Ağustos) yerel pazarlardan satın alınmış ve örnekler izolasyonlu kaplara konularak Abant İzzet Baysal Üniversitesi laboratuvarına getirilmiş ve analiz edilinceye kadar 4°C'de tutulmuştur.

Yöntem

Kimyasal analizler

Örneklerin toplam kurumadde (ISO, 2004), kül (IDF, 1964), yağ (IDF, 2009), protein (IDF, 2014), tuz içeriği (IDF, 2006), titrasyon asitliği (IDF, 2012) değerleri Uluslararası Süt Federasyonu (IDF) standartlarına göre belirlenmiştir. Örneklerin su aktivite değerleri Aqualab 4TE (Decagon, USA) su aktivite cihazı ve pH değerleri (10 gr örnek üzerine 10 ml saf su) pH-720 pH metre (Inolab, Almanya) ile ölçülmüştür (Kurt vd., 1996). Renk ölçümleri ise Minolta CR-400 (Konica Minolta Sensing, Inc., Osaka, Japonya) ile L*, a* ve b* cinsinden D65 modunda gerçekleştirilmiştir.

Biyokimyasal analizler

Örneklerin suda çözünür azot (WSN) fraksiyonları ve olgunlaşma indeksi (% WSN / Total N) Durrieu vd (2006) 'e göre hazırlanmış ve WSN oranı Kjeldahl yöntemi (IDF, 2014) ile belirlenmiştir. Örneklerin asit derecesi değeri ise Case vd. (1985) göre meq KOH/100g-yağ cinsinden belirlenmiştir.

Mikrobiyolojik analizler

Peynir örneklerinin koliform bakteri (ISO, 2006), mezofilik aerobik bakteri (ISO, 1998), maya ve küf (IDF, 2004), laktik asit bakterileri (ISO, 1998), *S. aureus* (ISO, 1983), *E. coli* (ISO, 2001) sayımları ile koagülaz-pozitif *Staphylococcus* (ISO, 1999), *Salmonella* (ISO, 2002) ve *L. monocytogenes* (ISO, 2004) varlığı the International Organization for Standardization (ISO) ve IDF standartlarına göre belirlenmiştir.

Tekstürel analizler

Peynirlerin textürel profil özelliklerinin belirlenmesinde type100 probu ile TA.XT Plus Tekstür Analiz Cihazı (Stable Micro Systems Ltd, Godalming, UK) kullanılmış ve test öncesi peynir örneklerinin oda sıcaklığına (20°C) gelmesi sağlanmıştır. Analiz öncesi ve sonrasında prob hızı 1.0 mm/s'de tutulmuş ve analiz 1.0 mm/s hızda gerçekleştirilmiştir. Ölçümlerde 4.00 mm çalışma mesafesi ve 5 g başlangıç kuvveti uygulanmıştır.

Uçucu bileşenlerin belirlenmesi

Mengen peyniri örneklerinin uçucu bileşen analizi Lubbers vd. (2004)'nin önerdiği katı faz mikro ekstraksiyon (Solid Phase Microextraction; SPME) yöntemi ile Gaz Kromatografisi Kütle Spektrometresi (Shimadzu GC-MS 2010) cihazı ile yapılmıştır. Peynir örneğinden 5 g alınarak 5 mL %10'luk NaCl çözeltisi içeren viallere aktarılmış ve -20°C'de bekletilmiştir. Analiz için viallere 75µm karboksilen-polidimetilsiloksan (CAR/PDMS) (Supelco, Bellefonte, PA, ABD) fiber yerleştirilerek 50° C'de 30 dakika boyunca bekletilmiş ve uçucu bileşenlerin desorpsiyonu split 1:10 modunda gerçekleştirilmiştir. Desorpsiyon esnasında enjeksiyon bloğu sıcaklığı 250°C ve helyum taşıyıcı gaz akış hızı 1.0 ml/dk olarak belirlenmiştir. Uçucu bileşikler Rxi-5Ms

(0.25 mm ID, 0.25µmdf, 30mL) kolonla ayrılmış ve fırın 2 dakika süreyle 40°C'de tutulduktan sonra dakikada 4°C aralılarla 250°C'ye yükseltilmiş ve 15 dakika 250°C'de tutulmuştur. Uçucu bileşikler, aynı koşullar altında bir n-alkan serisi (C10-C24) kullanılarak her bileşiğin alıkonma indeksinin (RI) hesaplanmasıyla tanımlanmış bilinmeyen bileşiklerin kütle spektrumlarının Wiley 7 ve FFNSC 1.2 kütle spektrum kütüphanesindeki kütle spektrumlarının karşılaştırılması ile gerçekleştirilmiştir.

İstatistiksel analizler

Tüm istatistiksel hesaplamalar SPSS İstatistik Yazılımı (SPSS, 2009) kullanılarak yapılmış ve elde edilen değerler ortalama ve standart sapma şeklinde sunulmuştur. Periyotların karşılaştırılması için ANOVA varyans analizi kullanılmış ve gruplar arası farklar Tukey HSD testi ile belirlenmiştir.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Fizikokimyasal özellikler

Mengen peynir örneklerinin asitlik, pH, kül, tuz, protein, yağ ve kuru madde değerlerinin aylara göre değişimi Çizelge 1'de verilmiştir. Farklı dönemlerde üretilen peynirlerin kuru madde, protein, tuz ve titrasyon asitliği değerlerindeki değişimler önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Yaz boyunca, eklenen tuz miktarının artırılması peynir altı suyunun kolay ayrılmasını sağlayarak kurumadde değerinin yükselmesiyle sonuçlanmıştır ($P<0.05$). Ayrıca kurumaddedeki değişim çiğ süt bileşimi ve peynir üretim koşullarından da etkilenebilmektedir. Mengen peynirine benzeyen hellim peynirinin kuru madde ve protein içeriği sırasıyla %40.1- 58.4 ve %22.0-25.7 (Erbay vd., 2010, Papademas ve Robinson, 1998; Papademas ve Robinson, 2000; Milci vd., 2005; Kaminarides vd., 2000) iken kaşar peynirinde %64.00 (Öksüztepe vd., 2009) ve %25.39-25.71 (Say ve Güzeler, 2008) olduğu bilinmektedir. Mengen peynir üretiminde haşlama sıcaklığının düşük ve sürenin kısa tutulması, kuru madde ve protein kompozisyonunun diğer iki peynire göre düşük olmasına neden olabilir. Yaz döneminde mevsimsel sıcaklık artışının yanında süte pastörizasyon uygulanmadan peynir üretilmesi, çiğ sütteki starter olmayan laktik asit

bakterilerinin, laktik asit oluşturarak pH'yı düşürmesine sebep olmuştur. Son periyottaki yüksek laktik asit bakteri sayısı (Çizelge 3), pH değerlerindeki düşüşü destekler niteliktedir ($P<0.05$). Beklenen bir sonuç olarak, düşük pH'ya sahip peynir örneklerinde yüksek asitlik meydana gelmiştir ($P<0.05$). Kaşar peyniri pH ve titrasyon asitliği değerleri 5.29-5.39 (Öksüztepe vd., 2009)

ve %1.55-1.64 (Say ve Güzeler, 2008), hellim peynirinde ise sırasıyla, 5.9-6.3 ve %0.1-0.4 (Erbay vd., 2010, Papademas ve Robinson, 1998; Papademas ve Robinson, 2000; Milci vd., 2005; Kaminarides vd., 2000) aralığında rapor edilmiştir. Mengen peynirinde pH değerinin diğer peynirlere göre daha yüksek olması, üretimde fermantasyon basamağının uygulanmamasına bağlı olabilir.

Çizelge 1. Mengen peynirinin kimyasal bileşimi

Table 1. Chemical composition of Mengen cheese

Periyot Periods	Kurumadde (%) Dry solid (%)	Yağ (%) Fat (%)	Protein(%) Protein (%)	Tuz(%) Salt (%)	Kül (%) Ash (%)	pH pH	Asitlik(% L.A.) Acidity (% L.A.)
Haziran June	49.43±4.23 ^a	19.03±4.69 ^a	21.00±2.79 ^a	1.63±0.87 ^a	3.31±0.57 ^a	5.90±0.41 ^a	0.22±0.21 ^a
Temmuz July	51.74±4.96 ^{ab}	19.87±6.20 ^a	24.62±2.04 ^b	2.48±0.77 ^b	3.72±0.85 ^a	5.71±0.40 ^a	0.40±0.19 ^b
Ağustos August	52.63±3.58 ^b	18.45±4.34 ^a	25.79±2.89 ^b	2.40±0.81 ^b	3.66±0.72 ^a	5.42±0.37 ^b	0.44±0.19 ^b
Ortalama Mean	51.40±4.35	19.05±4.99	24.00±3.29	2.18±0.89	3.57±0.73	5.65±0.43	0.36±0.21

Değerler ort±standart sapma olarak verilmiştir. Farklı harf yazılı aynı satırdaki ortalamalar anlamlı farklıdır ($P<0.05$).

Values are expressed as mean ± standard deviation. Means in the same line with different letters differ significantly ($P<0.05$).

Biyokimyasal özellikler

Olgunlaşma indeksi, peynir teknolojisinde proteolitik aktiviteyi betimlemek için kullanılmaktadır. Diğer bir proteoliz göstergesi olan suda çözünen azot (WSN) oranı periyot boyunca artmış ve bu artış önemli bulunmuştur ($P<0.05$) (Çizelge 2). WSN değerlerindeki bu artış, tuz (Papademas ve Robinson, 1998), pıhtılaştırıcı enzim ve starter olmayan laktik asit bakterilerinin proteoliz üzerine destekleyici etkisinden kaynaklanabilmektedir (Guinee, 2004). Buzağı şirdeni, sadece kapa kazeine spesifik olan kimozin-pepsin enzim grubunu içermektedir. Bu

özelliklerinden dolayı diğer genel spektrumlu proteolitik mikrobiyel rennetlerin aksine proteolizi artırıcı etki göstermemiş ve sonuç olarak proteoliz değerleri düşük çıkmıştır. Kurt ve vd. (1993)'ne göre olgunlaşma katsayısı %33'den düşük olan peynirler az olgunlaşmış peynirler arasında yer almaktadır. Ayrıca, Türk Gıda Kodeksi Peyniri Tebliği (2015/6)'ne göre peynirin olgunlaşmış peynir olabilmesi için en az 45 gün süreyle olgunlaştırılması gerekmektedir. Bu değerler göz önüne alındığında, Mengen peyniri az olgunlaştırılmış peynir olarak sınıflandırılabilir.

Çizelge 2. Mengen peynirinin biyokimyasal özellikleri

Table 2. Biochemical properties of Mengen cheese

Periyot Period	WSN (%) WSN (%)	Olgunlaşma İndeksi Ripening Index	ADV ADV
Haziran June	0.10±0.03 ^a	3.00±0.88 ^a	0.69±0.32 ^a
Temmuz July	0.07±0.03 ^a	1.89±0.86 ^b	0.69±0.48 ^a
Ağustos August	0.15±0.04 ^b	3.68±1.05 ^c	1.13±0.99 ^a
Ortalama Mean	0.11±0.05	2.94±1.191	0.87±0.729

Değerler ort±standart sapma olarak verilmiştir. Farklı harf yazılı aynı satırdaki ortalamalar anlamlı farklıdır ($P<0.05$). WSN: suda çözünen azot (%); ADV: asit değeri (meq KOH g/yağ)

Values are expressed as mean ± standard deviation. Means in the same line with different letters differ significantly ($P<0.05$). WSN: water soluble nitrogen (%); ADV: Acid degree value (meq KOH g/fat)

Aromanın gelişmesinde önemli fonksiyon sahip olan lipolitik aktivite, serbest asit değeri (ADV, Acid Degree Value) belirlenmesiyle değerlendirilir. Mengen peynirinin ADV değeri, 0.69' dan 1.13 meq KOH/100g yağ değerine yükselmiş ancak bu artış önemli bulunmamıştır. Kaminarides ve vd. (2000) hellim peynirinin ADV değerlerini 0.94-1.31 meq KOH/100g yağ aralığında, kaşar peynirinde 1.75-2.15 meq KOH/100g yağ (Öksüztepe vd., 2009) aralığında olduğunu bildirmişlerdir. Sütün lipoliz değeri 1.5 meq KOH /100 g yağın üzerine çıktığında lipolizin aşırı olduğu (Durrieu vd., 2006) varsayıldığında Mengen peynir örneklerinin peynirin lipoliz oranının düşük olduğu söylenebilir.

Mikrobiyolojik özellikler

Çiğ sütteki mikroorganizmalar, meme çevresi, kap yüzeyi ve sütün depolandığı ekipman ve ortamdaki bulaşmaktadır (Tunçtürk vd., 2010). Çiğ süttten

yapılan Mengen peynirinin su aktivite değerlerinin 0.97-0.98 civarında bulunması, mikroorganizmalar için ideal bir ortam yaratmış ve sonuçta mikrobiyel yükün yüksek olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 3). Örneğin TMAB, laktik asit bakterileri, maya ve küf ve *E.coli* sayısında artış gözlenmiş ve bu değişimler önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Mevsimsel sıcaklık artışı, kontaminasyon ve ısl işlemin olmayışı Mengen peynirinde, mikrobiyel gelişmeyi desteklediği tahmin edilmektedir. Maya ve küf, ise gıdalarda istenmeyen tad-aroma kusurlarına ve gıda maddelerinde bozulmalara neden olmaktadır. Yiyeceklerde maya ve küfün yüksek miktarda bulunması kontaminasyonu işaret eder (Kaynar, 2010) ve üretim koşulları hakkında ipucu verir. Hellim peynirinde üretim koşullarından dolayı mikrobiyel yük düşük iken (Kaminarides vd., 2000), Kaşar peynirinde fermantasyon işleminden dolayı laktik asit ve maya-küf sayılarının daha fazla bulunduğu (Öksüztepe vd., 2009) bilinmektedir.

Çizelge 3. Mengen peynirinin mikrobiyolojik özellikleri

Table 3. Microbiological properties of Mengen cheese

	Haziran <i>June</i>	Temmuz <i>July</i>	Ağustos <i>August</i>	Ortalama <i>Mean</i>
TMAB <i>TMAB(log CFU/g)</i>	7.49±1.11 ^a	8.02±1.18 ^{ab}	8.73±0.85 ^b	8,15±1,142
Lb. <i>Lb. (log CFU/g)</i>	6.82±1.62 ^a	7.89±1.27 ^b	8,01±0.97 ^b	7,57±1,416
Lc. <i>Lc. (log CFU/g)</i>	6.23±1.62 ^a	7.43±1.27 ^b	7.73±0.97 ^b	7,19±1,416
Maya/Küf <i>Yeast/Mould (log CFU/g)</i>	3.81±1.15 ^a	5.21±0.75 ^b	5.67±0.61 ^b	4,97±1,145
Koliform <i>Coliform (log CFU/g)</i>	6.38±1.83 ^a	5.92±1.44 ^a	6±0.84 ^a	6,09±1,365
<i>E. coli (log CFU/g)</i>	2.71±1.09 ^a	4.13±2.21 ^b	4.35±1.78 ^b	3,79±1,865
<i>S. aureus (log CFU/g)</i>	4.03±0.76 ^a	5.05±1.52 ^b	3.09±1.64 ^a	3,96±1,595
<i>Listeria</i>	N.D.	N.D.	N.D.	
<i>Salmonella</i>	N.D.	N.D.	N.D.	
<i>E. coli O157</i>	N.D.	N.D.	N.D.	
Ko. p. <i>S. aureus Coa. p. S. aureus</i>	N.D.	N.D.	N.D.	
Su aktivitesi <i>Water activity (a_w)</i>	0.98±0.01 ^a	0.98±0.01 ^{ab}	0.97±0.02 ^b	0,98±0,014

Değerler ort±standart sapma olarak verilmiştir. Farklı harf yazılı aynı satırdaki ortalamalar anlamlı farklıdır ($P < 0.05$). TMAB: Toplam Mezofilik Aerob Bakteri, Ko. p: Koagülaz pozitif, Lb: *Lactobacillus*, Lc: *Lactococcus*
Values are expressed as mean ± standard deviation. Means in the same line with different letters differ significantly ($P < 0.05$).
TMAB: Total Mesophilic Aerob Bacteria, Coa. p.: coagulase positive, Lb: *Lactobacilli*, Lc: *Lactococci*

E. coli, %10'dan fazla tuz içeren ortamlarda bile gelişebilmekte ve peynirlerde erken şişme, yapı bozulmasına ve istenmeyen tat-aroma oluşumuna neden olmaktadır. Memede bulunmayan bu bakterinin kötü hijenik koşulların sonucunda çevreden çiğ süte ve peynire geçtiği tahmin

edilmektedir. Diğer yandan *S. aureus* çoğu süt ve süt ürünüde yetersiz pastörizasyon ve çevresel kontaminasyonun bir sonucu olarak gıda zehirlenmesi yapabilmektedir. *Salmonella* türleri ise çoğunlukla hayvansal ürünlerde görülür ve insanlarda ateş, septisemi ve gastroenterit

oluştururlar. Peynirde bulunabilen diğer patojen mikroorganizma *L. monocytogenes* çevre malzemeler ve işleme yüzeylerinden kontamine olduğu bilinmektedir (Rysha, 2004). Mengen peyniri örneklerinde *Listeria*, *Salmonella*, *E. coli* O157 ve koagülaz pozitif *S. aureus* bakterilerine rastlanmamıştır. Çiğ süttten üretilen peynirlerde patojen bakterilerin bulunmaması, bölgedeki çiğ süttün kalitesi hakkında bilgi vermektedir.

Tekstürel Özellikler

Mengen peyniri örneklerinin tekstür profil değerlerine bakıldığında genel olarak sert bir yapı gösterdiği görülmüştür. Peynirin pıhtısının haşlanması bir yandan peynir altı suyunun daha fazla uzaklaşmasını sağlarken bir yandan moleküler arası etkileşim artarak sıkı bir doku

oluşturmuştur. Ayrıca yaz dönemi boyunca sertlik değerlerindeki (Çizelge 4) artışlar önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Aynı değişim tuz miktarında da gözlenmiş ve tuz miktarının sertliği etkilediği düşünülmektedir. Tekstürel özelliklerdeki farklılıklar standart bir üretim teknolojisi olmadığı göstermektedir. Gıdaların kabulünde diğer bir kritik kalite parametresi renk özellikleridir (Şengül vd., 2011). Peynir örneklerinin renk değerleri farklı üretim periyotlarından etkilenmemiş ($P>0.05$) ve L değeri (açıklık-koyuluk) 85.53-86.06 arasında, b değeri (sarılık-mavilik) 18.96-20.28 arasında değiştiği gözlenmiş ve genel ifade ile açık sarı renkli olduğu söylenebilmektedir. Diğer iki peynirde tekstürel ve renk değerleri üzerine çalışmaya rastlanmamıştır.

Çizelge 4. Mengen peynirinin tekstürel özellikleri
Table 4. Textural profile and color properties of Mengen cheese

	Haziran June	Temmuz July	Ağustos August	Ortalama Mean
Sertlik <i>Hardness</i> (g)	4618.44±1539.56 ^a	6627.01±2466.29 ^b	5942.06±2753.69 ^{ab}	5750.46±2449.05
Dış Yapışkanlık <i>Adhesiveness</i> (g.s)	-73.92±81.79 ^a	-91.73±73.40 ^a	-97.53±92.18 ^a	-88.71±82.75
Elastikiyet <i>Springiness</i>	0.85±0.04 ^a	0.84±0.05 ^a	0.83±0.04 ^a	0.84±0.04
İç yapışkanlık <i>Cohesiveness</i>	0.65±0.09 ^a	0.57±0.13 ^b	0.56±0.11 ^b	0.59±0.11
Sakızimsılık <i>Gumminess</i> (g)	2960.51±868.68 ^a	3693.17±1391.29 ^a	3337.67±1693.21 ^a	3331.17±1400.89
Çiğnenabilirlik <i>Chewiness</i> (g)	2498.48±737.01 ^a	3104.87±1163.55 ^a	2763.2±1405.19 ^a	2786.28±1168.03
Esneklik <i>Resilience</i>	0.31±0.07 ^a	0.26±0.08 ^b	0.25±0.07 ^b	0.27±0.08
L* L*	86.06±3.40 ^a	84.61±2.54 ^a	85.53±3.78 ^a	85.41±3.32
a* a*	-2.76±0.75 ^a	-2.58±0.62 ^a	-2.8±0.84 ^a	-2.72±0.74
b* b*	18.96±1.49 ^a	19.5±2.97 ^a	20.28±2.65 ^a	19.65±2.49

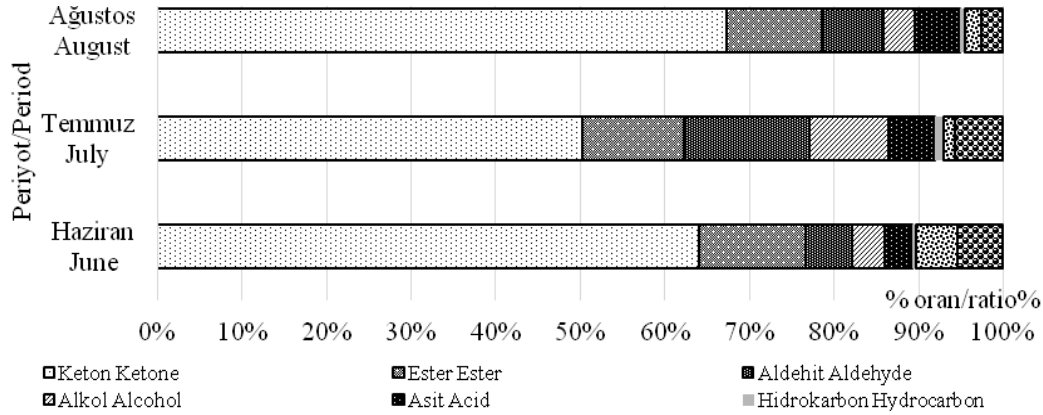
Değerler ort±standart sapma olarak verilmiştir. Farklı harf yazılı aynı satırdaki ortalamalar anlamlı farklıdır ($P<0.05$).

Values are expressed as mean ± standard deviation, Means in the same line with different letters differ significantly ($P<0.05$).

Uçucu Bileşen Profili

Genelde çiğ süttten yapılan peynirler karakteristik özellikler sergilemektedirler. Çiğ süt florası uçucu bileşenlerde çeşitlilik yaratırken peynirin tipik organoleptik özelliklerin ortaya çıkmasını sağlamaktadır. Uçucu bileşenler, olgunlaşma ile protein, yağ, laktoz ve sitrat üzerindeki enzimatik reaksiyonlarla oluşmaktadır (Steele ve Ünlü, 1992). Mengen peyniri örneklerinde toplam 130 uçucu bileşen (17 keton, 25 aldehit, 30 ester, 18

alkol, 7 asit, 14 hidrokarbon, 7 terpen ve 12 diğer) tespit edilmiştir (Çizelge 5). Peynirlerden izole edilen kimyasal grupların aylara göre değişimine bakıldığında (Şekil 1) aldehit, alkol ve hidrokarbonların Temmuz ayında arttığı ve Ağustos ayında azaldığı görülmektedir. Ketonlar ise aksine Temmuz ayındaki en düşük seviyededir. Terpenler ve diğer bileşikler ise dönem boyunca azalma eğilimi göstermiştir.



Şekil 1. Mengen peynirinden izole edilen uçucu bileşenlerin temel kimyasal gruplarının değişimi

Figure 1. Variation of the main chemical groups of volatile compounds isolated from Mengen cheese

Karboksilik asitler peynir lezzetine katkıda bulunmakla beraber metil ketonlar, alkol esterleri ve laktonların öncüsü olarak bulunurlar ve lipid metabolizmaları tarafından oluşturulurlar (Leon vd., 2006). Butirik asit çoğunlukla lipoliz ile üretilir ve birçok amino asit metabolizmasına katılır (McSweeney ve Sousa, 2000). Kötü kokulu olan izobutirik asit ise valin ve lösin amino asit metabolizmasına katkıda bulunmaktadır (Carbonell vd., 2002). Mengen peyniri örneklerinde tespit edilen 7 karboksilik asit bileşiği (Çizelge 5) yaz dönemi boyunca artış göstermiştir ($P<0.05$). Elde edilen sonuçlar, hellim peyniri (Carbonell vd., 2002) ve kaşar peyniri (Hayaloğlu, 2009) ile çığ süttten yapılan Torta del Casar peynirine (Delgado vd., 2010) benzerlik göstermektedir. Esterler, alkollerin kısa zincirli karboksilik asitlerle esterifikasyonu ile oluşmaktadır (Bosset vd., 1993). Meyvemsi aromaları, amin acısı ve yağ asitlerinin keskinliğini azaltmaya yardımcı olurlar (Delgado vd., 2010; Gallois, ve Langlois, 1990). İzobütül-format, metil-bütirat, etil-izobütirat, etil-bütirat, etil-kapronat, etil-oktanoat, fenetil-asetat ve dietil-fitalat Mengen peynirinde en sık gözlenen ester bileşikleridir. Alkoller ise laktoz metabolizması, metil ketonların indirgenmesi ve doymamış yağ asitlerinin parçalanması ile meydana gelmektedir (Bontinis vd., 2012). Mengen peynir örneklerinde fenetil alkol, setil alkol, metil pentanol, metiyonol

ve izoamil alkol diğer alkollere göre daha yüksek seviyede bulunmuştur. Alkol bileşikleri, peynirin olgunlaşmamış olması nedeniyle düşük seviyede bulunmuştur.

Ketonlar esas olarak lipaz ile trigliseridlerin serbest yağ asitlerine dönüştürülmesinin sonucu olarak fungal veya bakteriyel enzimlerin etkisiyle oluşurlar. Ketonlar, alkollere indirgenemekte ve peynirlere keskin tat verebilmektedir (Leon vd., 2006; Bontinis vd., 2012). Propil metil keton (2-pentanon), dietil keton (pentanon), metil izobutil keton (2-pentanon), amil metil keton (2-heptanon) ve asetil propionil (2,3-pentadion) Mengen peynirinde tüm dönemlerdeki baskın keton bileşikleridir (Çizelge 5) ve kaşar peyniri ile benzerlik göstermektedir (Leon vd., 2006). Diasetil, laktoz sitrat veya piruvattan çığ süt bakterileri veya laktik asit bakterileri tarafından üretilirken, Diasetil'in oksidasyonu ile oluşan aseton meydana gelmektedir (Molimard ve Spinnler, 1996). Aldehitler, algı eşiği çok düşük, amino asitlerin katabolizması sırasında oluşan geçici bileşiklerdir. Peynirde birikmezler ve hızlı alkoller ve asitler haline dönüştürülürler (Bontinis vd., 2012; Di Cagno vd., 2003). Mengen peynirinde, kaşar peynirine benzer olarak (Bosset vd., 1993) valeraldehit ve pelargonaldehit diğer aldehitlerden daha yüksek düzeyde bulunmuştur.

Çizelge 5. Periyotla boyunca Mengen peynirinin uçucu bileşen profili (% değerleri)
 Table 5. Volatile compounds profile of Mengen cheese during periods (value %)

<i>Chemical groups (%)</i>	RI	Haziran <i>June</i>	Temmuz <i>July</i>	Ağustos <i>August</i>	<i>Chemical groups (%)</i>	RI	Haziran <i>June</i>	Temmuz <i>July</i>	Ağustos <i>August</i>
<i>Aldehydes (twenty five)</i>					<i>Ester (thirty)</i>				
Propylene glycol	<800	0.02	0.07	0.11	Isopropyl-acetate	<800	0.00	0.00	0.21
2-Pentaldehid	<800	0.13	0.58	0.02	Isobutyl-formate	<800	1.27	1.27	5
Valeraldehid	<800	2.53	0.09	0.1	Methyl-butyrate	<800	1.52	0.96	0.00
2-Methyl-Butyraldehid	<800	0	0	1.73	Ethyl-isobutyrate	<800	3.96	2.00	0.99
Capronaldehid	801	0.48	2.3	0.41	Isobutyl-acetate	<800	0.03	0.00	0.00
Enantaldehid	901	0.08	1.28	0.57	Ethyl-butyrate	803	1.51	0.68	0.32
Amyl methyl carbinol	911	0.02	0.07	1.34	Ethyl-lactate	811	0.00	0.29	1.07
2-Heptenal	954	0.02	0.09	0.02	Butyl-acetate	813	0.12	0.00	0.00
Caprylaldehid	1001	0.06	0.42	0.22	Methylbutyl-acetate	874	0.11	0.5	0.1
2,4-Heptandienal	1007	0.02	0.25	0.02	Methyl-caproate	924	0.26	0.02	0.04
Phenylacetaldehid	1042	0.03	0.08	0.03	Ethyl-acetoacetate	941	0.00	0.11	0.00
2-Octenal	1056	0.02	0.11	0.02	Methanethiol butyrate	947	0.23	0.04	0.06
Pelargonaldehid	1103	1.68	3.66	2.29	Ethyl-capronate	999	1.08	1.61	1.72
2-Nonenal	1159	0.02	0.39	0.04	Heptyl-formate	1030	0.00	0.03	0.00
Capraldehid	1205	0.04	0.19	0.06	Methyl-caprylate	1124	0.07	0.00	0.00
2-Decenal	1262	0.07	1.34	0.04	Octyl-formate	1123	0.00	0.08	0.00
Hendecanal	1306	0.02	0.35	0.03	Isobutyl-hexanoate	1150	0.00	0.00	0.08
2,4-Decadienal	1315	0.02	0.49	0.02	Octyl-acetate	1151	0.00	0.03	0.00
8-Undecenal	1363	0.09	2.14	0.07	Ethyl-benzoate	1161	0.05	0.11	0.21
Lauric aldehid	1407	0	0.31	0.01	Ethyl-octanoate	1197	0.21	1.22	0.14
2,4-Undecadienal	1419	0.02	0.09	0.02	Isoamyl-caproate	1249	0.00	0.32	0.11
2-Dodecenal	1467	0.02	0.12	0.02	Phenethyl-acetate	1256	0.4	1.25	0.94
Tridecylaldehid	1510	0	0.22	0.01	Pentylallyl butyrate	1280	0.00	0.00	0.03
2-Tridecenal	1569	0.02	0.1	0.02	Menthyl acetate	1293	0.00	0.06	0.00
Tetradecanal	1612	0.02	0.32	0.02	Caprylyl-isobutyrate	1347	0.00	0.02	0.00
<i>Total aldehydes</i>		<i>5.43^a</i>	<i>15.06^b</i>	<i>7.24^c</i>	Ethyl-decanoate	1393	0.07	0.92	0.14
<i>Alcohols (eighteen)</i>					Diethyl-phthalate	1594	1.7	0.00	0.00
Isoamyl alcohol	<800	0.00	0.35	0.85	0.00	1725	0.00	0.24	0.00
Pentenol	<800	0.00	0.33	0.00	Methyl-palmitate	1925	0.02	0.09	0.03
Methyl-Pentanol	802	2.00	1.49	0.41	Isopropyl-palmitate	>2000	0.05	0.28	0.24
Hexanol	866	0.01	0.41	0.11	<i>Total esters</i>		<i>12.66^a</i>	<i>12.13^{ab}</i>	<i>11.43^b</i>
Heptanol	969	0.04	0.05	0.00	<i>Hydrocarbons (fourteen)</i>				
Methionol	976	0.00	0.00	0.87	Butane	801	0.00	0.13	0.06
Hexanol	1028	0.05	0.01	0.04	Heptenone	986	0.01	0.00	0.16
Benzyl alcohol	1034	0.00	0.04	0.00	Decane	999	0.03	0.00	0.00
Capryl alcohol	1071	0.00	1.5	0.03	Dodecane	1199	0.13	0.00	0.01
Phenethyl alcohol	1112	1.59	2.94	1.36	Copaene	1378	0.03	0.00	0.00
Terpineol	1190	0.00	0.19	0.00	Tetradecane	1398	0.08	0.01	0.01
Dihydrocitronellol	1191	0.00	0.08	0.00	Pentadecane	1499	0.02	0.18	0.00
Decyl alcohol	1273	0.00	0.04	0.00	Hexadecane	1599	0.00	0.04	0.00
Undecyl alcohol	1373	0.00	0.1	0.00	Heptadecane	1699	0.00	0.02	0.00
Lauryl alcohol	1474	0.00	0.14	0.00	Octadecane	1803	0.00	0.06	0.00
Tridecyl alcohol	1575	0.00	0.02	0.00	Nonadecane	1898	0.00	0.14	0.02
Myristic alcohol	1677	0.00	0.05	0.00	Eicosane	1998	0.04	0.25	0.08
Cetyl alcohol	1881	0.19	1.68	0.00	Heneicosane	2093	0.03	0.19	0.15
<i>Total alcohols</i>		<i>3.88^a</i>	<i>9.42^b</i>	<i>3.67^a</i>	Pentacosane	>2000	0.00	0.04	0.00
					<i>Total hydrocarbons</i>		<i>0.37^a</i>	<i>1.06^b</i>	<i>0.49^c</i>

Means in the same line with different letters differ significantly ($P < 0.05$), RI: retention index.

Geleneksel Mengen peynirinin karakterizasyonu

Çizelge 5. Devamı
Table 5. Continued

<i>Chemical groups</i>	RI	Haziran <i>June</i>	Temmuz <i>July</i>	Ağustos <i>August</i>	<i>Chemical groups</i>	RI	Haziran <i>June</i>	Temmuz <i>July</i>	Ağustos <i>August</i>
<i>Ketones (seventeen)</i>					<i>Miscellaneous (twelve)</i>				
Acetylpropionyl	<800	18.07	26.02	23.68	Mercaptan	<800	4.75	2.24	2.18
Propyl methyl ketone	<800	16.26	5.37	6.38	2-Methyl-Thiophen	987	0.04	0.32	0.00
Diethyl ketone	<800	14.64	4.88	20.23	Myrcene	990	0.03	0.00	0.00
Methyl isobutyl ketone	<800	2.35	0.13	0.20	Benzyl mercaptan	1078	0.00	0.04	0.00
Ethyl n-propyl ketone	<800	0.00	0.04	0.00	Hydroxymethylfurfural	1225	0.00	0.08	0.00
Acetoin	<800	7.61	6.64	11.36	Octalactone	1260	0.02	0.07	0.02
Butyrene	871	0.02	0.25	0.02	Decalactone	1451	0.10	0.80	0.25
Amyl methyl ketone	889	2.91	3.47	3.52	Undecalactone	1574	0.02	0.13	0.02
Cyclohexanone	943	0.00	0.00	0.03	Dodecalactone	1680	0.08	0.10	0.02
Hexyl methyl ketone	990	0.00	0.07	0.00	Phytone	1846	0.00	0.11	0.00
Heptyl methyl ketone	1090	1.08	1.75	1.44	Tetradecalactone	1923	0.16	0.74	0.02
Pyruvophenone	1159	0.02	0.07	0.05	Phytol	>2000	0.15	1.07	0.03
Heptylidene acetone	1248	0.02	0.17	0.03	<i>Total miscellaneous</i>		<i>5.35^a</i>	<i>5.7^a</i>	<i>2.54^b</i>
Diamyl ketone	1280	0.00	0.00	0.01	<i>Acids (seven)</i>				
Nonyl methyl ketone	1293	0.45	0.51	0.49	Propionic acid	<800	0.00	0.00	0.06
Methyl undecyl ketone	1496	0.43	0.53	0.18	Isobutyric acid	<800	0.03	0.04	3.08
Tridecyl methyl ketone	1698	0.34	1.02	0.00	Butyric acid	<800	0.00	0.00	0.12
<i>Total ketones</i>		<i>64.2^a</i>	<i>50.92^b</i>	<i>67.62^a</i>	Isocaproic acid	981	0.73	1.33	0.57
<i>Terpens (seven)</i>					Caproic acid	1173	1.28	1.67	0.73
Alpha-Pinene	931	0.16	0.03	0.00	Caprylic acid	1268	0.13	1.00	0.22
L-Limonene	1027	2.50	1.23	1.60	Nonanoic acid	1364	1.2	1.53	0.71
Para-Cymene	1022	2.06	0.03	0.37	<i>Total acids</i>		<i>3.37^a</i>	<i>5.57^b</i>	<i>5.49^b</i>
Terpinene	1057	0.02	0.00	0.00					
Terpinolene	1088	0.00	0.04	0.00					
Ionone	1418	0.04	0.04	0.00					
Beta-Caryophyllene	1422	0.19	0.05	0.04					
<i>Total terpens</i>		<i>4.97^a</i>	<i>1.42^b</i>	<i>2.01^c</i>					

Değerler ort±standart sapma olarak verilmiştir. Farklı harf yazılı aynı satırdaki ortalamalar anlamlı farklıdır ($P < 0.05$).

Means in the same line with different letters differ significantly ($P < 0.05$), RI: retention index.

Hidrokarbonlar ise peynir aromasına katkıda bulunmayan ve peynirlerde eser miktarlarda bulunan bileşiklerdir (Hayaloğlu, 2009; Gallois ve Langlois, 1990). Mengen peynirinde bulunan hidrokarbonlar da benzer olarak eser oranda bulunmaktadır. Terpenler ise olgunlaşma ile oluşmayan, bitkisel kökenli uçucu maddeler olup, hayvanın otlaması sonucu süt yoluyla ürüne geçerler (Di Cagno vd., 2003). Mengen peynirinde çoğunlukla L-limonen (yabani nane) ve çimen (kimyon, kekik yağı) bileşiklerine rastlanmıştır.

Diğer bileşikler grubuna, heterosiklik bileşikler, aromatik bileşikler, laktonlar ve diğer eser miktarda bileşik toplanmıştır. Merkaptan, Mengen peynirinde en sık rastlanan heterosiklik bileşendir ve peynir olgunlaşması esnasında, metiyonin

amino asidi veya metiyonin içeren peptitlerin parçalanmasıyla üretilir (Curioni ve Bosset, 2002). Laktonlar, hidroksil asitlerin esterifikasyonu ile oluşan bileşiklerdir ve meyveli aromaya neden olurlar (Engels vd., 1997). Laktonlar, süt yağının ısıtılması ve trigliseritlerin hidroliziyle de oluşmaktadır (Di Cagno vd., 2003). Daha çok küfle olgunlaştırılan peynirlerde rastlanılmaktadır (Bontinis vd., 2012). Mengen peynirinde yüksek ısı işlem yapılmaması nedeniyle, lakton miktarı az oranda belirlenmiştir.

SONUÇ

Çiğ süt ile üretilen Mengen peynirinin mikroorganizma sayılarının yüksek olduğu görülmektedir. Örneklerde koliform ve *E. coli* varlığı tüketici için ciddi bir sorundur. Kabul

edilen sınırların üstünde görülen mikroorganizma ve bakteri sayısı, insan sağlığını tehlikeye atabilir. Yine Mengen peynirinin tuz içeriğinin çok düşük olması ve ürünün kısa raf ömrü üzerinde büyük etkisi vardır. Mikrobiyel gelişimi indirmek ve raf ömrünü uzatmak için bazı önlemler alınmalıdır. Bunlar arasında peynir sütünün pastörizasyonu, şirdenin hijyenik kalitesinin artırılması, hijyenik üretim ve üretiminde kullanılan süt ve üretilen peynirin buzdolabı koşullarında vakum paketlerinde saklanması sayılabilir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi (Proje No: 2014.09.04.746) tarafından desteklenmiştir.

KAYNAKLAR

Bontinis, ThG., Mallatou, H., Pappa, E.C., Massouras, Th., Alichanidis, E. (2012). Study of proteolysis, lipolysis and volatile profile of a traditional Greek goat cheese (Xinotyri) during ripening. *Small Ruminant Res*, 105, 193–201.

Bosset, J.O, Collomb, M., Sieber, R. (1993). The aroma composition of Swiss Gruyere cheese IV. The acidic volatile components and their changes in content during ripening. *Lebensm-Wiss Technol*, 26, 581–592.

Carbonell, M., Nunez, M., Fernandez-Garcia, E. (2002). Evolution of the volatile components of ewe raw milk La Serena cheese during ripening. Correlation with flavour characteristics. *Lait*, 82, 683–698.

Case, R.A., Bradley, R.L., Williams, R.R. (1985). Chemical and physical methods. In “Standard Methods for the Examination of Dairy Products”, ed by G.H Richardson. APHA Publishing. Washington, pp. 327-379.

Coşkun, H., Bayrak, A., Çakır, İ., Akoğlu, İ.T., Kıralan, M, İşleyen, F. (2008). Bolu ve çevresinde üretilen ve geleneksel bir süt ürünü olan Keş’in yapılışı. *Dünya Gıda Der*, 2, 42-47

Curioni, P.M.G., Bosset, J.O. (2002). Key odorants in various cheese types as determined by gas chromatography-olfactometry. *Int Dairy J*, 12, 959–984.

Delgado, F.J., González-Crespo, J., Cava, R., García-Parra, J., Ramírez, Ri. (2010). Characterisation by SPME–GC–MS of the volatile profile of a Spanish soft cheese P.D.O. Torta del Casar during ripening. *Food Chem* 118, 182–189.

Di Cagno, R., Banks, J., Sheehan, L., Fox, P.F., Brechany, E.Y., Corsetti, A., Gobbetti, M. (2003). Comparison of the microbiological, compositional, biochemical, volatile profile and sensory characteristics of three Italian PDO ewes’ milk cheeses. *Int Dairy J*, 13, 961–972.

Durrieu, C., Degraeve, P., Chappaz, S., Martial-Gros, A. (2006). Immunomodulating effects of water-soluble extracts of traditional French Alps cheeses on a human T-lymphocyte cell line. *Int Dairy J*, 16, 1505–1514

Engels, W.J.M., Dekker, R., De Jong, C., Neeter, R., Visser, S. (1997). A comparative study of volatile compounds in the water–soluble fraction of various types of ripened cheese. *Int Dairy J*, 7, 255–263.

Erbay, Z., Koca, N., Üçüncü, M. 2010. Hellim Peynirinin Bileşimi İle Renk Ve Dokusal Özellikleri Arasındaki İlişkiler. *Gıda*, 35, 347-353.

Gallois, A., Langlois, D. (1990). New results in the volatile odorous compounds of French cheeses. *Lait*, 70, 89–106.

Guinee, T.P. (2004). Salting and the role of salt in cheese. *Int J Dairy Technol*, 57, 99-109.

Hayaoğlu, A.A. (2009). Volatile composition and proteolysis in traditionally produced mature Kashar cheese. *Int J Food Sci and Technol*, 44, 1388–1394

IDF (1964). Determination of the Ash Content of Processed Cheese Products. Brussels, Belgium.

IDF (2004). Milk and milk products-Enumeration of colony-forming units of yeasts and/or moulds-Colony-count technique at 25 degrees C. IDF 94. Brussels, Belgium.

IDF (2006). Cheese and processed cheese products - Determination of chloride content. Potentiometric titration method. IDF 088. Brussels, Belgium.

- IDF (2009). Milk and milk products-Determination of fat content. General guidance on the use of butyrometric methods. IDF 152.Brussels, Belgium.
- IDF (2012). Fermented milks-Determination of titratable acidity- Potentiometric method. IDF 150. Brussels, Belgium.
- IDF (2014). Milk and milk products-Determination of nitrogen content -Part 1: Kjeldahl principle and crude protein calculation. IDF 20-1. Brussels, Belgium.
- ISO (1983). Microbiology-General guidance for enumeration of *Staphylococcus aureus*-Colony count technique. ISO 6888. Geneva, Switzerland.
- ISO (1998). Microbiology of food and animal feeding stuffs-Horizontal method for the enumeration of mesophilic lactic acid bacteria-Colony-count technique at 30 degrees C. ISO 15214.Geneva, Switzerland.
- ISO (1998). Microbiology of food and animal feeding stuffs-Horizontal method for the enumeration of mesophilic lactic acid bacteria-Colony-count technique at 30 degrees C. ISO 15214. Geneva, Switzerland.
- ISO (1999). Microbiology of food and animal feeding stuffs-Horizontal method for the enumeration of coagulase-positive staphylococci (*Staphylococcus aureus* and other species) - Part 1: Technique using Baird-Parker agar medium. ISO 6888-1. Geneva, Switzerland.
- ISO (2001). Microbiology of food and animal feeding stuffs - Horizontal method for the detection of *Escherichia coli* O157. ISO 16654. Geneva, Switzerland.
- ISO (2002). Microbiology of food and animal feeding stuffs- Horizontal method for the detection of *Salmonella* spp. ISO 6579. Geneva, Switzerland.
- ISO (2004). Cheese and processed cheese-Determination of the total solids content (Reference method). ISO 5534.Geneva, Switzerland.
- ISO (2004). Microbiology of food and animal feeding stuffs-Horizontal method for the detection and enumeration of *Listeria monocytogenes*-Part 1: Detection method AMENDMENT 1: Modification of the isolation media and the haemolysis test, and inclusion of precision data. ISO1290-1. Geneva, Switzerland.
- ISO (2006). Microbiology of food and animal feeding stuffs-Horizontal method for the enumeration of coliforms-Colony-count technique. ISO 4832. Geneva, Switzerland.
- Kamber, U. (2007). The Traditional Cheeses of Turkey: Marmara Region. *Food Reviews Int*, 24, 175-192.
- Kaminarides, S., Rogoti, E., Mallatou, H. (2000). Comparison of the characteristics of halloumi cheese made from ovine milk, caprine milk or mixtures of these milks. *Int J Dairy Technol*, 53, 100-105
- Kaynar, P. (2011). Ülkemiz Peynirleri Üzerine Mikrobiyolojik Araştırmalar. *Türk Mikrobiyol Cem Derg*, 41, 1-8.
- Kurt, A., Çakmakçı, S., Çağlar, A. (1996). “Süt ve Mamülleri Muayene ve Analiz Metotları Rehberi”, A.Ü. Ziraat Fak. Yay. No:18, Erzurum, 238s.
- Leon, K., Mery, D., Pedreschi, F., Leon, J. (2006). Color measurement in L* a* b* units from RGB digital images. *Food Res Int*, 39, 1084-1091.
- Lubbers, S., Decourelle, N., Vallet, N., Guichard, E. (2004). Flavor Release and Rheology Behavior of Strawberry Fatfree Stirred Yogurt during Storage. *J Agric Food Chem*, 52, 3077–3082.
- McSweeney, P.L.H., Sousa, M.J. (2000). Biochemical pathways for the production of flavour compounds in cheese during ripening: a review. *Lait*, 80, 293–324.
- Milci, S., Goncu, A., AlpKent, Z., Yaygin H. (2005). Chemical, microbiological and sensory characterization of Halloumi cheese produced from ovine, caprine and bovine milk. *Int Dairy J*, 15, 625–630
- Moio, L., Addeo, F. (1998). Grana Padano cheese aroma. *J of Dairy Res*, 65, 317–333.
- Molimard, P., Spinnler, H.E. (1996). Review: Compounds involved in the flavor of surface

mould-ripened cheeses: Origins and properties. *J Dairy Sci*, 79, 169–184.

Öksüztepe, G., Patır, B., Dikici, A., İlhak, İ. (2009). Elazığ'da Tüketime Sunulan Vakum Paketli Taze Kaşar Peynirlerinin Mikrobiyolojik ve Kimyasal Kalitesi. *Fırat Ün. Sağlık Bil. Veteriner Derg.* 23, 89–94.

Papademas, P., Robinson, R.K. (1998). Halloumi cheese: the product and its characteristics. *Int J Dairy Technol*, 51, 98–103.

Papademas, P., Robinson, R.K. (2000). A comparison of the chemical, microbiological and sensory characteristics of bovine and ovine Halloumi cheese. *Int. Dairy J*, 10, 761-768

Rysha, A., Markow, K., Frece, J., Cvek, D., Delas, F. (2014). A survey of the microbiological quality of Sharri, a hard mountain cheese from Kosovo. *Int J of Dairy Technol*, 66, 277–282.

Sarı, K. (2016). Mengen Peynirinin Yapılışı, Kimyasal, Biyokimyasal, Tekstürel ve Mikrobiyolojik Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. Abant İzzet Baysal Üniversitesi Fen Bilimleri Ens. Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Bolu, Türkiye, 74 s

Say, D., Güzeler, N. (2008). Taze Kaşar Peynirlerinin Randıman, Bileşim ve Duyusal Özellikleri Üzerine Haşlama Suyunun Tuz Konsantrasyonunun Etkisi. *Çukurova Ün Fen Bil Ens*, 19, 30-41

Şengül, M., Erkaya, T., Fırat, N. (2011). Çiğ ve Pastörize Sütten Üretilen Kaşar Peynirlerinin Olgunlaşma Süresince Bazı Mikrobiyolojik Özelliklerinin Karşılaştırılması. *Atatürk Ün Ziraat Fak Derg*, 41, 149-156.

SPSS (2009). SPSS for Windows, Base System User's Guide, Release 18.0, Chicago, IL.

Steele, J.L., Ünlü, G. (1992) Impact of lactic acid bacteria on cheese flavor development. *Food Technol*, 46, 128-135.

Tunçtürk, Y., Ocak, E., Zorba, Ö. (2010). Farklı Homojenizasyon Basıncı Derecelerinin Kaşar Peynirinin Kimyasal, Biyokimyasal, Mikrobiyolojik ve Duyusal Özelliklerine Etkisi. *Yüz Yıl Tarım Bil Derg*, 20, 88-89.

Ünsal, A. (1997). Süt Uyuyunca-Türkiye'nin Peynirleri Yapı Kredi, Ankara, Türkiye, 248s.