

## Geleneksel Yöntemlerle Üretilen ve Manda Kaymağı Olarak Pazarlanan Ürünlerin Bazı Özellikleri ile Konjuge Linoleik Asit İçerikleri

Kübra Kocatürk<sup>1</sup> , Özge Gökçe<sup>2,3</sup> , Firuze Ergin<sup>4</sup> , Ahmet Küçükçetin<sup>4</sup> , Oğuz Gürsoy<sup>5</sup>  

<sup>1</sup>Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Burdur

<sup>2</sup>Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Bilimsel ve Teknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezi, Burdur

<sup>3</sup>Akdeniz Üniversitesi, Fe Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Antalya

<sup>4</sup>Akdeniz Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Antalya

<sup>5</sup>Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Burdur

*Geliş Tarihi (Received): 20.06.2019, Kabul Tarihi (Accepted): 14.09.2019*

✉ *Yazışmalardan Sorumlu Yazar (Corresponding author): ogursoy@yahoo.com (O. Gürsoy)*

☎ 0 248 213 27 23 📠 0 248 213 27 04

### ÖZ

En az %60 süt yağı içeren krema olan kaymak, geleneksel üretimde sütün tekniğine uygun olarak kaynatılıp soğutulması ile elde edilen bir süt ürünüdür. Geleneksel yöntemlerle evlerde üretilen manda kaymağı manda sütünden elde edilmektedir. Literatürde manda kaymaklarının kimyasal, mikrobiyolojik ve duyuşal özellikleri ile ilgili çalışmalar olmasına rağmen, ülkemizde geleneksel yöntemlerle manda sütünden üretilen kaymakların konjuge linoleik asit (KLA) içeriklerinin belirlendiği çok sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmada Kütahya'da manda yetiştiriciliği yapan 8 farklı üreticiden temin edilen ve manda kaymağı olarak pazarlanan ürünlerin bazı fizikokimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri ile yağ asitleri kompozisyonu ve KLA içerikleri belirlenmiştir. Kaymak örneklerinin kurumadde ve yağ içerikleri ile pH değerlerinin sırasıyla %57.48-64.41, %34.00-53.00 ve 6.66-7.06 arasında değişim gösterdiği saptanmıştır. Kaymak adıyla satılan söz konusu ürünlerin yağ içeriklerinin %60'ın altında olması nedeniyle Türk Gıda Kodeksi Krema ve Kaymak Tebliği'ne göre kaymak olarak satılmasının uygun olmadığı açıktır. Kaymak örneklerinin L\*, a\* ve b\* değerlerinin sırasıyla 84.27-89.31, 1.44-2.51 ve 4.45-6.89 aralıklarında değişim gösterdiği belirlenirken, sertlik değerlerinin ise 19.98 ile 232.78 g arasında değiştiği tespit edilmiştir. Kaymak örneklerinde mayaküf sayısının 3.78 ile 6.48 log kob/g arasında değiştiği belirlenmiştir. Tüm kaymak örneklerinde baskın yağ asitlerinin doymuş yağ asitleri (%51.32) olduğu görülürken, tekli doymamış ve çoklu doymamış yağ asitlerinin sırasıyla %31.51 ve %5.43 oranlarında bulunduğu tespit edilmiştir. Örneklerde en fazla bulunan doymuş yağ asitleri palmitik asit ve miristik asit iken, oleik asidin başlıca doymamış yağ asidi olduğu belirlenmiştir. Örneklerin KLA içerikleri 11.26 ile 14.38 mg/g yağ asidi metil esterleri arasında değişmiştir. Söz konusu KLA içeriği literatürde inek süt yağı için rapor edilen KLA içeriklerinden belirgin şekilde yüksektir. Sonuç olarak yağ içeriği bakımından kaymak niteliği taşımayan ürünlerin yüksek miktarda KLA içeriğine sahip oldukları ve söz konusu ürünlerin tüketilmesinin sağlık açısından potansiyel yararlar sağlayabileceği değerlendirilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Manda kaymağı, Yağ asitleri kompozisyonu, Konjuge linoleik asit, Sağlık

### Some Properties and Conjugated Linoleic Acid Contents of Products Produced by Traditional Methods and Marketed as Buffalo Cream

#### ABSTRACT

Kaymak is a dairy product that is obtained by boiling and then cooling of milk according to the technique in traditional production and is defined as cream containing minimum 60% of milk fat. The buffalo cream, produced in homes by traditional methods, is obtained from buffalo milk. Although there are studies on the chemical, microbiological and

sensorial properties of buffalo cream in the literature, there are only few studies that determined the conjugated linoleic acid (CLA) content of cream produced from buffalo milk by traditional methods in Turkey. In this study, some physicochemical and microbiological properties, fatty acid composition and conjugated linoleic acid (CLA) contents of products obtained from 8 different producers engaged in buffalo cultivation in Kütahya (Turkey) and marketed as buffalo cream were determined. The dry matter and fat contents and pH values of the kaymak samples were found to range from 57.48-to 64.41%, from 34.00 to 53.00% and from 6.66 to 7.06, respectively. It is clear that selling these products under the name of Kaymak is not suitable in accordance with the Turkish Food Codex of Milk Cream and Kaymak, since fat content of these products is less than 60%. The L\*, a\* and b\* values of kaymak samples were determined to vary from 84.27 to 89.31, from 1.44 to 2.51 and from 4.45 to 6.89 respectively, and the hardness values of kaymak samples were determined vary from 19.98 to 232.78 g. The mould and yeast counts of kaymak samples were found to range from 3.78 to 6.48 log cfu/g. While the dominant fatty acids were saturated fatty acids (51.32%) in all kaymak samples, the monounsaturated fatty acids and polyunsaturated fatty acids were determined as 31.51% and 5.43%, respectively. While the highest proportion of fatty acids in the samples were palmitic acid and myristic acid, oleic acid was found to be mainly unsaturated fatty acid. The CLA content of kaymak samples varied from 11.26 to 14.38 mg/g fatty acid methyl ester. These CLA contents are higher than CLA values that reported for cow milk fat, in literature. As a result, products which cannot be named as kaymak, have high content of CLA and it has been evaluated that consumption of these products may have potential health benefits.

**Keywords:** Buffalo cream, Fatty acids composition, Conjugated linoleic acid, Health

## GİRİŞ

Türkçedeki manda kelimesinin Hindistan'da bir coğrafi yer olan Mānda'da yetişen anlamına gelen "manda" sözcüğünden köken aldığı tahmin edilmektedir. Türkiye'de "su sığırı" olarak da bilinen mandalar yetiştirildiği bölgelere göre dombay, camız, camış ve kömüştü gibi farklı isimlerle anılmaktadır. İngilizcede "water buffalo" olarak tanımlanan mandanın arkeolojik ve tarım tarihi bulgularına göre M.Ö. 2500'lü yıllarda Hindistan'da İndus vadisinde evcilleştirildiği düşünülmektedir. Mandalar dünyada yaygın olarak Hindistan ve Pakistan'da bulunmaktadır. M.S. 600'lü yıllarda Arap tacirleri mandayı Tarin adıyla Mezopotamya'ya yani günümüzün Yakındoğu, Suriye, Türkiye, Irak'ına getirmişlerdir. Ülkemizde yetiştirilen ve Anadolu Mandası olarak adlandırılan mandalar, yüzyıllar önce Hindistan ve Pakistan'dan getirilen nehir mandalarının alt grubu olan Akdeniz mandalarından köken almıştır. Türkiye'de manda yetiştiriciliği; Karadeniz Bölgesinde sahil şeridinde Samsun ve Sinop'ta, iç kesimlerde ise Tokat, Çorum ve Amasya'da, İç Anadolu Bölgesi'nde Sivas ve Yozgat'ta, Ege Bölgesi'nde Afyon ve Kütahya'da, Marmara Bölgesi'nde İstanbul'da, Doğu Anadolu Bölgesi'nde Muş'ta, Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde Diyarbakır'da yoğunlaşmıştır. Türkiye'de manda yetiştiriciliği süt ürünleri (lüle kaymağı, yoğurt, peynir, dondurma) ve et ürünleri (sucuk, salam, pastırma) üretimi amacıyla yapılmaktadır [1]. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) 2018 yılı verilerine göre sağılan manda sayısı 75882 baş, elde edilen sütlerden üretilen kaymak miktarı ise 32877 ton olarak hesaplanmıştır [2]. Türk Gıda Kodeksi Krema ve Kaymak Tebliği [3]'ne göre kaymak; ağırlıkça en az %60 oranında süt yağı içeren kremayı, yine aynı tebliğde Afyon Kaymağı ise; manda sütünün tekniğine uygun kaynatılarak 92°C'de en az 2 dakika tutulması ve tekniğine uygun soğutulması ile elde edilen ürünü, ifade etmektedir. Türkiye'ye özgü olan kaymak, bazı tatlılarda (kadayıf, baklava) süsleme ve tat verme amacıyla ve kahvaltılık olarak bal ve reçelle birlikte tüketilmek üzere değişik şekil ve ambalajlar içerisinde sunulan sütün yağlı kısmının değerlendirildiği geleneksel bir üründür.

Kaymak üretiminde farklı tür hayvan sütleri kullanılmakla birlikte yağ ve kurumadde miktarının ve kaymak bağlama yeteneğinin yüksek (kalın, kıvamlı), tüketici beğenisi açısından da süt yağı renginin inek süt yağına göre daha beyaz olması nedeniyle daha çok manda sütü tercih edilmektedir. Türkiye'de kaymak Afyonkarahisar, Edirne, Kocaeli, İstanbul, Bursa, Ankara, İzmir, Kilis ve Kütahya civarında geleneksel yöntemlerle üretilmektedir [4, 5]. Balkanlar, Orta Doğu, Asya, İran, Afganistan ve Hindistan'da da kaymak ile benzer okunuşa sahip "kajmak, kaimak, gemagh veya geymar" isimleriyle anılmaktadır [6]. Türkiye'de kaymak üretimi, geleneksel olarak küçük aile işletmelerinde gerçekleştirilmekle birlikte son yıllarda büyük modern tesislerde de başlamıştır [4]. Günümüzde manda sayısının az olmasına bağlı olarak yeterli miktarda manda sütü temin edilemediği durumlarda inek sütünden veya farklı tür sütlerin karışımlarından üretilmiş süt kaymağı ürünleri satışa sunulabilmektedir [6]. Kaymak süt yağı oranının (en az %60) tereyağındaki süt yağı oranından (en az %80) daha düşük olması dolayısıyla daha az kalorilidir. Süt yağı zengin bir enerji kaynağı olmasının yanı sıra, önemli miktarda yağda çözünen vitaminler (A, D, E, K) ile temel yağ asitlerini içermektedir. Süt ve süt ürünlerinde arzulanan lezzet ve yapının oluşumunda önemli rol oynayan süt yağı, yapısında fazla bulunan kısa ve orta zincirli yağ asitlerinden dolayı da kolay sindirilebilmektedir. Süt yağının en çarpıcı özelliği, süt ve ürünlerine kazandırdığı duyusal özelliklerdir. Ayrıca süt ve süt ürünlerinin fiyatlandırılmasında da süt yağı büyük bir öneme sahiptir [4]. Süt yağı süt ürünlerinin aroma ve kalitesini artırırken, bütirik asit, sfingolipit ve konjuge linoleik asit (KLA) gibi bileşenler içermesiyle insan sağlığı üzerine faydalar sağlayarak beslenme ve süt teknolojisinde öneme sahiptir. KLA'lar, 18 karbon atomuna sahip iki çift bağ içeren linoleik asidin konjuge olmuş pozisyonel ve geometrik izomerlerinin karışımlarıdır. KLA'da karbon zincirindeki 7 ve 9, 8 ve 10, 9 ve 11, 10 ve 12 veya 11 ve 13. pozisyonlarda bulunan iki çift bağ, değişik cis-trans formlarında farklı izomerler halinde sıralanmıştır [7-11]. Süt ürünlerinde KLA'nın 15'den daha fazla sayıda izomeri bulunmuştur. Bu izomerler arasında cis-

9, trans-11 ve trans-10, cis-12 izomerleri fizyolojik olarak en önemli izomerlerdir ve sırasıyla toplam KLA'nın %80-90 ve %3-5'ini oluştururlar. KLA; cis-9, trans-11 KLA, rumenik asit veya cis-9, trans-11 oktadekadienoik asit olarak isimlendirilmektedir [12, 13]. KLA izomerleri gıdaların sağlık üzerine olumlu etkilerini arttırmak üzere ticari olarak da üretilmekte ve çeşitli gıda maddelerinin zenginleştirilmesi için kullanılmaktadır [14]. Son yıllarda yapılan çalışmalarda KLA'ların şeker, kanser ve ateroskleroz gibi rahatsızlıkların oluşumunu engellediği, kemik mineralizasyonunu arttırdığı, vücut yağ içeriğini azalttığı ve immün sistemi kuvvetlendirdiği bildirilmektedir [7, 8, 15, 16, 17]. KLA'nın bu etkileri izomer çeşidine, doza, türe ve kullanıldığı metabolik duruma göre değişkenlik göstermektedir. KLA'ların söz konusu sağlık etkilerinin görülmesi için 70 kg ağırlığında sağlıklı bir insanın günde 1.3-3.0 g arasında konjuge linoleik asit tüketmesi tavsiye edilmektedir [17].

Literatürde manda kaymaklarının kimyasal, mikrobiyolojik ve duyuşal özellikleri ile ilgili çalışmalar olmasına rağmen, ülkemizde manda sütünden geleneksel yöntemlerle üretilen kaymakların konjuge linoleik asit (KLA) içeriklerinin belirlendiği çok sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmada Kütahya'da manda yetiştiriciliği yapan 8 farklı üreticiden temin edilen ve manda kaymağı olarak pazarlanan ürünlerin bazı fizikokimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri ile yağ asitleri kompozisyonu ve KLA içeriklerinin tespit edilmesi amaçlanmıştır.

## MATERYAL VE METOT

### Materyal

Bu çalışmada Kütahya'da manda yetiştiriciliği yapan 8 farklı üreticiden manda kaymağı olarak pazarlanan ürünler buz aküleri bulunan termos çanta ile Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü Laboratuvarına getirilerek analize alınmıştır. Örnekler analizler süresince buzdolabı koşullarında (+4±1°C) muhafaza edilmiştir.

### Fizikokimyasal Analizler

Örneklerin kurumadde tayini hızlı nem analizörü (Kern DBS 60-3, Kern & Sohn GmbH, Balingen, Almanya) ve yağ tayini Gerber yöntemiyle [18] gerçekleştirilmiştir. Örneklerin titrasyon asitliği Metin ve Öztürk [18]'ün belirttiği yöntem kullanılarak, toplam serbest asitliği Renner [19]'in önerdiği yöntem kullanılarak, pH tayini ise Dereli [20] tarafından belirtilen yöntemle göre pH metre (Jenco 6173, Jenco, San Diego, CA, ABD) ile tespit edilmiştir.

Örneklerin CIE (Commission International de L'Eclairage) L\*, a\* ve b\* renk değerleri kolorimetre (Model CR-400, Konika Minolta, Japonya) kullanılarak Gürsoy ve ark. [21]'nin bildirdiği yöntemle göre tespit edilmiştir. Renk analizleri D65 aydınlatıcı, 10° gözlemci açısı ve 8 mm çaplı diyafram kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Ölçümlerde L\* (aydınlık değeri) için, 0 siyahı ve 100 beyazı göstermektedir. a\* ve b\* pozitif değerleri sırasıyla kırmızı ve sarı, a\* ve b\* negatif

değerleri sırasıyla yeşil ve maviyi göstermektedir. Örneklerin sertlik değerleri Jeon ve ark. [22]'nin belirttiği yöntemle göre TA-XT2i tekstür cihazı (Stable Micro Systems, Surrey, UK) kullanılarak ölçülmüştür.

### Yağ Ekstraksiyonu

Örneklerden yağ ekstraksiyonu Renner [19] tarafından önerilen metoda göre gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla karıştırılmış yaklaşık 20 g örnek bir havan içerisinde yeterli miktarda (6-8 g) kieselgur (Fluka Chemie GmbH, Buchs, İsviçre) ile ezilmiştir. Daha sonra karışım üzerine 200 mL dietileter (Fluka Chemie GmbH, Buchs, İsviçre) ilave edilerek karıştırılmıştır. Örnek parçacıkları ve kieselgur'un çözümden ayrılması için karışım kaba filtre kâğıdından geçirilmiş ve işlem tüm yağın çözüme geçmesini sağlamak amacıyla birkaç kez tekrarlanmıştır. Ardından çözgen-yag karışımı şilfli bir balon içerisinde toplanmış, balon içerisinde toplanan dietileter-yag karışımından (misella), dietileter yaklaşık 45°C'de rotary evaporatör (Scilogex RE100-Pro, Kore) yardımı ile vakum altında uzaklaştırılmıştır. Yağ içerisindeki kalıntı çözgen azot gazı ile tamamen uçurulduktan sonra balondaki yağ cam viallere alınarak yağ asitleri kompozisyonu analizine kadar -20°C'de muhafaza edilmiştir.

### Yağ Asitleri Kompozisyonu ve Konjuge Linoleik Asit (KLA) İçeriklerinin Belirlenmesi

Örneklerin yağ asitleri kompozisyonu ve KLA içerikleri ekstrakte edilen yağlarda Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Bilimsel ve Teknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezi'nde kuadropol kütle spektrometresi (MS) dedektörü (Agilent 5975 C, Agilent Technologies, Wilmington, DE, ABD) ile entegre gaz kromatografisi (GC) cihazı (Agilent 7890A, Agilent Technologies, Wilmington, DE, ABD) kullanılarak belirlenmiştir. Yağ asitleri metil esterleri Yılmaz ve Seçilmiş [23] tarafından önerilen yöntemle göre hazırlanmıştır. Bunun için 200 µL ekstrakte yağ 1 mL 1.5 M metanolik HCl ile karıştırıldıktan sonra 80°C'de 2 saat bekletilmiştir. Yağ asitlerinin metil esterleri oda sıcaklığına soğuyan karışım üzerine 0.5 mL su ilave edildikten sonra 1 mL hekzan ile ekstrakte edilmiştir. GC-MS analizinde 70 eV iyonizasyon enerjisine sahip elektron iyonizasyon sistemi kullanılmıştır. Fragment iyonları 30-500 m/z kütle aralığında tarama modunda analiz edilmiştir. Analizde DB WAX kapiler kolon (fused silika, 50 m x 0.20 mm, 0.20 µm film kalınlığı; Chrompack, Middelburg, Hollanda) kullanılmıştır. Enjeksiyon 1 µL olarak yapılmıştır. Enjektör ve dedektör sıcaklıkları 240°C'ye ayarlanmıştır. Taşıyıcı gaz olarak helyum kullanılmış olup akış oranı 1 mL/dakika olarak ayarlanmıştır. Kolon fırın sıcaklığı 4 dakika için 60°C'ye, 60°C'den 175°C'ye 13°C/dakika sıcaklık artışı, 27 dakika 175°C'de bekleme, 175°C'den 215°C'ye 4°C/dakika sıcaklık artışı ve 5 dakika için 215°C'de bekleme, 215°C'den 240°C'ye dakikada 4°C sıcaklık artışı ve 15 dakika süresince 240°C'de bekleme olacak şekilde ayarlanmıştır. Analizde 1/20 split oranı kullanılmıştır. Yağ asitleri, yağ asidi metil esterleri standart karışımı (Supelco® 37 Component FAME Mix, Katalog No: 47885 U, Sigma-Aldrich, ABD) ve KLA standardı (Sigma Chemical Company, P Kodu:

1002398739, Sigma-Aldrich St. Louis, MO, ABD) kullanılarak tanımlanmıştır.

### Mikrobiyolojik Analizler

Örneklerin toplam aerobik mezofilik bakteri (TAMB) ve maya-küf sayımları Bakırcı ve Kayaardı [24] tarafından önerilen yöntem kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Örnekler tamponlanmış peptonlu su (Peptone water buffered; acc. to ISO 6579, Merck, Almanya) ile seyreltilerek (seyreltme oranı=1:9) 7. dilüsyona kadar dilüsyonlar hazırlanmıştır. Hazırlanan dilüsyonlardan paralelli olarak steril petrilere 1'er mL aktarılmıştır. Daha sonra 45°C'lik su banyosunda bekletilen Plate Count Agar'da (PCA, Merck, Almanya) TAMB ve Potato Dextrose Agar'da (PDA, Merck, Almanya) maya-küf sayımlarını gerçekleştirmek amacı ile besiyerlerinden petrilere yaklaşık 15-16 mL dökülmüş ve 8 şekilde dairesel hareketlerle besiyeri-dilüsyon karışımının homojen dağılımı sağlanmıştır. PCA ve PDA besiyerleri dökülen petrilere 15-20 dakika (besiyerinin donması için) sonra ters çevrilerek sırasıyla 37°C ve 25°C'deki inkübatörlere kaldırılmıştır. Örneklerin TAMB yükü 24-48 saat, maya-küf yükleri ise 5 gün sonra 30-300 arasında koloni oluşturan petrilere sayılarak hesaplanmıştır.

### BULGULAR VE TARTIŞMA

#### Kaymak Örneklerinin Fizikokimyasal Özellikleri

Tablo 1'de örneklerin kurumadde ve yağ içerikleri ile % titrasyon asitlik, pH ve toplam serbest asitlik değerleri verilmiştir. Örneklerin kurumadde içeriklerinin %57.48 ile %64.41, yağ içeriklerinin ise %34.00 ile %53.00 arasında değiştiği belirlenmiştir. Yağ içerikleri

bakımından değerlendirildiğinde, toplam 8 örnekten 2'sinin %40'ın altında, 3'ünün %40 ile %50 arasında ve 2'sinin %50 ile %60 arasında yağ içerdiği tespit edilmiştir. Türk Gıda Kodeksi Krema ve Kaymak Tebliği [3]'ne göre kaymakta ağırlıkça en az %60 oranında süt yağı bulunması gerekmektedir. Bu açıdan örneklerin adı geçen ilgili tebliğe uygunluk göstermediği görülmüştür.

Çon ve ark. [25] yaptıkları bir çalışmada depolama süresinin normal, vakumla ve azot atmosferinde ambalajlanan Afyon Kaymaklarının bazı özelliklerine etkisini araştırmışlardır. Çalışma sonucunda kaymakların kurumadde içeriklerinin %62.73 ile 66.97 arasında olduğu belirtilmiştir. Kocaoğlu [26] Ankara'da endüstriyel olarak üretim yapan 10 firmaya ait kaymak örneklerinin ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış mevsimlerinde ortalama kurumadde miktarlarını sırasıyla %63.63-71.78, %59.78-70.93, %54.09-70.67 ve %52.63-72.11 olarak belirlemiştir. Çalışmamızdaki kurumadde miktarlarının söz konusu çalışmalarda sonuçlarla benzerlik gösterdiği saptanmıştır. Ancak diğer bazı çalışmalarda kaymak örneklerinde belirlenen ortalama kurumadde miktarlarının çalışmamızda bulunan değerlerden yüksek olduğu görülmüştür. Örneğin, Akalın ve ark. [27] yaptıkları bir çalışmada kaymak örneklerinin toplam kurumadde miktarlarının %67.80 ile %77.55 arasında değiştiğini belirlemiştir. Akalın ve ark. [28] tarafından yapılan bir başka çalışmada kaymak örneklerinin ortalama kurumadde miktarları %67.75 olarak tespit edilmiştir. Benzer şekilde Öksüz ve ark. [29] ve Çakmakçı ve Hayaloğlu [30] yapmış oldukları çalışmalarda kaymak örneklerinin ortalama kurumadde miktarlarını çalışmamızdaki örneklerin ortalama kurumadde miktarlarından yüksek bulmuşlardır.

Tablo 1. Manda kaymaklarının ortalama kurumadde, yağ içerikleri ile ortalama titrasyon asitliği, pH ve toplam serbest asitlik değerleri

Örnekler	Kurumadde (%)	Yağ (%)	pH	Titrasyon Asitliği (% Laktik Asit)	Toplam Serbest Asitlik (meq/100 g yağ)
1	60.64±0.99	53.00±1.41	6.92±0.05	0.07±0.01	0.40±0.03
2	64.41±0.21	53.00±0.00	6.94±0.02	0.11±0.00	0.49±0.03
3	57.48±0.64	40.00±0.00	7.06±0.01	0.09±0.01	0.43±0.01
4	61.31±0.13	51.00±1.41	6.95±0.00	0.11±0.01	0.43±0.01
5	62.45±1.17	42.00±0.00	6.66±0.03	0.06±0.00	0.46±0.03
6	58.05±0.61	39.00±1.41	6.82±0.04	0.07±0.00	0.51±0.00
7	59.55±0.08	34.00±0.00	6.88±0.01	0.07±0.00	0.48±0.01
8	61.96±0.13	48.00±0.00	6.83±0.01	0.06±0.00	0.46±0.01

Kurt ve Özdemir [31] tarafından yapılan bir çalışmada kaymak örneklerindeki yağ miktarlarının %18.00-35.50 arasında değiştiği tespit edilmiştir. Çon ve ark. [25] yaptıkları çalışmada kaymakların yağ içeriklerinin %55.18-61.11 aralığında değişim gösterdiğini saptamışlardır. Çakmakçı ve Hayaloğlu [30] tarafından yapılan bir çalışmada kaymak örneklerinin ortalama yağ miktarları %54.40 olarak belirlenmiştir. Başka bir çalışmada kaymak örneklerinin ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış mevsimlerinde ortalama yağ içeriklerinin sırasıyla %56-70, %58-72, %57-72 ve %46-68 arasında değiştiği tespit edilmiştir [26]. Sonuçlar karşılaştırıldığında, kış

mevsiminde alınan kaymak örneklerinin yağ miktarları çalışmamızdaki örneklerin yağ miktarlarıyla benzerlik göstermektedir. Ancak birçok çalışmada [27-29, 32] kaymak örneklerinin ortalama yağ içerikleri çalışmamızdaki örneklerin ortalama yağ içeriklerinden yüksek bulunmuştur.

Tablo 1'de de görüldüğü üzere manda kaymaklarının laktik asit cinsinden titrasyon asitliği, pH ve toplam serbest yağ asitliği değerlerinin sırasıyla %0.06 ile 0.11, 6.66 ile 7.06 ve 0.40 ile 0.51 meq/100 g yağ arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir. Çon ve ark. [25]'nin

yaptıkları çalışmada kaymakların titrasyon asitliği değerlerinin laktik asit cinsinden %0.12-0.44 arasında olduğu tespit edilmiştir. Dereli ve Şevik [33] yaptıkları bir çalışmada kaymak örneklerinin ortalama titrasyon asitliği değerlerinin %0.08-0.43 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Kocaoğlu [26] kaymak örneklerinde ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış mevsimlerinde ortalama titrasyon asitliği değerlerinin sırasıyla %0.06-0.17, %0.05-0.19, %0.04-0.27 ve %0.04-0.12 arasında değiştiğini belirlemiştir. Yukarıda belirtilen titrasyon asitliği değerleri çalışmamızdaki örneklerin titrasyon asitliği değerlerinden farklılık göstermektedir. Öksüz ve ark. [29] tarafından yapılan bir çalışmada ise örneklerin ortalama titrasyon asitliği değerlerinin %0.17-0.58 arasında değiştiği belirlenmiştir. Anlı ve Gürsel [34] kaymak örneklerinde titrasyon asitliği değerlerinin ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış mevsimleri için ortalama olarak sırasıyla %0.06-0.17, %0.05-0.19, %0.04-0.27 ve %0.04-0.12 arasında olduğunu tespit etmişlerdir. Söz konusu çalışmadaki kaymak örneklerine ait titrasyon asitliği değerleri çalışmamızdaki örneklerin titrasyon asitliği değerleriyle benzerlik göstermektedir.

Akalın ve ark. [27] kaymak örneklerinin pH değerlerinin 6.20 ile 7.20 arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Kocaoğlu [26] kaymak örneklerinin pH değerlerini ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış mevsimlerinde sırasıyla 6.68-7.22, 6.37-6.95, 6.08-7.63 ve 6.80-7.58 olarak belirlemiştir. Öksüz ve ark. [29] tarafından yapılan bir

çalışmada ise, kaymak örneklerinin pH değerlerinin 5.22-6.55 arasında değiştiği belirlenmiştir. Başka bir çalışmada ise kaymak örneklerinin ortalama pH değerlerinin 6.44 ile 6.51 arasında değiştiği bildirilmiştir [35]. Öncü [36]'nın yaptığı bir çalışmada örneklerin ortalama pH değeri 6.38 olarak tespit edilmiştir. Çalışmamızdaki manda kaymağı örneklerinin pH değerlerinin genel olarak kaymak ile ilgili diğer çalışmalarda tespit edilen pH değerleri ile uyumlu olduğu görülmüştür.

Çakmakçı ve Hayaloğlu [30] yaptıkları bir çalışmada kaymak örneklerinin ortalama toplam serbest yağ asitlik değerini 1.69 mg KOH/g yağ olarak belirlemiştir. Başka bir çalışmada ise kaymak örneklerinin toplam serbest yağ asitlik değerlerinin 1.00 ile 1.58 mg NaOH/g yağ arasında değiştiği tespit edilmiştir [37].

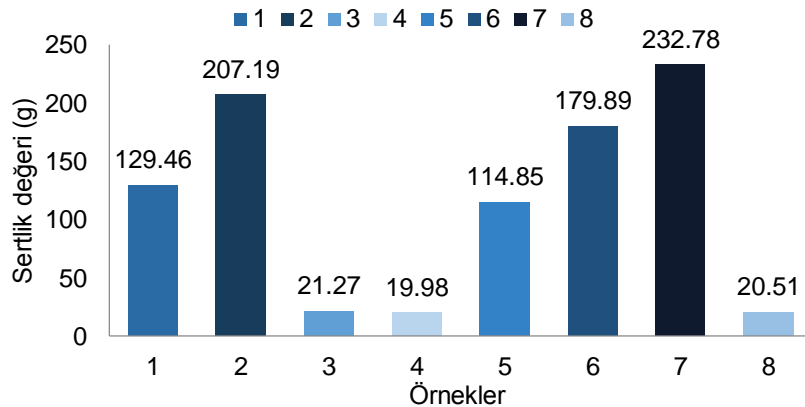
Kaymak örneklerinin L\*, a\* ve b\* renk değerlerinin sırasıyla 84.71-89.31, 1.44-2.51 ve 4.45-6.89 arasında değiştiği tespit edilmiştir (Tablo 2). Tosun [37] yaptığı bir çalışmada kaymak örneklerinin L\*, a\* ve b\* renk değerlerinin sırasıyla 90.63-92.04, 1.07-1.28 ve 16.73-17.46 aralığında değiştiğini belirlemiştir. Söz konusu çalışmada kaymak örneklerine ait L\* ve b\* değerlerinin çalışmamızdaki kaymak örneklerine ait renk değerlerinden yüksek; a\* değerinin ise düşük olduğu görülmektedir.

Tablo 2. Manda kaymaklarının renk değerleri

Örnekler	L*	a*	b*
1	84.86±0.03	1.59±0.02	5.01±0.04
2	87.76±1.15	2.02±0.02	6.32±0.26
3	84.34±0.00	2.22±0.01	5.13±0.03
4	84.27±0.01	1.82±0.03	4.45±0.01
5	89.31±0.13	1.44±0.04	6.89±0.22
6	84.71±0.08	2.51±0.03	5.36±0.17
7	84.77±0.01	2.37±0.01	5.18±0.04
8	84.88±0.01	1.80±0.02	4.57±0.02

Manda kaymağı örneklerinin sertlik değerlerinin 19.98 ile 232.78 g arasında değiştiği tespit edilmiştir (Şekil 1). Tosun [37] kaymak örneklerinin depolama süresince

sürülebilirlik değerinin (tekstür profil grafiğinde pozitif eğrinin altında kalan alan) 8502.40-10231.52 g aralığında değiştiğini belirlemiştir.



Şekil 1. Manda kaymaklarının sertlik değerleri

### Manda Kaymaklarının Yağ Asidi Kompozisyonları ve Konjuge Linoleik Asit İçerikleri

Manda kaymağı örneklerinin yağ asitleri kompozisyonu Tablo 3'te verilmiştir. Örneklerdeki uzun zincirli yağ asitlerinin bulunma oranları incelendiğinde, palmitik asidin (C16:0) %24.52-31.17 yağ asidi metil esteri değerleri ile ilk sırada, oleik asidin (C18:1) %18.71-

25.45 yağ asidi metil esteri değerleri ile ikinci sırada ve miristik asidin (C14:0) %7.96-9.61 yağ asidi metil esteri değerleri ile üçüncü sırada yer aldığı belirlenmiştir. Kaymak örneklerinin doymuş yağ asidi içeriği %47.85-52.62, tekli doymamış yağ asidi içeriği %29.11-32.90 ve çoklu doymamış yağ asidi içeriği %3.40-6.85 olarak tespit edilmiştir.

Tablo 3. Manda kaymaklarının serbest yağ asidi kompozisyonu (%)

Bileşen	Örnekler							
	1	2	3	4	5	6	7	8
C4:0	1.74±0.01	1.09±0.01	1.62±0.01	1.19±0.02	0.87±0.00	1.53±0.03	1.04±0.01	1.22±0.01
C6:0	1.83±0.01	1.60±0.01	1.22±0.01	1.22±0.02	1.26±0.01	1.08±0.02	1.07±0.01	1.17±0.01
C8:0	1.32±0.01	1.26±0.01	0.76±0.01	0.86±0.01	1.04±0.01	0.69±0.01	0.67±0.00	0.88±0.01
C10:0	2.82±0.02	2.56±0.02	1.54±0.01	1.76±0.03	2.17±0.01	1.41±0.03	1.36±0.01	1.87±0.01
C12:0	3.75±0.03	3.61±0.03	2.43±0.02	2.65±0.04	3.41±0.02	2.34±0.05	2.25±0.01	2.86±0.02
C14:0	8.97±0.06	9.61±0.07	8.56±0.06	8.70±0.13	9.43±0.05	7.96±0.17	8.04±0.05	8.85±0.06
C14:1 n-5	8.27±0.06	6.72±0.05	5.59±0.04	5.92±0.09	5.37±0.03	5.00±0.11	4.85±0.03	5.89±0.04
C15:0	4.54±0.03	4.20±0.03	4.20±0.03	4.03±0.06	2.37±0.01	2.90±0.06	2.85±0.02	3.08±0.02
C16:0	24.52±0.18	27.52±0.20	29.87±0.21	31.17±0.45	31.08±0.18	28.96±0.64	29.32±0.19	31.13±0.22
C16:1 n-7	3.67±0.03	3.80±0.03	3.88±0.03	4.48±0.06	4.88±0.03	2.12±0.05	3.96±0.03	4.30±0.03
C17:0	3.93±0.03	4.87±0.04	4.11±0.03	5.69±0.08	5.27±0.03	3.83±0.08	5.22±0.03	5.52±0.04
C18:0	1.25±0.01	1.11±0.01	1.24±0.01	0.98±0.01	1.32±0.01	2.84±0.06	1.19±0.01	1.42±0.01
C18:1	19.79±0.14	19.17±0.14	22.94±0.16	18.71±0.27	22.95±0.13	25.45±0.56	24.09±0.16	20.24±0.14
C18:2 n-6	4.14±0.03	3.52±0.03	2.92±0.02	2.97±0.04	2.24±0.01	2.01±0.04	2.19±0.01	2.65±0.02
C18:3 n-6	2.46±0.02	2.39±0.02	1.70±0.01	1.99±0.03	0.93±0.01	4.14±0.09	3.69±0.02	1.68±0.01
C18:3 n-3	0.25±0.00	0.36±0.00	0.15±0.00	0.16±0.00	0.22±0.00	0.23±0.00	0.16±0.00	0.26±0.00
C20:0	0.02±0.00	0.05±0.00	0.04±0.00	0.02±0.00	0.03±0.00	0.05±0.00	0.06±0.00	0.04±0.00
Diğerleri	10.65±0.64	11.42±0.66	11.33±0.64	13.21±1.25	10.42±0.51	11.29±1.95	13.22±0.57	12.47±0.63
SFAs	50.76±0.36	52.62±0.39	51.48±0.37	52.57±0.76	52.98±0.30	49.75±1.09	47.85±0.31	52.52±0.38
MUFAs	31.73±0.23	29.69±0.22	32.41±0.23	29.11±0.42	33.20±0.19	32.57±0.72	32.90±0.21	30.43±0.22
PUFAs	6.85±0.05	6.28±0.05	4.77±0.03	5.11±0.07	3.40±0.02	6.38±0.14	6.03±0.04	4.59±0.03

SFAs: Doymuş Yağ Asitleri, MUFAs: Tekli Doymamış Yağ Asitleri, PUFAs: Çoklu Doymamış Yağ Asitleri

Seçkin ve ark. [32] tarafından yapılan bir çalışmada tereyağı, eritme peyniri, kaymak ve kremada baskın doymuş yağ asitlerinin palmitik asit (C16:0), stearik asit (C18:0) ve miristik asit (C14:0) olduğu, doymamış yağ asitlerinden ise oleik asidin (C18:1 cis-9, 12) baskın yağ asidi olduğu tespit edilmiştir. Başka bir çalışmada kaymak örneklerindeki baskın yağ asitleri olan miristik asit (C14:0), palmitik asit (C16:0), stearik asit (C18:0) ve oleik asit (C18:1) içeriklerinin sırasıyla %10.42-11.17, %30.27-31.33, %11.42-11.79 ve %25.67-27.62 arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir [37]. Okur ve Güzel-Seydim [38] tarafından yapılan bir çalışmada ise kaymak örneklerindeki palmitik asit, miristik asit, stearik asit ve oleik asit içerikleri sırasıyla %32.37, %12.30, %9.53 ve %21.33 olarak tespit edilmiştir. Çalışmamızdaki kaymak örneklerine ait palmitik asit, miristik asit ve oleik asit değerlerinin yukarıda bahsi geçen çalışmalarla uyumlu olduğu, stearik asit değerlerinin ise söz konusu çalışmalarda değerlerden düşük olduğu belirlenmiştir. Süt ürünlerinin yağ asidi kompozisyonu, üretiminde kullanılan sütün yağ asidi bileşimine göre değişmekte ve süt yağının yağ asidi bileşimi de elde edildiği hayvanın beslenme şekline, laktasyon dönemine ve mevsime göre değişiklik

göstermektedir. Çalışmamızda bulunan değerler ile diğer çalışmalarda bulunan sonuçlar arasındaki farklılıkların ürünlerin üretildiği sütlerin orijin ve bileşim açısından farklı özelliklere sahip olmasından kaynaklanabileceği değerlendirilmiştir. Sağlığa yararlı etkileri bulunan KLA'nın, cis-9, trans-11 ve trans-10, cis-12 izomerleri süt ve süt ürünlerindeki toplam KLA'nın sırasıyla %80-90 ve %3-5'ini oluşturmaktadır [8, 12, 13]. Çalışmamızda kaymak örneklerinin toplam KLA içerikleri 11.26 ile 14.38 mg/g yağ arasında değişmiştir (Tablo 4). Akalın ve ark. [28] kaymak örneklerinin ortalama KLA değerini 0.91±0.08 mg/g yağ olarak tespit etmişlerdir. Başka bir çalışmada [32] ise kaymakların KLA içeriklerinin 7.30-8.90 mg/g yağ arasında değiştiği belirlenmiştir. Tosun [37] kaymakların KLA içeriğini 3.90-4.10 mg/g yağ değerleri arasında değiştiğini saptamıştır. Okur ve Güzel-Seydim [38] tarafından yapılan bir çalışmada ise kaymakların KLA içeriği 0.24 mg/g yağ olarak tespit edilmiştir. Çalışmamızda kaymaklara ait bulunan KLA içeriklerinin diğer çalışmalardan yüksek olduğu belirlenmiş ve söz konusu farklılığın kaymak üretiminde kullanılan sütlerin farklı olmasından kaynaklanabileceği değerlendirilmiştir.

Tablo 4. Manda kaymaklarının konjuge linoleik asit içerikleri (mg/g)

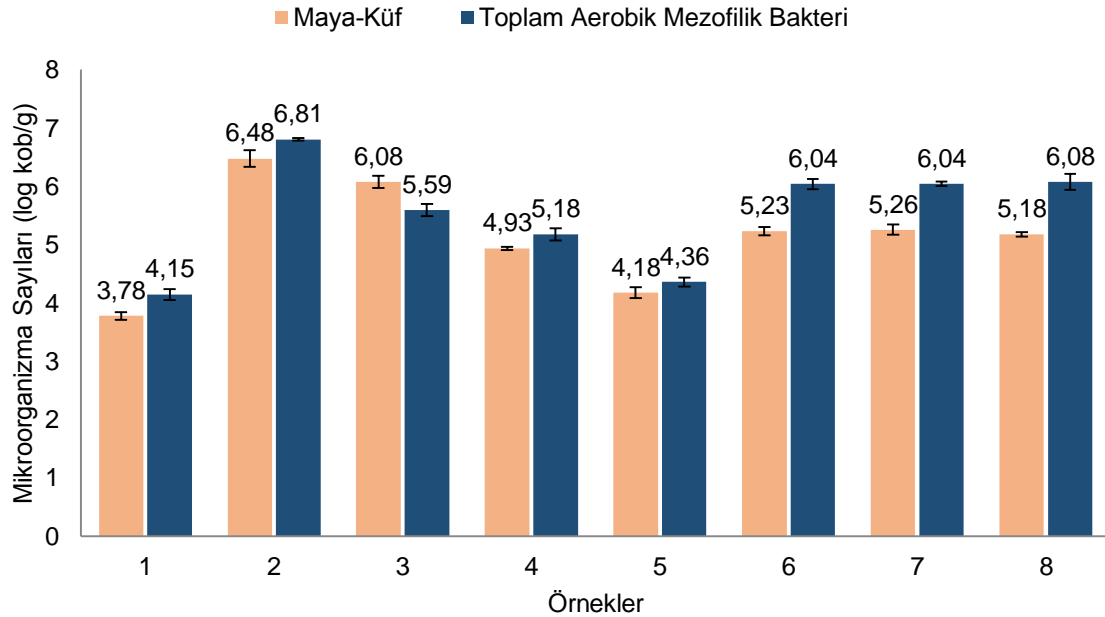
Örnekler	KLA Derişimi
1	13.42±0.01
2	14.38±0.09
3	11.26±0.04
4	12.81±0.05
5	12.35±0.23
6	12.38±0.29
7	12.66±0.15
8	12.37±0.26

### Manda Kaymaklarının Mikrobiyolojik Özellikleri

Çalışmamızdaki manda kaymağı örneklerin TAMB ve maya-küf sayıları Şekil 2'de verilmiştir. Örneklerin TAMB ve maya-küf sayılarının sırasıyla 4.15 ile 6.81 log kob/g ve 3.78 ile 6.48 log kob/g arasında değiştiği belirlenmiştir.

Çon ve ark. [25]'nin yaptıkları çalışmada kaymakların TAMB sayılarının 3.51-7.77 log kob/g ve maya-küf sayılarının ise 2.30-4.98 log kob/g arasında değiştiği tespit edilmiştir. Özcan Yılsay ve Akpınar Bayizit [39] tarafından yapılan bir çalışmada kaymak örneklerindeki TAMB ve maya-küf sayıları sırasıyla 2.71-6.35 log kob/g

ve 2.11-6.20 log kob/g olarak saptanmıştır. Kocaoğlu [26] kaymak örneklerinin TAMB ve maya-küf sayılarının sırasıyla 2.13-8.48 log kob/g, 1.96-7.16 log kob/g arasında değiştiğini belirlemiştir. Başka bir çalışmada ise kaymak örneklerinin TAMB ve maya-küf sayıları sırasıyla ortalama 4.02 log kob/g ve 3.06 log kob/g olarak tespit edilmiştir [30]. Akalın ve ark. [27] ise kaymak örneklerinin maya-küf sayılarının ortalama 3.88 log kob/g ile 7.53 log kob/g arasında değiştiğini belirlemiştir. Anlı ve Gürsel [34] tarafından yapılan çalışmada kaymak örneklerinin TAMB sayılarının, ilkbaharda 2.13-7.43 log kob/g, yaz döneminde 3.15-6.53 log kob/g, sonbaharda 2.95-8.48 log kob/g ve kış döneminde de 4.36-7.91 log kob/g arasında değişim gösterdiği bildirilmiştir. Çalışmamızda tespit edilen TAMB sayılarının Çon ve ark. [25], Kocaoğlu [26] ve Anlı ve Gürsel [34]'in yaptıkları çalışmalar ile uyumlu olduğu görülmüştür. Çalışmamızdaki kaymak örneklerine ait maya ve küf sayılarının ise Çon ve ark. [25], Özcan Yılsay ve Akpınar Bayizit [39] ve Çakmakçı ve Hayaloğlu [30]'nun kaymak örneklerinde belirledikleri değerlerden yüksek olduğu tespit edilmiştir. Çalışmamızda bulunan değerler ile diğer çalışmalar arasındaki farklılıkların üretim yerlerinde ve ürünlerin satılacağı kadar depolandığı ortamlardaki hijyenik şartların farklı olmasından kaynaklanabileceği değerlendirilmiştir.



Şekil 2. Örneklerin maya-küf ve toplam aerobik mezofilik bakteri sayıları

### SONUÇ

Ülkemizde yaygın olarak tüketilen kaymak geleneksel yöntemlerle evlerde ve endüstriyel olarak süt işletmelerinde üretilmektedir. Çalışmamız sonucunda farklı üreticilerden alınan ve manda kaymağı olarak nitelendirilen ürünlerin yağ içeriklerinin düşük olmasından dolayı Türk Gıda Kodeksi Krema ve Kaymak Tebliği'ne göre kaymak olarak satılmayacağı belirlenmiştir. Ayrıca geleneksel yöntemle üretilen

manda kaymaklarının, üretimi sırasında ve sonrasında gerekli hijyenik koşulların sağlanamaması nedeniyle halk sağlığı açısından zararlı olabileceği değerlendirilmektedir. Bununla birlikte, çalışmamız ile başta konjuge linoleik asit olmak üzere yağ asidi bakımından zengin içeriğe sahip olan manda kaymağının uygun şartlar altında üretilmiş olması halinde tüketilmesinin sağlık açısından potansiyel yararlar sağlayabileceği de düşünülmelidir. Sonuç olarak, kontrollü ısıtma işlemi uygulamasıyla gerekli hijyenik



koşullar altında, ürün bileşiminin yasal düzenlemelere uygun olarak üretilmesinin ve soğuk zincir hattının korunarak satılmasının halk sağlığı açısından zorunlu olduğu değerlendirilmiştir.

## KAYNAKLAR

- [1] Sarıözkan, S. (2011). Türkiye'de manda yetiştiriciliği'nin önemi. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 17(1), 163-166.
- [2] Ulusal Süt Konseyi, (2018). Türkiye Süt Sektör İstatistikleri Özet Raporu, Ankara.
- [3] Anonim, (2003). Türk Gıda Kodeksi Krema ve Kaymak Tebliği. (Tebliğ No: 2003/34) Resmi Gazete Sayı: 25242, 27.09.2003, Başbakanlık Basımevi, Ankara.
- [4] İpekçioğlu, V. (2009). Afyonkarahisar'da Tüketime Sunulan Afyon Kaymaklarında Bazı Patojen Bakterilerin Aranması. Yüksek Lisans Tezi. Afyon Kocatepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Besin/Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Afyon.
- [5] Kan, F., Küçükkurt, İ. (2018). Afyon manda kaymağı ve kaymakaltı sütlerinde bazı ağır metallerin ICP-MS ile araştırılması. *Kocatepe Veterinary Journal*, 11(4), 447-453.
- [6] Kara, R., Demirel, Y.N. (2016). Afyon kaymağı üretiminde kullanılan süt türünün real-time PCR ile belirlenmesi. *Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi*, 11(2), 185-190.
- [7] Rainer, L., Heiss, J. (2004). Conjugated linoleic acid: health implications and effects on body composition. *Journal of The American Dietetic Association*, 104, 963-968.
- [8] Cook, M.E., Pariza, M. (1998). The role of conjugated linoleic acid (CLA) in health. *International Dairy Journal*, 8, 459-462.
- [9] Nieuwenhove, C.P., Oliszewski, R., Gonzales, S.N., Chaia, A.B. (2006). Influence of bacteria used as adjunct culture and sunflower oil addition on conjugated linoleic acid content in buffalo cheese. *Food Research International*, 40, 559-564.
- [10] Gürsoy, O., Işık, F., Kınık, Ö. (2003). Fonksiyonel gıda bileşeni olarak süt ve süt ürünlerinde konjuge linoleik asit (CLA) ve izomerleri. *Akademik Gıda*, 1(2), 26-32.
- [11] Wang, Y.W., Jones, P.J.H. (2004). Conjugated linoleic acid and obesity control: efficacy and mechanisms. *International Journal of Obesity*, 28, 941-955.
- [12] Luna, P., Juarez, M., Fuente, M. (2007). Fatty acid and conjugated linoleic acid isomer profiles in human milk fat. *European Journal of Lipid Science and Technology*, 109, 1160-1166.
- [13] Roach, J.A.G., Mossoba, M.M., Yurawecz, M.P., Kramer, J. (2002). Chromatografic seperation and identification of conjugated linoleic acid isomers. *Analytica Chimica Acta*, 465, 207-226.
- [14] Çelik, L. (2006). Konjuge linoleik asidin ruminantlarda biyosentezi, fizyoloji ve lipit metabolizması üzerine etkileri. *Hayvansal Üretim*, 47(1), 1-7.
- [15] Jiang, J., Björck, L., Fonden, R. (1998). Production of conjugated linoleic acid by dairy starter cultures. *Journal of Applied Microbiology*, 85, 95-102.
- [16] Pariza, M.W. (1991). CLA: A new cancer inhibitor in dairy products. *Bulletin of the IDF*, 257, 29-30.
- [17] Muller, L.D., Delahoy, J.E. (2005). Conjugated linoleic acid implications for animal production and human health. Dairy and Animal Science, DAS 04-88, www.das.psu.edu/teamdairy.
- [18] Metin, M., Öztürk, G.F. (2016). Süt ve Mamülleri Analiz Yöntemleri. 10. Baskı. Ege Üniversitesi Basımevi. Bornova, İzmir.
- [19] Renner, E. (1993). Milchpraktikum Skriptum zu den Übungen, Justus Liebig Universität, Giesen, Germany, 76 s.
- [20] Dereli, Z. (2010). Kaymak ve Kaymaklı Lokumun Modifiye Atmosferde Paketlenmesinin Raf Ömrü Üzerine Etkisinin Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi. Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Afyon.
- [21] Gursoy, O., Yilmaz, Y., Gokce, O., Ertan, K. (2016). Effect of ultrasound power on physicochemical and rheological properties of yoghurt drink produced with thermosonicated milk. *Emirates Journal of Food and Agriculture*, 28(4), 235-241.
- [22] Jeon, S.S., Lee, S.J., Ganesan, P., Kwak, H.S. (2012). Comparative study of flavor, texture, and sensory in cream cheese and cholesterol-removed cream cheese. *Food Science and Biotechnology*, 21(1), 159-165.
- [23] Yılmaz, M., Seçilmiş, H. (2006). Bazı Serbest Yağ Asitlerinin Metanolik HCL Ortamında Türevlendirilmesindeki Koşulların İncelenmesi. III. Ulusal Analitik Kimya Kongresi, Çanakkale.
- [24] Bakırcı, G.T., Kayaardı, S. (2017). Mikrobiyoloji Analiz Metotları. Sidas Medya Ltd. Şti. İzmir, 172 s.
- [25] Çon, A.H., Gökçe, R., Gürsoy, O. (2000). Farklı Şekillerde Ambalajlanan Afyon Kaymaklarının Muhafaza Sürelerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma, Süt Mikrobiyolojisi ve Katkı Maddeleri, VI. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu Tebliğler Kitabı, Editör: Prof. Dr. Mehmet Demirci, 557-567, 595 s.
- [26] Kocaoğlu, E.A. (2009). Ankara'da Satışa Sunulan Kaymakların Bazı Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Süt Teknolojisi Anabilim Dalı, Ankara.
- [27] Akalın, A.S., Gönc, S., Ünal, G., Ökten, S. (2006). Determination of some chemical and microbiological characteristics of kaymak. *Grasas Y Aceites*, 57(4), 429-432.
- [28] Akalın, A.S., Tokusoglu, Ö., Gönc, S., Ökten, S. (2005). Detection of biologically active isomers of conjugated linoleic acid in kaymak. *Grasas Y Aceites*, 56(4), 298-302.
- [29] Öksüz, Ö., Kurultay, S., Şimsek, O., Gündoğdu, A. (2000). Tekirdağ İli Merkezinde Tüketilen Kaymakların Bazı Kimyasal ve Mikrobiyolojik Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma.



VI. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu Tebliğler Kitabı. Süt Mikrobiyolojisi ve Katkı Maddeleri. 567-570 s.

- [30] Cakmakçı, S., Hayaloglu, A.A. (2011). Evaluation of the chemical, microbiological and volatile aroma characteristics of Ispir Kaymak, a traditional Turkish dairy product. *International Journal of Dairy Technology*, 64(3), 444-450.
- [31] Kurt, A., Özdemir, S. (1988). Erzurum'da yapıpı satılan kaymakların bileşimi ve mikrobiyolojik kalitesi. *Gıda*, 13, 19-21.
- [32] Seçkin, A.K., Gürsoy, O., Kinik, O., Akbulut, N. (2005). Conjugated linoleic acid (CLA) concentration, fatty acid composition and cholesterol content of some Turkish dairy products. *LWT*, 38, 909-915.
- [33] Dereli, Z., Şevik, R. (2011). Modifiye atmosferde paketlenerek depolanan Afyon kaymağında oluşan kimyasal değişimler. *Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi*, 6(2), 1-8.
- [34] Anlı, E.A., Gürsel, A. (2013). Fiziksel ayırma tekniği ile elde edilen süt yağından üretilen kaymakların bazı nitelikleri. *Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi*, 6(1), 33-39.
- [35] Albay, Z., Şimşek, B. (2019). Tarçın ve Tarçın Uçucu Yağı ile Üretilen Kaymakların Bazı Özelliklerinin Belirlenmesi. 9. *Uluslararası Multidisipliner Avrasya Kongresi*, 06-08 Ağustos, 2019, Prag, Çek Cumhuriyeti.
- [36] Öncü, N.A. (2012). Raf Ömrü Boyunca Sıcaklık Değişimlerine Maruz Kalan Kaymaklarda *L. Monocytogenes*'in Gelişim Potansiyelinin Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı. İstanbul.
- [37] Tosun, F. (2016). Ekzopolisakkarit üreten laktik kültürlerin tereyağı, yayık tereyağı ve kaymağın kalite özellikleri üzerine etkisi. Doktora Tezi, Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kayseri, 192 s.
- [38] Okur, Ö.D., Guzel-Seydim, Z. (2012). Determination of fatty acid profiles including conjugated linoleic acids in various dairy products. *Asian Journal of Chemistry*, 24(3), 1104-1106.
- [39] Özcan Yılsay, T., Akpınar Bayazit, A. (2002). Bursa ilinde tüketilen kaymakların mikrobiyolojik özellikleri ve bazı patojen bakterilerin aranması. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 16, 77-86.