

## Karın Kaymağı Peynirinin Yağ Asidi Kompozisyonu

Mustafa Şengül Tuba Erkaya Aybüke Elif Ceyhun

Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Fakültesi 25240-EZURUM (msengul@atauni.edu.tr)

Geliş Tarihi : 15.07.2011

Kabul Tarihi : 26.07.2011

**ÖZET :** Bu çalışmada Gümüşhane, Erzurum ve Kars illeri ile bu illerin çevresinde üretilen yöresel peynirlerimizden Karın Kaymağı peynirinin yağ asidi kompozisyonu belirlenmiştir. Bu amaçla; Erzurum iline bağlı Oltu ve Şenkaya ilçelerinde geleneksel yöntemle üretilmiş olan 15 adet Karın Kaymağı peyniri toplanmıştır. Karın Kaymağı peynir örneklerinde, bütirik, kaproik, kaprilik, kaprik, laurik, miristik, palmitik, stearik, oleik, linoleik ve linolenik asit olmak üzere çift karbonlu doymuş ve doymamış 11 yağ asidi oranları belirlenmiştir. Analiz sonuçlarına göre; peynir örneklerinde en yüksek oranda bulunan yağ asitleri; palmitik, miristik, stearik ve oleik yağ asitleri olmuştur. Diğer taraftan, stearik asit 15 adet Karın Kaymağı peyniri örneğinden sadece 5 örnekte belirlenmiştir. Peynir örneklerinde belirlenen bütirik (C<sub>4:0</sub>), kaproik (C<sub>6:0</sub>), kaprilik (C<sub>8:0</sub>), kaprik (C<sub>10:0</sub>), laurik (C<sub>12:0</sub>), miristik (C<sub>14:0</sub>), palmitik (C<sub>16:0</sub>), stearik (C<sub>18:0</sub>), oleik (C<sub>18:1</sub>), linoleik (C<sub>18:2</sub>) ve linolenik (C<sub>18:3</sub>) asit oranları sırasıyla %1.67-2.120, %0.576-1.395, %0.231-0.723, %0.550-1.446, %0.721-1.819, %4.030-8.869, %23.590-26.025, %0-8.902, %3.383-12.532, %0.101-0.228 ve %1.000-1.544 arasında değişmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Karın Kaymağı peyniri, yağ asitleri

### Fatty Acid Composition of Karın Kaymağı Cheese

**ABSTRACT :** In this study fatty acid composition of Karın Kaymağı cheese, type of our traditional cheeses is produced near Gümüşhane, Erzurum and Kars in the Eastern part of Turkey, was determined. For this pupose, 15 different Karın Kaymağı cheese samples collected from Oltu and Senkaya (towns of Erzurum, Turkey) were analyzed to fatty acid composition. In Karın Kaymağı cheese samples, 11 two carbons saturated and unsaturated fatty acids were determined as butyric, caproic, caprylic, capric, lauric, myristic, palmitic, stearic, oleic, linoleic and linolenic acids. According to the analysis results, the highest rate of fatty acids in cheese samples was palmitic, stearic, myristic and oleic acids. On the othe hand, stearic acid was determined only in 5 cheese samples among 15 Karın Kaymağı cheese samples. It was ranged that the contents of butyric acid (C<sub>4:0</sub>), caproic acid (C<sub>6:0</sub>), caprylic acid (C<sub>8:0</sub>), capric acid (C<sub>10:0</sub>), lauric acid (C<sub>12:0</sub>), myristic acid (C<sub>14:0</sub>), palmitic acid (C<sub>16:0</sub>), stearic acid (C<sub>18:0</sub>), oleic acid (C<sub>18:1</sub>), linoleic acid (C<sub>18:2</sub>), linolenic acid (C<sub>18:3</sub>) ranged between 1.67-2.120 %, 0.576-1.395%, 0.231-0.723%, 0.550-1.446%, 0.721-1.819%, 4.030-8.869%, 23.590-26.025%, 0-8.902%, 3.383-12.532%, 0.101-0.228%, 1.000-1.544%, respectively.

**Keywords:** Karın Kaymağı cheese, fatty acids

### GİRİŞ

Süt hacimli olması, naklinin zor olması ve çabuk bozulması gibi nedenlerle daha dayanıklı ürünlere işlenmekte ve böylece hem bozulması önlenmekte hem de lezzet, tekstür gibi özellikler bakımından farklı yeni süt ürünleri elde edilerek tüketici beğenisine sunulmaktadır (Demirci, 1994). Bu ürünlerden birisi olan peynir önemli bir yere sahiptir. Dünyada süt ürünleri içinde en fazla tüketilen süt ürünü peynirdir ve bugün dünyada aroma ve tekstür özellikleri farklı yaklaşık 4000 peynir çeşidi mevcuttur. Ülkemizde ise en yaygın olarak üretilen ve tüketilen peynirler Beyaz, Kaşar ve Tulum peynirleri olup, 50'den fazla yöresel veya bölgesel peynir çeşidinin üretildiği tahmin edilmektedir (Üçüncü, 2004). Yöresel peynirler sadece üretildiği bölgede tanınmakta, diğer bölgelerde ise pek bilinmemektedir. Bu durumda, dünyaya yayılabilecek özellikte olan peynirlerimiz kendi bölgeleri içinde kalmaktadır. Bu peynirlerden birisi de Karın Kaymağı Peyniridir.

Karın Kaymağı Peyniri; Doğu Anadolu Bölgesinde Gümüşhane, Erzurum ve Kars illeri ile bu illerin çevresinde özellikle de Sarıkamış'ta, ihtiyaçlarını

karşılama yönelik olarak aile işletmelerinde üretildiği için piyasada çok az bulunmaktadır. Bu peynirin yapımında genellikle koyun sütü kullanılır. Bununla birlikte, koyun sütünün az olduğu dönemlerde inek sütü de kullanılmaktadır. Ayrıca, Karın Kaymağı peynirinin üretimi, sütlerin yağ oranının yüksek olduğu aylarda yapılmaktadır. Bu nedenle de bu peynirin yağ oranının yüksekliği tadını da güzelleştirmektedir. Karın Kaymağı Peyniri üretiminde; 29–34 °C'lerde, maya miktarı ve kuvvetine bağlı olarak 90–180 dakika süreyle pıhtılaştırılan süt, bez torbalara alınarak süzölmeye bırakılır. Yaklaşık 10–36 saat süren bu işlemin ardından, 18–72 saat baskı uygulanarak peynir altı suyunun uzaklaştırılması ve katı bir peynir kitlesinin oluşması sağlanır. Daha sonra, oluşan teleme tercihen %2–3 oranında tuz ilave edilerek ufalanır ve inek sütünden veya az yağlı koyun sütünden yapılmış ise peynire bu aşamada belli oranda krema veya tereyağı katılarak yoğrulur. Karın Kaymağı Peyniri, önceden temizlenmiş ve kurutulmuş olan koyun veya keçi işkembesine doldurulup ağzı sıkıca kapatılarak düz bir yerde yaklaşık 3 gün süreyle, üzerine 50–140 kg

ağırlığında taş veya taşlar konularak baskıya alınır. Baskı işleminin ardından iplere asılarak ortalama 5–10 °C sıcaklık ve %70–80 nispi nemde 2–3 ay boyunca olgunlaşmaya bırakılır. Tüm bu işlemlerin ardından peynir tüketime hazır hale gelir (Çakmakçı et al., 1995).

Karın Kaymağı peyniri; yağ oranı oldukça yüksek, olgun, besleyici, yapılışı bakımından özgün ve işkembeye basılarak muhafaza edilen tulum peyniri benzeri bir peynir çeşidimizdir (Çakmakçı vd., 1995). Yağ içeriğinin yüksek oluşu ve olgun bir peynir olması nedeniyle kendine özgü tat ve aromaya sahiptir. Peynir kalitesini etkileyen en önemli faktörler; peynirin tat ve aroması, tekstür ve görünüşü gibi özellikleridir. Yağ içeriği ve yağ asitleri kompozisyonu bu kalite kriterlerinin oluşumunda önemli bir role sahiptir (Akin et al., 2003). Örneğin; düşük yağlı peynirlerde yetersiz tekstür ve aroma oluşumu teknolojik bir problem olarak öne çıkmaktadır. Peynirin kendine özgü karakteristik özellikleri olgunlaşma esnasında meydana gelen glikoliz, proteoliz ve lipoliz gibi biyokimyasal reaksiyonlar sonucu oluşmaktadır. Lipoliz reaksiyonu sonucu ortaya çıkan serbest yağ asitleri peynirin tat ve aromasında etkili olmaktadır. Bununla birlikte, serbest yağ asitlerinin, çoğu peynirin lezzeti üzerine önemli katkıda bulunan alkoller, esterler, aldehitler, ketonlar ve laktonlar gibi birçok bileşiğin ön maddesi oldukları bildirilmektedir (Fox and Wallace, 1997; McSweeney and Sousa, 2000). Peynirin serbest yağ asidi içeriği olgunlaşma süresi, mikrobiyolojik aktivite, lipaz aktivitesi, pH, sıcaklık ve tuz miktarı gibi faktörlerden etkilenmektedir (Lightfield et al., 1993). Kısa, orta ve uzun zincirli yağ asitlerinin varlığı, peynirin olgunlaşmasında glikolitik ve proteolitik reaksiyonlar sonucu oluşan bileşiklerden sonra en önemli gösterge olarak kabul edilmektedir (Farkye and Fox, 1990; Woo and Lindsay, 1984). Çeşitli peynirlere ait yağ asidi kompozisyonu ile ilgili çok sayıda çalışma mevcut olmasına rağmen, Karın Kaymağı Peyniri ile ilgili bu konuda yapılmış herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Ancak, Karın Kaymağı Peynirinin kimyasal ve mikrobiyolojik özelliklerinin ortaya konulduğu az sayıda çalışma mevcuttur (Çakmakçı et al., 1995; Özdemir et al., 2010).

Çakmakçı et al. 1995, yaptıkları araştırmada; Gümüşhane Sarıkamış'taki küçük aile işletmelerinden temin ettikleri 13 adet Karın Kaymağı Peynirinin ortalama kurumadde, yağ, kurumaddede yağ, protein, tuz, kurumaddede tuz, kül, titrasyon asitliği (% laktik asit) ve olgunlaşma derecesini sırasıyla %69.10, %39.00, %57.18, %19.01, %4.36, %6.15, %6.19, 1.01 ve %19.27 olarak tespit etmişlerdir.

İşte bu çalışmada; yağ asidi kompozisyonu ile ilgili herhangi bir çalışmanın bulunmadığı geleneksel peynirlerimizden biri olan Karın Kaymağı peynirinin söz konusu özelliklerinin ortaya konulması amaçlanmıştır.

## MATERYAL VE METOT

### Materyal

Araştırmada, Erzurum iline bağlı Oltu ve Şenkaya ilçelerinde geleneksel yöntemle üretilmiş olan 15 adet Karın Kaymağı peynir örneği tekniğine uygun olarak alınmıştır. Alınan örnekler, ağızları kapalı steril cam kavanozlara konulduktan sonra 5 °C'nin altında muhafaza edilip hemen laboratuara getirilerek analizleri gerçekleştirilmiştir.

### Yöntem

Peynir örneklerinin yağ asidi kompozisyonlarının belirlenmesinde; 100g kadar peynir örneği mikserden geçirilerek homojenize edilmiş ve üzerine bir miktar dietileter ilave edilerek bir havanda iyice ezilmiştir. Bu işlem bir kaç kez tekrar edildikten sonra dietileter yağ karışımı filtre kağıdından geçirilerek süzölmüştür. Daha sonra bu karışım Rotary evaporatöre (40–45 °C'de) bağlanarak eter uçurulmuş ve balon içerisinde kalan yağdan numune alınarak analiz edilmiştir. Yağ asitlerinin metil esterlerinin ekstraksiyonu BF<sub>3</sub> (Boron tri florür metanol kompleksi) reaktifi kullanılarak yapılmıştır. (Morrison and Smith, 1964; Nas vd., 2001). Bu amaçla; küçük şilifli cam balona 0.15–0.20 g eritilmiş ve süzölmüş yağdan tartılmış ve üzerine 5 mL 0.5 N metanolik NaOH çözeltisi ilave edilmiştir. Daha sonra geri soğutucuya bağlanmış ve kaynayan su banyosunda 10 dakika bekletilmiştir. Soğutucunun üzerinden 5 mL BF<sub>3</sub> (Boron tri florür metanol kompleksi) reaktifi ilave edilmiş ve iki dakika kaynatılmıştır. Yine soğutucu üzerinden 5 mL heptan eklenerek 1 dakika kadar kaynatılmış ve saf su banyosundan çıkarılarak soğuk su banyosunda soğutulmuştur. Bu içerik 25 mL'lik balon jöjeye aktarılmış ve 25 çizgisine kadar doymuş NaCl çözeltisi ile tamamlanmıştır. Balon jöje iyice çalkalanıp dinlendirildikten sonra üstteki heptan fazından 1mL alınarak cam viallere aktarılmıştır. Muhtemel su kalıntısına karşı kristal sodyum sülfat ilave edilmiş ve tüplerin ağız sıkıca kapatılmıştır. Örnekler gaz kromatografisine verilmeye kadar –18 °C'de muhafaza edilmiştir. Yağ asitlerinin ayrılması sıcaklık programlı GC-Agilent 6890N (USA) gaz kromatografisi cihazı kullanılarak yapılmıştır. Öncelikle yağ asidi standardı cihaza verilerek kolondan çıkış zamanları tespit edilmiştir. Örneklerdeki yağ

asitlerinin çıkış zamanları standartlarla karşılaştırılarak yağ asidinin cinsi belirlenmiştir. Gaz kromatografisinde analiz şartları aşağıdaki programa göre uygulanmıştır: Dedektör: Alev iyonizasyon dedektörü (FID: Flame Ion Dedector); Taşıyıcı gaz: Helyum gazı; Yanıcı gaz: Hidrojen gazı; Gaz kromatografisi kolonu: HP-Innowax capillar (60 m x 0,25 µm x 0,25 mm ID); Enjekte edilen örnek miktarı: 1µl; Sıcaklık programı: Örnekler 100°C'de enjekte edilerek 2 dak. bekletilmiş ve daha sonra ise her 1 dakikada sıcaklık 5°C yükseltilmiştir. Sıcaklık 250°C'ye ulaşınca 15 dak. bekletilmiştir.

### SONUÇ VE TARTIŞMA

Karın Kaymağı peynir örneklerinin çift karbonlu doymuş ve doymamış yağ asitleri oranları Çizelge 1'de ve buna ilişkin kromatogram örneği de Şekil 1'de sunulmuştur. Peynir örneklerinde bütirik, kaproik, kaprilik, kaprik, laurik, miristik, palmitik ve stearik olmak üzere 8 doymuş yağ asidi ile oleik, linoleik ve linolenik asit olmak üzere 3 doymamış yağ asidi belirlenmiştir. Yapılan literatür taraması sonucunda; Karın Kaymağı Peynirinin yağ asitleri profilinin ortaya konulduğu herhangi bir araştırmaya rastlanmamıştır. Bu nedenle bu araştırmadan elde edilen sonuçlar diğer peynir çeşitlerinde yapılan çalışmalar dikkate alınarak yorumlanacaktır. Çizelge 1 incelendiğinde Karın Kaymağı Peynir örneklerinin yağ asidi oranlarının genellikle farklı sınırlar arasında değiştiği görülmektedir. Bu durum, peynirlerin farklı olgunluk devrelerinde ve farklı olgunlaşma şartlarının olmasından kaynaklanmış olabilir.

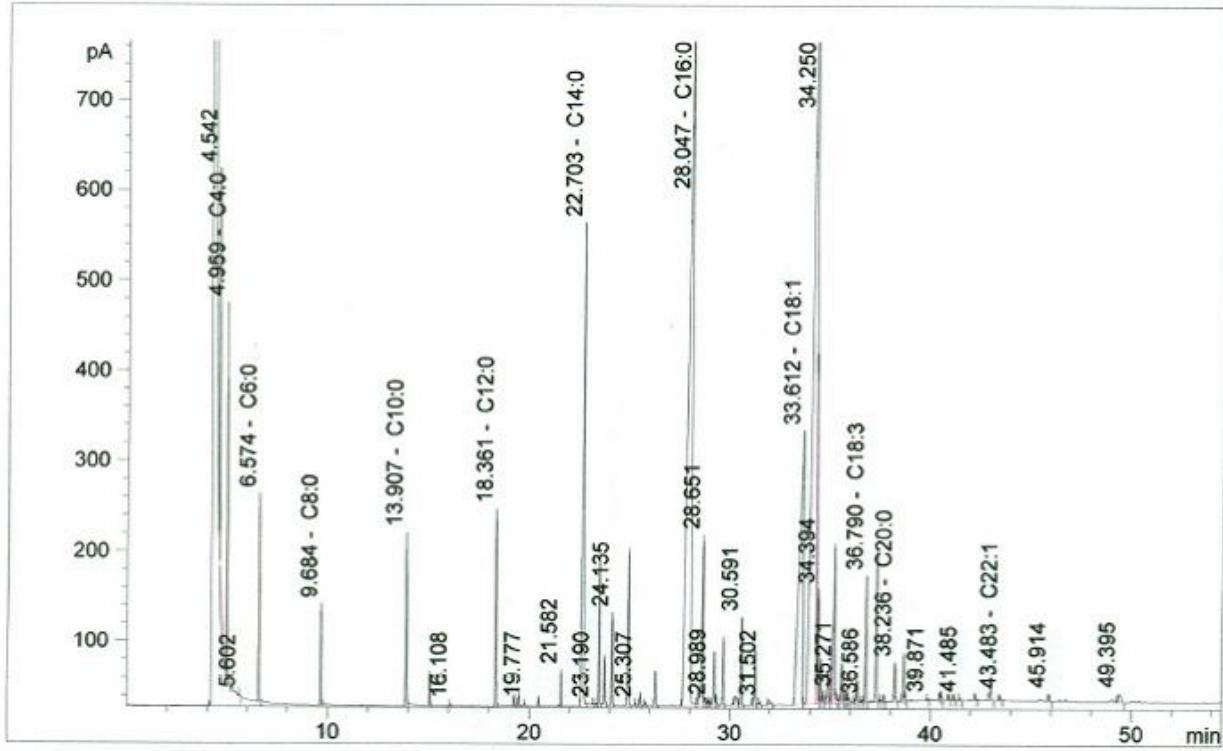
Konu ile ilgili olarak, Abd El-Salam et al. (1987) Feta ve Teleme gibi peynirlerde serbest yağ asitlerinin oluşumu üzerinde sütün çeşidi, olgunlaştırma sıcaklığı, tuz konsantrasyonu, süt lipazı, starter olarak kullanılan bakteriler ile diğer mikrobiyal lipazların da etkili olduğunu bildirmişlerdir. Bütirik, kaproik, kaprilik ve kaprik asit gibi kısa ve orta zincirli doymuş serbest yağ asitleri genellikle küfler tarafından trigliseritlerin lipolizi sonucu oluşmaktadır. Bununla birlikte, altıya kadar C atomu içeren yağ asitleri bazı durumlarda laktoz ve aminoasitlerin indirgenmesi sonucu veya ketonlar, aldehitler ve esterlerin oksidasyonu sonucu da oluşabilmektedir (Molimard and Spinnler, 1996). Kısa ve orta zincirli yağ asitleri duyuşal açıdan düşük algılanma eşliğine sahip olup, peynirin lezzet gelişimi

üzerine uzun zincirli yağ asitlerine göre daha önemli bir etkiye sahiptirler. Bu araştırmada; Karın Kaymağı peynirlerinde bütirik, kaproik, kaprilik ve kaprik asidin ortalama değerleri sırasıyla %1.823, %1.243, %0.618, %1.217 olarak belirlenmiştir. Bu değerler, Akın et al. (2003)'ın Beyaz peynirde, Mallatou et al. (2003)'nun Teleme peynirinde tespit ettikleri değerlerden yüksek; Atasoy and Türkoğlu (2008)'nun Urfa peynirinde belirledikleri değerlerden ise düşük bulunmuştur. Manolaki et al. (2006) az yağlı Feta peynir örneklerinde bütirik asit miktarını tam yağlı peynir örneklerinden daha düşük bulmuşlar ve bütirik asidin esas olarak süt yağı üzerinde yer alan mikroorganizmaların lipolitik aktiviteleri sonucu oluştuğunu bildirmişlerdir. Nelson and Barbano (2004) tam yağlı Cheddar peynirlerinde kaprilik asit miktarının (%1.25) yağ oranı azaltılmış Cheddar peynir örneklerinden (%1.16) daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir.

Çizelge 1'de Karın Kaymağı peynir örneklerinde palmitik, miristik, stearik ve oleik yağ asitlerinin en yüksek olduğu görülmektedir. Bu durum, palmitik, oleik, stearik ve miristik yağ asitlerinin süt yağında bol miktarda bulunmasından kaynaklanmış olabilir (Christie, 1983). Mallatou et al. (2003) Feta peynirinde, Cinbaş and Kılıç (2005) da Beyaz peynirde palmitik, stearik ve oleik yağ asitlerinin diğer yağ asitlerine oranla daha fazla bulunduğunu tespit etmişlerdir. Buna ilaveten, Mallatou et al. (2003) Feta peynirinde palmitik, stearik ve oleik yağ asitlerinin hakim yağ asitlerini oluşturmalarına rağmen, bu yağ asitlerinin peynir aroması üzerinde kısa zincirli yağ asitleri kadar etkili olmadıklarını belirtmişlerdir. Bu araştırmada, stearik asit 15 adet Karın Kaymağı peyniri örneğinden yalnızca 5 örnekte belirlenirken diğer 10 örnekte ise tespit edilememiştir. Bununla birlikte, stearik asidin miristik, palmitik ve oleik yağ asitlerinden sonra peynir örneklerinde yüksek oranda olduğu belirlenmiştir. Beslenme fizyolojisi açısından oldukça önemli olan ve aynı zamanda eksikliğinde veya az alındığında birtakım dermatolojik hastalıklara ve hücrelerin su geçirgenliğinin yükselmesine neden olan, oleik ve özellikle linoleik asit miktarları sırasıyla ortalama %9.384 ve %0.164 olarak belirlenmiştir. Bu değerler Akalın vd. (1998)'in İzmir piyasasından temin ettiği Kaşar, Tulum ve Beyaz peynir örneklerinde tespit ettiği değerlerden düşük bulunmuştur.

Çizelge 1. Karnın Kaymağı Peynir örneklerinin yağ asidi oranları (%)

Örnekler	Yağ Asitleri (%)											Toplam Yağ Asidi Oranı
	Bütirik (C <sub>4:0</sub> )	Kaproik (C <sub>6:0</sub> )	Kaprilik (C <sub>8:0</sub> )	Kaprik (C <sub>10:0</sub> )	Laurik (C <sub>12:0</sub> )	Miristik (C <sub>14:0</sub> )	Palmitik (C <sub>16:0</sub> )	Stearik (C <sub>18:0</sub> )	Oleik (C <sub>18:1</sub> )	Linoleik (C <sub>18:2</sub> )	Linolenik (C <sub>18:3</sub> )	
1	1.868	1.188	0.605	1.179	1.522	7.065	24.080	-	9.594	0.220	1.243	48.564
2	1.877	1.192	0.603	1.182	1.526	7.067	24.067	-	9.582	0.228	1.242	48.566
3	1.966	1.257	0.618	1.194	1.525	7.461	24.896	-	12.214	0.136	1.506	52.773
4	2.120	1.355	0.599	1.177	1.505	7.579	23.960	-	12.064	0.203	1.436	51.998
5	1.987	1.301	0.652	1.283	1.594	7.706	23.979	7.421	3.383	0.115	1.125	50.546
6	1.929	1.224	0.612	1.179	1.537	7.361	24.053	-	11.789	0.145	1.544	51.373
7	1.717	1.265	0.655	1.315	1.598	7.667	24.983	6.643	5.459	0.152	1.520	52.974
8	1.671	1.316	0.675	1.345	1.611	7.649	24.676	4.616	7.419	0.153	1.470	52.601
9	0.942	0.576	0.231	0.550	0.721	4.030	26.025	8.902	2.471	0.208	1.094	45.75
10	1.998	1.363	0.703	1.378	1.711	8.007	24.590	-	11.445	0.170	1.403	52.768
11	1.767	1.245	0.633	1.228	1.544	7.167	24.519	-	9.939	0.213	1.288	49.543
12	1.714	1.395	0.723	1.446	1.819	8.869	27.458	-	12.373	0.101	1.000	56.898
13	2.013	1.286	0.640	1.224	1.555	7.542	24.895	-	12.096	0.132	1.405	52.788
14	1.696	1.348	0.664	1.284	1.562	7.362	23.590	-	12.532	0.164	1.331	51.533
15	2.082	1.332	0.664	1.293	1.604	7.661	23.812	2.845	8.400	0.119	1.114	50.926
<b>Ortalama</b>	<b>1.823</b>	<b>1.243</b>	<b>0.618</b>	<b>1.217</b>	<b>1.529</b>	<b>7.346</b>	<b>24.639</b>	<b>2.028</b>	<b>9.384</b>	<b>0.164</b>	<b>1.315</b>	<b>51.307</b>
<b>En Düşük</b>	<b>0.942</b>	<b>0.576</b>	<b>0.231</b>	<b>0.550</b>	<b>0.721</b>	<b>4.03</b>	<b>23.59</b>	<b>-</b>	<b>2.471</b>	<b>0.101</b>	<b>1.000</b>	<b>45.750</b>
<b>En Yüksek</b>	<b>2.120</b>	<b>1.395</b>	<b>0.723</b>	<b>1.446</b>	<b>1.819</b>	<b>8.869</b>	<b>27.458</b>	<b>8.902</b>	<b>12.532</b>	<b>0.228</b>	<b>1.544</b>	<b>56.898</b>



Şekil 1. Karın Kaymağı peynir örneğinde yağ asitleri kromatogramı. C<sub>4:0</sub> = bütirik, C<sub>6:0</sub> = kaproik, C<sub>8:0</sub> = kaprilik, C<sub>10:0</sub> = kaprik, C<sub>12:0</sub> = laurik, C<sub>14:0</sub> = miristik, C<sub>16:0</sub> = palmitik, C<sub>18:0</sub> = stearik, C<sub>18:1</sub> = oleik, C<sub>18:2</sub> = linoleik ve C<sub>18:3</sub> = linolenik asit.

Sonuç olarak; bu çalışma sonucunda, insan beslenmesi açısından oldukça önemli bir yeri olan süt yağının bünyesindeki doymuş ve doymamış yağ asitlerinin Karın Kaymağı peynirindeki dağılımı ortaya konulmuştur. Buna göre, örneklerde 8 doymuş yağ asidi ile 3 doymamış yağ asidi belirlenmiş ve yağ asidi oranlarının genellikle geniş sınırlar arasında değiştiği tespit edilmiştir. Bu durum, Karın Kaymağı peynirinin standart şartlarda üretilmediğinin bir göstergesidir. Diğer taraftan, süt ve süt ürünlerin tat ve aroması üzerine önemli bir etkiye sahip olan kısa ve orta zincirli yağ asitlerini yüksek miktarda içermesinden dolayı Karın Kaymağı peynirinin oldukça aromatik bir peynir olduğu söylenebilir. Bununla birlikte, bu araştırma ileride bu konuda yapılacak olan araştırmalara ışık tutması açısından da önem taşımaktadır.

### TEŞEKKÜR

Yazarlar, bu projeye finansal destek veren Atatürk Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimi'ne teşekkürlerini sunar. Proje No:BAP 2005/53

### KAYNAKLAR

- Abd El-Salam, M.H. 1987. Domiati and Feta Type Cheeses. Cheese: Chemistry, Physics and Microbiology. Elsevier Applied Science, Ed: P.F. Fox, London., 277-309.
- Akalın, S., Kınık Ö., Gönç S. 1998. İzmir piyasasında satılan bazı peynir çeşitlerinde yağ asitleri kompozisyonunun belirlenmesi üzerine araştırmalar. Gıda, 23 (5): 357-365.
- Akın, N., Aydemir, S., Koçak, C., Yıldız, M. A. 2003. Changes of free fatty acid contents and sensory properties of white pickled cheese during ripening. Food Chemistry, 80: 77-83.
- Atasoy, A.F., Türkoğlu, H. 2008. Changes of composition and free fatty acid contents of Urfa cheeses (a white-brined Turkish cheese) during ripening: Effects of heat treatments and starter cultures. Food Chemistry, 110:598-604.
- Christie, W.W. 1983. The composition and structure of milk lipids. In P. F. Fox (Ed.), Developments in dairy chemistry. Lipids, Vol. 2 (pp. 1-36). London, UK: Applied Science Publishers.
- Cinbaş, T., Kılıç M., 2005. Proteolysis and lipolysis in white cheeses manufactured by two different production methods. International Journal of Food Science and Technology, 40: 1-8.
- Çakmakçı, S., Şengül, M., Çağlar, A. 1995. The microbiological and chemical quality of Karın Kaymağı cheese produced in Turkey. Milchwissenschaft, 50 (11):622-625.
- Çakmakçı, S., Şengül, M., Çağlar, A. 1995. Karın Kaymağı peynirinin üretim tekniği ve bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri. Gıda, 20: 199-203.

- Demirci, M., 1994. Peynirin Beslenmedeki Yeri ve Önemi. 2. Milli Süt Ürünleri Sempozyumu (Her Yönüyle Peynir), 19-27s, 12-13 Haziran 1994, Tekirdağ.
- Farkye, N. Y., Fox, P. F. 1990. Objective indices of cheese ripening. *Trends in Food Science and Technology*, 1: 37-40.
- Fox, P. F., Wallace, J. M. 1997. Formation of flavour compounds in cheese. *Advances in Applied Microbiology*, 45: 17-85.
- Lightfield, K.D., Baer, R.J., Schmogethe, D.J., Kasperon, K.M., Brouk, M.J. 1993. Composition and flavor of milk and Cheddar cheese higher in unsaturated fatty acids. *Journal of Dairy Science*, 76: 1221-1232.
- Mallatou, H., Pappa, E., Massouras, T. 2003. Changes in free fatty acids in during ripening of Teleme cheese made with ewes', goats', cows' or a mixture of ewes' and goats' milk. *International Dairy Journal*, 13: 211-219.
- Manolaki, P., Katsiari, M.C., Alichanidis, E. 2006. Effect of a commercial adjunct culture on organic acid contents of low-fat Feta-type cheese. *Food Chemistry*, 98 (4):658-663.
- McSweeney, P. L. H., Sousa, N. I. 2000. Biochemical pathways for the production of flavour compounds in cheeses during ripening: A review. *Lait*, 80: 293-324.
- Molimard, P., Spinnler, H. E. 1996. Review: compounds involved in the flavour of surface mould-ripened cheeses: origins and properties. *Journal of Dairy Science*, 79: 169-184.
- Morrison, W. R., Smith, L. M., 1964. Preparation of fatty acid methyl esters and dimethylacetals from lipids with borob flouridemethanol. *Journal of Lipid Research*, 5, p 600.
- Nas, S., Gökalp H.Y., Ünsal M., 1996. Bitkisel Yağ Teknolojisi. Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Yayınları, No:005, 329 s., Denizli.
- Nelson, B.K., Barbano D.M., 2004. Reduced-fat cheddar cheese manufactured using a novel fat removal process. *Journal of Dairy Science*, 87 (4): 841-853.
- Özdemir, S., Yangılar, F., Özdemir, C. 2010. Determination of microbiological characteristics of Turkish Karın Kaymağı cheeses packaged in different materials. *African Journal of Microbiology Research*. 4 (9): 716-721.
- Üçüncü, M. 2004. "A'dan Z'ye Peynir Çeşitleri" (Cilt 1). Meta Basım, 531 s. Bornova, İzmir.
- Woo, A. H., Lindsay, R. C. 1984. Concentration of major free fatty acids and flavor development in Italian cheese varieties. *Journal of Dairy Science*, 67: 960-968.