



**COĞRAFI İŞARETLİ EZİNE VE EDİRNE BEYAZ
PEYNİRLERİ İLE MALKARA ESKİ KAŞAR
PEYNİRLERİNİN BAZI FİZİKOKİMYASAL
ÖZELLİKLERİNİN VE YAĞ ASİDİ BİLEŞİMLERİNİN
BELİRLENMESİ**

Kübra SUBAŞI

Yüksek Lisans Tezi

**Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı
Danışman: Prof. Dr. Murat TAŞAN
İkinci Danışman: Prof. Dr. Ömer ÖKSÜZ
2021**

T.C.

TEKİRDAĞ NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

COĞRAFİ İŞARETLİ EZİNE VE EDİRNE BEYAZ PEYNİRLERİ İLE
MALKARA ESKİ KAŞAR PEYNİRLERİNİN BAZI FİZİKOKİMYASAL
ÖZELLİKLERİNİN VE YAĞ ASİDİ BİLEŞİMLERİNİN
BELİRLENMESİ

Kübra SUBAŞI

GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN: Prof. Dr. Murat TAŞAN

İkinci Danışman: Prof. Dr. Ömer ÖKSÜZ

TEKİRDAĞ-2021

Her hakkı saklıdır.



Bu tez NKÜBAP tarafından NKUBAP.03.YL.21.292 numaralı proje ile desteklenmiştir.

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

COĞRAFİ İŞARETLİ EZİNE VE EDİRNE BEYAZ PEYNİRLERİ İLE MALKARA ESKİ KAŞAR PEYNİRLERİNİN BAZI FİZİKOKİMYASAL ÖZELLİKLERİNİN VE YAĞ ASİDİ BİLEŞİMLERİNİN BELİRLENMESİ

Kübra SUBAŞI

Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Murat TAŞAN

İkinci Danışman: Prof. Dr. Ömer ÖKSÜZ

Bu çalışmada, coğrafi işaret ile tescil edilmiş Ezine Peyniri ve Edirne Beyaz Peyniri ile Malkara Eski Kaşar Peyniri ürünlerinin bazı ayırt edici fizikokimyasal özellikleri, mineral madde içerikleri ve yağ asidi bileşimleri belirlenmiştir. Elde edilen verilerin coğrafi işaret tescil belgelerinde bulunan bazı fizikokimyasal özellikler ve kendi sınıfındaki coğrafi işaretsiz peynir çeşitleri ile karşılaştırmaları yapılmıştır. Bu amaçla, peynir çeşitlerine ait 90 adet örnek Edirne, Tekirdağ, Çanakkale ve Kırklareli illerindeki 23 farklı yerel üretici firmadan ambalajlı olarak temin edilmiştir. Peynir örneklerinin kurumadde (%), kül (%), tuz (%), protein (%), titrasyon asitliği (% laktik asit), asit sayısı (mg KOH/g yağ), renk (L, a, b) değerleri belirlenmiştir. İlave olarak, peynir örneklerinin gaz-likidkromatografisi ile yağ asidi bileşimleri ve indüktif eşleşmiş plazma-optik emisyon spektroskopisi (ICP-OES) ile bazı mineral madde miktarları belirlenmiştir. Bu çalışma ile, tescil belgelerinde yer alan karakteristik özellikleri kapsamına yağ asidi bileşimi, protein oranı, asit sayısı (% serbest yağ asitliği), renk (L, a, b) değerlerinin dahil edilmesi önerilmektedir. Daha geniş kapsamlı çalışmalar ile aroma-aktif bileşenleri içeren aroma karakterizasyonuna, tekstür özelliklerine ait bilimsel verilerinde karakteristik özelliklere dahil edilerek ilgili peynir çeşitlerinin tescil belgeleri revize edilmelidir.

Anahtar kelimeler: Malkara eski kaşar, Ezine peyniri, Edirne beyaz peyniri, coğrafi işaret, yağ asidi kompozisyonu, mineral madde kompozisyonu

2021, 141 sayfa

ABSTRACT

MSc. Thesis

DETERMINATION OF SOME PHYSICHEMICAL PROPERTIES AND FATTY ACID COMPOSITIONS OF GEOGRAPHICALLY SIGNED EZINE AND EDİRNE WHITE CHEESE AND MALKARA AGED KASHAR CHEESE

Kübra SUBAŞI

Tekirdağ Namık Kemal University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Food Engineering

Supervisor: Prof. Dr. Murat TAŞAN

Second Supervisor: Prof. Dr. Ömer ÖKSÜZ

In this study, some distinctive physicochemical properties, mineral content and fatty acid compositions of Ezine Cheese, Edirne white cheese and Malkara aged kashar cheese registered with geographical indication were determined. The data obtained were compared with some physicochemical properties in geographical indication registration documents and cheese varieties in its class without geographical indication. For this purpose, 90 cheese samples were obtained in packages from 23 different local producers in Edirne, Tekirdağ, Çanakkale and Kırklareli provinces. Drymatter (%), ash (%), salt (%), protein (%), titrationacidity (% lactic acid), acid number (mgKOH/g fat), color values of cheese samples were determined. In addition, fatty acid compositions of cheese samples were determined by gas-liquid chromatography, and some mineral substance amounts were determined by inductively coupled plasma-optical emission spectroscopy (ICP-OES). With this study, it is suggested to include fatty acid composition, protein ratio, acid number (% free fatty acidity), color (L, a, b) values with in the scope of characteristic feature sincluded in registration documents. With more comprehensive studies, there gistration documents of there lated cheese varieties should be revised by including the characteristic features in the scientific data of the aroma characterization, texture properties, and aroma-active components.

Key words: Malkara old kashar cheese, Ezine cheese, Edirne white cheese, geographical indication, fatty acid composition, mineral substance composition.

2021, 141 pages

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	v
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER.....	iii
ÇİZELGE DİZİNİ.....	v
ŞEKİL DİZİNİ.....	vi
SİMGELER ve KISALTMALAR.....	vii
TEŞEKKÜR.....	viii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ.....	5
2.1. Coğrafi İşaretli Tescil Belgeli Malkara Eski Kaşar Peyniri	5
2.1.1. Malkara Eski Kaşar Peynirinin Fiziksel, Kimyasal ve Duyusal Özellikleri.....	6
2.1.2. Malkara Eski Kaşar Peynirinin Üretim Metodu	6
2.2. Coğrafi İşaretli Tescil Belgeli Ezine Peyniri	9
2.2.1. Ezine Peynirinin Fiziksel, Kimyasal ve Duyusal Özellikleri	10
2.2.2. Ezine Peynirinin Üretim Metodu.....	11
2.3. Coğrafi İşaretli Tescil Belgeli Edirne Beyaz Peyniri	13
2.3.1. Edirne Beyaz Peynirinin Fiziksel, Kimyasal ve Duyusal Özellikleri.....	14
2.3.2. Edirne Beyaz Peynirinin Üretim Metodu	15
2.4. Önceki Çalışmalar	16
3. MATERYAL VE METOT.....	30
3.1. Materyal.....	30
3.2. Metotlar.....	32
3.2.1. Kuru Madde Analizi	32
3.2.2. Kül Analizi.....	32
3.2.3. Titrasyon Asitliği.....	32
3.2.4. pH Değeri.....	33
3.2.5. Renk Analizi	33
3.2.6. Tuz Analizi ve Kuru Maddede Tuz Oranı	33
3.2.7. Yağ Oranı Analizi ve Kuru Maddede Yağ Oranı	34
3.2.8. Asit sayısı (Serbest Yağ Asitliği)	34
3.2.9. Protein Analizi	35
3.2.10. Mineral Madde Kompozisyonu Analizi	35

3.2.11. Yağ Ekstraksiyonu.....	36
3.2.12. Yağ Asidi Kompozisyonu Belirlenmesi	36
3.2.13. İstatistiksel Analiz	37
4. ARAŞTIRMA BULGULAR VE TARTIŞMA.....	38
4.1. Kuru Madde İçerikleri	38
4.2. Kül Miktarları	42
4.3. Tuz ve Kuru Maddede Tuz Oranları.....	45
4.4. Yağ ve Kuru Maddede Yağ Oranları.....	49
4.5. Protein Oranları	54
4.6. Titrasyon Asitliği (% laktik asit) ve pH Değerleri.....	57
4.7. Asit Sayısı (Serbest Yağ Asitliği).....	63
4.8. Yağ Asiti Kompozisyonu	67
4.9. Mineral Madde Kompozisyonu	80
4.10. Renk Analizi	88
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	93
KAYNAKLAR.....	98
EKLER	114
ÖZGEÇMİŞ	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.

ÇİZELGE DİZİNİ

Çizelge 2.1. Malkara eski kaşar peynirinin kimyasal özellikleri (TÜRKPATENT, 2017).....	6
Çizelge 2.2. Ezine Peynirinin kimyasal özellikleri (TÜRKPATENT, 2020).....	11
Çizelge 2.3. Edirne beyaz peynirinin kimyasal özellikleri (TÜRKPATENT, 2007).....	14
Çizelge 3.1. Peynir örneklerine ait bilgiler ve dağılımı	31
Çizelge 4.1. Malkara ve diğer eski (olgunlaştırılmış) kaşar örneklerinin kuru madde miktarı (%)	38
Çizelge 4.2. Ezine peyniri örneklerinin kuru madde miktarları (%)	39
Çizelge 4.3. Edirne beyaz peyniri örneklerinin kuru madde miktarları (%)	41
Çizelge 4.4. Malkara ve diğer eski kaşar (olgunlaştırılmış) peyniri örneklerinin kül miktarı(%).....	42
Çizelge 4.5. Ezine peyniri örneklerinin kül miktarları (%).....	43
Çizelge 4.6. Edirne beyaz peyniri örneklerinin kül miktarları (%).....	44
Çizelge 4.7. Malkara ve diğer eski kaşar (olgunlaştırılmış) peynir örneklerinin tuz ve kuru maddede tuz oranı (%).....	45
Çizelge 4.8. Ezine peynir örneklerinin tuz ve kuru maddede tuz oranı (%).....	47
Çizelge 4.9. Edirne beyaz peynir örneklerinin tuz ve kuru maddede tuz oranı (%).....	48
Çizelge 4.10. Malkara ve diğer eski kaşar (olgunlaştırılmış) peynirlerinin yağ ve kurumaddede yağ oranları (%)	50
Çizelge 4.11. Ezine peynirlerinin yağ ve kurumaddede yağ oranları (%).....	51
Çizelge 4.12. Edirne beyaz peynirlerinin yağ ve kurumaddede yağ oranları (%).....	53
Çizelge 4.13. Malkara ve diğer eski kaşar (olgunlaştırılmış) peynir örneklerinin protein oranları (%)	54
Çizelge 4.14. Ezine peynir örneklerinin protein oranları (%)	56
Çizelge 4.15. Edirne beyaz peynir örneklerinin protein oranları (%)	57
Çizelge 4.16. Malkara ve diğer eski kaşar peyniri örneklerinin titrasyon asitliği (% laktik asit)ve pH değerleri.....	58
Çizelge 4.17. Ezine peyniri örneklerinin titrasyon asitliği(% laktik asit) ve pH değerleri.....	60
Çizelge 4.18 Edirne beyaz peyniri örneklerinin titrasyon asitliği (% laktik asit) ve pH değerleri.....	61
Çizelge 4.19. Malkara eski kaşar ve diğer eski kaşar peynir (olgunlaştırılmış) peynir örneklerinin asit sayısı.....	64
Çizelge 4.20. Ezine peynir örneklerinin asit sayısı	65
Çizelge 4.21. Edirne beyaz peynir örneklerinin asit sayısı	66
Çizelge 4.22. Malkara eski kaşar ve diğer eski kaşar peynir (olgunlaştırılmış) peynir örneklerinin yağ asiti kompozisyonları (%)	74
Çizelge 4.23 . Malkara eski kaşar ve diğer eski kaşar (olgunlaştırılmış)peynir örneklerinin toplam doymuş ve doymamış yağ asitleri (%)	75
Çizelge 4.24. Malkara eski kaşar ve diğer eski kaşar peynir (olgunlaştırılmış) peynir örneklerinin ortalama yağ asiti kompozisyonlarının karşılaştırılması	75
Çizelge 4.25. Ezine peynir örneklerinin yağ asiti kompozisyonu (%)	76
Çizelge 4.26. Ezine peynir örneklerinin toplam doymuş ve doymamış yağ asitleri (%)	77
Çizelge 4.27. Ezine peynir örneklerinin ortalama yağ asiti kompozisyonlarının karşılaştırılması	77
Çizelge 4.28. Edirne beyaz peyniri örneklerinin yağ asiti kompozisyonu (%)	77
Çizelge 4.29. Edirne beyaz peynir örneklerinin toplam doymuş ve doymamış yağ asitleri (%)	79
Çizelge 4.30. Edirne beyaz peynir örneklerinin ortalama yağ asiti kompozisyon karşılaştırılması (%).....	79
Çizelge 4.31. Peynir örneklerinin bazı mineral madde içerikleri (mg/100 g)	80
Çizelge 4.32. Peynir örneklerinin bazı mineral madde içerikleri (mg/100 g)	81
Çizelge 4.33. Malkara eski kaşar ve diğer eski kaşar peynir (olgunlaştırılmış) peynir örneklerinin ortalama mineral madde bileşimleri(mg/100g)	82
Çizelge 4.34. Ezine peynir örneklerinin ortalama mineral madde bileşimleri(mg/100g)	82
Çizelge 4.35. Edirne beyaz peynir örneklerinin ortalama mineral madde bileşimleri(mg/100g)	82
Çizelge 4.36. Peynir örneklerinin renk değerleri	88

ŞEKİL DİZİNİ

Şekil 2.1. Malkara eski kaşar peyniri üretim akış diyagramı (TÜRKPATENT, 2017)	8
Şekil 2.2. Ezine peyniri üretim akış diyagramı (TÜRKPATENT, 2020)	12
Şekil 2.3. Edirne beyaz peyniri üretim akış diyagramı (TÜRKPATENT, 2007).....	15



SİMGELER VE KISALTMALAR

L*	: Beyazlık
a*	: Kırmızılık
b*	: Sarılık
kg	: Kilogram
g	: Gram
mg	: Miligram
µg	: Mikrogram
µL	: Mikrolitre
mL	: Mililitre
L	: Litre
sn	: Saniye
dk	: Dakika
s	: Saat
µg/kg	: Mikrogram/kilogram
µg/l	: mikrogram/litre
mm	: Milimetre
ppb	: Milyarda bir kısım
ppm	: Milyonda bir kısım
°C	: Celsius derecesi
FAO	: The Food and Agriculture Organization-Gıda ve Tarım Örgütü
WHO	: World Health Organization-Dünya Sağlık Örgütü
ΣSFA	: Toplam Doymuş Yağ Asitleri
ΣUFA	: Toplam Doymamış Yağ Asitleri
ΣMUFA	: Toplam Tekli Doymamış Yağ Asitleri
ΣPUFA	: Toplam Çoklu Doymamış Yağ Asitleri

TEŞEKKÜR

Çalışmam sürecinde bilgisini ve tecrübesini benimle paylaşan, desteğini esirgemeyen, çalışmama yön veren, beni sürekli destekleyip motive eden, yol gösteren saygıdeğer danışmanım Prof. Dr. Murat TAŞAN'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım. NKÜBAP Birimine verilen projenin hazırlanmasında ve analiz sonuçlarının değerlendirilmesinde katkı sağlayan değerli ikinci danışmanım Prof. Dr. Ömer ÖKSÜZ'e teşekkürlerimi sunarım.

İstatistiksel analizlerimde yardımını ve manevi desteğini esirgemeyen Arş.Gör.Dr. Göksel TIRPANCI SİVRİ'ye teşekkürlerimi sunarım. Laboratuvar çalışmalarında yardımlarını ve desteklerini esirgemeyen doktora bursiyeri Kadriye ŞEN ve doktora bursiyeri Özgür KARADAŞ'a teşekkürlerimi sunarım. Tezimin analizlerine yardımları bulunan tüm NABİLTEM personeline ve sevgili meslektaşlarım Hale ÇATAL'a ve Gıda Yüksek Mühendisi Merve KAZANCI'ya teşekkür ederim.

Tez materyali olan peynirlerin temin edilmesinde bütün imkânlarını sunan, her türlü desteği veren EKREMOĞLU Süt ve Süt Ürünleri A.Ş. ile ORHUN Zahire Süt Ürünleri Turizm Tic. ve San. Ltd. Şirketine teşekkürlerimi sunarım.

Son olarak bu tez sürecinde, desteklerini ve sabrını asla esirgemeyen canım annem İlknur SUBAŞI'ya, babam Recep SUBAŞI'ya, kardeşim Kaan SUBAŞI'ya ve motivasyon kaynağı olan yol arkadaşım Dilek EMİRLER'e teşekkürü borç bilirim.

Haziran, 2021

Kübra SUBAŞI

Gıda Mühendisi

1. GİRİŞ

Endüstriyel tarım, kitlesel üretimi, tek tip üretimi, homojenlik ve standartlaşmayı bir kalite unsuru olarak sunmaktadır. Bununla birlikte doğa değişkendir. Zira yağmur değişir, rüzgâr değişir, sıcaklık değişir, tohum ve toprak canlıdır, toprakla birlikte tohum da değişmektedir. Birbirine komşu küçük alanlar içinde bile ürünler değişim göstermektedir. Değişmemesi hedef değildir. İlk başından bu yana geleneksel tarımda ürün daima değişim göstermektedir. Ekolojik dengenin korunması, insan topluluklarının sürdürülebilir gelişiminin sağlanması için, su ve toprak kaynaklarını bugünkü ve gelecekteki ihtiyaçları karşılayabilecek en akılcı şekilde kullanılması gerekmektedir. Bu hassasiyeti destekleyen önemli bir unsur olan coğrafi işaretler büyük önem taşımaktadır (Artık, 2017). Coğrafi işaret, temel olarak bir yöresel ürün adını ifade etmektedir. Bu anlamda coğrafi işaret belirgin bir niteliği, ünü veya diğer özellikleri bakımından kökenin bulunduğu yöre, alan, bölge veya ülke ile özdeşleşmiş bir ürünü gösteren işarettir. Coğrafi işaretler ve geleneksel ürün adları, ayrıca ürüne pazarlama gücü katmaktadır. Ürünün gerçek üreticilerini koruyan kolektif bir hak olduğundan kırsal kalkınmaya aracılık etmektedir. Dolayısıyla coğrafi işaret ülke ekonomisine katkı sağlamaktadır. Coğrafi işaret ve geleneksel ürün adını tescil ile korumanın amaç ve faydalarından biri de bu tescil ibarelerinin gerekli özelliklere sahip olmayan sahte ürünler üzerinde kullanılmasının önüne geçilmesine katkı sağlamaktadır. Tüketicinin yanıltılmasına engel olunması ve tescilli ürünün ününden faydalanılmaması, dolayısıyla korunmasına yardımcı olunmaktadır (Aslan, 2019).

Küreselleşmenin gerçekleştirdiği kitlesel üretim tarzı zamanla bireylerin yeni arayışlara girmesini sağlamıştır. Sağlıklı yaşam, organik ürünler, çevresel hassasiyet, biyoçeşitlilik gibi konuların popüler hale gelmesi, tüketim tarzında farklılıklara yol açmış bu da tedarik zincirinin yeniden yapılandırılması ve yerelleşme gibi olguları gündeme taşımıştır. Son zamanlarda yerel ürünlere olan ilgi ve talepte ciddi bir artış yaşanmaktadır ve her geçen gün bu ürünlerin pazardan aldığı pay artmaktadır (Özsoy, 2015). Tekelioğlu ve Demirer (2008)'e göre, kitlesel ürünler piyasasının büyüme oranı yıllık % 0-1 aralığında iken, yöresel ürünler piyasasının büyüme oranı seviyelerine ulaşmıştır. Örneğin Fransa'da yöresel ürünler, yıllık gıda harcamalarının yaklaşık %20'sini oluşturmaktadır. Bu oran her geçen yıldan fazla artış göstermektedir. Ülkemiz zengin bir coğrafi ürün çeşitliliğine sahiptir. Birçok ürün, kendilerine kaynak olan coğrafi bölgenin adları ile anılmakta ve tanınmaktadır.

Ülkemiz, coğrafi konumu itibariyle tarımsal ve hayvansal ürün çeşitliliğinin fazla olduğu ve bunun yanı sıra farklı kültürlerden gelen toplumların bir arada bulunmasıyla zengin mutfak kültürünün olduğu bir ülkedir. Kültürel zenginlik ülke genelinde geleneksel gıda ürünleri üzerine oldukça etkilidir (Kantaroğlu ve Demirbaş, 2018). Sahip olduğumuz bu zengin yöresel mirasın korunabilmesi için tescil işleri günümüzde Türk Patent ve Marka Kurumu tarafından yürütülmekte ve ürünlerde coğrafi işaretleme uygulaması yapılmaktadır. Coğrafi işaretin ve geleneksel ürün adının amacı, tescile konu olan ürünün üretimi, ürünlerin korunmasını sağlamaktadır. Tüketiciler söz konusu yöre adıyla satılan ürünleri o yöre adına duydukları güven nedeniyle, diğer yerlerde üretilenlere tercih edebilirler. Bu nedenle bir ürün için belirli bir kalite ve aitlik işareti haline gelmiş yer adlarının coğrafi işaret veya geleneksel ürün adı olarak koruma altına alınmasında büyük fayda bulunmaktadır. Ayrıca bu koruma ile sahte üretimlerin engellenmesi mümkün olmaktadır. Coğrafi işaret kavramı, kalitesini ve ününü belirli bir coğrafi yöreye borçlu olan ürünleri adlandırmak için kullanılmaktadır. Coğrafi işaret türleri “menşe” ad ve “mahreç” işaretidir. Ülkemiz için coğrafi işaretler ile koruma altına alınmış yöresel gıdalar ülke ekonomisi için önemli bir üretim potansiyelinin varlığını ortaya koymaktadır (Kantaroğlu ve Demirbaş, 2018).

Türkiye’de toplam 688 adet tescilli (coğrafi işaretli) ürün bulunmaktadır. İşlemlerine devam edilen ürün sayısı ise 716 adettir. Coğrafi işaret türleri ise, mahreç işareti %62,3 ve menşe işareti %37,2 olarak verilmektedir. Ayrıca %0,5 oranında geleneksel ürün adının kullanıldığı ürünler bulunmaktadır. Bu bağlamda, 2020 yılı sonu itibariyle, mahreç işareti almış 427 ürün, menşe işareti almış 255 ürün ve geleneksel ürün adı almış 6 adettir. Tescilli coğrafi işaretlerin ürün gruplarına göre oransal dağılımına bakıldığında peynirler 21 adet ile %3,1 oranında paya sahiptir. Peynir ve tereyağ dışında kalan süt ürünleri de 6 adet ürün ile %0,9 oranına sahiptir (TÜRKPATENT, 2021). Türk Gıda Kodeksi Peynir tebliğinde, tanımlar kısmında, coğrafi işaret olarak tescil edilmiş peynirlerin tanımına yer (Anonim, 2015) verilmiştir. Buna göre, ilgili ulusal ve uluslararası kuruluşlar tarafından üretim yeri, metodu ve karakteristik özellikleri açısından belgelendirilerek tescillenen peynirler olarak tanımlanmaktadır.

Çetinkaya (2005) çalışmasında, Türkiye’de 193 adet yerel peynir çeşidi bulunduğunu tespit etmiştir. Swan (2005) ise Türkiye’de yaptığı geziler sonrası 160 farklı yerel peynir tespit etmiş ve bunlardan sadece 60 adedinin yer aldığı bir kitap hazırlamıştır. Ayrıca Türkiye’de, Hollanda ve İtalya gibi ülkeler başta olmak üzere, ithal edilen 67 civarında peynir

çeşidi zincir marketlerde satılmaktadır. Türkiye'de üretilen peynirlerin dünyaca tanınması ve geleneksel üretim yöntemlerinin korunması için coğrafi işaret konusu oldukça önemlidir. Buna karşılık, ülkemizde birçok peynir çeşidi bulunmakla beraber bugünkü rakamlara göre 21 peynir çeşidinin coğrafi işaret ile tescil edilerek 12 adeti menşe adı alırken, 9 adeti ise mahreç işareti almış olup, peynir kategorisinde 24 adet (14 adet mahreç adı, 10 adet menşe adı) başvuru da değerlendirme sürecindedir. Bölgemizde Ezine Peyniri (coğrafi işaret türü, menşe adı, tescil no:86) ve Edirne Beyaz Peyniri (coğrafi işaret türü, mahreç adı, tescil no.93) ile Malkara Eski Kaşar Peyniri (coğrafi işaret türü, menşe adı, tescil no:261) ürünlerine verilen coğrafi işaretler 6769 sayılı Sınai Mülkiyet Kanunu kapsamında korunmak üzere tescil edilmiştir. Kırklareli Eski Kaşar Peyniri menşe adı tescili için 2017 yılında başvuru yapıldığı ve değerlendirme sürecinde olduğu bildirilmektedir (TÜRKPATENT, 2021).

Ezine Peyniri (menşe adı) ve Edirne Beyaz Peyniri (mahreç adı) ile Malkara Eski Kaşar Peyniri (menşe adı) ürünlerinin söz konusu tescil belgelerinde coğrafi sınırlar, ürünün tanımı ve ayırt edici özellikleri, üretim metodu vb. bilgiler yer almaktadır. Tarım ve Orman Bakanlığı'nın 5996 sayılı Veteriner Hizmetleri, Bitki Sağlığı, Gıda ve Yem Kanununun Gıda Kodeksine ilişkin hükümlerinden 23. Maddesi ikinci fıkrası gereği "Gıda ve Tarım Ürünlerine Yönelik Coğrafi İşaretlerin Denetimi" konusunda görevi bulunmaktadır. Türk Patent ve Marka Kurumu tarafından tescil edilen ürünlerle ilgili gıda güvenilirliği ve izlenebilirlik kapsamında ilgili çalışmalar yapmaktadır. Coğrafi işaret verilerek tescil edilen gıda ürünlerinin ayırt edici özelliklerinin belirlenmesi ve teknik özelliklerinin kontrol edilmesi, sürekli kontrol altında tutulması tüketiciler için potansiyel olarak bazı olumsuzluklardan korunmalarını sağlamaktadır. Özellikle ekonomik kaynaklı taklit ve tağşiş konusu coğrafi işaretli ürünlerde önem taşımaktadır. Coğrafi sınırları çizilmiş üretim teknikleri verilmiş ürünler tescile uygun olarak üretilmiyor ise coğrafi etiketin gerçekliğe de sorgulanmalıdır (TÜRKPATENT, 2021).

Coğrafi işaretli ürünler kategorisinde en çok ve yaygın tüketime sahip olan ürünlerden birisi de peynirdir. Avrupa Birliğinde coğrafi işarete sahip üç yüzü aşkın peynir çeşidi bulunmaktadır. Bu konuda Fransa, İtalya ve İspanya ön sıraları paylaşmaktadır. Coğrafi işaretleme sayesinde yerel ürünlerin itibar ve kalitelerini buldukları coğrafyanın kendine has doğal koşulları ve/veya beşerî faktörlere ilişkin, bilgi, beceri, deneyim ve geleneklerinden sağladığı kayıt altına alınmaktadır. Böylece yerel ürünlerin küresel anlamda bilinirliğinin ve itibarının artması ve sonuçta kendine has nitelikleri ile yüksek fiyatlarla farklı piyasalar

tarafından talep edilir hale gelmesi sağlanabilmektedir (Özsoy, 2015). Ekonomik faydalarının yanı sıra coğrafi işaret ve geleneksel ürün adları, kültürün korunması açısından da yüksek öneme sahiptir. Coğrafi işaret, bölgelere özgü ürünleri tescil yoluyla korumayı ve yok olmalarını önlemektedir. Ülkemizde bazı geleneksel peynirlerimiz, çeşitli bölgelerde sınırlı kalmış ve bölgenin sosyoekonomik koşulları değişmesiyle kısmen terkedilmiştir. Bu bakımdan ülkemizin çeşitli bölgelerinde geleneksel metotlarla işlenen peynirlerimizin, teknik özelliklerinin ve çeşitli unsurlarını yapılacak araştırmalarla tespit edilmesi tescillenmesi yolunda elzemdir (Küpelikılınç, 2020). Ülkemizde tescil işlemleri 1995 yılında çıkarılan 555 sayılı KHK ile Türk Patent ve Marka Kurumu tarafından yürütülmektedir. Ülkemizin tescilli coğrafi işaretli ürünlerin, yerel el sanatları, gastronomi, gelenek ve göreneklerin, yerel yaşam tarzlarının ve yerel sembollerin turizm ürünü olarak harekete geçirilmesi ile hem yerli hem yabancı turistleri ülkemizin farklı özelliklere sahip bölgelerine çekmektedir. Bu durum da coğrafi işaretli ürünlerin bölgesel kalkınma aracı olarak kullanılmasına olanak sağlarken, bu alanlarda yapılacak bilimsel çalışmalar bölgesel kalkınma aracına katkı sağlayacak sonuçlar ortaya koymakta ve ülke ekonomisine katkısı olacak faaliyetlerin daha sağlıklı yürütülmesine faydalı olmaktadır.

Süt ve süt ürünleri bakımından önemli bir potansiyele sahip olan bölgemizde, çok büyük kapasitede endüstriyel ve klasik yöntemlerle peynir üretimleri yapılmakla birlikte, tescil edilmiş Ezine Peyniri (menşe adı) ve Edirne Beyaz Peyniri (mahreç adı) ile Malkara Eski Kaşar Peyniri (menşe adı) ürünleri de üretilmektedir. Söz konusu bu ürünlerin bazı ayırt edici fizikokimyasal özelliklerinin belirlenmesi, mineral madde ve yağ asidi bileşimleri gibi bazı besinsel özelliklerinin ortaya konulması, tescil konusu olan teknik özelliklerine uygun üretilip üretilmediklerinin belirlenmesi ve tescil edilmemiş kendi sınıfındaki peynir çeşitleri ile özelliklerinin karşılaştırılması çalışmanın önemini ortaya koymaktadır. Bu çalışma ile coğrafi işaret almış söz konusu peynir çeşitlerinin bazı fizikokimyasal özellikleri belirlenerek özgün değerleri ortaya konulacak olup coğrafi işaret ile tescilli ürünün korunmasına bilimsel veriler ile katkı sağlanacaktır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

2.1. Coğrafi İşaretli Tescil Belgeli Malkara Eski Kaşar Peyniri

Malkara Eski Kaşar Peyniri (coğrafi işaret türü, menşe adı, tescil no:261) ürününe verilen coğrafi işaret, 6769 sayılı Sınai Mülkiyet Kanunu kapsamında korunmak üzere 06.12.2017 tarihinde tescil edilmiştir. Tescil belgesinde, ürünün tanımı ve ayırt edici özellikleri, üretim metodu ve denetleme hususları yer almaktadır.

Tescil belgesinde, ürünün tanımı ve ayırt edici özellikleri belirtilirken Malkara Eski Kaşar Peyniri, Evliya Çelebi'nin ünlü eseri seyahatnamesine konu olduğu ve söz konusu eserde Malkara'nın kaşkavalı (kaşar peyniri) ile ünlü bir yer olduğu belirtildiği bildirilmektedir. Malkara'nın Selanik'ten İstanbul'a giden eski yol üzerinde olması, konaklama yönünden önemli bir merkez olmasını sağlamıştır. 1937 yılında yapılan bir araştırmada, Trakya Bölgesinde kaşar peyniri üretimi yapan mandıralar tespit edilmiştir. Malkara Eski Kaşar Peyniri, Malkara İlçesi ikliminin oluşturduğu bitki örtüsüyle, özellikle yöreye özgü olan *Lathyrus L.* (mürdümük) ile diğer çeşitli otlar ve kekik ile beslenen koyun, keçi ve ineklerin sütünden (% 30-35 keçi sütü, % 20-35 koyun sütü, % 30-50 inek sütü) yararlanılarak üretilmektedir. Malkara ilçesi 40,54 kuzey enlemi ile 26,52 doğu boylamı arasındadır ve zengin bir bitki örtüsü ile yarı ova özelliği gösteren platolara sahiptir (TÜRKPATENT, 2017).

Malkara Eski Kaşarı Malkara ikliminin oluşturduğu bitki örtüsü ile beslenen koyun-keçi-ineklerin 1 Nisan-31 Temmuz tarihleri arasında elde edilen sütlerin paçalından (karışımından) 0-1°C de % 70-90 bağıl nemde en az 90 gün süreyle olgunlaştırılmasıyla elde edilmektedir. Terpen türevli bileşenler (Copaene, trans-karyofilen, gurjuene) yeşil bitkilerin yapısında yer almakta olup, bu bileşenler yeşil yemlerle beslenen hayvanlardan süte ve süt ürünlerine geçmektedir. Terpen türevi maddeler olan alfa pinen ve calarene gibi bileşenlerin özellikle Malkara Eski Kaşar Peynirinde daha fazla bulunduğu görülmüştür. Malkara Eski Kaşar Peyniri ve *Lathyrus L.* bitkisinde gaz kromatografisi-kütle spektrometresi ile yapılan uçucu bileşen analiz sonucunda *Lathyrus L.* bitkisi ile Malkara Eski Kaşar peynirinde olan bazı uçucu bileşenlerin ortak olarak bulunduğu tespit edilmiştir. Çayır ve meralarda Malkara'ya özgü olarak yaygın biçimde bulunan şu bitkiler: Baklagil familyasından; *Lathyrus* (mürdümük)-*Lathyrussylvestris* (orman mürdümüğü) - *Medicagominima* (L) Bart (yabani yonca) -*Medicagopolymorpha L.* (tüylü yonca)-*Medicagofalcata L.* (sarıçiçekli yonca) -

Medicagoorbicularis (diskvari yonca) - *Melilotusindica* (L.) All (hint taş yoncası); Buğdaygiller Familyasından: *Avenaelatius* L. (yüksek çayır yulafı) - *Avenafatua* L. (yabani yulaf); Diğer Familyalardan: - *Thymuslongicaulis* C. Presl (uzun gövdeli kekik) - *Thymuszygoides* (kekik) küçükbaş ve büyükbaş hayvanların sütüne özel bir lezzet vermektedir (TÜRKPATENT, 2017).

2.1.1. Malkara Eski Kaşar Peynirinin Fiziksel, Kimyasal ve Duyusal Özellikleri

Tescil belgesinde, Malkara Eski Kaşar Peynirinin fiziksel, kimyasal ve duysal özellikleri hakkında bilgiler yer almaktadır. Buna göre, Malkara Eski Kaşar Peyniri sert kalın,kirli saman sarısından koyu saman sarısı renktedir. Şekil olarak silindirik formda,bir kenarında silindir dairesinin çapının 1/3 oranında düz yüzey bulunur. Sert yapılı tam olgunlaşmış peynirdir. Olgunlaşmış kelle ağırlığı en az 11 kg değirmen taşı şeklindedir. Pişmiş, kremamsı süt yağı, sülfür, peyniraltı suyu, ransit, hayvanımsı, maya/küf, broth, meyvemsi ve fındığımsı olması en baskın aromatik özelliklerindedir. En baskın temel tatları ise tuzlu,umami ve ekşidir (TÜRKPATENT, 2017). Malkara eski kaşar peynirinin kimyasal özellikleri (olgunlaşmış) Çizelge 2.1’de verilmektedir.

Çizelge 2.1. Malkara eski kaşar peynirinin kimyasal özellikleri (TÜRKPATENT, 2017).

Kimyasal Özellikler	Değerler
Kuru madde	en az %60
Kuru maddede yağ oranı	en az %45 süt yağı
Kuru maddede tuz oranı	en çok %3,5

Kaynak: TÜRKPATENT (2017). Malkara Eski Kaşar Peyniri, tescil belge no.261, Türkiye.

2.1.2. Malkara Eski Kaşar Peynirinin Üretim Metodu

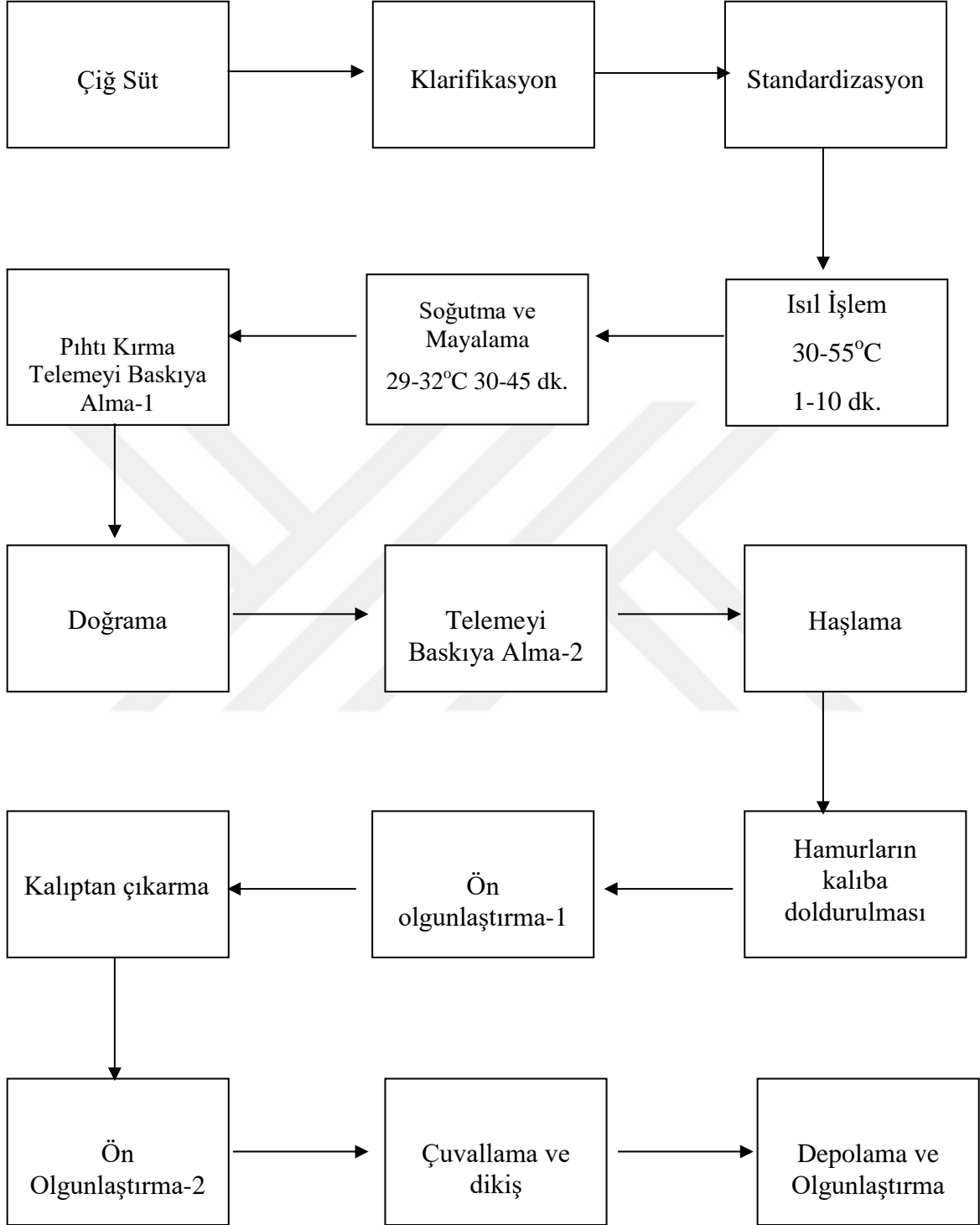
Tescil belgesinde Malkara Eski Kaşar Peynirinin üretim aşamaları detaylandırılmıştır. Buna göre, 1 Nisan - 31 Temmuz tarihleri arasında Malkara İlçesinin ve ilçe sınırlarının ikliminin oluşturduğu bitki örtüsüyle, özellikle yöreye özgü çeşitli otlar ve kekik ile beslenen koyun, keçi ve ineklerin sütü sağılır. Bu sağılan taze çiğ sütler; asitlik, yağ, kuru madde, antibiyotik analizleri yapılarak işletmeye kabul edilir. Malkara Eski Kaşar Peyniri yapımında keçi-koyun ve inek sütü üçü aynı anda kullanılmalıdır (pH en çok 6,20). %30-35 keçi sütü,

%20-35 koyun sütü ve %30-50 inek sütü olmalıdır (TÜRKPATENT, 2017). Kaşar peynirine ait nitelikler üçüncü (2005) tarafından Şu Şekilde ifade edilmiştir; dış görünüŐü, düzgün Őekilli, kehribar sarısı renkte sert bir peynir çeşidi olup fazla kalın olmayan kabuk özelliğine sahip; kaşar tekerinin kenar kısımları dıŐbükey Őekilli hafifçe ŐiŐkindir. İ görünüŐü, sarımsı beyaz-sarı renkte olup göz içermemektedir (ender birkaç göz içerebilir). Yapısı, orta düzeyde sert olup biraz esnektir. Kokusu ve tadı, hafif oranda tuzlu tat, dolgun ve oldukça keskin kokuludur. Kuru madde oranı: ~ %58-60, tuz oranı (%): ~ %3-5 arasındadır.

Temizleme-klarifikasyon işlemi ile süte sağımdan sonra bulaŐmıŐ olan ve süzgeçlerden geçebilen yabancı maddeler bu aşamada sütten uzaklaŐtırılır. Standardizasyon işleminde ise, Malkara Eski Kaşar Peyniri yapılacak olan çiğ sütler paçal (karışım) yapılarak en az kuru maddesi %60 ve en az süt yağı kuru madde de %45 olacak biçimde standardize edilir. Peynire işlenecek süte 30-55°C arası sıcaklık, 1-10 dakika ısıl işlem uygulanır. Isıl işlem uygulanması yapılan süt mayalama sıcaklığının 1-2°C üstüne kadar soğutulur. 29-32°C'de 30-45 dakikada pıhtı kırma olgunluğuna eriŐecek Şekilde maya katılarak mayalama yapılır. Tercihen doğal Şirden mayası kullanılmalıdır. Şirden mayası kullanılmadığı durumda hazır peynir mayası kullanılmalıdır. Mayalamadan 30-45 dakika sonra oluşan pıhtı nohut büyüklüğünde olacak Şekilde kırılır. Oluşan peynir altı suyunun 1/3' proses tankından uzaklaŐtırılır. Bazı iŐletmelerde döner tambur filtrede peyniraltı suyunun uzaklaŐtırılması için kullanılabilir.

Peynir altı suyunun proses tankında kalan 2/3' tanktan uzaklaŐtırıldıktan sonra teleme adımı almış olan peynir kitlesi asitliği pH 5,80-5,90 oluncaya kadar baskıya alınır. Teleme içerisindeki suyu atması için en az iki kez doğranır. Peynir kitlesi asitliği pH 5,10-4,80 oluncaya kadar baskıya alınır. pH değeri 5,10-4,80 olunca % 3-8 tuzlu suda, en az merkez sıcaklığı 72°C olacak Şekilde 78°C de 5 dakika süreyle haŐlanır. Oluşan hamurlar olgun hali 11 kg olacak Şekilde (13 kg hamur) kalıplara doldurulur. Kalıbın bir tarafına markası ve işareti konur. Bu sırada temiz kalın deniz tuzu kelle baŐına 150-300 g olacak Şekilde hamura yedirilir. Kelle kaşarların her biri 40-50 kez ŐiŐlenir. Üretilen kaşar peynirleri 16-22°C'de, %70-90 bağıl nemde işlenmiş tahta raflarda (meŐe, am veya kayın) en az 24 saat en çok 48 saat süreyle bekletilir. Soğudukları için kelle halini almış olan kaşarlar kalıptan çıkartılır. Üretilen kaşar peynirleri 16-22°C'de, %70-90 bağıl nemde işlenmiş tahta raflarda (meŐe, am veya kayın) en az 21 gün süreyle n olgunlaŐtırması yapılır. Bu sırada en az 3-4 gün aralıklarla alt üst edilir. Alt st sırasında kelle baŐına 10-30 g olacak Şekilde kuru tuzlama

yapılır. 12.gün kelle kaşarlar ikili sıra olarak dizilir (TÜRKPATENT, 2017). Malkara eski kaşar peyniri üretim akış diyagramı Şekil 2.1’de verilmektedir.



Şekil 2.1. Malkara eski kaşar peyniri üretim akış diyagramı (TÜRKPATENT, 2017)

Ön olgunlaştırma sırasında kellelerin dışı küflenir ise dışı fırça ile fırçalanır ve peynir altı suyu ile yıkanır süt kreması ile silinir. Kelle kaşarlar alt ve üste, 3 mm kalınlıktaki tahta/kontra plak levha gelecek şekilde, 5 adet olacak biçimde yağlı kağıtlara sarılmış olarak kenevir çuvallar içerisine konulur. Çuvallar 5 mm'lik ip ile dikine olacak şekilde yan tarafından sıkıca dikilir. Çuvallanmış olan kelle kaşar peynirler 0-1°C'de %70-90 bağıl nemde en az 90 gün süreyle depolanır ve olgunlaştırılır. Olgunlaşması tamamlanmış olan Malkara Eski Kaşar Peynirleri son tüketim tarihi 18 ay olmak üzere çuvallar halinde satılabildiği gibi dilimlenerek vakumlu ambalajlar halinde ambalajlanarak satışa sunulabilir. Ambalajlı satış halinde son tüketim tarihi en çok 12 ay olmalıdır (TÜRKPATENT, 2017).

2.2. Coğrafi İşaretli Tescil Belgeli Ezine Peyniri

Çanakkale ili baz alındığında Ezine ilçesi en fazla küçükbaş hayvana sahip olan ilçelerin başında gelmektedir. Ayrıca beslenen büyükbaş hayvan sayısının da 12 bin civarında olması süt ve süt ürünleri üretiminin bu denli yaygın bir faaliyet olmasında rol oynamıştır. İlçede gerçekleşen süt ve süt ürünleri üretiminin temel kaynağını ise ilçe merkezine bağlı köylerde yürütülen hayvancılık faaliyetleri oluşturmaktadır. Bu köylerde üretilen sütler soğutma özellikli araçlarla ilçe merkezindeki mandıralara taşınarak işlenmektedir. Üretiminde keçi, koyun ve inek sütü karışımının kullanılması, starter kültür kullanılmaması ve üretiminin geleneksel yöntemle gerçekleştirilmesi Ezine peynirine ayrıcalıklı bir özellik kazandırmaktadır (Tuncel ve vd., 2010). Ezine Peyniri, ülkemizde üretilen beyaz peynirleri içerisinde tam yağlı inek, koyun ve keçi sütü karışımlarından üretilen bir peynir çeşidi olan Ezine peynirinin en belirgin özelliği bölgedeyetişen yağlı ve aromalı otlar ile beslenen hayvan sütüdür. Ezine peyniri sıklıkla Çanakkale'nin Ezine, Bayramiç, Ayvacık ilçelerinde üretilmektedir. 2007 yılında coğrafi işaret almaya hak kazanan Ezine peyniri, beyaza dönük açık sarı renkte olup yumuşak veya orta sertlikte ve kırılğan olmayan bir yapıya sahiptir (Durlu Özkaya ve Gün, 2007).

Ezine Peyniri (coğrafi işaret türü, menşe adı, tescil no:86) ürününe verilen coğrafi işaret, 6769 sayılı Sınai Mülkiyet Kanunu kapsamında korunmak üzere 10.04.2007 tarihinde tescil edilmiştir. Tescil belgesi 02.11.2020 tarih ve 88 sayılı bülten ile değişiklikleri ilan edilmiştir.

Tescil belgesinde, ürünün tanımı, kimyasal ve duyuşal özellikleri, üretim metodu ve denetleme hususları yer almaktadır. Ezine Peyniri, üretim bölgesini kapsayan coğrafi sınırında bulunan doğal endemik bitki örtüsü, iklimi ve su kaynakları ile beslenen koyun, keçi ve ineklerden elde edilen sütlerin mevsimine göre; koyun sütü % 45-55, keçi sütü en az % 40, inek sütü en fazla % 15 oranlarında karıştırılmasıyla üretilen tam yağlı muhtelif büyüklükte teneke tipi beyaz peynirdir.

Ezine Peyniri üretimi mart ayından başlayıp, ağustos ayı sonuna kadar devam eden sezon içinde elde edilen koyun, keçi ve inek sütlerinden yapılır. Ezine Peyniri üretiminin yapıldığı bölge gerek bitki örtüsü ve gerekse iklim olarak Kaz Dağından etkilenmektedir. Kaz Dağı bölgeye bol yağış ile birlikte zengin bir bitki örtüsü ve bol oksijen sağlamaktadır. Bitki örtüsünde mercanköşk (*Origanummajorana L.*), güveyi otu (*Origanumvulgare*), adaçayı (*Salviaofficinalis L.*), tüylü nane (*Menthalongifolia L.*), oğul otu (*Melisa officinalis L.*) ve kekik (*Thymusvulgaris L.*) başta olmak üzere yüzlerce kokulu bitki bulunmaktadır. Hayvanların yediğı bitkiler süte lezzet ve aroma kazandırmaktadır. Ezine Peyniri yapımında kullanılan süt bölgede yetiştirilen Tahirova, Sakız, Dağlıç ve Sakız+Dağlıç melezi ırkı koyunlardan, Siyah Alaca (Holstein) ırkı kültür ineklerinden ve Karakeçi (kılkeçisi) ve Türk Saanen ırkı keçilerden sağlanır (TÜRKPATENT, 2020).

2.2.1. Ezine Peynirinin Fiziksel, Kimyasal ve Duyusal Özellikleri

Tescil belgesine göre, Ezine Peyniri beyaza dönük açık sarı renkte olup, orta sertlikte kırılğan olmayan bir yapıya sahiptir. Peynir kitlesinde az sayıda ve küçük çaplı gözenekler bulunur. Ezine Peyniri sütün bileşiminde bulunan süt yağından kaynaklanan “kremamsı” ve uygulanan ısıt işlemden de kaynaklanan “pişmiş süt” aromasına sahiptir. Üretiminde kullanılan koyun, keçi ve inek sütlerinin tat ve aroma özellikleri de ürüne taşınarak peynirin tat ve aromasını etkiler. Ayrıca sütün bileşiminde bulunan protein, yağ ve süt şekerinin direkt etkisi veya enzimatik, kimyasal, mikrobiyal tepkimeler sonucu ürünün karakteristik ve temel tat özellikleri olan “tuzlu”, “ekşi” ve “tatlımsı” tatlar oluşur.

Tescil belgesinde belirtildiğı üzere, Ezine Peyniri üretiminde denizden elde edilen tuz kullanılmakta olup deniz tuzu kullanımının, peynirin erimesini ve dağılmasını engelleyerek olgunlaşma sonucunda suyunu kolayca dışarıya vermesini sağladığı belirtilmektedir. Yine belgeye göre, Ezine Peynirinde sadece doğal şirden mayası kullanılır. Ezine Peynirinde

koyun, keçi ve inek sütlerinin karışımı, doğal şirden mayası ve deniz tuzunun haricinde hiçbir gıda katkı maddesi kullanılmaz (TÜRKPATENT, 2020).

Tescil belgesi 02.11.2020 tarih ve 88 sayılı bülten verilen Ezine Peyniri kimyasal özellikleri (TÜRKPATENT, 2020) Çizelge 2.2’de gösterilmiştir.

Çizelge 2.2.Ezine Peynirinin kimyasal özellikleri (TÜRKPATENT, 2020)

Kimyasal Özellikleri	En çok	En az
Kuru maddede yağ oranı (%)	59	49
Kuru madde (%)	52	43
Kuru maddede tuz (%)	9	6
Titrasyon asitliği (%laktik asit)	1,6	0,7
pH	5,72	4,72

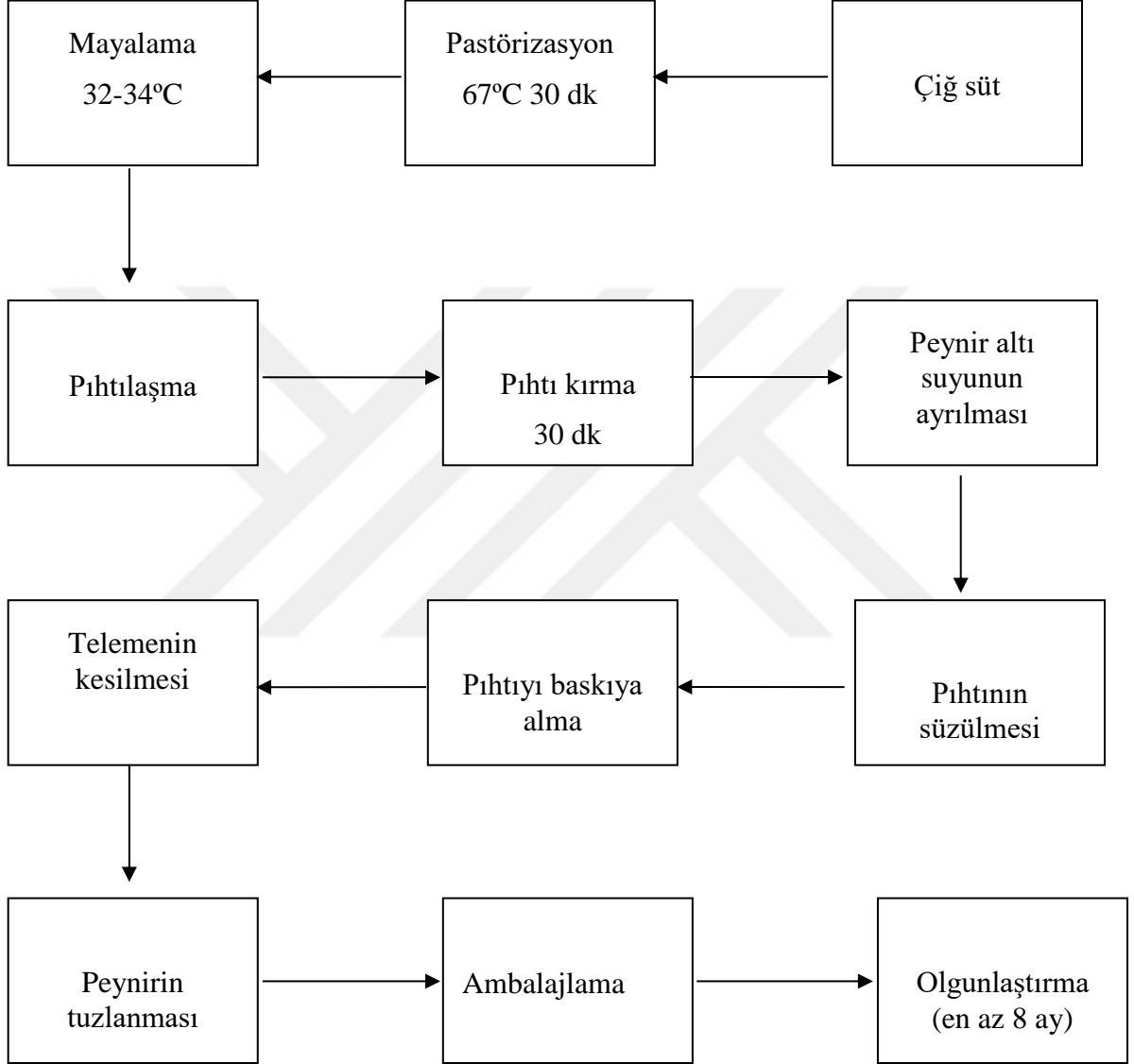
Kaynak: TÜRKPATENT (2020). Ezine Peyniri, tescil belge no.86, 02.11.2020 ve 88 sayılı revize, Türkiye.

2.2.2. Ezine Peynirinin Üretim Metodu

Ezine Peyniri üretiminde kullanılan sütler antibiyotik ve süte asitlik gelişimini engelleyici/nötrleyici maddeler içermez, yağ alma veya su ilave etme gibi sütün bileşimini değiştirecek işlemler yapılmaz. Sütler, sahip olduğu doğal bileşimi değiştirilmeden işletmeye teslim edilir, mikrobiyolojik ve hijyenik kalitesi yüksek olan sütler peynir üretiminde kullanılır. Kullanılacak maya, geviş getiren hayvan yavrularından (tercihen buzağı) süt emme çağında olanların şirdenlerinden (sarkanak veya kırkbayır) elde edilir. Mayanın yıl içinde kullanılabilmesi için, iyice tuzlanmış kursaklar dövülüp un kıvamına getirilerek şişelere konarak saklanır ve gerektiğinde ılık suda eritip, süte atılarak kullanılır. Ezine Peyniri yapımında Türk Gıda Kodeksi Tuz Tebliğinde tanımlanan işlenmiş deniz tuzu kullanılır. Kullanılan tuz yabancı maddelerden arındırılır. Salamura yapılırken içme suyu kullanılır. Ezine peyniri üretimi: Ezine Peyniri üretimi koyun ve keçi sütlerinin üretim dönemi olan mart ayında başlar. İşlenecek sütler, 67°C’de 30 dakika pastörize edildikten sonra pıhtı oluşumunu sağlamak amacıyla şirden enzimi ile 32-34°C’de mayalanır. Süt 1500 litre kapasiteli

teknelerde mayalanır. 1500 litre süte maya testine göre 120-170 g maya kullanılır. Ezine Peynirinin üretiminde herhangi bir kültür kullanılmaz (TÜRKPATENT, 2020).

Ezine peyniri üretim akış diyagramı Şekil 2.2.'de verilmektedir.



Şekil 2.2. Ezine peyniri üretim akış diyagramı (TÜRKPATENT, 2020)

Oluşan pıhtı kitlesi kesildikten sonra peyniraltı suyunun ayrılması için kendi halinde yaklaşık 30 dakika bekletilir. Daha sonra süzme işlemini hızlandırmak amacıyla cendere bezi

kullanılarak baskı uygulanır. Bu aşamada pıhtı da birbiri ile kaynaşmakta ve teleme oluşumu sağlanmaktadır. Oluşan teleme kalıplar halinde kesildikten sonra istenen tat ve aromayı kazandırmak amacıyla 14-16 Bome deniz tuzu kullanılarak hazırlanan salamurada bekletilir. Salamuradan çıkarılan peynir kalıpları tenekelere tek sıra halinde dizilerek üzerlerine kuru tuz serpilir ve 10-12 saat süreyle dinlenmeye bırakılır. Bu işlem sonucunda da ayrılan su ortamdaki uzaklaştırılarak tenekeler doluncaya kadar peynir dizilir ve üzerine salamura ilave edilerek tenekeler kapatılır ve hava almayacak şekilde lehimlenir. Peynirin istenen karakteristik tat ve aromayı kazanması amacıyla peynir tenekeleri 2-4°C sıcaklıktaki soğuk hava depolarında en az 8 ay süreyle olgunlaştırılır. Ezine peynirinin olgunlaşma süreci tenekeler açılarak görsel olarak yapılır. Bu süreç peynir olgunlaşma süresini tamamlayıncaya kadar örnek tenekeler açılıp kapatılarak devam eder. Ezine Peynirinin olgunlaşma süresi etiket bilgilerinde ay olarak mutlaka yer alır. Ezine Peyniri satışı: Ezine Peynirinin satışı müşteri talepleri doğrultusunda salamura tenekeler halinde veya tenekelerden çıkarılarak vakumlu paketler halinde paketlenmesiyle yapılır (TÜRKPATENT, 2020).

2.3. Coğrafi İşaretli Tescil Belgeli Edirne Beyaz Peyniri

Edirne beyaz peyniri genellikle salamurada veya tenekede üretilmektedir. Türkiye'nin her yerinde üretilip tüketilmesine rağmen özellikle Trakya, Marmara, Ege bölgelerinde yoğun olarak tercih edilmektedir. Kendine has kokusu, tadı ve yapısı olan peyniri değişik kılan özellikleri ise Edirne'nin coğrafi konumu ve üretildiği sütün çeşidine göre değişiklik göstermesidir. Salamurada tuzlanarak olgunlaştırılan beyaz peynir üretiminde en önemli noktalardan biri ise peynirlerin gözeneksiz ve düz bir yapıya sahip olmasıdır (Durlu Özkaya ve Gün, 2007). Edirne Beyaz Peyniri (coğrafi işaret türü, mahreç adı, tescil no: 93) ürününe verilen coğrafi işaret, 6769 sayılı Sınai Mülkiyet Kanunu kapsamında korunmak üzere 23.10.2007 tarihinde tescil edilmiştir. Tescil belgesinde ürün tanımı, ürün ayırt edici özellikleri, üretim metodu ve denetleme hususları yer almaktadır. Belgeye göre, Edirne İli ve ilçelerindeki süt hayvanlarından alınan taze sütlerin 65-68°C'de 20-30 dakika pastörize edilerek peynir mayası ile pıhtılaştırıldıktan sonra fazla suyunun süzülmesi, şekil verilmesi, salamurada tuzlanması ve soğuk hava deposunda olgunlaştırılması ile elde edilen ve sadece süt, maya ve tuz kullanılmak suretiyle üretilen peynir çeşididir (TÜRKPATENT, 2007). Beyaz Peynir Türkiye'nin her yerinde yapılmasına rağmen, çoğunlukla salamura veya teneke ya da Edirne peyniri olarak bilinen beyaz peynir, özellikle Trakya, Marmara, Ege ve Orta Anadolu bölgelerinde üretilmektedir. Bu peynirlerin kendisine özgü tat, koku ve yapısının oluşmasında

her bir bölgenin coğrafik koşulları, yörenin bitki habitatu, yetiştirilen hayvan materyali ve uygulanan farklı teknolojik işlemler gibi etkenler önemli olmaktadır. Beyaz peynir üretiminde kullanılan çiğ veya pastörize süt, mayalama sıcaklığına getirildikten sonra şirden ilave edilerek pıhtılaştırılmakta, cendere bezinde baskıya alınarak porsiyonlanmakta, özel olarak hazırlanmış salamurada tuzlandıktan sonra olgunlaştırılarak tüketime sunulmaktadır. Beyaz peynir teknolojisinde en önemli unsurlardan birisi de peynirlerin gözenekli olup olmamasıdır. Çiğ süttten üretilen beyaz peynirlerde koliform grubu mikroorganizmaların gelişimi peynirlerde gözenek oluşumuna neden olmakta ve süngerimsi bir yapı kazandırmaktadır. Ancak diğer patojen mikroorganizmalar da düşünüldüğünde bu tür ürünlerin 3 ay salamura içinde muhafaza edilmesi gerekmektedir. Olması gereken yapı gözeneksiz düz bir yapıdır (Gün ve Şimşek, 2006). Ülkemizde en çok bilinen beyaz peynirler tam yağlı % 60 koyun, %30 keçi ve %10 inek sütü karışımından yapılan Ezine peyniri, koyun sütü ve inek sütü karışımıyla yapılan 489 Edirne tipi teneke beyaz peyniri, çiğ koyun sütünden üretilen Urfa salamura beyaz peyniri, keçi sütünden üretilen Konya teneke salamura keçi peyniri olarak sıralanabilir (Gün ve Şimşek, 2006).

2.3.1. Edirne Beyaz Peynirinin Fiziksel, Kimyasal ve Duyusal Özellikleri

Tescil belgesine göre, Edirne beyaz peyniri yöreye özgü yağından kaynaklanan hafif sarımsak beyaz renktedir. Dikdörtgen prizma şeklindedir. Edirne İlinin Tunca, Meriç, Arda ve Ergene akarsularının yarattığı deltalar ile bölgeye mahsus iklimin yarattığı bitki örtüsüyle, özellikle yöreye özgü çeşitli otlar ve kekik ile beslenen süt veren koyun keçi ve inek hayvanlarının sütünden yararlanılmaktadır. En önemli ayırt edici özellik üretimin süt, maya ve tuz kullanılmasıdır (TÜRKPATENT,2007). Çizelge 2.3'te Edirne beyaz peynirinin kimyasal özellikleri verilmiştir.

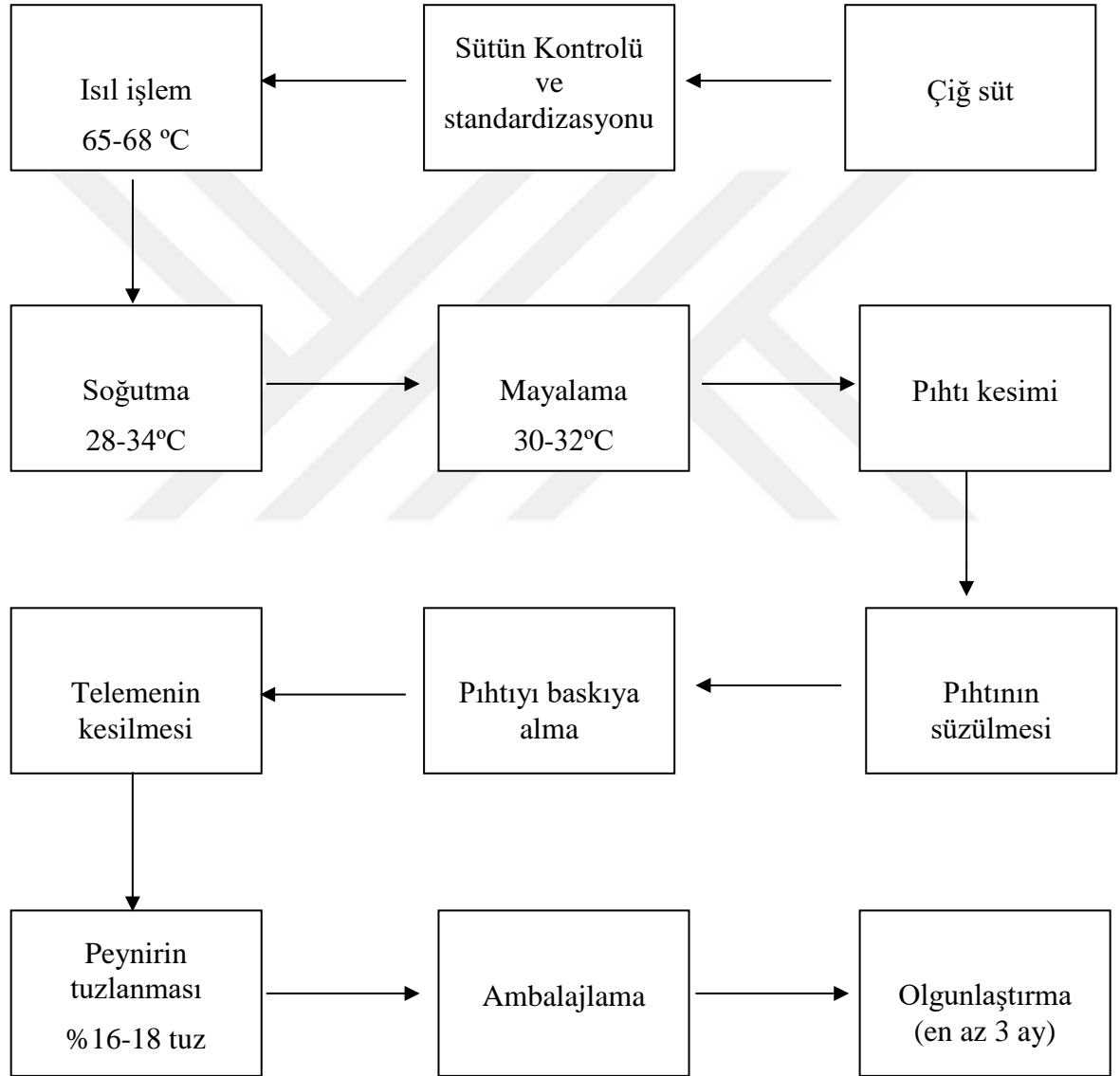
Çizelge 2.3. Edirne beyaz peynirinin kimyasal özellikleri (TÜRKPATENT, 2007)

Kimyasal özellikler	Değerler
Yağ	%20-48
Kuru madde	en az %40
Kuru maddede tuz	%10
Asitlik (pH)	4,7-5

Kaynak: TÜRKPATENT (2007). Edirne Beyaz Peyniri, tescil belge no.93., Türkiye.

2.3.2. Edirne Beyaz Peynirinin Üretim Metodu

Tescil belgesine göre, süt üreticiden alınırken işletmede tadı,kokusu, derecesi ve asidi kontrol edilir. Sütün bileşiminde ne olduğunu anlamak için kuru madde ve yağ tayini yapılır. Kontrollerde hilesiz ve taze olduğuna karar verilen süt işletmeye alınır ve klarifikatör veya seperatörlerden geçirilerek temizlenir.Edirne beyaz peyniri üretim akış diyagramı Şekil 2.3'te verilmektedir.



Şekil 2.3. Edirne beyaz peyniri üretim akış diyagramı(TÜRKPATENT,2007)

Yapılacak peynirin tam yağlı, yarım yağlı veya yağsız olma durumlarına göre çeşitli şekillerde yağ ayarlaması yapılır. Beyaz peynir yapımında kullanılacak sütler 65-68°C’de ısıtılıp işleme tabi tutularak hastalık etmenleri ve bakteriler tamamen yok edilir. Pastörizasyondan sonra süt 28-34°C’ye kadar soğutulur. Mayalama 30-32°C’de yapılır. Mayalamada maya miktarı, maya kuvvetinin tespitinden sonra pıhtılaşma süresinin 1,5 saat olmasını da dikkate alınarak belirlenir. İşleme olgunluğuna gelen pıhtı 1-2 cm büyüklüğünde olacak şekilde teleme bıçaklarıyla parçalanır. Telemepeyniraltı suyunun süzülmesi için cendere bezine alınır ve baskı işlemine geçilir. Baskı süresi sertlikle orantılı olarak yaz aylarından 2-3 saat, kış aylarında ise 3-4 saat devam eder. Yeterli sertliğe gelen peynir kitlesi eni ve boyu 8 cm ve bir tenekede üst üste 3 kalıbın dolduracağı büyüklükte kalıp olarak kesilir (20 kg’lık teneke için). Peynirin sertleşmesi, olgunlaşması ve istenen tat ve lezzete kavuşması için tuzlama yapılır. Tuzlama, peynir teknesinde 16-18 bomelik tuzlu salamura ile gerçekleştirilir. Salamuranın tuz oranı %16-18 oranında bulunmalı ve yaz kış bu oran korunmalıdır. Peynirlerin yeterli dolum asitliğine erişmesi için peynirler; 1-3 gün süre ile tek sıra halinde dinlendirme kasalarında oda sıcaklığında bekletilir. Bu sürenin sonundan tenekelerin kapağı kapatılıp ters çevrilmek suretiyle 15-20 dakika süzölmeye bırakılır. Tenekeler peynirlerin asitliği 60-70 SH veya pH olarak 4,7-5’e ulaştığı zaman otomatik pres makinesinde kapatılarak 2-4°C soğuk hava depolarına gönderilir. Soğuk hava depolarında en az 3 ay olgunlaştırılan peynirler piyasaya arz edilir (TÜRKPATENT, 2007).

2.4. Önceki Çalışmalar

Peynir içerdiği protein, yağ, vitamin ve mineral maddeler yönünden oldukça değerli bir besin maddesidir. Peynirlerin mineral madde içeriği üretimde kullanılan sütün kompozisyonu, peynir üretimi ve olgunlaştırma prosedürü gibi faktörlere bağlı olarak değişebilmektedir. Salamurada olgunlaştırılan peynirlerde, pH’ya bağlı olarak bazı mineraller peynirden ayrılarak salamuraya geçmektedir. Özellikle peynirdeki kalsiyum ve fosforun %25-30’unun salamuraya geçebileceği bildirilmiştir. Bu nedenle peynirlerin besleyici değeri olgunlaşma periyodunun değişik aşamalarında farklılık gösterebilir (Gambelli, Belloni, Ingraio, Pizzoferrato ve Santaroni, 1999).

Peynirin yapısında süt serumunda çözülmüş tuzlar, vitaminler, serum proteinleri ve diğer besin öğelerinin bulunması, sindirilebilirliğinin kolay olması gibi özellikler nedeniyle peynirin günlük beslenmedeki rolü önemlidir. Peynir protein, yağ, A vitamini ve B₂ vitaminini yüksek oranda barındırmaktadır (Demirci ve Dıraman, 1990). Peynir, yüksek

oranda kalsiyum ve fosfor içermekte olan bir süt ürünüdür. 100 g taze peynir tüketen tüketici günlük kalsiyum gereksiniminin %30-40 oranında, fosforun ise %12-20 oranında sağlayabilmektedir (Kavas, Çelikel, Kınık ve Gönç, 2006). Sütte bulunan mineral maddeler, miktarları açısından makro ve iz elementler olmak üzere iki gruba ayrılırlar. Kalsiyum, magnezyum, klor ve sodyum makro elementler grubunda demir, çinko, bakır, krom, alüminyum ve mangan ise iz elementler grubunda yer almaktadırlar (Metin, 2006).

Sütteki mineral maddelerin sütün fiziksel ve kimyasal özellikleri, besin değeri ve teknolojisi yönünden önemli işlevleri bulunmaktadır. Başta kalsiyum, fosfor, magnezyum, sodyum ve potasyum olmak üzere her bir element beslenme fizyolojisi açısından büyük öneme sahiptir. Bu mineral maddeler ayrıca süt proteinlerinin kimyasal yapılarını stabilize ederler, peynir yapımında kullanılan rennin enziminin kazein kompleksi üzerine etkisini desteklerler, sütün ısıtma işlemine karşı direncinde ve bazı süt ürünlerinde aroma oluşumunda önemli rol oynarlar. Sütte bulunan mineral madde içeriği hayvanın ırkı, türü, genetik faktörler, laktasyon durumu, beslenme ve mevsimsel değişimler ve hayvan hastalıkları gibi çeşitli faktörlerden etkilenmektedir (Üçüncü, 2005).

En önemli parametrelerden biri olan peynirde olgunlaşma ise, peynirlerin kendine özgü nitelikleri oluşturabilmesi amacıyla belirli şartlarda ve belirli zaman diliminde oluşan çeşitli değişimlerin toplamıdır. Peynirlerdeki nem ve tuz oranı, asitlik, sütün doğal enzimleri, peynir enzimi, sütün işlenmesi aşamasında veya olgunlaşma periyodunda oluşan mikrobiyal kaynaklı enzimler olgunlaşmada önemli rol oynayan etmenlerdir (Koçak, Ersen, Aydınoglu ve Uslu, 1998). Bu enzimler peynirin bileşiminde bulunan protein, karbonhidrat ve yağlarda biyokimyasal niteliklerde değişikliklere neden olmakta ve peptid, aminoasit, amin, keton, aldehit, alkol, ester, yağ asitleri gibi pek çok ürün meydana getirmektedir. Oluşan bu ürünler peynirde tat, koku ve yapıyı etkilemektedir (Atasoy ve Akın,1999).

Peynirin olgunlaşması süresince gerçekleşen önemli biyokimyasal olaylardan biri de serbest yağ asitlerinin oluşumudur. Lipitlerin hidrolizi, çoğu olgunlaşmış/olgunlaşmamış peynir tipi için bir kalite parametresi olarak kullanılır, çünkü lipit hidrolizi tarafından tetiklenen değişiklikler, peynirin fiziksel, kimyasal ve duyu özelliklerini etkiler. Yağ asitleri peynirin tat ve aroma oluşumunu doğrudan etkilemektedir (Özdemir ve Demirci, 2006). Kısa zincirli yağ asitleri keton ve esterler gibi çeşitli hoş koku 122 bileşenlerinin üretimlerinin ilk basamağını oluşturmaktadır (Aday ve Karagül-Yuceer, 2014).

Yağ asitlerinin açığa çıkması için gerçekleşen lipolizin seviyesi peynir türlerine göre farklılık göstermektedir. Bazı İtalyan peynirlerinde lipoliz çok yüksek seviyelerde gerçekleşirken, salamurada olgunlaştırılan peynirlerde daha düşük seviyede gerçekleşmektedir. Peynir sütünün pastörizasyonu, sütte bulunan lipazın çoğunu etkisiz hale getirildiği için çiğ ve pastörize süttten yapılan peynirler arasında lipoliz seviyesi açısından önemli farklılıklar vardır. Bununla birlikte, lipolitik enzimler sadece çiğ süttten değil, aynı zamanda starter ve starter olmayan bakteriler ve/veya ekzojenlipazlardan da kaynaklanmaktadır (Hayaloğlu ve Karabulut, 2013).

Kaşar peyniri (kontrol), eritme kaşar ve taklit peynir üreten Yalman (2011) depolamanın 1., 30. ve 90. günlerinde peynirlerin fiziksel, kimyasal, duyuşsal ve aroma özelliklerindeki değişimleri araştırmıştır. Peynirlerin pH ve titrasyon asitliği değerleri üzerine peynir çeşidi ve depolama süresinin önemli etkisini tespit etmiştir. Üretimin 1. gününde yapılan bileşen analizlerinde yağ, protein, kül değerlerinde oluşun farkların istatistiksel olarak önemli olduğunu tespit etmiştir. Depolamanın 1. ve 30. günlerinde yapılan tanımlayıcı duyuşsal analizler sonucunda peynirlerde “peyniraltı suyu”, “pişmiş”, “kremamsı” ve “fermente” en yoğun tanımlayıcı terimler olarak belirlemiştir. Ancak, taklit kaşar peynirinde “sabunumsu” ve “ahırimsı” aroma yoğunlukları diğer peynirlerden çok daha yüksek yoğunlukta tespit etmiştir. Yaptığı oflaktometrik analizler sonucu peynirlerde 90 günlük depolama süresince toplam 18 aroma aktif bileşen tespit etmiştir. Peynirlerde diasetil, asetik asit, bütirik asit, 2-3-metil bütirik asit, 2-asetil-2-tiazolin, β -ionen, 2- feniletanol, maltol, p-kresol, sotolon, δ -dekalakton ve γ -dodekalakton karakteristik bazı aroma-aktif bileşenler olarak belirlenmiştir.

Halkman vd. (1994), 14-15°C sıcaklık, %90 oranında bağıl nem içeren ortamda kaşar peynirlerini üreterek peynirleri 4 hafta boyunca olgunlaştırmışlardır. Olgunlaştırma süresince kaşar peynirlerinin kuru madde, yağ, toplam azot, suda çözünen azot, protein olmayan azot oranları ve olgunlaşma katsayısının artış gösterdiğini tespit etmişlerdir.

Güven, Karaca, Var, Kaşar ve Hayaloğlu (2002), kaşar peyniri üzerine yaptıkları araştırmada, olgunlaşma boyunca peynirlerde titrasyon asitliği, kuru madde, yağ, protein ve tuz oranlarında artış olduğunu penetrometre değerlerinde ise azalma olduğunu saptamışlardır. Diğer bir çalışmada (Güven ve Görmez, 2004), ürettikleri kaşar peynirlerini 60 gün boyunca olgunlaştırmak üzere olgunlaşma süresince pH değerlerinde düşüş, kuru madde, yağ, protein, tuz ve uçucu yağ asitleri oranında önemli oranda artış saptamışlardır.

Tekirdağ İlinde, market ve pazarlardan toplanan 25 adet farklı marka Beyaz peynir üzerinde yapılan araştırmada, ortalama pH, asitlik, kuru madde, yağ, kuru maddede yağ, tuz, kuru maddede tuz, kül ve protein sırasıyla 5,05; 86,7 SH, %41,12; 17,83; 42,94; 3,72; 9,1; 4,78; ve 6,36 düzeylerinde tespit edilmiştir. Analiz edilen örneklerin %68'i kuru madde, %72'si ise kuru maddede tuz bakımından TS 591'e uygun bulunmuştur. Örnek peynirlerin %68'i tam yağlı, %32'si yarım yağlı beyaz peynir sınıfına girmiş, yağsız peynire ise rastlanmamıştır (Gündüz ve Dağlıoğlu, 1989).

Trakya bölgesinde, vakum paketli taze kaşar peynir üretimi yapan işletmelerden alınan 16 adet Kaşar peynir üzerinde yapılan araştırmada, ortalama kuru madde %57,28, yağ %24,11, kuru maddede yağ %42,07, protein %26,42, tuz %2,82, kuru maddede tuz %5,03 ve kül %3,05 düzeyinde tespit edilmiştir (Demirci ve Dıraman, 1990).

Yaldız (2002), Kırklareli İl merkezinde tüketime sunulan, vakum paketli taze ve çeşitli materyallerle kaplanmış olgun kaşar peynirlerini incelemiştir. Çalışmada, 6 farklı firmanın ürünü, 20'şer gün arayla, 4 farklı dönemde alınarak analizleri yapılmıştır. Taze ve olgun kaşar peynirlerde, sırasıyla, ortalama %52,58 ve %63,54 kuru madde, %20,32 ve %25,76 protein, %0,9 ve %1,07 asitlik, %27,96 ve %28,58 yağ, %50,96 ve %44,82 kuru maddede yağ, %2,56 ve %4,23 tuz, %4,7 ve %6,66 kuru maddede tuz, %3 ve %4,36 kül saptanmıştır. Taze kaşar peynirlerinde, firmalar arasında, kuru madde, kuru maddede yağ, kuru maddede tuz, kül ve titrasyon asitliği farklılıkları da önemli bulunmuştur.

Ayar ve Akyüz (2003), hazırladıkları ve 90 gün olgunlaştırdıkları beyaz peynirlerde, bazı fizikokimyasal özellikleri incelemişlerdir. Yapılan analizler sonucunda, beyaz peynirlerde, %44,17 kuru madde, %21,25 yağ, %17,49 protein, %4,24 tuz, %5,78 kül, 5,07 pH ve %0,72 asitlik tespit edilmiştir. Peynirlerde yağ protein ve tuz seviyeleri kuru madde seviyesine, kül kül düzeyi ise tuz düzeyine bağlı olarak farklılık göstermiştir. pH ve asitliğin ise nem düzeyine ve mikroorganizma faaliyetine bağlı olarak değiştiği saptanmıştır. Nem miktarı ve mikroorganizma faaliyeti arttıkça, pH'nın azaldığı, asitliğin ise arttığı sonucuna varılmıştır.

Tekirdağ İli'nin 10 farklı köyünden toplanan, çiğ süttten yapılmış, 50 adet salamura beyaz peynirin bileşimi incelenmiştir. Peynirlerin %38'inin nemi %55-60, tuzu %3,0-3,99 arasında, %36'sının pH değerı 5-5,5 arasında, %34'ünün asitlik düzeyi ise %0,5-0,99 arasında belirlenmiştir (Öksüz, Arıcı, Kurultay ve Gümüş, 2004).

Bursa’da yedi farklı üretici firmada satışa sunulmuş teker veya dilimlenmiş eski kaşar peyniri örneklerine kimyasal ve mikrobiyolojik analizler uygulanmıştır. Araştırma için 21 ayrı satış noktasının her birinden yedi adet örnek peynir alınmıştır. Yapılan analizler sonucunda nem oranı % 43,43, protein oranı % 24,93, asitlik oranı % 0,76, kurumaddede yağ oranı % 44,54, kurumaddede tuz oranı % 7,53, kül oranı % 4,7 olarak saptanmıştır. Sonuç olarak kaşar peynirinin kimyasal bileşimine ve mikrobiyolojik kalitesine süt, teknolojik işlemlerdeki farklılıklar ve kontaminasyon faktörlerinin etki ettiği tespit edilmiştir (Vatan, 1996).

Kaşar peynirlerinin proteoliz seviyesini araştıran Koçak vd. (1998), bu çalışmanın sonunda kuru madde oranını % 56,13, yağ oranını % 24,87, tuz oranını % 2,73, pH değerini 5,21, toplam azot oranını % 4,17, SÇA % 0,52, olgunlaşma katsayısı oranını % 12,48, protein olmayan azot oranını % 0,28, proteoz-pepton azotu oranını % 0,24 olarak saptamıştır.

Bir çalışmada piyasadan toplanan 20 tane olgun kaşar peynirinde kuru madde oranının % 55,90-65,75, kuru maddede yağ oranının % 38,23-52,55, kuru maddede tuz oranının % 4,62-7,57, protein oranının % 23,14-31,75, titrasyon asitliğinin % 0,47-1,06, pH değerinin 4,85-5,64 arasında değiştiği saptanmıştır (Hayaloğlu, 2009).

Kaşar peyniri üreten Akyüz (1983), 120 gün olgunlaştırma işlemi uyguladığı kaşar peyniri örneklerinde asetik asit miktarını 15,57-21,24 mg/100 g, propiyonik asit miktarını 0,93-4,62 mg/100 g, bütirik asit miktarını ise 16,03-19,51 mg/100 g olarak tespit etmiştir.

İnek, koyun ve keçi sütleri kullanılarak kaşar peyniri üreten Temizkan (2012), 90 gün süreyle olgunlaştırmıştır. Farklı sütlerin kullanımı sonucu peynirlerin PTA ve duyuşal özelliklerden renk ve görünüş özelliklerinde değişim gözlemlenirken, pH, titrasyon asitliği, kurumadde, kül, yağ, tuz, protein, SÇA, TCA, olgunlaşma indeksi katsayısı, toplam serbest aminoasit miktarı, sertlik, erime, renk ve duyuşal özelliklerden beğeni sıralaması, lezzet ve yapı özelliklerinde önemli oranda farklılıklar tespit etmiştir. Duyusal analizler sonucunda panelistler tarafından en çok beğenilen kaşar peyniri inek sütü ile üretilen kaşar peyniri olmuştur. Olgunlaşma zamanına bağlı olarak peynirlerin titrasyon asitliği, SÇA, TCA-ÇA, PTA-ÇA, olgunlaşma indeksi katsayısı, toplam serbest aminoasit ve erime oranları artış gösterirken; L değerleri, β -kazein ve α 1-kazein oranları ile sertlik değerleri azalış göstermiştir.

Üç farklı pH’daki telemeleri % 5 tuz konsantrasyonlu dört farklı sıcaklıktaki haşlama suyunda haşlayarak 72 kaşar peyniri üreten Yaşar (2000), bu örnekleri 500 gr’lık kalıp

şeklinde ambalajlayarak üç ay boyunca olgunlaşma işlemi uygulamıştır. Bütün peynirlerin duysal, fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik açıdan olgunlaşma dönemlerinin 1., 2. ve 3. ayı olmak üzere analizlerini yapmıştır. Elde ettiği sonuçlarda, bütün peynirlerin 3 aylık olgunlaşma aşaması sonrasında kuru madde oranlarını % 58,57-63,92, yağ oranlarını % 22,5-27,30, tuz oranlarını % 3,44-4,26, kül oranlarını % 4,28-5,36, protein oranlarını % 27,46-31,29, asitlik değerlerini % 1,26-1,73, pH değerlerini 5,03-5,59, suda çözünen azot oranlarını % 0,34-0,46, olgunlaşma indeksi değerlerini % 8,04-9,44, duysal değerlendirmelerdeki toplam puanlarını 19,99-22,17 olarak tespit etmiştir.

Olgunlaşma aşamasını hızlandırmak, yapı ve tadı geliştirmek için yardımcı kültür olarak *L. casei* ve *L. Helveticus* suşlarından yararlanan Gürsoy (2009), az yağlı kaşar peyniri üretmiştir. Bu amaçla peynirler az yağlı (% 11) ve tam yağlı (% 28 yağ) kaşar peynirleri olarak üretmiş ve 90 gün süreyle olgunlaştırılmıştır. Tam yağlı kaşar peynirlerinde suda çözünen azot oranı % 0,28-0,69, az yağlı kaşar peynirlerinde suda çözünen azot oranı % 0,51-1,18, *L. casei* içerikli az yağlı kaşar peyniri örneklerinde bu oran % 0,51-1,20 ve *L. helveticus* içerikli az yağlı kaşar peyniri örneklerinde bu oran % 0,59-1,37 arasında bulunmuştur. TCA'da çözünen azot oranları sırasıyla % 0,12-0,43; % 0,20-0,58; % 0,23-0,64; % 0,23-0,77 arasında değişirken PTA'da çözünen azot oranları sırasıyla % 0,09-0,24; % 0,10-0,27; % 0,09-0,29; % 0,11-0,38 olarak saptanmıştır.

Hızlı olgunlaştırma sağlamak amacıyla kaşar peynirlerine direkt veya mikroenkapsülasyon metotlarıyla proteaz ve lipaz enzimleri ekleyen Çağlar ve Çakmakçı (1998), peynirlerin fiziksel ve kimyasal özelliklerindeki farklılıkları tespit etmeye çalışmışlardır. Olgunlaşma işlemi 30-60 günde tamamlanıp, maksimum olgunlaşma derecesi süte proteaz eklenerek üretilen peynirlerde belirlenmiştir. Enzim eklenmesi ile peynirlerin kurumadde, yağ, protein, tuz, kül, asitlik ve olgunlaşma derecesi istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur. Maksimum kurumadde miktarı % 61,65, minimum kurumadde miktarı ise % 57,16 olarak tespit edilmiştir. Olgunlaşma esnasında tuz oranı ve asitlik birinci gün düşük tespit edilirken, 30., 60. ve 90. günlerde yüksek bulunmuştur.

Biri kontrol örneği olan 12 adet kaşar peyniri üreten Tunçtürk (1996), kontrol grubu kaşar peyniri örneğini pastörizasyon işlemi uygulanmamış süttten üretirken, deneme kaşar peyniri örneklerini ise 65°C'de 30 dakika süreyle pastörizasyon işlemi uygulanan süttten üretmiştir. Peynirler 10±1°C ve % 80 oranında nem içeren soğuk depoda olgunlaştırılmıştır. Peynirlere 90 gün boyunca kimyasal, biyokimyasal, elektroforetik ve duysal analizler ve

olgunlaşmanın sonunda mikrobiyolojik analizler uygulamıştır. Yağ, protein, kuru madde, kül, pH, asitlik, proteoliz, lipoliz oranları artış göstermiştir. Olgunlaşma periyodu sonunda en fazla mikroorganizma sayısı kontrol peynirinde tespit edilmiş olup istatistiksel açıdan önemli bir farklılık bulunmamıştır. Renk ve görünüş bakımından en fazla beğenilen peynir örneği lipazenzimi ile üretilen peynirler olmuştur. Tat ve aroma kalitesinin olgunlaşma ile arttığı belirlenmiştir. Ayrıca çalışmada pıhtıya proteinaz ve lipaz enzimlerinin eklenmesi randımanı düşürürken, starter kültür eklenmesinin randımanı arttırdığı tespit edilmiştir.

Kaşar peyniri yapımında pastörizasyon işlemi uygulanmış inek sütü kullanan Çağlar ve Çakmakçı (1998), kaşar peynirinin üretiminde telemeye tuz ile muamele edilmiş proteaz (Neutrase) ve lipaz (Palatase A ve Palatase M) enzimleri eklemiştir. Kaşar peynirlerinin farklı olgunlaşma periyotlarında fiziksel, kimyasal, elektroforetik ve aroma özelliklerinde önemli yeri olan serbest uçucu yağ asitlerini ve duyuşal niteliklerini olgunlaştırma periyodunun 2., 30., 60. ve 90. günleri incelemiştir. Enzim eklenmesi yağ, tuz ve kül oranlarının, asitlik derecesinin, suda eriyen azot oranının ve olgunlaşma derecesinin istatistiksel olarak önemli oranda artmasını sağlamıştır. Olgunlaşma periyodunun artması ile kaşar peynirlerinde kuru madde, yağ, protein, kül, tuz ve suda eriyen azot oranı, asitlik değeri ve olgunlaşma derecesi değeri istatistiksel olarak önemli artış olduğu bulunmuştur.

Üç farklı ambalajla vakum paketlenmiş kaşar peynirlerinin olgunlaşma boyunca fiziksel ve kimyasal parametrelerini araştıran Metin ve Öztürk (1991), olgunlaşmanın 90. gününde kuru madde oranını % 59,56, pH değerini 4,89, asitlik değerini 29,6, toplam azot oranını % 3,92, suda çözünen azotlu madde oranını % 0,25, olgunlaşma indeksini 6,50 olarak saptamıştır.

Süte farklı pastörizasyon sıcaklıkları uygulamanın ve farklı oranlarda ekzopolisakkarit (EPS) üreten kültür ilavesinin az yağlı kaşar peyniri örneklerinin bazı özellikleri üzerine etkileri incelenmiştir (Karademir-Şanlı, 2006). Çalışmada ekzopolisakkarit (EPS) üreten kültürün farklı oranlarda kullanımının, peynirlerin toplam kuru madde oranına önemli derecede etkisinin olduğu, titrasyon asitliği değeri, pH değeri, tuz oranı, toplam azot oranı, suda çözünen azot oranı ve asitlik değerleri üzerine etkisinin istatistiksel olarak önemli olmadığı saptanmıştır. Eritme tuzu kullanarak ve sulu haşlama kaşar peynirlerini ise geleneksel yöntemle farklı teleme pH'larında haşlama işlemi uygulayarak kaşar peyniri yapan Şalvarcı (2015) peynirleri 90 gün boyunca olgunlaştırmıştır. Olgunlaştırma dönemi boyunca kaşar peynirlerinin kimyasal, fiziksel, duyuşal, mikrobiyolojik ve tekstürel niteliklerini

incelemiştir. Eritme tuzu kullanılarak üretilen peynirlerin pH değeri, kuru madde oranı, % yağ oranı, eriyebilme ve yağ sızdırma özelliklerine ait değerlerin yüksek olduğu ve istatistiksel olarak önemli olduğu saptanmıştır. Geleneksel yöntemle üretilen sulu haşlama kaşar peynirlerinde ise SH değeri ve % tuz oranı, yüksek bulunmuştur. Olgunlaşma dönemi boyunca duyuşal değeriendirme sonucunda tat ve koku değeriileri düşüş göstermiştir.

Kars ve çevre illerden rastgele 15 tane Gravyer peyniri alan bu peynirleri fiziksel, kimyasal ve duyuşal özellikler bakımından değeriendirmiştir. Bu çalışma sonucunda kurumadde oranı % 68,2, yağ oranı % 33,45, yağsız kuru madde oranı % 33,01, protein oranı % 28,95, kül oranı % 4,94, tuz oranı% 3,7, kül oranı % 1,24 ve asitlik değeri % 1,87 olarak tespit edilmiştir (Ulutaş, Çağlar ve Kurt, 1993).

İki farklı türde tuzlama metodunun olgunlaşma periyodu boyunca küf gelişimini önleyici potasyum sorbat eklemesinin kaşar peynirinin kalitesi üzerindeki etkilerini araştıran Babacan (2012), 4±1°C'de olgunlaştırma işlemleri uygulanan kaşar peynirlerini olgunlaştırma zamanının 5., 30., 60. ve 90. günlerinde fiziksel, kimyasal, mikrobiyolojik ve duyuşal niteliklerini incelemiştir. Yapılan mikrobiyolojik değeriendirmelerde LAB ve küf sayıları yönünden kaşar peyniri numuneleri arasında istatistiksel olarak çok önemli derecede farklılık bulmuştur. Genel itibariyle olgunlaşma periyodu boyunca bütün peynir örneklerinde kurumadde oranı, yağ oranı, kuru maddede yağ oranı, tuz oranı, kuru maddede tuz oranı ve protein oranı değeriilerinin artış gösterdiğini saptamıştır. Duyuşal değeriendirmelere göre tüm duyuşal değeriendirmelerde en çok puan alan örnek haşlama suyunda tuzlanarak sorbatlanmış örnekler olduğu saptanmıştır. Sonuç olarak peynirin kalitesine sorbatlama işleminin olumsuz etkisinin olmadığını ve peynirin olgunlaşma periyodunu geciktirmediğini saptamıştır. Her iki tuzlama metodunda da sorbatlama işleminin küf üremesinde yavaşlamaya neden olduğu fakat tamamen durduramadığı tespit edilmiştir.

Mendil (2006), tarafından yapılan araştırmaya göre 9 farklı peynir çeşitlerinden beşer tane olmak üzere 45 örnek toplanmış ve Atomik AbsorbsiyonSpektrofotometresi ile mineral ve ağır metal seviyeleri ölçülmüştür. Ölçülen değeriiler büyükten küçüğe doğru Na > Ca > K > Mg > Zn > Fe > Pb > Mn > Cr > Ni şeklinde sıralanmış ve değeriiler ortalama 4,1–12,5, 0,28–1,1, 8,8–13,2, 0,10–0,27, 0,14–1,2, 0,02–0,62, 0,18–0,34, 3957–6558, 305–362, 3473–4556 ve 28,9–127 µg/g seviyelerinde bulunmuştur. Aynı araştırmada peynir çeşitlerine göre en yüksek mineral ve ağır metal seviyeleri Van Otlı peynirinde Fe, Ordu Çerkez Peynirinde Na,

Kayseri Çömlek Peynirinde Mn, Pb, Çeçil Peynirinde Zn, Kars Kaşar Peynirinde Cu, Cr, Tokat Peynirinde Ni, Ca ve Erzincan Tulum Peynirinde K, Mg olarak bulunmuştur.

Gonzales vd. (2011), İspanya’da yapmış oldukları araştırmada laboratuvar ortamında standardize edilmemiş çiğ inek, koyun ve keçi sütünden ürettikleri 227 peynir örneğindeki mineral kompozisyonu (Ca, P, Mg, K, Na) ICP-OES analiz tekniği ile incelemiştir. Örneklerden 170 tanesi kalibrasyon eğrisi oluşturmak için incelenmiş, 57 tanesi için doğrulama amaçlı analiz edilmiştir. Kalibrasyon eğrisi için analiz edilen 170 örnek ile doğrulama amaçlı analiz edilen örneklerdeki tanıtıcı istatistikler sırasıyla Ca için 8,11-7,89 g/kg ortalama değerleri, 4,49-5,12 g/kg minimum değerler, 40,38-12,56 g/kg maksimum değerler, 3,8-1,6 g/kg standart sapma değerleri olarak hesaplanmıştır. Fosfor (P) için yine sırasıyla 2,43-2,35 g/kg minimum, 6,03-5,68 g/kg maksimum, 3,73-3,83 g/kg ortalama değerleri 0,7-0,8 standart sapma ile hesaplanmıştır. K için sırasıyla 0,62-0,73 g/kg minimum, 2,17-1,88 g/kg maksimum, 1,26-1,23 g/kg ortalama değerleri 0,4-0,3 standart sapma ile hesaplanmıştır. Na için sırasıyla 2,76-3,83 g/kg minimum, 13,92-12,96 g/kg maksimum, 7,99-7,74 g/kg ortalama değerleri 0,7-0,8 standart sapma ile hesaplanmıştır. Mg için sırasıyla 257,85-269,43 ppm minimum, 686,69-561,96 ppm maksimum, 401,19-405,56 ppm ortalama değerleri 67,0-58,8 standart sapma ile hesaplanmıştır. Sonuç olarak sert peynirlerdeki kalsiyum oranı çiğ sütün 10 katı miktarda bulunurken, keçi ve koyun peynirlerindeki kalsiyum ve fosfor oranı koyun peynirlerinde göre daha az miktarda olduğu görülmüştür. Magnezyum seviyelerinin farklı olgunlaşma dönemlerinde değişmediği rapor edilmiştir.

Edirne ilinde teneke ve plastik kutularda ambalajlanmış beyaz peynir ve krem peynirlerinden her ay için beşer adet olmak üzere 2009-2010 yılları içindeki topladıkları 240 örnekte ICP-OES ile ağır metal (Cd, Co, Cr, Cu Mn, Ni, Pb, Se ve Zn) seviyelerini ölçülmüştür (Bakırcıoğlu, Kurtuluş ve Uçar, 2011). Araştırma sonuçlarına göre teneke kutularda ambalajlanmış olan Beyaz peynirlerdeki ağır metal seviyeleri plastik kaplarda ambalajlanmış olan peynirlerden yüksek çıkmıştır. Teneke ve plastik kaplarda ambalajlanmış peynirlerdeki ağır metal seviyeleri ise Cd için 0,12-0,12 µg/g; Co için 0,14 - 0,17 µg/g; Cr için 0,33-0,20 µg/g; Cu için 0,87-0,64 µg/g; Mn için 0,22-0,15 µg/g; Ni için 1,28-0,58 µg/g; Pb için 0,60-0,48 µg/g; Se için 0,35-0,36 µg/g; Zn için 29,71-23,40 µg/g olarak ölçülmüştür.

Karagül-Yüceer (2007), Çanakkale’de Ezine peynirlerinin mineral içeriğini (Ca, Fe, Mg, Mn, Cu, Al, Cr ve Zn) ICP-AES tekniği ile inceledikleri çalışmada 22 üreticiden toplanan Ezine peyniri örneklerinin seviyeleri belirlenmiştir. Çalışma sonuçlarına göre Ca, Fe,

Mg, Mn, Cu, Al, Cr ve Zn miktarlarının değişim aralıkları sırasıyla 298,9-1025,6 mg/100g, 0,90-8,55 mg/100 g, 27,42-60,51 mg/100 g, 0-0,063 mg/100 g, 0,04-0,58 mg/100 g, 8,46-38,58 mg/100 g, 0-0,24 mg/100 g, 2,12-8,19 mg/100 g olarak bulunmuştur.

Badot (2011), Fransa'da Comte peynirlerinde ve süt örneklerindeki ağır metal içeriklerini gözlemlemiştir. 61 süt örneği ve Comte peynirlerinden 21 örnek alınmıştır. Örneklerden 3 g kurutulup 3 ml HNO₃, 15 ml ultra saf su eklenerek VARIAN marka Atomik Absorbsiyon Spektrofotometre ile Cd, Pb, Cu ve Zn ölçümleri yapılmıştır. Çalışma sonuçlarına göre süt örneklerindeki ağır metal miktarları Cd 0,34–1,01 µg/g; Pb 0,009–0,126 µg/g; Cu: 0,28–1,71 µg/g; Zn: 20,62–30,96 µg/g; peynir örneklerindeki ağır metal miktarları ise Cd: 0,68–11,37 µg/g; Pb: 0,020–0,925 µg/g; Cu: 5,35–21,34 µg/g; Zn: 33,66–63,41 µg/g olarak bulunmuştur. Çalışma sonuçları göstermiştir ki sütlerdeki Cd, Pb, Cu ve Zn miktarları peynir yapımı ile önemli oranda artmıştır.

Güner (2006), Ankara ve çevresinden toplamış olduğu 36 süt ve 40 Beyaz peynir örneklerini VARIAN marka ICP-AES cihazıyla ağır metal ve mineral kompozisyonu yönünden incelemiştir. Numuneler kurutulduktan sonra 1 g örnek alınarak 15 ml % 65'lik HNO₃ eklenerek mikrodalga yaş yakma işleminden sonra mavi bantlı filtre kağıdıyla filtre edildikten sonra ICP-AES yöntemiyle analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda süt numunelerinde ortalama Al, Cd, Cr, Cu, Fe ve Ni miktarları sırasıyla 6,0 mg/L, 0,114 mg/L, 1,016 mg/L, 4,300 mg/L, 52,149 mg/L ve 2,754 mg/L; peynir numunelerinde ise 23,276 mg/kg, 0,073 mg/kg, 2,597 mg/kg, 5,338 mg/kg, 62,567 mg/kg, 2,371 mg/kg olarak bulunmuştur.

Camara-Martos ve Amaro-Lopez (2010), yaptıkları araştırmada üretim koşullarının İspanya peynirlerinde ağır metal (Pb, Cd, Hg, Ni) içeriklerine etkisini incelemiştir. İspanya'nın 57 bölgesinden alınan farklı süt ve süt karışımlarından elde edilmiş olan 57 peynir örneğini Atomik Absorbsiyon Spektrofotometresi ile incelemiştir.

Serbest yağ asitleri, lipoliz sonucu trigliseridlerin hidroliziyle oluştukları gibi bakteriler tarafından amino asit ve karbonhidrat metabolizmasından da oluşabilmektedirler (Urbach, 1993; Fox ve Wallace, 1997). Serbest yağ asitleri (özellikle kısa zincirli) direkt olarak birçok tip peynirin aromasına katkıda buldukları gibi, dolaylı olarak da metil ketonlar, aldehitler, laktonlar, ikincil alkoller, alifatik ve aromatik esterlerin oluşumu ile sonuçlanan birçok tip reaksiyonda öncü olarak da rol almaktadırlar (Urbach, 1993; Fox ve

Wallace, 1997; Perea vd., 2000; Poveda, Pérez-Coello ve Cabezas, 2000; Upadhyay, Huppertz, Kelly ve McSweeney, 2007).

Kısa ve orta zincirli yağ asitleri kompozisyonu analizi, olgunlaşma süresince peynirlerin tanımlanması için bir gösterge olarak önerilmektedir (Woo ve Lindsay, 1984). Peynir aroması üzerinde büyük etkisi olan serbest uçucu yağ asitleri, peynir bünyesindeki yağ, laktoz, sitrik asit ve aminoasitlerden üretilmektedir (Çakmakçı ve Çağlar, 1995).

Sütte ve süt ürünlerinin birçoğunda serbest yağ asitlerinin oluşumu arzu edilmediği halde, diğer bileşenlerle birlikte karakteristik peynir aromasını meydana getirdiklerinden bazı peynir çeşitlerinde bu asitlerin oluşumu arzu edilmektedir (Öztek, 1981; Çakmakçı ve Çağlar, 1995). Peynirlere lipaz ilavesi yağ asitleri oluşumunu hızlandırmakta böylece de serbest yağ asitleri miktarı artmaktadır. Kullanılan enzim preparatlarının farklı kaynaklardan elde edilme durumuna, kullanım konsantrasyonuna ve ayrıca peynir tipine bağlı olarak farklı düzeylerde serbest yağ asitleri profili oluşmaktadır. Hatta bu amaçla son yıllarda peynirlerin kendi çeşidine özgü orijinal tat ve aroma özelliklerinden sorumlu serbest yağ asitleri belirlenerek imitasyon ürünler gerçekleştirilmeye çalışılmaktadır (Aydemir, 2001).

C2'den C8'e kadar olan serbest yağ asitleri, özellikle asetik ve bütirik asitlerin Feta peynirinin duyuusal karakteristiklerine katkıda bulunduğu ve bu asitlerin oran ve konsantrasyonlarının çok çeşitli olabildiği bildirilmiştir. Farklı tip peynirlerin serbest yağ asitleri kompozisyonları oldukça değişkendir ve kullanılan sütün bileşimine, kaynağına, uygulanan peynir yapım teknolojisine ve olgunlaşma süresince lipolitik aktivitenin derecesine bağlı olmaktadır (Vafopoulou, Alichanidis ve Zerfiridis, 1989).

Peyniraltı suyuyla enzim kaybını önlemek amacıyla tuzlama aşamasında *Aspergillusoryzae* kaynaklı lipazı pıhtıya ilave ederek ürettikleri Cheddar peynirlerinin toplam yağ asitleri miktarının kontrole oranla daha yüksek olduğunu, buzağı lipazının ransit aromaya neden olacak düzeyde bütirik asit ürettiğini ve mikrobiyel lipazın ise C6 ve C10'lu yağ asitlerini etkilediğini ifade etmişlerdir. Aynı zamanda pıhtıya enzim ilavesinin homojen olmayan bir dağılıma neden olduğundan enzim ilavesi için en uygun yöntemin direkt süte ilavesi olduğunu belirtmişlerdir (Arbige, Freund, Silver ve Zelko, 1986).

Fernandez-Garcia vd. (1988), Manchego peynirinin olgunlaşmasının hızlanması üzerine yaptıkları çalışmalarında, Palatase A 750 L lipazının peynirlerin kuru madde, protein, yağ, tuz ve pH'sında kontrole oranla önemli bir fark oluşturmadığını, fakat enzim ilaveli

peynirlerin serbest yağ asiti miktarlarının kontrole oranla daha yüksek olduğunu, bu artışında başlıca miristik, palmitik, stearik ve oleik asit gibi uzun zincirli yağ asitlerinde meydana geldiğini bildirmişlerdir. Bennett, Gunaratne, Taylor ve Holland (2000), mikrobiyel ve hayvansal kaynaklı 3 çeşit ticari lipaz enziminin bir model peynir sistemi içindeki performanslarını (sıcaklık, pH, lipaz aktivitesi ve bütirik asit seçiciliği) inceledikleri çalışmalarında, fungal kaynaklı enzimlerin hayvansal kaynaklı lipaza kıyasla yüksek miktarda serbest yağ asidi ve düşük miktarda bütirik asit meydana getirdiklerini bildirmişlerdir. Mikrobiyel kaynaklı lipazların hayvansal kaynaklı olana kıyasla daha aktif olduğunu ve oluşan toplam yağ asitleri miktarının 72. saate kadar arttığını, penicillium lipazı ısıya duyarlı iken mucor lipazının 60°C'ye kadar etkili olduğunu belirtmişlerdir. Aynı zamanda, mucor lipazının daha düşük reaksiyon sıcaklıklarında bütirik asit seçiciliği daha fazla iken (60°C'de % 5 olan bütirik asit miktarı, 30°C'de % 12-15'e yükseliyor), model peynir sistemi içinde daha az aktif olan hayvansal kaynaklı lipazın bütirik asit için yüksek seçiciliğe sahip olduğunu (%50-60) belirlemişlerdir.

Ashour, Baky, Neshawy ve Salem (1986), lipaz enzimleri (Capalase K ve Piccantase B) ilavesi ile üretilen Domiati peynirlerde olgunlaşma süresince belirlenen suda çözünen % azot ve protein olmayan % azot oranlarının kontrol peynirine oranla yüksek olduğunu belirlemişlerdir. 8 haftalık olgunlaşma süresi sonunda kontrol peynirinin suda çözünen % azot ve protein olmayan % azot oranlarının sırasıyla % 20 ve % 5 olduğunu, % 0,05 Piccantase B enzimi ilaveli peynirlerde ise bu değerlerin % 21 ve 5,48'e yükseldiğini belirlemişlerdir. Bütirik asit içeriğinin kontrol peynirinde aynı süre sonunda 4,00 mg/100 g, lipaz enzimi ilaveli peynirlerde ise 7,20 mg/100 g olduğunu saptamışlardır.

Fernandez-Garcia, Lopez-Fandino ve Alonso (1994), Aspergillusoryzae kaynaklı peptidaz, proteinaz ve lipazların bir karışımı olan Flavor Age enziminin Manchego peynirinin serbest yağ asitleri içeriği üzerine etkisini inceledikleri çalışmalarında, Flavor Age enzimi içeren peynirlerin serbest yağ asidi içeriklerinin olgunlaşmanın her döneminde kontrol peynirinden daha yüksek olduğunu ve olgunlaşma süresince peynirlerin serbest yağ içeriklerinin de arttığını saptamışlardır. Enzim ilaveli peynirlerde olgunlaşmanın 30. gününde saptanan serbest yağ asidi içeriklerinin olgunlaşmanın 90. gününde artarak yüksek değerlere ulaştığını bulmuşlardır.

Kaşar peyniri üretiminde, lipaz (Palatase M), proteaz (Neutrase) ve bu iki enzimin bir kombinasyonundan oluşan üç farklı enzim seviyesi (süt miktarı esas alınarak; % 0,0001

Palatase M, % 0,004 Neutrase, % 0,0001 Palatase M + % 0,004 Neutrase) iki ayrı metotla (direkt süte ilave ve mikroenkapsülasyon) uygulanmış ve peynirlerde olgunlaşma süresi boyunca fiziksel ve kimyasal analizler yapılarak, çiğ süttten yapılan Kontrol-I ve pastörize süttten üretilen Kontrol-II peynirleri ile karşılaştırılmıştır. Enzim ilavesi yapılan tüm Kaşar peynirleri örneklerinde, randıman kontrol gruplarına göre düşük bulunmuştur. Enzim ilavesinin, kuru madde, yağ, tuz, asitlik, kuru maddede yağ, kurumaddede tuz ve olgunluk derecesi; olgunlaşma süresinin ise kuru madde, yağ, protein, kül, tuz, asitlik, kuru maddede tuz, olgunlaşma derecesi üzerinde istatistiki olarak önemli derecede etkili olduğu belirlenmiştir. Enzim ilavesi x olgunlaşma süresi interaksyonunun kuru madde, yağ, protein, asitlik, kuru maddede yağ ve olgunluk derecesi üzerindeki etkisi de önemli düzeyde bulunmuştur. Aynı çalışmada, kontrol grubu peynirlerinde 90. günde oluşan serbest uçucu yağ asitleri miktarının enzim ilaveli peynirlerde yaklaşık 30-60 gün içinde oluştuğu, enzim ilavesi ve olgunlaşma süresinin peynirlerin propiyonik, bütirik, kaproik, kaprilik, kaprik asit miktarlarını istatistiki olarak önemli düzeyde etkilediği saptanmıştır (Çakmakçı ve Çağlar, 1995; Çağlar ve Çakmakçı, 1998).

İnek süttünden kashkaval peyniri üreten Omar, Baky, Rabie ve Ashour (1987), olgunlaşma sırasında peynirin mikroyapısında ve kimyasal bileşiminde meydana gelen değişimleri incelemiştir. Olgunlaşma sırasında yağ, protein, çözünebilir azot, protein olmayan azot, 7 aminoasit azotu, toplam serbest yağ asidi ve toplam serbest aminoasit yüzdeleri artmıştır. Yüksek oranda glutamik asit, lösin, fenilalanin, valin, tirozin, bütirik, kaproik, kaprilik ve kaprik yağ asitlerinin varlığının kashkaval peynirinin aromasına katkıda bulunabileceğini tespit etmiştir. Düşük orandaki asetik ve propiyonikasitin lezzete olumsuz etkisinin olmadığını, taze peynirde kazein agregatları haşlanma ve yoğurma işlemleri nedeniyle küresel şeklini kaybederek lifli yapı oluşturduğunu, olgunlaşma döneminde protein liflerinin homojen yapı oluşturduğunu ve kazein tabakaları etkileşerek kompakt bir yapı oluşumu sağladığını tespit etmiştir.

10 farklı marka kaşar peynirlerinden 12 ay süresince alınan toplam 240 örnekte Pb, Cd, Fe, Cu ve Zn miktarlarını atomik absorpsiyon spektrofotometresi ile araştırmış ve sırasıyla ortalama olarak 86 (10-421) µg/kg, 1,8 (0,3-8,3) µg/kg, 4,2 (1,0-14,1) mg/kg, 0,7 (0,3-1,6) mg/kg ve 37,7 (26,5-63,0) mg/kg olarak bulmuştur (Yüzbaşı, Sezgin, Yıldırım ve Yıldırım, 2003). Sonuçlar FAO/WHO limitlerine göre değerlendirmiş sırasıyla 214µg/gün,

60 µg/gün, 3mg/gün ve 60 mg/gün değerlerinden düşük olduğu için günlük tolere edilebilir sınırlar içinde olduklarını kabul etmişlerdir.

Vural, Narin, Erkan ve Soylak (2008), Güney Doğu Anadolu Bölgesinden Mayıs-2004 tarihinden Mayıs-2005 arasında topladıkları 50 adet Otlu Peynir örneklerinde kimyasal parametreleri (kuru madde, protein, yağ, tuz ve laktik asit cinsinden titrasyon asitliği) ve ağır metal seviyelerini AAS ile araştırmışlardır. Pb, Cu, Co, Ni, Cr, Cd, Fe ortalama değerlerini sırasıyla 5,85 µg/g, 2,83 µg/g, 1,03 µg/g, 2,57 µg/g, 3,47 µg/g, 0,16 µg/g, 38,75 µg/g olarak bulmuşlardır.



3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

Çalışmada materyal olarak kullanılan etiket üzerinde beyan edilen farklı olgunluk sürelerine ve farklı süt türlerine sahip coğrafi işaretli Ezine peyniri, Edirne beyaz peynir ve Malkara eski kaşar peynir örnekleri kendi bölgelerinde üretim yapan yetkili üretici firmalardan, coğrafi işaret bulunmayan eski kaşar peynir örnekleri ile ambalajlarında Ezine peyniri ve Edirne beyaz peyniri ifadeleri bulunan peynirler de Edirne, Tekirdağ, Çanakkale ve Kırklareli illerindeki üretici firmalardan olmak üzere 23 farklı üretici firmadan ambalajlı olarak temin edilmiştir. Coğrafi işaret tescilini kullanan üretici firmalara bilgiler Edirne Ticaret ve Sanayi Odası, Çanakkale Ticaret Borsası, Ezine Peynirini ve Mandıracılarını Koruma Geliştirme ve Tanıtma Derneği, Malkara Ticaret ve Sanayi Odası ile Tarım ve Orman Bakanlığının ilgili teşkilatlarından temin edilmiştir. Örnekleme işleminde ambalaj etiketlerinde logo ve sertifika numarası bulunmasına özen gösterilmiştir.

Peynir örneklerine ait bilgiler ve dağılımı Çizelge 3.1’de verilmektedir. Söz konusu peynir örnekleri 6 adet coğrafi işaretli (menşe işareti), 6 adet coğrafi işaretsiz Ezine peyniri ifadesi bulunan peynir örnekleri; 5 adet coğrafi işaretli (mahreç işareti), 7 adet coğrafi işaretsiz Edirne beyaz peyniri ifadesi bulunan peynir örnekleri; 2 adet coğrafi işaretli (menşe işareti) Malkara eski kaşar peyniri, 4 adet coğrafi işaretsiz eski kaşar peyniri olmak üzere 6 farklı şekilde gruplandırılmış olup etiketleme işlemi yapılmıştır. Örnekleme üç tekerrürlü olarak gerçekleştirilmiştir. Çalışmada her bir peynir çeşidinden 1 kg’lık örnekler alınmış olup, 90 adet örnek kullanılmıştır. Peynir örnekleri Nisan 2020-Ekim 2020 tarihleri arasında temin edilmiştir. Peynir örnekleri orijinal ambalajlarında temin edilmiştir.

Peynir örnekleri, Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümünün laboratuvarlarında yapılacak analizler için orijinal ambalajlarında analizler yapılincaya kadar buzdolabında ($4\pm 1^{\circ}\text{C}$) muhafaza edilmiştir.

Analizlerin yapılacağı gün, analiz öncesi peynir örnekleri rendelenerek homojen hale getirilip buzdolabı poşetlerinde çok kısa süreliğine $4\pm 1^{\circ}\text{C}$ ’de bekletilmiştir. Hizmet alımı şeklinde yapılan analizler için ayrılan örnekler yine orijinal ambalajlarında -20°C ’de saklanmıştır.

Çizelge 3.1. Peynir örneklerine ait bilgiler ve dağılımı

Peynir Kod	Peynirin Adları	Etiket Üzerinde Beyan Edilen		
		Olgunlaşma Süresi (ay)	Süt Yağı Miktarına göre Sınıflandırılması	Süt Türleri
MC1	Coğrafi İşaretli (Menşe) Malkara Eski Kaşar Peyniri (olgunlaştırılmış)	4	Tam yağlı	Koyun-Keçi-İnek
MC2		6	Tam yağlı	Koyun-Keçi-İnek
M1	Coğrafi İşaretsiz Eski Kaşar Peyniri (olgunlaştırılmış)	4	Yarım Yağlı	Koyun-Keçi-İnek
M2		4	Tam yağlı	Koyun-Keçi-İnek
M3		6	Yarım Yağlı	Koyun-Keçi-İnek
M4		9	Tam yağlı	Koyun-Keçi-İnek
ÇC1	Coğrafi İşaretli (Menşe) Ezine Peyniri	20	Tam yağlı	Koyun-Keçi-İnek
ÇC2		12	Tam yağlı	Koyun-Keçi-İnek
ÇC3		9	Tam yağlı	Koyun-Keçi-İnek
ÇC4		9	Tam yağlı	Koyun-Keçi-İnek
ÇC5		8	Tam yağlı	Koyun-Keçi-İnek
ÇC6		8	Tam yağlı	Koyun-Keçi-İnek
Ç1	Coğrafi İşaretsiz Ezine Peyniri	12	Yarım Yağlı	Koyun-Keçi-İnek
Ç2		5	Yarım Yağlı	Koyun-Keçi-İnek
Ç3		9	Yarım Yağlı	Koyun-Keçi-İnek
Ç4		4	Tam yağlı	Koyun-Keçi-İnek
Ç5		4	Yarım Yağlı	Koyun-Keçi-İnek
Ç6		9	Tam yağlı	Koyun-Keçi-İnek
EC1	Coğrafi İşaretli (Mahreç) Edirne Beyaz Peyniri	12	Tam yağlı	İnek
EC2		3	Tam yağlı	İnek
EC3		9	Tam yağlı	İnek
EC4		5	Tam yağlı	İnek
EC5		12	Tam yağlı	İnek
E1	Coğrafi İşaretsiz Edirne Beyaz Peyniri	4	Yarım Yağlı	İnek
E2		6	Tam yağlı	İnek
E3		4	Yarım Yağlı	İnek
E4		6	Yarım Yağlı	Keçi-Koyun
E5		4	Yarım Yağlı	İnek
E6		9	Tam yağlı	İnek
E7		9	Tam yağlı	İnek

3.2. Metotlar

3.2.1. Kuru Madde Analizi

Kuru madde tayini gravimetrik yöntemle göre yapılmıştır. Rendeden geçirilerek homojen hale getirilen peyniri örneklerinde kuru madde miktarı yaklaşık 5,00 g peynir örneğinin 102±1°C’de sabit tartıma gelinceye kadar kurutulması ile hesaplanmıştır (AOAC, 1990). Kuru madde oranları % olarak hesaplanmıştır.

3.2.2. Kül Analizi

Peynirde kül miktarını tespit etmek amacıyla kül fırını kullanılmıştır. Kül fırınında 150°C’de sabit ağırlığa ulaşması için 60 dakika tutulan krozeler desikatörde soğutulduktan sonra daraları alınmış ve daha sonra 2 g peynir tartılan krozeler kül fırınına yerleştirilerek ön yakma işlemi uygulanmıştır. Sıcaklık kademeli olarak artırılarak 550°C’ye getirilmiştir. Yakma işlemi krozeler içinde bulunan peynir örneği tamamen beyaz kül rengi oluncaya kadar sürmüştür. Kül miktarı (%) aşağıda belirtilen formülle hesaplanmıştır (AOAC, 1990).

$$\text{Kül (\%)} = [(M2 - M0)/(M1 - M0)] \times 100$$

M0=Krozenin darası (g)

M1= Yakma işleminden önceki peynir ve krozenin ağırlığı (g)

M2= Yakma işleminden sonraki ağırlık (g)

3.2.3. Titrasyon Asitliği

Peynir örneklerinden 10’ar g tartılarak üzerine 10 mL saf su ilave edilmiş havanda ezilerek homojen hale getirilmiştir. Karışım filtre kâğıdından geçirilmiş ve elde edilen süzüntü 500 mL’ye tamamlanmıştır. Elde edilen süzüntüden 25 mL bir erlene alınarak üzerine birkaç damla fenolfitaleyn damlatılmıştır. Çözelti 0,1 N NaOH ile hafif pembe renk oluşuncaya kadar titre edilmiştir. Peynir örneğinin titrasyon asitlik derecesi % laktik asit (CH₃CHOH-COOH) cinsinden aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır (AOAC, 1990).

$$\% \text{Laktik Asit} = (V \times 0,009 \times F \times 100)/m$$

V = Titrasyonda harcanan 0,1 N NaOH hacmi (mL)

F = NaOH Faktörü

M= Titrasyonda kullanılan peynir örneği ağırlığı (g)

3.2.4. pH Değeri

Peynir örneklerinde pH ölçümü için 10 g peyniri 20 mL saf su içerisinde iyice homojenize edilmiş ve pH-metre (Hannah, HI2002-02 edge, Michigan, ABD) kullanılarak ölçüm yapılmıştır (AOAC, 1990).

3.2.5. Renk Analizi

Peynir örneklerine ait renklerin analizi Minolta Renk Ölçüm cihazı (MinoltaCorp, Ramsey, NJ, ABD) kullanılarak tespit edilmiştir. Her bir peynir kalıbı küp şekillerinde kesildikten sonra 5 defa ölçüm alınarak analiz gerçekleştirilmiştir. Ölçümler sonucu L^* (parlaklık beyazlık), a^* (yeşillik/kırmızılık), b^* (mavilik/sarılık) değerleri tespit edilmiştir (Bhale vd., 2003).

3.2.6. Tuz Analizi ve Kuru Maddede Tuz Oranı

Peynirde tuz analizi Mohr yöntemine göre yapılmıştır (Bradley vd., 1992). 5 g peynir numunesi behere tartılıp üstüne 60-70°C'de saf su ilave edilerek manyetik karıştırıcıda 10 dk karıştırılmış ve peynirdeki tuzun suya geçmesi sağlanmıştır. Peynir-su karışımı kaba filtre kağıdından süzülüp 100 mL'lik balon jøjeye aktarılmıştır. Daha sonra saf su eklenerek balon jöjenin hacmi 100 mL'ye tamamlanmıştır. Hazırlanan çözeltiden pipetle 40 mL alınarak erlene aktarılıp üzerine %5'lik potasyum kromat indikatörü ilave edilmiş ve 0,1 N gümüş nitrat çözeltisi ile kırmızı-kahverengi renge kadar titrasyon yapılmıştır. Peynirdeki tuz miktarı aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmıştır.

$$\% \text{ Tuz} = [(V-V_0) \times Sf \times 0,585] / m$$

V = Titrasyonda harcanan 0,1 N gümüş nitrat miktarı (mL)

V₀ = Kör için sarf edilen gümüş nitrat miktarı (mL)

m = Örnek miktarı (g)

Sf = Seyreltme faktörü

Kuru maddede tuz oranı ise, örneğin önceden hesaplanmış % kuru madde miktarı kullanılarak aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır (Marshall, 1992).

$$\text{Kuru maddede tuz oranı} = (\% \text{ tuz oranı} \times 100) / \% \text{ kurumadde oranı}$$

3.2.7. Yağ Oranı Analizi ve Kuru Maddede Yağ Oranı

Peynirde yağ oranının tespiti amacıyla Gerber yönteminden yararlanılmıştır (Anonim, 2008). Bu metotta 0-40 taksimatlı özel peynir bütirometresinden yararlanılmıştır. Homojenize edilmiş peynir örneğinden bütirometrenin beherine 3 g tartılıp üzerine yoğunluğu $1,522 \pm 0,0005$ g/mL olan sülfirik asitten 10 mL eklenip ağzı kapatılmıştır. Bütirometreler 65-70°C'lik su banyosuna konularak peynirin çözünmesi sağlanmıştır. Peynir örneği tamamen çözüldükten sonra üzerine 1 mL amil alkol ve 35 taksimata kadar aynı yoğunlukta sülfirik asit eklenerek karıştırılmış ve Gerber santrifüjünde 6 dakika santrifüj edilmiştir. Daha sonra bütirometrenin skalasından okuma yapılarak elde edilen sonuç 100 g peynirin yağ miktarı olarak belirlenmiştir.

Kuru maddede yağ oranı ise, örneğin önceden hesaplanmış % kuru madde miktarı kullanılarak aşağıdaki formülle hesaplanmıştır (AOAC, 2000).

$$\% \text{ Kuru maddede yağ} = (\% \text{ yağ oranı} \times 100) / \% \text{ kuru madde oranı}$$

3.2.8. Asit sayısı (Serbest Yağ Asitliği)

Küçük parçalar halinde rendelenmiş peynir örneklerinden 10 g alınıp üzerine 6 g susuz NaSO_4 ilave edilip bir havan içinde karıştırılıp ezilmiştir. Daha sonra karışım rodajlı bir erlenealınıp 60 ml dietileter ilave edilip 1 saat bekletildikten sonra; Sıvı kısım filtreden geçirilmiş ve katı kısımdaki yağ kalıntıları her defasında 20 ml dietileter ilave edilerek 3 kez çözüldürülmüştür. Erlende toplanan dietileter-yağ karışımından, dietileter 50°C'de bir rotari evaporator yardımı ile vakum altında uzaklaştırılıp 10 ml dietileter:etil alkol karışımı (1:1) ilave edilerek 0,05 N etil alkolde hazırlanmış KOH ile %1'lik feneolftalein ile titre edilip hesaplanmıştır (Renner,1993).

$$\text{SYA} = [(V/m) \times 2,82] \text{ (\% oleik asit cinsinden)}$$

$$\text{AS} = [(V/m) \times 5,6] \text{ (mgKOH/g yağ)}$$

$$\text{SYA} = \text{Serbest yağ asitliği}$$

$$\text{AS} = \text{Asit sayısı}$$

$$V = \text{Sarfiyat}$$

$$m = \text{örnek ağırlığı}$$

3.2.9. Protein Analizi

Protein analizi Gerhardt (Vapodest VAP 20s) cihazı kullanılarak Kjeldahl yöntemi ile gerçekleştirilmiştir. Yaş yakma yöntemine tabi tutulan peynir örneklerinin bulunan azot miktarının 6,38 faktörü ile çarpılması sonucu protein oranları hesaplanmış ve sonuçlar % olarak ifade edilmiştir (AOAC, 1990).

$$\% \text{ Azot} = (V1 - V0) \times N \times 1,4008/m$$

$$\% \text{ Protein} = \% \text{ azot} \times 6,38$$

$$V1 = \text{Titrasyonda harcanan HCl hacmi (mL)}$$

$$V0 = \text{Kör deneme sonucu titrasyonunda harcanan HCl hacmi (mL)}$$

$$N = \text{Titrasyonda kullanılan HCl çözeltisinin normalitesi (0,1 N)}$$

$$m = \text{Alınan örnek miktarı (g)}$$

Toplam azot miktarı üzerinden % protein hesaplanmıştır.

3.2.10. Mineral Madde Kompozisyonu Analizi

Peynir örneklerindeki organik bileşikleri yok etmek ve inorganik bileşikleri çözünür faza geçirebilmek amacıyla yapılan çözümlenme işlemleri kapalı sistem mikrodalga yakma metodu kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Örneklerin mikrodalga yakma işlemi CEM marka MARS 6 model mikrodalga yakma ünitesinde gerçekleştirilmiştir. Peynir örneklerinin mikrodalga yakma işlemi Bakırcıoğlu vd. (2011)'e göre yapılmıştır. Elde edilen solüsyonlar soğutulup, saf su ile 10 ml'ye seyreltilmiştir. Mineral madde konsantrasyonları ICP-OES ile analiz edilmiştir. Her örnek üç tekrarlı olacak şekilde hazırlanmıştır.

Spectro Blue SOP model ICP-OES cihazın çalışma esası, çözelti durumundaki örneğin yüksek sıcaklıktaki plazmaya püskürtülmesiyle gaz fazına geçen ve atomlaşan elementlerin plazmada uyarılmış duruma geçmesinden sonra yaydıkları ışını uygun bir detektörle ölçerek çözeltideki elementlerin miktarını belirlenmesine dayanmaktadır. Analizi yapılmış olan elementlere ait standartlardan CPI International Analyticaland Life Science Solutions markasının 1000 ppm'lik stok çözeltisinden 10 ppm'lik ana stok hazırlanmış ve daha sonra analize yönelik uygun standartlar ana stoklardan seyreltilmiştir. Her bir element için kalibrasyon eğrileri çizilmiştir. Kör numune için de aynı uygulamalar gerçekleştirilmiştir.

Her bir örnek üç paralel olacak şekilde çalışılmış ve sonuçların ortalaması alınmıştır (Bakırcıoğlu vd., 2011).

3.2.11. Yağ Ekstraksiyonu

Peynir örneklerinden yağ ekstraksiyonu Folch metodundan uyarlanarak yapılmıştır (Folch, Lees ve Sloan Stanley, 1957). Rendelenen peynir örneklerinden 1 g alınarak üzerine 15 mL kloroform: metanol (2:1, v/v) karışımından ilave edilmiştir. Bu karışım 3 dakika boyunca vortekslenerek homejenize edilmiştir. Homojen karışım filtre kâğıdından süzülerek elde edilen filtrat daha sonra 10 dakika boyunca 5000 rpm'de 4°C'de santrifüjlenmiştir. 5 dk beklendikten sonra 5 dakika 1000 rpm'de tekrar 60 santrifüjlenerek faz ayrılması sağlanmıştır. Kloroform fazı susuz sodyum sülfatla (Na₂SO₄) dehidre edilerek esterleşme reaksiyonu için -20°C'de saklanmıştır.

3.2.12. Yağ Asidi Kompozisyonu Belirlenmesi

Peynir örneklerinden yağ asidi kompozisyonu analizini gerçekleştirmek için ilk önce yağ ekstraksiyonu gerçekleştirilmiştir. Daha sonra elde edilen yağ örnekleri metil ester formuna getirilerek GC-FID cihazı ile kompozisyon analizine tabi tutulmuştur. Yağ asitleri 37 FAME standart çözeltisinin (Nu-Check-Prep, Inc., Elysian, MN, USA; Supelco, Inc., Bellefonte, PA, USA) alıkonma zamanları ile karşılaştırılarak belirlenmiştir.

Ekstrakte edilen yağ örnekleri kromatografik analiz için asit-baz metilasyon yöntemiyle esterleştirilmiştir. Örnekten 100 µL alınarak üzerine 2 mL sodyum metoksi ilave edilmiştir. Vorteksle 2 dakika karıştırılan örnek 50°C'de sıcak su banyosuna konularak 10 dk beklenmiştir. Daha sonra örneğe 1 mL %14'lük borontriflorit ilave edilmiş, tekrar 2 dk boyunca vortekslenildikten sonra 50°C de 10 dk su banyosunda bekletilmiştir. Örneğe daha sonra 5 mL saf su ilave edilmiş vortekslenmiş ve 5 mL hegzan ilave edilip tekrar vortekslenmiştir. Bu işlem sonrası tüpte faz ayrımı gözlenmektedir. Oluşan üst faz amber renkli vialle 0,45 µm şırınga filtreden geçirilerek aktarılmış ve analize kadar -20°C'de saklanmıştır (Özer, Kılıç ve Kılıç, 2016).

Metil esterlerine dönüştürülen konjuge yağ asitlerinin belirlenmesinde, TR-CN 100 (0,25 mm x 100 m x 0,2 mm) kapiler kolon kullanılarak, FID (Flame Ionization Detector, alev iyonlaştırıcı dedektör) detektörlü, otomatik enjektörlü gaz kromatografisi (model GC FID-2010 plus, Shimadzu, Japan) ile gerçekleştirilmiştir. Giriş sıcaklığı 250°C'ye ayarlanmıştır.

Taşıyıcı gaz olarak Helyum kullanılmış, akış hızı (He) 30 mL/dk olarak belirlenmiştir. Fırın sıcaklık programı 100°C'den başlayarak 240°C'ye 3°C/dk hızla çıkarılmış, 10 dk 240°C'de bekletilmek üzere toplam 60 dk olarak uygulanmıştır (AOAC, 2000).

3.2.13. İstatistiksel Analiz

Elde edilen tüm veriler ortalama \pm standart sapma olarak gösterilmiştir. Elde edilen veriler JMP istatistiksel paket programı (version 5.0.1.a SAS Institute. Inc. Cary, NC, USA) kullanılarak tek yönlü varyans analizi tekniği (One-way ANOVA) ile değerlendirilmiştir. Örneklerin ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunduğu Tukey testi kullanılarak çoklu karşılaştırma yapılmıştır. Tüm istatistiksel değerlendirmelerde önem düzeyi (α değeri) 0,05 olarak uygulanmıştır. Çizelgelerde ortalama veriler arasındaki farkın önem durumu harflendirme sistemi ile gösterilmiştir. Sonuçların kesinliğini sağlamak için her analiz üç tekrarlı, her örnekleme üç paralelli gerçekleştirilmiştir.

4. ARAŞTIRMA BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Kuru Madde İçerikleri

Peynirlerde nem dışında bulunan ve peynirin içeriğini oluşturan tüm besinsel bileşenler kuru madde olarak adlandırılır. Peynirde önemli bir kalite unsuru olup, kuru maddeyi oluşturan bileşenler ise protein, yağ, tuz, mineral maddeler ve az miktarda laktoz ve diğer bileşenlerdir. Coğrafi işaretli Malkara eski kaşar peyniri ve coğrafi işareti bulunmayan diğer eski kaşar (olgunlaştırılmış) peyniri örneklerinin % kuru madde miktarları Çizelge 4.1’de gösterilmiştir. Coğrafi işaretli Malkara eski kaşar peynirlerinde kuru madde oranlarının %65,99-71,85 arasında, coğrafi işaretsiz eski kaşar peynirlerinin kuru madde oranlarının ise %61,18-65,63 arasında olduğu belirlenmiştir. En yüksek kuru madde oranı %71,85 ile MC2 numaralı peynirde, en düşük kuru madde oranı %61,18 ile M1 numaralı peynirde belirlenmiştir.

Çizelge 4.1. Malkara ve diğer eski (olgunlaştırılmış) kaşar örneklerinin kuru madde miktarı (%)

Coğrafi İşaretli		Coğrafi İşaretsiz	
Peynir Kod	%	Peynir Kod	%
MC1	65,99±0,05 b	M1	61,18±0,11 d
MC2	71,85±0,49 a	M2	62,90±0,07 b
		M3	61,48±0,04 c
		M4	65,63±0,04 a
Ortalama	68,92 A	Ortalama	62,79 B

a, b, c, d(↓)Her bir sütunda farklı harfler ile gösterilen değerler p<0,05 düzeyinde birbirinden farklıdır.

A, B(→)Her bir satırda farklı harfler ile gösterilen değerler p<0,05 düzeyinde birbirinden farklıdır.

Eski kaşar (olgunlaştırılmış) peynirlerinin % kuru madde miktarlarına varyans analizi uygulanmıştır. Varyans analizinde önemli bulunan sonuçlar Tukey karşılaştırma testi ile değerlendirilmiş ve Çizelge 4.1’de gösterilmiştir. Coğrafi işaretli Malkara eski kaşar peynirleri ve coğrafi işaretsiz eski kaşar peynirleri arasında % kuru madde oranları istatistiki olarak anlamlı derecede farklılık göstermiştir (p<0,05). Malkara Eski Kaşar Peyniri tescil belgesinde (TÜRKPATENT, 2017) kuru madde değeri en az %60 olarak verilmiş olup, tüm örnekler bu değere uygun olmakla birlikte, coğrafi işaretli peynir örneklerinde % kuru madde

miktarlar daha yüksek düzeydedir. Tüm örneklerin % kuru madde miktarları, Türk Gıda Kodeksi Peynir tebliğinde (Anonim, 2015) olgunlaştırılmış kaşar peyniri için verilen % kuru madde içeriklerine de uygundur. Doğan ve Karagül-Yüceer (2019), Ezine eski kaşar peynirlerinde % kuru madde içeriklerini %54,27-64,66 aralığında vermektedir. Olgunlaşma süresince peynirlerin pH değerlerinin düşmesi, diğer bir ifade ile asitlik derecesinin yükselmesi, kazeinin yapısında daha az su tutmasına başka bir ifade ile peynirlerin % kuru madde oranının artmasına neden olmaktadır. Depolama süresince peynirlerin % kuru madde oranlarında artışların meydana geldiği diğer araştırmacılar tarafından da ifade edilmiştir (Abd El-Salam vd., 1979; Nasr, 1983; Hagrass, Ghandour, Hammad ve Hofi, 1983; Demiryol ve Yaygın, 1984; Aydemir, 1988; Yıldız, Koçak, Karacabey ve Gürsel, 1988; Ezzat, 1990; Prasad ve Alvarez, 1999; Aydemir, 2001). Kuru madde sonuçları Demirci ve Dıraman (1990), Ayar (1991), Vatan (1996), Koçak vd. (1988), Atasever, Uçar, Keleş ve Köse (2003) ile benzer değerlerdedir.

Coğrafi işaretli ve coğrafi işaretsiz Ezine peynirlerinin % kuru madde miktarları Çizelge 4.2’de gösterilmiştir. Coğrafi işaretli Ezine peynirlerinde % kuru madde oranlarının %55,37-63,81 arasında olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.2. Ezine peyniri örneklerinin kuru madde miktarları (%)

Coğrafi İşaretli		Coğrafi İşaretsiz	
Peynir Kod	%	Peynir Kod	%
ÇC1	56,95±0,07 c	Ç1	50,72±0,16 c
ÇC2	63,81±0,08 a	Ç2	50,01±0,72 c
ÇC3	59,15±0,21 b	Ç3	53,14±0,04 b
ÇC4	55,37±0,09 d	Ç4	50,56±0,08 c
ÇC5	59,21±0,15 b	Ç5	55,60±0,14 a
ÇC6	59,15±0,21 b	Ç6	53,08±0,11 b
Ortalama	58,94±2,71 A	Ortalama	52,18±2,05 B

a, b, c, d (↓) Her bir sütunda farklı harfler ile gösterilen değerler p<0,05 düzeyinde birbirinden farklıdır.

A, B (→) Her bir satırda farklı harfler ile gösterilen değerler p<0,05 düzeyinde birbirinden farklıdır.

Coğrafi işaretli Ezine peynirlerinde en yüksek kuru madde oranı %63,81 ile ÇC2 numaralı peynirde, en düşük kuru madde oranı %55,37 ile ÇC4 numaralı peynirde

belirlenmiştir. Coğrafi işaretli Ezine peynirlerinde kuru madde oranlarının %50,01-55,60 arasında olduğu belirlenmiştir. Coğrafi işaretli Ezine peynirlerinde en yüksek kuru madde oranı %55,6 ile Ç5 numaralı peynirde, en düşük kuru madde oranı %50,01 ile Ç2 numaralı peynirde belirlenmiştir.

Ezine peynirlerinin % kuru madde miktarlarına varyans analizi uygulanmıştır. Varyans analizinde önemli bulunan sonuçlar Tukey karşılaştırma testi ile değerlendirilmiş ve Çizelge 4.2’ de gösterilmiştir. Coğrafi işaretli ve coğrafi işaretli Ezine peynirleri kendi içinde % kuru madde miktarları istatistiki olarak anlamlı derecede farklılık göstermiştir ($p<0,05$). Benzer olarak, coğrafi işaretli ve coğrafi işaretli Ezine peynirleri arasında % kuru madde oranları istatistiki olarak anlamlı derecede farklılık göstermiştir ($p<0,05$). Ezine Peyniri tescil belgesinde (02.11.2020 tarih ve 88 sayılı bülten ile değişiklikleri içeren) (TÜRKPATENT, 2020) verilen kuru madde değer aralığı %43-52 oranlarındadır. Coğrafi işaretli Ezine peynir örneklerinin % kuru madde miktarları verilen bu değerden yüksektir. Ayrıca, coğrafi işaretli ve işaretli tüm Ezine peynir örneklerinin % kuru madde miktarları, Türk Gıda Kodeksi Peynir tebliğinde(Anonim, 2015) verilen değerlere de uygundur.

Peynirde kuru madde oranındaki değişimin, peynirin olgunlaşma zamanına bağlı olarak kitle içerisinde bulunan bazı suda çözünür protein ve peptitlerin salamuraya geçmesinden kaynaklandığı belirtilmektedir (Karakuş ve Alperden, 1995; Katsiari, Alichanidis, Voutsinas ve Roussis, 2000). Peynir kitesine su geçmesinin, α 1-kazeinde bulunan peptit bağlarının protein ağı yapmak için ayrılması ve oluşan yeni grupların suyu bünyelerine bağlamasından kaynaklandığı belirtilmiştir (Creamer ve Olson, 1982). Peynirlerde olgunluk döneminin uzamasının genel olarak kuru madde oranının artmasına neden olduğu bilinmektedir. Tunçtürk (1996), Yaşar (2000), Doğan (2010), Aydemir (2010) yaptığı çalışmalarda bulunan % kuru madde miktarları bulunan ortalama % miktarlara benzer olduğu belirlenmiştir.

Coğrafi işaretli ve coğrafi işaretli Edirne beyaz peynirlerinin % kuru madde miktarları Çizelge 4.3’de gösterilmiştir. Coğrafi işaretli Edirne beyaz peynirlerinde kuru madde miktarlarının %56,04-63,21 arasında olduğu belirlenmiştir. Coğrafi işaretli Edirne beyaz peynirlerinde en yüksek kuru madde miktarı %63,21 ile EC5 numaralı peynirde, en düşük kuru madde miktarı %56,04 ile EC2 numaralı peynirde belirlenmiştir. Coğrafi işaretli Edirne beyaz peynirlerinde kuru madde miktarları ise %50,01-57,12 arasında olduğu

belirlenmiş olup, en yüksek kuru madde miktarı %57,12 ile E7 numaralı peynirde, en düşük kuru madde oranı %50,01 ile E5 numaralı peynirde belirlenmiştir.

Edirne beyaz peynir örneklerinin % kuru madde miktarlarına uygulanan varyans analizi ve Tukey karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.3’de gösterilmiştir. Coğrafi işaretli Edirne beyaz peynirleri kendi içinde kuru madde miktarları değişimi istatistiki olarak anlamlı bir farklılık göstermiştir ($p<0,05$). Bu sonuçlara uyumlu olarak, coğrafi işaretli ve coğrafi işaretsiz Edirne beyaz peynirleri arasındaki kuru madde miktarları istatistiki olarak anlamlı seviyede farklılık göstermiştir ($p<0,05$).

Çizelge 4.3. Edirne beyaz peyniri örneklerinin kuru madde miktarları (%)

Coğrafi İşaretli		Coğrafi İşaretsiz	
Peynir Kod	%	Peynir Kod	%
EC1	60,23±0,04 c	E1	51,09±0,11 d
EC2	56,04±0,05 d	E2	51,91±0,14 c
EC3	60,91±0,15 b	E3	51,02±0,02 d
EC4	60,81±0,08 b	E4	52,90±0,07 b
EC5	63,21±0,15 a	E5	50,01±0,01 e
		E6	56,92±0,02 a
		E7	57,12±0,02 a
Ortalama	60,24±2,46 A	Ortalama	52,99±2,77 B

a,b,c,d(↓)Her bir sütunda farklı harfler ile gösterilen değerler $p<0,05$ düzeyinde birbirinden farklıdır.
A, B (→)Her bir satırda farklı harfler ile gösterilen değerler $p<0,05$ düzeyinde birbirinden farklıdır.

Edirne Beyaz Peyniri tescil belgesinde (TÜRKPATENT, 2007), % kuru madde miktarı en az %40 olarak verilmiş olup, bütün peynir örnekleri bu değer üzerinde olmasıyla birlikte, coğrafi işaretli örneklerde daha yüksek miktarlardadır. Tüm peynir örneklerinin % kuru madde miktarları, Türk Gıda Kodeksi Peynir tebliğinde (Anonim, 2015) verilen kuru madde içeriklerine de uygundur. Kuru madde miktarlarına ilişkin belirlediğimiz sonuçlar Yalçın (1987), Gündüz ve Dağlıoğlu (1989), Turantaş, Ünlütürk ve Gökten (1989), Gönç ve Akın (1990), Çelik, Özdemir, Özdemir ve Sert (1998), Sağun, Sancak ve Durmaz (2001), Dağdemir, Çelik ve Özdemir(2003), Öner,

Karahan ve Aloğlu (2006)'nın değerleri ise tespit edilen kuru madde değerleri ile paralellik göstermektedir.

4.2. Kül Miktarları

Peynir örneklerindeki kül miktarı, salamurada bulunan tuzdan ve süttten geçen mineral madde miktarı ile ilişkilidir. Peynirlerde bulunan tuz oranı ile kül oranı arasında doğrusal bir ilişki olması beklenmektedir.

Coğrafi işaretili Malkara eski kaşar peynirlerinin ve diğer eski kaşar (olgunlaştırılmış) peynirlerinin % kül miktarları Çizelge 4.4'te verilmiştir. İlgili çizelgeden coğrafi işaretili Malkara eski kaşar peynirlerin % kül miktarlarının %3,84-3,91 arasında olduğu görülmekte olup, en yüksek % kül miktarı %3,91 ile MC2 numaralı peynir örneğinde belirlenmiştir. Coğrafi işaretsiz eski kaşar peynirlerinin % kül miktarları ise %2,79-3,68 arasında olduğu belirlenmiş olup, en yüksek % kül miktarı %3,68 ile M4 numaralı peynirde olup, en düşük % kül miktarı ise %2,79 ile M1 numaralı peynirde olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.4. Malkara ve diğer eski kaşar (olgunlaştırılmış) peyniri örneklerinin kül miktarı (%)

Coğrafi işaretili		Coğrafi İşaretsiz	
Peynir Kod	%	Peynir Kod	%
MC1	3,84±0,13 a	M1	2,79±0,16 c
MC2	3,91±0,10 a	M2	3,46±0,32 a,b
		M3	3,10±0,04 b,c
		M4	3,68±0,16 a
Ortalama	3,88±0,14 A	Ortalama	3,26±0,47 A

a,b,c(ı)Her bir satırda farklıharfler ile gösterilen değerler p<0,05 düzeyinde birbirinden farklıdır.

A, B (→)Her bir satırda farklı harfler ile gösterilen değerler p<0,05 düzeyinde birbirinden farklıdır.

Eski kaşar (olgunlaştırılmış) peynirlerinin % kül miktarlarına varyans analizi uygulanmıştır. Varyans analizinde önemli bulunan sonuçlar Tukey karşılaştırma testi ile

değerlendirilmiş ve Çizelge 4.4’de gösterilmiştir. Coğrafi işaretli Malkara eski kaşar peynirleri arasında % kül miktarları istatistiki olarak anlamlı derecede farklılık göstermemiştir ($p>0,05$). Buna karşın, coğrafi işaretsiz eski kaşar (olgunlaştırılmış) peynirleri arasında ise % kül miktarları istatistiki olarak anlamlı derecede farklılık göstermiştir ($p<0,05$). Bununla birlikte, coğrafi işaretli örneklerin % kül miktarlarının daha yüksek düzeyde olmasına rağmen, coğrafi işaretli ve coğrafi işaretsiz Malkara eski kaşar peynirleri arasında ortalama % kül miktarları istatistiki olarak anlamlı derecede farklılık göstermemiştir ($p>0,05$). Doğan ve Karagül-Yüceer (2019), Ezine eski kaşar peynirlerinde % kül miktarlarını %3,84-5,48 aralığında vermektedir. Eski kaşar peynir örneklerinin kül miktarı Demirci (1989), Vatan (1996) sonuçları ile benzer, Demirci ve Dıraman (1990), Ayar (1991), Yıldız (2002) sonuçlarından ise yüksektir.

Ezine peyniri örneklerinin % kül miktarları Çizelge 4.5’te verilmiştir. İlgili çizelgeden coğrafi işaretli Ezine peynirleri % kül miktarının ise %4,23-5,62 arasında olduğu, en yüksek % kül miktarının %5,62 ile ÇC1 numaralı peynirde, en düşük % kül miktarının ise %4,23 ile ÇC6 numaralı peynirde olduğu görülmektedir. Coğrafi işaretsiz Ezine peynirlerinin % kül miktarları %3,67-5,26 arasında olup, en yüksek % kül miktarı %5,26 ile Ç1 numaralı peynirde, en düşük % kül miktarı ise %3,67 ile Ç5 numaralı peynirde olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.5. Ezine peyniri örneklerinin kül miktarları (%)

Coğrafi İşaretli		Coğrafi İşaretsiz	
Peynir Kod	%	Peynir Kod	%
ÇC1	5,62±0,24 a	Ç1	5,26±0,05 a
ÇC2	5,36±0,02 a,b	Ç2	4,21±0,02 c
ÇC3	4,84±0,02 b,c	Ç3	4,77±0,02 b
ÇC4	4,69±0,26 c,d	Ç4	3,77±0,02 d
ÇC5	4,32±0,04 c,d	Ç5	3,67±0,02 d
ÇC6	4,23±0,02 d	Ç6	4,65±0,04 b
Ortalama	4,84±0,54 A	Ortalama	4,38±0,58 A

a,b,c,d(↓)Her bir satırda farklı harfler ile gösterilen değerler $p<0,05$ düzeyinde birbirinden farklıdır.
A, B (→)Her bir satırda farklı harfler ile gösterilen değerler $p<0,05$ düzeyinde birbirinden farklıdır.

Ezine peynirlerinin % kül miktarlarına varyans analizi uygulanmıştır. Varyans analizinde önemli bulunan sonuçlar Tukey karşılaştırma testi ile değerlendirilmiş ve Çizelge 4.5'te gösterilmiştir. Coğrafi işaretli ve coğrafi işaretsiz Ezine peynirleri kendi içinde % kül miktarları istatistiki olarak anlamlı derecede farklılık göstermiştir ($p<0,05$). Buna karşın, coğrafi işaretli ve coğrafi işaretsiz Ezine peynirleri arasında ortalama % kül miktarları bakımından istatistiki olarak anlamlı derecede farklılık göstermemiştir ($p>0,05$). Tunçtürk (1996), Yaşar (2000), Aydemir (2010), Ulutaş vd. (1993), Temizkan (2012), Çetinkaya (2012) tarafından yapılan çalışmalarda bulunan % kül miktarları bulduğumuz değerlere benzer bulunmuştur.

Edirne beyaz peyniri örneklerinin % kül miktarları Çizelge 4.6'da verilmiştir. Coğrafi işaretli Edirne beyaz peyniri örneklerinin % kül miktarlarının %3,72-5,23 arasında olduğu belirlenmiş olup, en yüksek kül miktarı %5,23 ile EC1 numaralı peynirde, en düşük % kül miktarı ise %3,72 ile EC2 numaralı peynirde olduğu tespit edilmiştir. Coğrafi işaretsiz Edirne beyaz peynir örneklerinin % kül miktarlarının ise %3,74-4,46 arasında olduğu, en yüksek % kül miktarının %4,46 ile E6 numaralı peynirde, en düşük kül miktarının ise %3,74 ile E5 numaralı peynirde olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.6. Edirne beyaz peyniri örneklerinin kül miktarları (%)

Coğrafi İşaretli		Coğrafi İşaretsiz	
Peynir Kod	%	Peynir Kod	%
EC1	5,23±0,04 a	E1	3,76±0,02 b
EC2	3,72±0,08 c	E2	3,94±0,05 b
EC3	4,51±0,09 b	E3	3,76±0,01 b
EC4	4,05±0,21 b,c	E4	3,85±0,00 b
EC5	5,18±0,11 a	E5	3,74±0,07 b
		E6	4,46±0,15 a
		E7	4,45±0,06 a
Ortalama	4,53±0,63 A	Ortalama	3,99±0,31 B

a,b,c(↓) Her bir satırda farklı harfler ile gösterilen değerler $p<0,05$ düzeyinde birbirinden farklıdır.
A,B(→) Her bir satırda farklı harfler ile gösterilen değerler $p<0,05$ düzeyinde birbirinden farklıdır.

Edirne beyaz peynirlerinin % kül miktarlarına varyans analizi uygulanmıştır. Varyans analizinde önemli bulunan sonuçlar Tukey karşılaştırma testi ile değerlendirilmiş ve Çizelge 4.6’da gösterilmiştir. Coğrafi işaretli ve coğrafi işaretsiz Edirne beyaz peynirleri kendi içinde % kül miktarları istatistiki olarak anlamlı derecede farklılık göstermiştir ($p<0,05$). Coğrafi işaretli örneklerin ortalama % kül değerleri daha yüksek orandadır. Bu bağlamda, coğrafi işaretli ve coğrafi işaretsiz Edirne beyaz peyniri örneklerinin ortalama % kül miktarları istatistiki olarak anlamlı derecede farklılık göstermiştir ($p<0,05$). Edirne beyaz peynir örneklerinin tespit edilen % kül miktarları, Çelik vd. (1998), Ayar ve Akyüz (2003), Dağdemir vd. (2003)’nin verdikleri sonuçlarından düşük, Gündüz ve Dağlıoğlu (1989) ile uyumludur. Kül miktarlarındaki farklılıklar, tuzun standart miktarda katılmamasından veya farklı mineral içerikli süt kullanılmasından ileri gelebilmektedir.

4.3. Tuz ve Kuru Maddede Tuz Oranları

Tuz oranı, olgunlaşma sırasında peynirde meydana gelen para-kazein hidrolizasyonu, lipoliz, proteoliz ve glikoliz gibi biyokimyasal değişimler, enzimatik aktiviteler, mikrobiyel gelişmeler ve peynir kompozisyonu üzerinde büyük etkisi bulunmaktadır. Bu nedenle, tuz oranı peynirin aromasını, reolojisini, tekstürel özelliklerini ve toplam kalitesini önemli oranda etkilemektedir (Guinee, 2004).

Malkara eski kaşar peyniri örneklerinin ve diğer eski kaşar (olgunlaştırılmış) peynirlerinin % tuz ve kuru maddede % tuz oranları Çizelge 4.7’de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Malkara ve diğer eski kaşar (olgunlaştırılmış) peynir örneklerinin tuz ve kuru maddede tuz oranları (%)

Coğrafi İşaretli			Coğrafi İşaretsiz		
Peynir Kod	%	KM’de %	Peynir Kod	%	KM’de %
MC1	3,84±0,13 a	5,91±0,08 a	M1	2,79±0,16 c	4,21±0,15 d
MC2	3,91±0,10 a	6,15±0,07 a	M2	3,46±0,32 a,b	6,10±0,14 b
			M3	3,10±0,04 b,c	5,12±0,02 c
			M4	3,68±0,16 a	6,73±0,04 a
Ortalama	3,88±0,13 A	6,03±0,15 ^A	Ortalama	3,26±0,10 A	5,54±1,02 ^A

a,b,c, d (↓) Her bir satırda farklı harfler ile gösterilen değerler $p < 0,05$ düzeyinde birbirinden farklıdır.
A,B(→) Her bir satırda farklı harfler ile gösterilen değerler $p < 0,05$ düzeyinde birbirinden farklıdır.
^{A,B}(→) Her bir satırda farklı harfler ile gösterilen değerler $p < 0,05$ düzeyinde birbirinden farklıdır.

Coğrafi işaretli Malkara eski kaşar peynir örneklerinin % tuz oranları %3,84-3,91 arasında, kuru maddede % tuz oranları ise % 5,91-6,15 arasında olduğu belirlenmiştir. Coğrafi işaretli eski kaşar peyniri örneklerinin % tuz oranları %2,79-3,68 arasında olduğu belirlenirken, kuru maddede % tuz oranları ise %4,21-6,73 arasında olduğu belirlenmiştir.

Malkara eski kaşar peyniri örneklerinin ve diğer eski kaşar (olgunlaştırılmış) peynirlerinin % tuz ve kuru maddede % tuz oranlarına varyans analizi uygulanmıştır. Varyans analizinde önemli bulunan sonuçlar Tukey karşılaştırma testi ile değerlendirilmiş ve Çizelge 4.7’de gösterilmiştir. Coğrafi işaretli Malkara eski kaşar peynirleri kendi içinde % tuz ve kuru maddede % tuz oranları istatistiki olarak anlamlı derecede farklılık göstermemiştir ($p > 0,05$). Buna karşın, coğrafi işaretli eski kaşar peynirleri kendi içinde % tuz ve kuru maddede % tuz oranları istatistiki olarak anlamlı derecede farklılık göstermiştir ($p < 0,05$). Coğrafi işaretli Malkara eski kaşar peyniri ve coğrafi işaretli eski kaşar peyniri örneklerinin ortalama % tuz ve kuru maddede % tuz oranları arasında istatistiki olarak anlamlı derecede farklılık görülmemiştir ($p > 0,05$). Doğan ve Karagül-Yüceer (2019)i Ezine eski kaşar peynirlerinde % tuz miktarlarını 2,1-4,1 aralığında vermektedir. Eski kaşar peynir örneklerinde tespit edilen % tuz oranları Yıldız (2002) ve Demirci ve Dıraman (1990) ile benzer sonuçlar elde edilirken, yine % kuru maddede tuz oranları için de Vatan (1996) ve Oysun ve Çon (1990) ile benzer sonuçlar elde edilmiştir.

Malkara Eski Kaşar Peyniri tescil belgesinde (TÜRKPATENT, 2017), kuru maddede % tuz oranları en çok %3,5 olarak verilmiştir. Bu değer, Türk Gıda Kodeksi Peynir tebliğinde (Anonim, 2015), olgunlaştırılmış kaşar peynirleri için ise kurumaddede en çok %4,0 olarak verilmektedir. Coğrafi işaretli Malkara eski kaşar peynir örnekleri söz konusu bu değerleri ortalama %6,03 ile aşmaktadır. Diğer taraftan, coğrafi işaretli eski kaşar (olgunlaştırılmış) peynirlerinin ortalama kuru maddede % tuz oranı %5,54 olup, yine benzer şekilde Türk Gıda Kodeksi Peynir tebliğinde (Anonim, 2015) olgunlaştırılmış kaşar peynirleri için verilen değeri aşmaktadır.

Ezine peyniri örneklerinin % tuz ve kuru maddede % tuz oranları Çizelge 4.8’de verilmiştir. Coğrafi işaretli Ezine peynir örneklerinin % tuz oranları %3,77-4,69 arasında, kuru maddede % tuz oranları ise %5,32-6,69 arasında olduğu belirlenmiştir. Coğrafi işaretli Ezine peyniri örneklerinin % tuz oranları %2,95-4,94 arasında olduğu belirlenirken, kuru

maddede % tuz oranları ise %4,94-7,10 arasında olduğu belirlenmiştir. Ezine peynirlerinin % tuz ve kuru maddede % tuz oranlarına varyans analizi uygulanmıştır. Varyans analizinde önemli bulunan sonuçlar Tukey karşılaştırma testi ile değerlendirilmiş ve Çizelge 4.8’de gösterilmiştir. Coğrafi işaretli Ezine peynirleri kendi içinde % tuz ve kuru maddede % tuz oranları istatistiki olarak anlamlı derecede farklılık göstermiştir ($p<0,05$). Benzer olarak, coğrafi işaretsiz Ezine peynirleri kendi içinde % tuz ve kuru maddede % tuz oranları istatistiki olarak anlamlı derecede farklılık göstermiştir ($p<0,05$). Coğrafi işaretli ve coğrafi işaretsiz Ezine peyniri örneklerinin ortalama % tuz oranları arasında istatistiki olarak anlamlı derecede farklılık belirlenirken ($p<0,05$), kuru maddede %tuz oranları arasında ise anlamlı derecede fark bulunmamıştır ($p>0,05$).

Çizelge 4.8. Ezine peynir örneklerinin tuz ve kuru maddede tuz oranları (%)

Coğrafi İşaretli			Coğrafi İşaretsiz		
Peynir Kod	%	KM’de %	Peynir Kod	%	KM’de %
ÇC1	4,69±0,03 a	6,69±0,01 a	Ç1	4,94±0,08 a	7,10±0,01 a
ÇC2	4,45±0,05 a,b	6,30±0,07 b	Ç2	3,15±0,12 c	5,23±0,04 d
ÇC3	4,27±0,2 b,c	6,11±0,02 b	Ç3	4,01±0,11 b	6,22±0,38 b
ÇC4	3,77±0,05 d	5,32±0,02 d	Ç4	2,95±0,10 c	4,94±0,22 e
ÇC5	3,91±0,16 c,d	5,78±0,14 c	Ç5	3,04±0,35 c	5,15±0,18 d
ÇC6	3,92±0,19 c,d	5,79±0,02 c	Ç6	3,85±0,06 b	5,66±0,07 d
Ortalama	4,17±0,35 A	6,00±0,45 A	Ortalama	3,66±0,73 B	5,72±0,77 A

a,b,c, d, e (↓) Her bir satırda farklı harfler ile gösterilen değerler $p<0,05$ düzeyinde birbirinden farklıdır.

A,B(→) Her bir satırda farklı harfler ile gösterilen değerler $p<0,05$ düzeyinde birbirinden farklıdır.

^{A,B}(→) Her bir satırda farklı harfler ile gösterilen değerler $p<0,05$ düzeyinde birbirinden farklıdır.

Ezine Peyniri tescil belgesinde (02.11.2020 tarih ve 88 sayılı bülten ile değişiklikleri içeren) verilen kurumda % tuz oranı aralığı %6-9 düzeylerindedir (TÜRKPATENT, 2020). Söz konusu coğrafi işaretli Ezine peynirlerinin kuru maddede % tuz oranları verilen üst limite uygundur. Coğrafi işaretli Ezine peynirlerinin ortalama kuru maddede % tuz oranı ise %6,0 olmasına karşın, ÇC4, ÇC ve ÇC6 numaralı peynirlerin sözkonusu değerleri %6,0 oranını altında kalmıştır. Türk Gıda Kodeksi Peynir tebliğinde (Anonim, 2015), salamurada

olgunlaştırılan peynirler için kuru maddede % tuz oranı en çok %7,5 olarak verilmektedir. Coğrafi işaretli ve işaretsiz Ezine peynirlerinin ortalama kuru maddede % tuz oranları bu değer içinde kalmaktadır. Belirlediğimiz değerler, Tunçtürk (1996), Yaşar (2000), Aydemir (2010), Doğan (2010), Temizkan (2012) tarafından yapılan çalışmalarda da bulunan değerlere benzerdir.

Coğrafi işaretli Edirne beyaz peynir örneklerinin % tuz oranı ve kuru maddede % tuz oranları Çizelge 4.9'da gösterilmiştir. Coğrafi işaretli Edirne beyaz peynir örneklerinin örneklerinin % tuz oranları %3,23-4,78 arasında, kuru maddede % tuz oranları ise %5,13-7,18 arasında olduğu belirlenmiştir. Coğrafi işaretsiz Edirne beyaz peynir örneklerinin % tuz oranları %3,08-4,01 arasında değişim gösterirken, kuru maddede % tuz oranı ise %5,13-7,18 arasında olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.9. Edirne beyaz peynir örneklerinin tuz ve kuru maddede tuz oranları (%)

Coğrafi İşaretli			Coğrafi İşaretsiz		
Peynir Kod	%	KM'de %	Peynir Kod	%	KM'de %
EC1	4,78±0,24 a	6,95±0,04 a	E1	3,08±0,21 c	5,42±0,02 d,e
EC2	3,29±0,16 b	5,15±0,14 b	E2	3,46±0,21 b,c	5,83±0,04 b,c
EC3	4,12±0,18 a	7,05±0,77 a	E3	3,19±0,13 b,c	5,55±0,05 c,d
EC4	3,23±0,11 b	5,66±0,28 a,b	E4	3,35±0,22 b,c	5,13±0,04 e
EC5	4,40±0,50 a	6,26±0,05 a,b	E5	3,29±0,28 b,c	5,87±0,09 b
			E6	3,70±0,14 a,b	6,10±0,12 b
			E7	4,01±0,27 a	7,18±0,10 a
Ortalama	3,96±0,67 A	6,21±0,82 ^A	Ortalama	3,44±0,37 B	5,87±0,63 ^A

a,b,c, d, e (↓) Her bir satırda farklı harfler ile gösterilen değerler p<0,05 düzeyinde birbirinden farklıdır.

A,B(→) Her bir satırda farklı harfler ile gösterilen değerler p<0,05 düzeyinde birbirinden farklıdır.

^{A,B}(→) Her bir satırda farklı harfler ile gösterilen değerler p<0,05 düzeyinde birbirinden farklıdır.

Edirne beyaz peynirlerinin % tuz ve kuru maddede % tuz oranlarına varyans analizi uygulanmıştır. Varyans analizinde önemli bulunan sonuçlar Tukey karşılaştırma testi ile değerlendirilmiş ve Çizelge 4.9'da gösterilmiştir. Coğrafi işaretli Edirne beyaz peynirleri kendi içinde % tuz ve kuru maddede % tuz oranları istatistiksel olarak anlamlı derecede farklılık

göstermiştir ($p<0,05$). Benzer olarak, coğrafi işaretli Edirne beyaz peynirleri kendi içinde % tuz ve kuru maddede % tuz oranları istatistiki olarak anlamlı derecede farklılık göstermiştir ($p<0,05$). Coğrafi işaretli ve coğrafi işaretli Edirne beyaz peyniri örneklerinin ortalama % tuz oranları arasında istatistiki olarak anlamlı derecede farklılık belirlenirken ($p<0,05$), kuru maddede % tuz oranları arasında ise anlamlı derecede fark bulunmamıştır ($p>0,05$).

Edirne Beyaz Peyniri tescil belgesinde (TÜRKPATENT, 2007), kuru maddede % tuz oranı üst limiti % 10 olarak verilmektedir. Tüm Edirne beyaz peynir örnekleri bu değer dahilindedir. Türk Gıda Kodeksi Peynir tebliğinde (Anonim, 2015), kuru maddede % tuz oranı salamurada olgunlaştırılan peynirler için en çok %7,5 ve olgunlaştırılmış beyaz peynirler için ise en çok %6,5 olarak verilmektedir. Edirne beyaz peynir örneklerinde belirlenen ortalama % tuz oranları, Gündüz ve Dağlıoğlu (1989), Turantaş vd. (1989), Sağun vd. (2001) ile benzer sonuçlar elde edilmiştir. Ortalama kuru maddede % tuz oranları bakımından ise, Yalçın (1987), Çelik vd. (1998), Ayar ve Akyüz (2003) ile benzer sonuçlar elde edilmiştir. Peynir yapımında ve salamuranın hazırlanmasında uygulanan yöntemlerdeki standardizasyon ve teknolojik hataları, kimyasal analizler ile etkin olmayan izleme işlemleri, peynirlerin tuz miktarındaki farklılığın sebepleri arasında sayılabilir.

4.4. Yağ ve Kuru Maddede Yağ Oranları

Yağ oranı peynir kalitesinde önemli bir parametredir. Peynirin temel bileşenlerinden olan yağ, tekstür özelliklerine ve aromaya etki eden önemli bir unsurdur. Lipaz enzimi ile olgunlaşma boyunca yağın bir kısmı parçalanarak serbest yağ asidine dönüşerek aromaya katkı sağlar (Akalin, Dinkçive Ünal, 2011). İlave olarak, yağ miktarı peynirlerin besin değerini önemli düzeylerde etkilemektedir.

Malkara eski kaşar peyniri örneklerinin ve diğer eski kaşar peynirlerinin % yağ ve kuru maddede % yağ oranları Çizelge 4.10'da verilmiştir. Coğrafi işaretli Malkara eski kaşar peynirlerinin yağ oranları %29,8-33,8, kuru maddede yağ oranları %48,2-54,07 arasında olduğu tespit edilmiştir. Coğrafi işaretli eski kaşar peynir örneklerinin yağ oranları ise, %24,8-28,1 arasında olduğu belirlenirken kuru maddede yağ oranları ise %40,45-52,05 arasında olduğu tespit edilmiştir. Yağ oranı (%), en yüksek %28,1 ile M4 peyniri, en düşük %24,8 ile M3 numaralı peynirde olduğu belirlenmiştir.

Eski kaşar (olgunlaştırılmış) peyniri örneklerinin % yağ ve kuru maddede % yağ oranlarına varyans analizi uygulanmıştır. Varyans analizinde önemli bulunan sonuçlar Tukey

karşılaştırma testi ile değerlendirilmiş ve Çizelge 4.10'da gösterilmiştir. Coğrafi işaretli Malkara eski kaşar peynirlerinin ve coğrafi işaretsiz eski kaşar peynirlerinin kendi içinde % yağ ve kuru maddede % yağ oranları istatistiki olarak anlamlı derecede farklılık göstermiştir ($p<0,05$). Buna karşın, coğrafi işaretli ve işaretsiz olarak karşılaştırıldığında ise, % kuru madde de yağ oranı bakımından istatistiki olarak anlamlı derecede farklılık göstermekte iken ($p<0,05$), % yağ oranları bakımından ise oluşan farklılık istatistiksel olarak önemli derece bulunmamıştır ($p>0,05$).

Çizelge4.10. Malkara ve diğer eski kaşar (olgunlaştırılmış) peynirlerinin yağ ve kurumaddede yağ oranları (%)

Coğrafi İşaretli			Coğrafi İşaretsiz		
Peynir Kod	%	KM'de %	Peynir Kod	%	KM'de %
MC1	29,8±0,35 b	48,2± 0,28 b	M1	25,6±0,70 a,b	42,30± 0,28 c
MC2	33,8±0,49 a	54,07± 0,24 a	M2	26,2±0,56 a,b	47,50± 0,42 b
			M3	24,8±0,42 b	40,45± 0,05 d
			M4	28,1±0,77 a	52,05± 0,42 a
Ortalama	31,8±2,33 A	51,14± 3,39 ^A	Ortalama	26,2±1,40 B	45,58± 4,86 ^A

a,b,c, d (↓) Her bir satırda farklı harfler ile gösterilen değerler $p<0,05$ düzeyinde birbirinden farklıdır.

A,B(→) Her bir satırda farklı harfler ile gösterilen değerler $p<0,05$ düzeyinde birbirinden farklıdır.

^{A,B}(→) Her bir satırda farklı harfler ile gösterilen değerler $p<0,05$ düzeyinde birbirinden farklıdır.

Malkara Eski Kaşar Peyniri tescil belgesinde (TÜRKPATENT, 2017), kuru maddede % yağ oranı en az %45 olarak verilmiştir. Coğrafi işaretli Malkara eski kaşar peynirlerinin belirlenen kuru maddede % yağ oranları ortalama %51,14 ile bu değer üzerindedir. Coğrafi işaretsiz eski kaşar peynirlerinde ise ortalama sözkonusu bu değer %45,58 düzeyinde olup, M1 ve M3 bu değer altında kalmıştır. Bu ürünler (M1 ve M3) için etiket bilgilerinde yarım yağlı ifadesi beyan edilmiştir. Bu değer, Türk Gıda Kodeksi Peynir tebliğinde (Anonim, 2015), peynirlerin süt yağı miktarlarına göre sınıflandırılması yapılmış olup, tam yağlı peynirler için kuru maddede % yağ oranı için en az %45 oranı, yarım yağlılar için $25 \leq$ süt yağı \leq %45 aralığı verilmektedir. Dolayısıyla, kuru maddede yağ oranları açısından coğrafi işaretli Malkara eski kaşar peyniri örneklerinin tebliğe (Anonim, 2015) tam yağlı sınıfında olduğu, coğrafi işaretsiz 2 örneğin yarım, diğer 2 örneğin ise tam yağlı sınıfında olduğu ve

ayrıca etiket bilgilerinin bu açıdan uygun olduğu görülmektedir. Örneklere ait % yağ ve kurumadde de % yağ oranları, Demirci (1989), Demirci ve Dıraman (1990) ve Vatan (1996)'ın verdikleri değerlere benzer olduğu belirlenmiştir. Doğan ve Karagül-Yüceer (2019), Ezine eski kaşar peynirlerinde % yağ oranlarını %23,11-28,96 aralığında vermektedir.

Ezine peynir örneklerinin % yağ ve kuru maddede % yağ oranları Çizelge 4.11'de verilmiştir. Coğrafi işaretli Ezine peynir örneklerinin yağ oranları %28,1-34,1 arasında ve kuru maddede % yağ oranları ise %44,2-62,77 olduğu tespit edilmiştir. Coğrafi işaretsiz Ezine peynir örneklerinin yağ oranları %23,5-27,6 arasında iken kuru maddede % yağ oranları ise %36,80-47,02 arasındadır.

Çizelge 4.11. Ezine peynirlerinin yağ ve kurumadde de yağ oranları (%)

Coğrafi İşaretli			Coğrafi İşaretsiz		
Peynir Kod	%	KM'de %	Peynir Kod	%	KM'de %
ÇC1	28,4±0,21 c	51,2±0,07 c,d	Ç1	23,5±0,63 c	36,8±0,08 c
ÇC2	33,7±0,28 a,b	54,75±0,16 b,c	Ç2	24,8±0,42 b,c	39,72±0,25 b,c
ÇC3	28,5±0,56 c	48,3±0,12 d,e	Ç3	26,6±0,63 a,b	44,28±0,04 a,b
ÇC4	28,1±0,28 c	44,2±0,05 e	Ç4	26,4±0,49 a,b	45,47±0,02 a,b
ÇC5	31,8±0,98 b	58,52±1,05 a,b	Ç5	27,6±0,21 a	43,4±0,11 a,b
ÇC6	34,1±0,14 a	62,77±1,41a	Ç6	25,9±0,56 a,b	47,02±0,04 a
Ortalama	30,77±1,63 A	53,29±6,47^A	Ortalama	25,8±1,36 B	42,78±3,68^B

a, b, c, d (↓) Her bir satırda farklı harfler ile gösterilen değerler p<0,05 düzeyinde birbirinden farklıdır.

A, B (→) Her bir satırda farklı harfler ile gösterilen değerler p<0,05 düzeyinde birbirinden farklıdır.

^{A, B} (→) Her bir satırda farklı harfler ile gösterilen değerler p<0,05 düzeyinde birbirinden farklıdır.

Ezine peyniri örneklerinin % yağ ve kuru maddede % yağ oranlarına varyans analizi uygulanmıştır. Varyans analizinde önemli bulunan sonuçlar Tukey karşılaştırma testi ile değerlendirilmiş ve Çizelge 4.11'de gösterilmiştir. Coğrafi işaretli Ezine peynirlerinin ve coğrafi işaretsiz Ezine peynirlerinin kendi içinde % yağ ve kuru maddede % yağ oranları istatistik olarak anlamlı derecede farklılık göstermiştir (p<0,05). Coğrafi işaretli Ezine

peynirlerinin ortalama % yağ ve kuru maddede % yağ oranları diğer gruba göre daha yüksek düzeyde belirlenirken, bu durum istatistiki olarak anlamlı derecede farklılık göstermiştir ($p<0,05$).

Ezine Peyniri tescil belgesinde (02.11.2020 tarih ve 88 sayılı bülten ile değişiklikleri içeren) verilen kuru maddede % yağ oranı aralığı %49-59 düzeyindedir (TÜRK PATENT, 2020). ÇC3 ve ÇC4 numaralı peynirlerin kuru maddede % yağ oranları %49'un altında kalmıştır. Bununla birlikte, ÇC6 numaralı peynirin kuru maddede % yağ oranı üst limiti aşmıştır. Diğer taraftan, coğrafi işareti bulmayan Ezine peynir örneklerinin ortalama kuru maddede % yağ oranı %42,78 düzeyindedir. Bu örneklerden yukarıda verilen %49-59 aralığına yer alan peynir örneği bulunmamaktadır. İlgili tebliğinde (Anonim, 2015), peynirlerin süt yağı miktarlarına göre sınıflandırılması yapılmış olup, tam yağlı peynirler için kuru maddede % yağ oranı için en az %45 oranı verilmektedir. Bu değeri, coğrafi işaretli Ezine peynirlerinden ÇC4 numaralı peynir örneği etiket bilgilerinde tam yağlı beyanı olmasına rağmen sağlamamaktadır. Coğrafi işaret bulunmayan Ezine peynir örneklerinden etiket bilgilerinde tam yağlı beyanı bulunan sadece Ç4 ve Ç6 numaralı örnekler de sağlamaktadır. Bu gruptaki diğer peynir örneklerinin etiketlerinde yarım yağlı beyanı bulunduğundan tebliğ kriterlerine (Anonim, 2015) uygundur.

Edirne beyaz peynir örneklerinin % yağ ve kuru maddede % yağ oranları Çizelge 4.12'de verilmiştir. Coğrafi işaretli Edirne peynir örneklerinin yağ oranları %29,25-33,7 arasında ve kuru maddede % yağ oranları ise %44,9-57,2 olduğu tespit edilmiştir. Coğrafi işaretsiz Edirne peynir örneklerinin yağ oranları %23,9-27,6 arasında iken kuru maddede % yağ oranları ise %41,29-47,58 arasındadır.

Edirne beyaz peyniri örneklerinin % yağ ve kuru maddede % yağ oranlarına varyans analizi uygulanmıştır. Varyans analizinde önemli bulunan sonuçlar Tukey karşılaştırma testi ile değerlendirilmiş ve Çizelge 4.12'de gösterilmiştir. Coğrafi işaretli Edirne beyaz peynirlerinin kendi içinde % yağ oranları istatistiki olarak anlamlı derecede farklılık gösterirken ($p<0,05$), kuru maddede % yağ oranlarında ise farklılıklar önemli bulunmamıştır ($p>0,05$). Buna karşın, coğrafi işareti bulunmayan Edirne beyaz peynirlerinin kendi içinde hem % yağ oranlarında ve hem de kuru maddede % yağ oranlarında istatistiki olarak anlamlı derecede farklılık bulunmuştur ($p<0,05$). Coğrafi işaretli ve coğrafi işaretsiz Edirne beyaz peynirlerinin arasında % yağ ve kuru maddede % yağ oranları karşılaştırıldığında ise, istatistiki olarak anlamlı derecede farklılık bulunmuştur ($p<0,05$).

Çizelge 4.12. Edirne beyaz peynirlerinin yağ ve kuru maddede yağ oranları (%)

Coğrafi İşaretli			Coğrafi İşaretsiz		
Peynir Kod	%	KM'de %	Peynir Kod	%	KM'de %
EC1	31,4±1,27 a,b	52,25±0,47 a	E1	24,7±0,21 b,c	43,24±1,12 b
EC2	29,25±0,49 b	44,9±0,77 a	E2	25,9±0,21 b	48,1±0,4 a
EC3	32,4±0,21 a	57,2±3,28 a	E3	23,9±0,35 c	43,11±0,85 b
EC4	32±0,77 a,b	56,35±2,13 a	E4	25,9±0,56 b	41,29±0,26 b
EC5	33,7±0,14 a	54,2±1,30 a	E5	24,8±0,42 b,c	42,2±0,62 b
			E6	27,6±0,07 a	45,99±1,52 a
			E7	27,45±0,21 a	47,58±0,77 a
Ortalama	31,8±1,63 A	52,98±5,15 ^A	Ortalama	25,8±1,36 B	44,5±2,60 ^B

a, b, c, d (↓) Her bir satırda farklı harfler ile gösterilen değerler p<0,05 düzeyinde birbirinden farklıdır.
A, B (→) Her bir satırda farklı harfler ile gösterilen değerler p<0,05 düzeyinde birbirinden farklıdır.
^{A, B} (→) Her bir satırda farklı harfler ile gösterilen değerler p<0,05 düzeyinde birbirinden farklıdır.

Coğrafi işaretli Edirne beyaz peynirlerinin hem % yağ oranları hem de % kuru maddede yağ oranları diğer gruptan yüksek düzeylerde. Edirne Beyaz Peyniri tescil belgesinde (TÜRK PATENT, 2007) verilen yağ oranı %20-48 aralığında olup, bu oranın kurumada üzerinden olup olmadığı belirtilmemektedir. Elde edilen veriler % yağ oranı olarak karşılaştırılırsa, çalışılan tüm Edirne beyaz peynir örnekleri bu aralık içerisinde. Türk Gıda Kodeksi Peynir tebliğinde (Anonim, 2015), peynirlerin süt yağı miktarlarına göre sınıflandırılması yapılmış olup, tam yağlı peynirler için kurumadde % yağ oranı için en az %45 oranı verilmektedir. Coğrafi işaretli Edirne beyaz peynirlerinden EC2 numaralı örnek %44,9 değere sahip olup bu gruptaki diğer örnekler %45 oranının üzerindedir. Coğrafi işareti bulunmayan ve etiket bilgilerinde tam yağlı beyanı bulunan Edirne beyaz peynirlerden E2, E6 ve E7 numaralı peynirlerin kuru maddede % yağ oranları %45 değerinin üzerinde olup, bu grubun söz konusu ortalama değeri de %44,5'tir. Bu gruptaki diğer peynir örneklerinin etiket

bilgilerinde yarım yağlı beyanı bulunmaktadır. Ortalama itibariyle, coğrafi işareti bulunmayan Edirne beyaz peynir grubu ilgili tebliğe göre yarım yağlı sınıfa girmektedir. Edirne beyaz peynir örneklerinin ortalama % yağ ve kuru maddede % yağ oranlarına ait sonuçlar literatürde verilen sonuçlarla benzer olduğu (Yalçın, 1987; Çelik vd., 1998; Sağun vd., 2001; Ayar ve Akyüz, 2003) belirlenmiştir. Peynirlerin yağ içeriklerinin farklılıkları, kullanılan sütün yağ oranından (peynir sınıflaması için), üretimde uygulanan teknolojik metotlardan kaynaklanabilmektedir.

4.5. Protein Oranları

Peynir kuru maddesini oluşturan bileşenler arasında protein yağdan sonra en büyük kısmı kapsamaktadır. Coğrafi işaretli Malkara eski kaşar peynirlerinin % protein oranları Çizelge 4.13'te verilmiş olup, % protein oranları %31,82-33,20 arasında değiştiği görülmektedir. Coğrafi işareti bulunmayan eski kaşar (olgunlaştırılmış) peynir örneklerinin % protein oranları ise % 31,46-32,29 arasında değişmektedir. Bu grupta, en yüksek protein oranı %32,29 ile M3 numaralı peynirde, en düşük protein oranı %31,46 ile M1 numaralı peynirde olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.13.Malkara ve diğer eski kaşar (olgunlaştırılmış) peynir örnekleri protein oranı (%)

Coğrafi İşaretli		Coğrafi İşaretsiz	
Peynir Kod	%	Peynir Kod	%
MC1	31,82±0,22 b	M1	31,46±0,00 a
MC2	33,20±0,02 a	M2	32,11±0,36 a
		M3	32,29±0,56 a
		M4	31,92±0,24 a
Ortalama	32,51±0,80 A	Ortalama	31,95±0,42 A

a,b(↓)Her bir sütunda farklı harfler ile gösterilen değerler p<0,05 düzeyinde birbirinden farklıdır.
A, B (→)Her bir satırda farklı harfler ile gösterilen değerler p<0,05 düzeyinde birbirinden farklıdır.

Eski kaşar (olgunlaştırılmış) peyniri örneklerinin % protein oranlarına varyans analizi uygulanmıştır. Varyans analizinde önemli bulunan sonuçlar Tukey karşılaştırma testi ile değerlendirilmiş ve Çizelge 4.13'de gösterilmiştir. Coğrafi işaretli Malkara eski kaşar peynir örnekleri arasında % protein oranı bakımından istatistiksel olarak önemli derecede anlamlı bir

farklılık gösterirken ($p<0,05$), diğer grup da ise önemli farklılık ($p>0,05$) belirlenmemiştir. Ortalama protein oranları bakımından coğrafi işaretli (%32,51) ve coğrafi işaretsiz (%31,94) eski kaşar (olgunlaştırılmış) peyniri örnekleri karşılaştırıldığında, istatistiksel olarak önemli derecede anlamlı bir farklılık belirlenmemiştir ($p>0,05$). Doğan ve Karagül-Yüceer (2019), Ezine eski kaşar peynirlerinde % protein oranlarını 23,99-29,24 aralığında vermektedir. Peynirlerde genel olarak olgunlaşma süresi uzadıkça protein oranının arttığı görülmektedir. Kaşar peynirlerinde % protein oranlarının olgunlaşma süresince arttığı birçok araştırmacı (Kurultay, 1993; Koçak, Bitlis, Gürsel ve Avşar, 1996; Atamer vd., 1999; Aydemir, 2000; Yaşar, 2000; Güven ve Görmez, 2004) tarafından bildirilmiştir. Malkara Eski Kaşar Peyniri tescil belgesinde (TÜRKPATENT, 2017) kimyasal özellikler bölümünde % protein oranı yer almamaktadır.

Ezine peynir örneklerinin % protein oranları Çizelge 4.14'de verilmiş olup, % protein oranları %20,21-25,18 arasında değiştiği görülmektedir. Bu grupta, en yüksek protein oranı %25,18 ile ÇC3 numaralı peynirde, en düşük protein oranı ise %20,21 ile ÇC6 numaralı peynirde olduğu tespit edilmiştir. Coğrafi işareti bulunmayan Ezine peynir örneklerinin % protein oranları ise %19,87-21,78 arasında değişmektedir. Bu grupta, en yüksek protein oranı %21,78 ile Ç1 numaralı peynirde, en düşük protein oranı ise %19,87 ile Ç4 numaralı peynirde olduğu tespit edilmiştir. Ezine peynir örneklerinin % protein oranlarına varyans analizi uygulanmıştır. Varyans analizinde önemli bulunan sonuçlar Tukey karşılaştırma testi ile değerlendirilmiş ve Çizelge 4.14'de gösterilmiştir. Coğrafi işaretli Ezine peynir örnekleri arasında ve yine coğrafi işaretsiz Ezine peynir örnekleri arasında % protein oranı bakımından istatistiksel olarak önemli derecede anlamlı bir farklılık görülmüştür ($p<0,05$). Benzer durum her iki grup peynir örneklerine ait % protein oranları karşılaştırıldığında önemli derecede anlamlı bir farklılık görülmüştür ($p<0,05$). Vatan (1996), Ulutaş vd. (1993), Yaşar (2000), Tunçtürk (1996), Doğan (2010), Aydemir (2010), Çetinkaya (2012) yaptıkları çalışmalarda belirledikleri % protein oranları belirlediğimiz değerlere oldukça benzer bulunmuştur. Ezine Peyniri tescil belgesinde (02.11.2020 tarih ve 88 sayılı bülten ile değişiklikleri içeren) (TÜRKPATENT, 2020) % protein oranı verilmemektedir.

Çizelge 4.14.Ezine peynir örneklerinin protein oranları (%)

Coğrafi İşaretli		Coğrafi İşaretsiz	
Peynir Kod	% Protein	Peynir Kod	% Protein
ÇC1	22,87±0,06 b,c	Ç1	21,78±0,04 b
ÇC2	24,03±0,17 a,b	Ç2	20,19±0,04 c
ÇC3	25,18±0,34 a	Ç3	21,54±0,26 b
ÇC4	22,29±0,61 c	Ç4	19,87±0,21 c
ÇC5	22,69±0,14 c	Ç5	23,66±0,09 a
ÇC6	20,21±0,21 d	Ç6	21,69±0,45 b
Ortalama	22,88±1,61 A	Ortalama	21,45±1,30 B

a,b,c, d (↓)Her bir sütunda farklı harfler ile gösterilen değerler p<0,05 düzeyinde birbirinden farklıdır.

A, B (→)Her bir satırda farklı harfler ile gösterilen değerler p<0,05 düzeyinde birbirinden farklıdır.

Edirne beyaz peynir örneklerinin % protein oranları Çizelge 4.15'te verilmiştir. Coğrafi işaretli Edirne beyaz peynir örneklerinin % protein oranları %22,73-24,24 arasında değişmiştir. Bu grupta, En yüksek %24,24 ile EC5 numaralı peynirde, en düşük %22,73 ile EC2 numaralı peynirde olduğu tespit edilmiştir. Coğrafi işareti bulunmayan Edirne beyaz peynir örneklerinin % protein oranları ise %20,57-25,02 arasında değişmektedir. Bu grupta, en yüksek 25,02 ile E7 numaralı peynirde, en düşük %20,57 ile E5 numaralı peynirde olduğu tespit edilmiştir

Edirne beyaz peynir örneklerinin % protein oranlarına varyans analizi uygulanmıştır. Varyans analizinde önemli bulunan sonuçlar Tukey karşılaştırma testi ile değerlendirilmiş ve Çizelge 4.15'te gösterilmiştir. Edirne beyaz peynir örnekleri arasında ve yine coğrafi işaretsiz Ezine peynir örnekleri arasında % protein oranı bakımından istatistiksel olarak önemli derecede anlamlı bir farklılık görülmüştür (p<0,05). Buna karşın, her iki grup peynir örneklerine ait % protein oranları karşılaştırıldığında önemli derecede anlamlı bir farklılık görülmemiştir (p>0,05). Edirne Beyaz Peyniri tescil belgesinde (TÜRKPATENT, 2007) % protein oranı verilmemektedir.

Çizelge 4.15. Edirne beyaz peynir örneklerinin protein oranları (%)

Coğrafi İşaretli		Coğrafi İşaretsiz	
Peynir Kod	% Protein	Peynir Kod	%Protein
EC1	23,21±0,16 a,b	E1	22,41±0,14 b
EC2	22,73±0,37 b	E2	21,73±0,14 b
EC3	23,66±0,55 a,b	E3	22,81±0,07 b
EC4	24,09±0,07 a	E4	22,49±0,10 b
EC5	24,24±0,12 a	E5	20,57±0,04 c
		E6	24,52±0,16 a
		E7	25,02±0,69 a
Ortalama	23,59±0,63 A	Ortalama	22,79±1,49 A

a, b, c, d (↓) Her bir sütunda farklı harfler ile gösterilen değerler p<0,05 düzeyinde birbirinden farklıdır.

A, B (→) Her bir satırda farklı harfler ile gösterilen değerler p<0,05 düzeyinde birbirinden farklı değildir.

Protein miktarlarında meydana gelen azalmaların, kazeinin enzimler tarafından parçalanması sonucu meydana gelen suda çözünür aminoasitlerin salamuraya geçme eğiliminden kaynaklandığı düşünülmektedir (Michaelidou vd., 1998). İran'da üretilen salamura beyaz peynirler üzerine yapılan çalışmada protein oranlarının %18,18-22,78 arasında değiştiği bildirilmiştir. Yine bu araştırmada protein miktarlarının toplam azot miktarına bağlı olarak olgunlaşma süresince arttığı bildirilmiştir (Azarnia, Ehsani ve Mirhadi, 1997). Dinkçi ve Gönç (2000) esterez-lipaz enzim preparatı kullanarak ürettikleri beyaz peynir örneklerinde toplam azot miktarının 45 günlük olgunlaşma süresince azaldığını belirlemiştir. Hayaloğlu vd. (2002) farklı starter kültürler kullanarak ürettiği üç beyaz peynir örneğinde toplam protein miktarını %12,78-17,27 değerleri arasında değiştiğini belirlemiştir.

4.6. Titrasyon Asitliği (% laktik asit) ve pH Değerleri

Peynirin en önemli kimyasal özelliklerinden biri, pıhtılaşmadan olgunlaşmaya kadar prosesin tüm aşamalarında aroma, tat ve tekstür oluşumunu etkilediği için asitlik düzeyidir.

Bu çalışma peynirlerin asitlik düzeyleri ilgili metod bölümünde de verildiği üzere titrasyon asitliği ile laktik asit cinsinden hesaplanmıştır.

Süt ve süt ürünlerinde pH değeri, serbest ve aktif hidrojen iyonu ile dengede olan serbest bazik bileşikler, serbest organik asitler, proteine bağlı asidik ve bazik gruplar ve serbest nötral buffer maddeler sayesinde meydana gelmektedir (Aday ve Karagül-Yuceer, 2014).

Coğrafi işaretli Malkara eski kaşar peynirlerinin ve diğer eski kaşar (olgunlaştırılmış) peynirlerinin % titrasyon asitliği ve pH değerleri Çizelge 4.16'da verilmiştir. Coğrafi işaretli Malkara eski kaşar peynirlerinin % titrasyon asitliği değerlerinin %0,8-0,93 arasında ve pH değerlerinin 4,91-5,77 arasında değiştiği görülmektedir. Coğrafi işaret bulunmayan eski kaşar (olgunlaştırılmış) peynir örneklerinde bu değerlerin %0,7-1,15 arasında ve pH değerlerinin ise 4,86-5,49 arasında değiştiği belirlenmiştir. Bu gruptaki peynir örnekleri arasında en yüksek % titrasyon asitliği değerinin %1,15 ile M4 numaralı peynirde, en düşük % titrasyon asitliği değerinin %0,7 ile M2 numaralı peynirde olduğu belirlenmiştir. Bu grupta ortalama % titrasyon asitliği değeri %0,87'dir. M4 numaralı peynirde pH 4,86, M2 numaralı peynirde ise pH 5,49 düzeyindedir.

Çizelge 4.16. Malkara ve diğer eski kaşar peyniri örneklerinin titrasyon asitliği (% laktik asit) ve pH değerleri

Coğrafi İşaretli			Coğrafi İşaretsiz		
Peynir Kod	%	pH	Peynir Kod	%	pH
MC1	0,8±0,05 b	4,91±0,00 b	M1	0,72±0,07 c	5,10±0,01 c
MC2	0,93±0,03 a	5,77±0,00 a	M2	0,7±0,06 c	5,49±0,01 a
			M3	0,92±0,02 b	5,39±0,01 b
			M4	1,15±0,07a	4,86±0,00 d
Ortalama	0,87±0,08 A	5,34±0,46^A	Ortalama	0,87±0,19 A	5,21±0,26^A

a,b,c,d (↓) Her bir sütunda farklı harfler ile gösterilen değerler p<0,05 düzeyinde birbirinden farklıdır.

A, B (→) Her bir satırda farklı harfler ile gösterilen değerler p<0,05 düzeyinde birbirinden farklıdır.

Coğrafi işaretli Malkara eski kaşar peynirlerinin ve diğer eski kaşar (olgunlaştırılmış) peynirlerinin % titrasyon asitliği ve pH değerlerine varyans analizi uygulanmıştır. Varyans analizinde önemli bulunan sonuçlar Tukey karşılaştırma testi ile değerlendirilmiş ve Çizelge 4.16'da gösterilmiştir. Coğrafi işaretli Malkara eski kaşar peynirlerine coğrafi işaretsiz eski kaşar (olgunlaştırılmış) peynirleri kendi içinde % titrasyon asitliği ve pH değerleri bakımından istatistiki olarak anlamlı derecede farklılık göstermiştir ($p < 0,05$). Bununla birlikte, coğrafi işaretli Malkara eski kaşar peynirleri ve coğrafi işaretsiz eski kaşar (olgunlaştırılmış) peynirleri arasında % titrasyon asitliği ve pH değerleri bakımından istatistiki olarak anlamlı derecede farklılık bulunmamıştır ($p > 0,05$). Malkara Eski Kaşar Peyniri tescil belgesinde (TÜRKPATENT, 2017) % titrasyon asitliği ve pH değerleri verilmemektedir. Örneklere ait % titrasyon asitliği sonuçları, Ayar (1991)'in sonuçlarından düşük, Oysun ve Çon (1990), Vatan (1996), Koçak vd. (1988)'in sonuçlarından yüksek, Yıldız (2002)'in sonuçları ile uyumludur. Doğan ve Karagül-Yüceer (2019), Ezine eski kaşar peyniri örneklerinde % titrasyon asitliği değerlerini %0,67-1,21 aralığında vermektedir. Peynir örneklerinin pH değerleri, Koçak vd. (1998) ile Atasever vd. (2003) çalışmalarında verilen değerlere benzerdir. Titrasyon asitliği yönünden bulguların diğer araştırma sonuçları ile olan benzerlikleri ve farklılıkları, üretiminde kullanılan starter kültür çeşitliliği, peynirlerin % nem miktarı, farklı olgunlaşma sürelerinde piyasaya arzı vb. nedenlerden ileri gelmiş olabileceği ifade edilebilir.

Ezine peyniri örneklerinin % titrasyon asitliği ve pH değerleri Çizelge 4.17'de verilmiştir. İlgili çizelgeden coğrafi işaretli Ezine peyniri örneklerinin % titrasyon asitliği ve pH değerlerinin %0,94-1,29 ve 4,4-4,98 arasında değiştiği görülebilmektedir. Coğrafi işaretli Ezine peyniri örnekleri arasında en yüksek değer %1,29 ile ÇC1 numaralı peynirde, en düşük değer %0,94 ile ÇC5 numaralı peynirde olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte, pH değerleri ÇC1 numaralı peynirde 4,4, ÇC5 numaralı peynirde ise 4,98 olarak belirlenmiştir. Coğrafi işareti bulunmayan Ezine peynir örneklerinin % titrasyon asitliği ve pH değerlerinin %0,65-1,18 ve 4,18-4,94 arasında değiştiği belirlenmiştir. Coğrafi işareti bulunmayan Ezine peynir örnekleri arasında en yüksek değer %1,18 ile Ç1 numaralı peynirde, en düşük değer %0,65 ile Ç5 numaralı peynirde olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte, en düşük pH değeri 4,18 ile Ç6 numaralı peynirde, en yüksek pH değeri Ç3 numaralı peynirde belirlenmiştir.

Ezine peyniri örneklerinin % titrasyon asitliği ve pH değerlerine varyans analizi uygulanmıştır. Varyans analizinde önemli bulunan sonuçlar Tukey karşılaştırma testi ile

değerlendirilmiş ve Çizelge 4.17’de gösterilmiştir. Coğrafi işaretli ve coğrafi işaretsiz Ezine peynirleri kendi içinde % titrasyon asitliği ve pH değerleri bakımından istatistiki olarak anlamlı derecede farklılık göstermiştir ($p<0,05$). Coğrafi işaretli Ezine peynirlerinin ortalama % titrasyon asitliği değerleri %1,05 olarak diğer gruba göre daha yüksek düzeyde bulunmakla birlikte, coğrafi işaretli ve coğrafi işaretsiz Ezine peynirleri arasında % titrasyon asitliği değerleri arasında da istatistiki olarak anlamlı derecede farklılık bulunmuştur ($p<0,05$). Buna karşın, ortalama pH değerleri bakımından her iki grup arasında istatistiki olarak anlamlı derecede farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$).

Çizelge 4.17. Ezine peyniri örneklerinin titrasyon asitliği (% laktik asit) ve pH değerleri

Coğrafi İşaretli			Coğrafi İşaretsiz		
Peynir Kod	%	pH	Peynir Kod	%	pH
ÇC1	1,29±0,07 a	4,4±0,00 f	Ç1	1,18±0,03 a	4,86±0,01 b
ÇC2	1,17±0,07 a	4,62±0,00 d	Ç2	0,92±0,05 b,c	4,58±0,02 d
ÇC3	0,97±0,03 b	4,82±0,01 b	Ç3	1,07±0,05 b	4,94±0,00 a
ÇC4	0,99±0,07 b	4,54±0,00 e	Ç4	0,77±0,09 c,d	4,7±0,00 c
ÇC5	0,94±0,05 b	4,98±0,00 a	Ç5	0,65±0,02 d	4,63±0,05 c,d
ÇC6	0,95±0,03 b	4,72±0,05 c	Ç6	1±0,03 b	4,18±0,01 e
Ortalama	1,05±0,13 A	4,68±0,19 ^A	Ortalama	0,93±0,18 B	4,65±0,25 ^A

a,b,c,d (↓) Her bir sütunda farklı harfler ile gösterilen değerler $p<0,05$ düzeyinde birbirinden farklıdır.

A,B (→) Her bir satırda farklı harfler ile gösterilen değerler $p<0,05$ düzeyinde birbirinden farklıdır.

Etiket beyanlarında yer alan olgunlaşma sürelerinin verildiği Çizelge 3.1’de ÇC1 numaralı peynir örneğinin olgunlaşma süresi 20 ay olarak verilmekte olup, bu örneğin %titrasyon asitliği değeri %1,29 düzeyindedir. 12 ay süre verilen Ç1 ve ÇC2 numaralı peynirlerde bu değer sırasıyla %1,18 ve %1,17 düzeyindedir. Olgunlaşma süresi 4 ay olarak verilen Ç4 ve Ç5 numaralı peynirlerde bu değer sırasıyla %0,65 ve %1 düzeyindedir. Olgunlaşma süreleri uzun olan peynir örneklerinde % titrasyon asitliği değerlerinin genel olarak yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Vatan (1996), Çetinkaya (2012) ve Doğan (2010)’nın çalışmalarında bulunan değerler belirlediğimiz değerlere benzer olduğu

görülmektedir. Belirlediğimiz pH değerlerinin Yaşar (2000), Doğan (2010), Yılmaz (2011), Gültür (2011) ve Temizkan (2012)'in çalışmalarında verilen pH değerleri benzer olduğu belirlenmiştir. Ezine Peyniri tescil belgesinde (02.11.2020 tarih ve 88 sayılı bülten ile değişiklikleri içeren) (TÜRKPATENT, 2020) % titrasyon asitliği değerleri %0,7-1,6 aralığında verilmiş olup, coğrafi işaretli Ezine peyniri örneklerinin tamamı söz konusu aralık içerisinde. Yine aynı tescil belgesinde, pH değeri, coğrafi işaretli Ezine peyniri için 4,72-5,72 aralığında verilmiş olup, ÇC1, ÇC2 ve ÇC4 numaralı örnekler söz konusu limitin dışında kalmıştır. İlave olarak, bu grup peynirlerin ortalama pH değeri ise 4,68 olarak belirlenmiştir. Coğrafi işareti bulunmayan peynir örnekleri söz konusu kriter ile karşılaştırıldığında, Ç1 ve Ç3 numaralı peynir örneklerinin pH değerleri 4,72 değerinin üzerinde olup, coğrafi işaret kriterlerine uygundur. Edirne beyaz peynir örneklerinin % titrasyon asitliği ve pH değerleri Çizelge 4.18'de verilmiştir. İlgili çizelgeden coğrafi işaretli Edirne beyaz peyniri örneklerinin % titrasyon asitliğine ve pH değerlerinin %0,62-1,25 ve 4,46-4,76 arasında değiştiği görülmektedir. Bu grupta, % titrasyon asitliği olarak en yüksek değerin %1,25 ile EC5 numaralı peynirde, en düşük değerin %0,62 ile numaralı EC2 peynirde olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte, pH değeri en yüksek 4,76 ile EC4 ve en düşük ise 4,46 ile EC1 numaralı peynirlerde belirlenmiştir.

Çizelge 4.18. Edirne beyaz peyniri örneklerinin titrasyon asitliği (% laktik asit) ve pH değerleri

Coğrafi İşaretli			Coğrafi İşaretsiz		
Peynir Kod	%	pH	Peynir Kod	%	pH
EC1	1,23±0,05 a	4,46±0,01 c	E1	0,68±0,06 a	4,54±0,01 e
EC2	0,62±0,01 a	4,5±0,01 c	E2	0,95±0,05 a	4,51±0,01 e
EC3	1,1±0,05 a	4,63±0,00 b	E3	0,73±0,07 a	4,74±0,00 c
EC4	0,87±0,07 b	4,76±0,00 a	E4	0,93±0,07 a	5,3±0,02 a
EC5	1,25±0,05 c	4,63±0,05b	E5	0,66±0,01 b	4,51±0,01 e
			E6	0,98±0,05 b	4,67±0,00 d
			E7	1,05±0,05 b	5,07±0,02 b
Ortalama	1,01±0,25 A	4,60±0,11 B	Ortalama	0,85±0,15 B	4,76±0,29 A

a,b,c, d, e (↓) Her bir sütunda farklı harfler ile gösterilen değerler p<0,05 düzeyinde birbirinden farklıdır.

A,B (→) Her bir satırda farklı harf ile gösterilen değerler p<0,05 düzeyinde birbirinden farklıdır.

Coğrafi işaret bulunmayan Edirne beyaz peynir örneklerinin % titrasyon asitliği ve pH değerleri %0,66-1,05 ve 4,51-5,3 arasında değiştiği belirlenmiştir. Bu grup peynir örnekleri arasında % titrasyon asitliği olarak en yüksek değer % 1,05 ile E7 numaralı peynirde, en düşük değer % 0,66 ile E5 numaralı peynirde olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte, pH değeri en yüksek 5,3 ile E4 ve en düşük ise 4,51 ile E2 ve E5 numaralı peynirlerde belirlenmiştir.

Edirne beyaz peyniri örneklerinin % titrasyon asitliği ve pH değerlerine varyans analizi uygulanmıştır. Varyans analizinde önemli bulunan sonuçlar Tukey karşılaştırma testi ile değerlendirilmiş ve Çizelge 4.18’de gösterilmiştir.

Coğrafi işaretli ve coğrafi işaretsiz Edirne beyaz peynirleri kendi içinde % titrasyon asitliği ve pH değerleri istatistiki olarak anlamlı derecede farklılık göstermiştir ($p < 0,05$). Benzer olarak, % titrasyon asitliği ve pH değerleri bakımından coğrafi işaretli ve coğrafi işaretsiz Edirne beyaz peynirleri arasında da istatistiki olarak anlamlı derecede farklılık bulunmuştur ($p < 0,05$). Coğrafi işaretli Edirne beyaz peynirlerinin ortalama % titrasyon asitliği değeri %1,01 ile diğer grubun sahip olduğu değerden (%0,85) yüksektir. Edirne Beyaz Peyniri tescil belgesinde (TÜRKPATENT, 2007) % titrasyon asitliği değeri SH cinsinden 60-70 olarak verilmektedir. Bu değer, % titrasyon asitliği değerine çevrildiğinde, 1,35-1,58 değeri bulunmakta olup, Çizelge 4.18’de verilen % titrasyon asitliği değerlerinin tamamı bu değer altındadır. Söz konusu değerdeki farklılıklar, peynir yapımında kullanılan sütün kalitesi, süte uygulanan ısı işlem, peynirin olgunlaşma süresi ve sıcaklığındaki farklılıklardan kaynaklanmış olabileceği tahmin edilmektedir.

Edirne Beyaz Peyniri tescil belgesinde (TÜRKPATENT, 2007), pH değerleri de verilmiş olup, 4,7-5 aralığındadır. Coğrafi işaretli Edirne beyaz peynir örneklerinin pH değeri sonuçlarının verildiği Çizelge 4.18’e bakıldığında, söz konusu aralığı sadece EC4 numaralı peynir örneğinin sağladığı, bu gruptaki diğer peynir örneklerinin ve grup ortalamasının 4,7 pH değerinin altında kaldığı görülmektedir. Coğrafi işareti bulunmayan peynir grubu, söz konusu kriter açısından değerlendirildiğinde, sadece E3 numaralı örnek kriteri sağlarken, bu gruptaki diğer örnekler söz konusu limitler dışındadır.

Pıhtının asitlik düzeyi, pıhtıda tutulan kalsiyum miktarını etkileyerek peynirin sert veya yumuşak olmasında etkili olurken, olgunlaşma aşamasındaki asitlik düzeyi de, lipolitik ve proteolitik enzimlerin aktivitelerini etkileyerek peynirde tat ve aroma oluşumunu

yönlendirmektedir (Koçak vd., 1998). Birçok araştırmacı peynirlerin titrasyon asitliği değerlerinin olgunlaşma boyunca düzenli bir biçimde arttığını belirtmektedirler (Demiryol ve Yaygın, 1983; Aydemir, 1988; Aydemir, 2001). Olgunlaşma aşamasında belirli bir dönemden sonra meydana gelen amonyak, karbonil bileşikleri vb. bazik bileşikler sebebiyle (Yüzbaşı, 1996; McSweeney ve Sousa,2000) veya organik asitlerin metabolizması ve amino asitlerin deaminasyonu sonucunda pH değerlerinin değişim gösterdiği bildirilmektedir. Belirlediğimiz pH değerleri, diğer diğer çalışmalar ile karşılaştırıldığında, Yalçın (1987), Gündüz ve Dağlıoğlu (1989), Çelik vd. (1998), Toker (2001), Ayar ve Akyüz (2003)'ın verdikleri değerlerden düşük, Güler ve Uraz (2004)'ın verdiği değerden yüksek, Turantaş vd. (1989), Sancak ve Sancak (1995), Sağun vd. (2001), Öner vd. (2006)'ın verdikleri değerler ile uyumludur.

4.7. Asit Sayısı (Serbest Yağ Asitliği)

Süt yağı, olgunlaşma süresince peynirde istenilen lezzetin oluşumu için gerekli olan süt bileşenlerinden biridir. Peynirde lipoliz, peynirin en önemli bileşim unsuru olan yağı oluşturan trigliserid bünyesindeki yağ asidi ve gliserol arasındaki ester bağının hidrolize edilmesidir (Collins, McSweeney ve Wilkinson, 2003; Fitzgerald, 1995). Peynirde lipoliz ile meydana gelen kısa ve orta zincirli yağ asitleri peynir lezzetine direkt katkıda bulunurlar (Gürsoy, 2009). Lipoliz proteolizle birlikte, peynir tat ve aromasının oluşmasında rol alan en önemli biyokimyasal olaydır (Beuvoir veBuchin, 2004). Ancak, serbest yağ asitleri düşük konsantrasyonlarda, özellikle proteoliz ve diğer reaksiyonların ürünleri ile dengeli şekilde olduklarında peynir lezzetine katkıda bulunmaktadır (Ertekin ve Güzel-Seydim, 2009).

Lipoliz, peynirde doğal lipoproteinlipazı, starter veya çiğ süt mikroflorasından kaynaklanan lipaz veya esteraz veya süte ilave edilen pregastrikesterazlar tarafından gerçekleştirilir (Molimard ve Spinnler, 1996; Fox ve Wallace, 1997). Lipoliz derecesini belirlemek için kullanılan yöntemlerden biri olan serbest yağ asitleri değeri 100 g süt yağında bulunan serbest yağ asitlerini nötralize etmek için gerekli olan alkalinin eşdeğer miktarı olarak tanımlanmaktadır (Collins vd., 2003; Gürsoy, 2009).

Malkara eski kaşar peynir örneklerinin ve diğer eski kaşar peynir (olgunlaştırılmış) örneklerinin asit sayısı Çizelge 4.19'daverilmiştir. Coğrafi işaretli Malkara eski kaşar peynir örneklerinin asit sayısı 2,38-2,83 mg KOH/g yağarasında iken, coğrafi işaret bulunmayan eski

kaşar (olgunlaştırılmış) peynir örneklerinin asit sayısı 2,39-3,46 mg KOH/g yağ arasında belirlenmiştir. Bu grupta en yüksek asit sayısı 3,46 mg KOH/g yağ ile M4 numaralı peynirde, en düşük 2,39 mg KOH/g yağ ile M2 numaralı peynirde olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.19. Malkara eski kaşar ve diğer eski kaşar peynir (olgunlaştırılmış) peynir örneklerinin asit sayısı

Coğrafi İşaretli		Coğrafi İşaretsiz	
Peynir Kod	mg KOH/g yağ	Peynir Kod	mg KOH/g yağ
MC1	2,38±0,02 b	M1	2,45±0,06 c
MC2	2,83±0,02 a	M2	2,39±0,06 c
		M3	2,75±0,06 b
		M4	3,46±0,02 a
Ortalama	2,61±0,26 A	Ortalama	2,76±0,45 A

a,b,c(↓)Her bir sütunda farklı harfler ile gösterilen değerler p<0,05 düzeyinde birbirinden farklıdır.

A, B (→)Her bir satırda farklı harfler ile gösterilen değerler p<0,05 düzeyinde birbirinden farklıdır.

Coğrafi işaretli Malkara eski kaşar ve diğer eski kaşar peynir (olgunlaştırılmış) örneklerinin asit sayısına varyans analizi uygulanmıştır. Varyans analizinde önemli bulunan sonuçlar Tukey karşılaştırma testi ile değerlendirilmiş ve Çizelge 4.19'da gösterilmiştir. Coğrafi işaretli ve işaretsiz eski kaşar peynir (olgunlaştırılmış) örnekleri kendi içinde asit sayısı bakımından istatistiksel olarak önemli derecede anlamlı bir farklılık gösterirken (p<0,05), buna karşın, her iki grup arasında asit sayısı bakımından istatistiksel olarak önemli derecede anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır (p>0,05). Peynir örneklerine ait beyan edilen bilgilerin yer aldığı Çizelge 3.1'de M4 numaralı peynir için 9 ay süre ile olgunlaştırılmış ifadesi yer almakta olup asit sayısı (3,46 mg KOH/g yağ) diğer örneklere göre oldukça yüksektir. Doğan ve Karagül-Yüceer (2019), hidrolitik ransitide olarak tanımladıkları asit sayısını Ezine eski kaşar peynirlerinde 2,89-6,76 mg KOH/g yağ aralığında vermektedirler. Malkara Eski Kaşar Peyniri tescil belgesinde (TÜRKPATENT, 2017) asit sayısı/serbest yağ asitliği değerleri ile ilgili kriter bulunmamaktadır.

Peynirlerin olgunlaşma süresinin artışına bağlı olarak artan lipolitik aktivite sonucu serbest yağ asitliğinin/asit sayısının arttığı bilinmektedir. Georgala vd. (2005), farklı tip

peynirlerdeki toplam serbest yağ asitleri değerlerinin olgunlaşma süresince arttığını belirtilmiştir. Asit sayısı değerlerinde görülen farklılıklar peynirlerin yapımında kullanılan sütlerin bileşiminden ve kullanılan sütlerin karışım oranlarından, peynirlerin olgunlaşma düzeyinden, peynirdeki enzimlerin türünden ve aktivitesinden ve mikrobiyal faaliyetlerden kaynaklanmış olabilir.

Ezine peynir örneklerinin asit sayısı Çizelge 4.20’de verilmiştir. Coğrafi işaretli Ezine peynir örneklerinin asit sayısı 1,92-3,66 mg KOH/g yağ arasında olduğu tespit edilmiştir. Bu değer, en yüksek 3,36 mg KOH/g yağ ile ÇC6 numaralı peynirde, en düşük 1,92 mg KOH/g yağ ile ÇC5 numaralı peynirde olduğu belirlenmiştir. Coğrafi işaret bulunmayan Ezine peynir örneklerinin asit sayısı 2,23-3,48 mg KOH/g yağ arasında olduğu tespit edilmiştir. Bu değer, en yüksek asit sayısı 3,48 mg KOH/g yağ ile Ç6 numaralı peynirde, en düşük 2,23 mg KOH/g yağ ile Ç4 ve Ç5 numaralı peynirlerde olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.20. Ezine peynir örneklerinin asit sayısı

Coğrafi İşaretli		Coğrafi İşaretsiz	
Peynir Kod	mg KOH/g yağ	Peynir Kod	mg KOH/g yağ
ÇC1	2,92±0,03 a,b	Ç1	3,03±0,11 a,b
ÇC2	2,2±0,01 b,c	Ç2	2,68±0,09 a,b
ÇC3	2,9±0,04 b	Ç3	2,37±0,09 b
ÇC4	2,28±0,05 b,c	Ç4	2,23±0,03 b
ÇC5	1,92±0,09 c	Ç5	2,23±0,04 b
ÇC6	3,66±0,13 a	Ç6	3,48±0,55 a
Ortalama	2,64±0,62 A	Ortalama	2,69±0,49 A

a,b,c(↓)Her bir sütunda farklı harfler ile gösterilen değerler p<0,05 düzeyinde birbirinden farklıdır.

A, B (→)Her bir satırda farklı harfler ile gösterilen değerler p<0,05 düzeyinde birbirinden farklı değildir.

Ezine peynir örneklerinin asit sayısına varyans analizi uygulanmıştır. Varyans analizinde önemli bulunan sonuçlar Tukey karşılaştırma testi ile değerlendirilmiş ve Çizelge 4.20’de gösterilmiştir. Coğrafi işaretli ve işaretsiz Ezine peynir örnekleri kendi içinde asit sayısı bakımından istatistiksel olarak önemli derecede anlamlı bir farklılık gösterirken

($p < 0,05$), buna karşın, her iki grup arasında asit sayısı bakımından istatistiksel olarak önemli derecede anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p > 0,05$). Farklı tip peynirlerdeki toplam serbest yağ asitleri/asit sayısı değerlerinin olgunlaşma süresince arttığı Dinkçi ve Gönç (2000) ve Kesenkaş (2005) tarafından belirtilmiştir. Ezine Peyniri tescil belgesinde (02.11.2020 tarih ve 88 sayılı bülten ile değişiklikleri içeren) (TÜRKPATENT, 2020), asit sayısı/serbest yağ asitliği değerleri ile ilgili kriter bulunmamaktadır.

Edirne beyaz peynir örneklerinin asit sayısı Çizelge 4.21’de belirtilmiştir. Coğrafi işaretli Edirne beyaz örneklerinin asit sayısı 1,78-3,8 mg KOH/g yağ arasında olduğu tespit edilmiştir. Bu değer, en yüksek 3,8 mg KOH/g yağ ile EC3 numaralı peynirde, en düşük 1,78 mg KOH/g yağ ile EC2 numaralı peynirde olduğu belirlenmiştir. Coğrafi işaretsiz Edirne beyaz peynir örneklerinin asit sayısı ise 1,69-3,56 mg KOH/g yağ arasında olduğu tespit edilmiştir. Bu değer, en yüksek 3,56 mg KOH/g yağ ile E6 numaralı peynirde, en düşük 1,69 mg KOH/g yağ ile E3 numaralı peynirde olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.21. Edirne beyaz peynir örneklerinin asit sayısı

Coğrafi İşaretli		Coğrafi İşaretsiz	
Peynir Kod	mg KOH/g yağ	Peynir Kod	mg KOH/g yağ
EC1	3,65±0,03 a,b	E1	2,14±0,04 c
EC2	1,78±0,049 d	E2	3,32±0,11 a
EC3	3,8±0,07 a	E3	1,69±0,10 d
EC4	2,51±0,02 c	E4	2,87±0,03 b
EC5	3,53±0,03 b	E5	1,93±0,04 c,d
		E6	3,56±0,07 a
		E7	3,28±0,04 a
Ortalama	3,05±0,82 A	Ortalama	2,68±0,72 A

a,b,c,d(↓)Her bir sütunda farklı harfler ile gösterilen değerler $p < 0,05$ düzeyinde birbirinden farklıdır.

A, B (→)Her bir satırda farklı harf ile gösterilen değerler $p < 0,05$ düzeyinde birbirinden farklı değildir.

Edirne beyaz peynir örneklerinin asit sayısına varyans analizi uygulanmıştır. Varyans analizinde önemli bulunan sonuçlar Tukey karşılaştırma testi ile değerlendirilmiş ve Çizelge

4.21’de gösterilmiştir. Coğrafi işaretli ve işaretsiz Edirne beyaz peynir örnekleri kendi içinde asit sayısı bakımından istatistiksel olarak önemli derecede anlamlı bir farklılık gösterirken ($p < 0,05$), buna karşın, her iki grup arasında asit sayısı bakımından istatistiksel olarak önemli derecede anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p > 0,05$). Akan ve Kınık (2017) çalışmalarında beyaz peynirde asit sayısını 0,77-2,98 mg KOH/g yağ aralığında vermektedirler.

4.8. Yağ Asiti Kompozisyonu

Besinsel, teknolojik vb. açılardan hayvansal ve bitkisel yağların önemi yağların bünyelerinde bulundurduğu yağ asitlerinin çeşitlerine ve biyolojik açıdan aktif yapı taşlarına göre değerlendirilmektedir. Günümüze kadar yapılan çalışmalar süt yağının yağ asitlerinin dağılımı bakımından çok zengin olduğu ve bünyesinde çok sayıda makro ve mikro düzeyde doymuş, doymamış, kısa, orta ve uzun zincirli karbon sayısı C4-C26 arasında değişen ve geometrik ve yerel izomerleri içeren, konjüge yapıların da bulunduğu tek yada çift karbonlu yağ asitlerinin bulunduğunu göstermektedir (Akalın, Kınık ve Gönç, 1998a).

Malkara eski kaşar ve diğer eski kaşar peynir (olgunlaştırılmış), Ezine peynir ve Edirne peynir örneklerinin yağ asidi kompozisyonları sırasıyla Çizelge 4.22, Çizelge 4.25 ve Çizelge 4.28’de, toplam doymuş, toplam doymamış, toplam teki ve çoklu doymamış yağ asitlerinin oranları da yine aynı sıra ile Çizelge 4.23, Çizelge 4.26 ve Çizelge 4.29’da verilmiştir. İlgili Çizelgelerde görüldüğü üzere, doymuş yağ asitleri grubu içerisinde bulunan, süt ve süt ürünlerinin aromalarının oluşumunda büyük rolü olanbütirik asit (C4:0) ortalama oranı, coğrafi işaretli Malkara eski kaşar ve coğrafi işaretsiz diğer eski kaşar (olgunlaştırılmış) peynirlerinde sırasıyla %2,17 ve %2,21’dir. Bu değer, coğrafi işaretli ve işaretsiz Ezine peynirlerinde sırasıyla %2,32 ve %2,35, coğrafi işaretli ve işaretsiz Edirne beyaz peynirlerinde ise sırasıyla %2,48 ve %2,16 olarak belirlenmiştir. Diğer doymuş yağ asitlerinden kaproik (C6:0), kaprilik (C8:0) ve kaprik (C10:0) asit oranları, Malkara eski kaşar ve coğrafi işaretsiz diğer eski kaşar (olgunlaştırılmış) peynirlerinde sırasıyla %1,90-1,84; %1,68-1,56 ve %4,80-4,35, coğrafi işaretli ve işaretsiz Ezine peynirlerinde sırasıyla, %1,94-1,88; %1,62-1,27 ve %4,58-2,99 ve coğrafi işaretli ve işaretsiz Edirne beyaz peynirlerinde ise sırasıyla %1,80-1,90; %1,22-1,54 ve %2,78-4,16 olarak belirlenmiştir.

İlgili Çizelgelerde de görüldüğü üzere, doymuş yağ asitleri grubu içerisinde laurik (C12:0), miristik (C14:0), palmitik (C16:0) ve stearik (C18:0) asitler önemli oranda yer

almaktadır. Söz konusu yağ asitleri Malkara eski kaşar ve coğrafi işaretli diğer eski kaşar (olgunlaştırılmış) peynirlerinde sırasıyla, %3,58-3,35; %11,26-11,31; %30,70-31,27 ve %12,82-13,22, coğrafi işaretli ve işaretli Ezone peynirlerinde sırasıyla, %3,49-3,37; %11,23-11,69; %30,89-30,70 ve %11,57-12,19, coğrafi işaretli ve işaretli Edirne beyaz peynirlerinde ise sırasıyla %3,27-3,56; %11,52-11,12, %31,40-29,67 ve %12,46-12,19 olarak belirlenmiştir. Toplam doymuş yağ asitleri ise, Malkara eski kaşar ve coğrafi işaretli diğer eski kaşar (olgunlaştırılmış) peynirlerinde, coğrafi işaretli ve işaretli Ezone peynirlerinde, coğrafi işaretli ve işaretli Edirne beyaz peynirlerinde sırasıyla, %71,46-71,56; %70,03-68,49 ve %69,41-68,64 olarak belirlenmiştir.

İlgili Çizelgelere bakıldığında, doymuş yağ asitlerinden undekanoik (C11:0), tridekanoik (C13:0), pentadekanoik (C15:0), margarik (C17:0), araşidik (C20:0), heneikosanoik (C21:0), behenik (C22:0), trikosanoik (C23:0) ve lignoserik (C24:0) asitlerinin, bazı örnekler hariç olmak üzere, belirlendiği ve söz konusu bu doymuş yağ asitlerinin toplamalarının genel olarak %2-3 aralığında olduğu görülebilmektedir.

Yağ asiti bileşimlerinde doymuş yağ asitleri olarak bulunan bütirik asit (C4:0), kaproik (C6:0), kaprilik (C8:0), kaprik (C10:0), laurik (C12:0), miristik (C14:0), palmitik (C16:0) ve stearik (C18:0) asitler ile toplam doymuş yağ asitleri değerlerine varyans analizi uygulanmıştır. Varyans analizinde önemli bulunan sonuçlar Tukey karşılaştırma testi ile değerlendirilmiş ve Çizelge 4.22-4.30'da gösterilmiştir. Coğrafi işaretli ve işaretli olarak karşılaştırmaya ait elde edilen istatistiksel sonuçlara göre, bütirik asit (C4:0) asit değerleri bakımından sadece Edirne beyaz peynirlerinde istatistiksel olarak önemli derecede anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ($p < 0,05$). Malkara eski kaşar ve coğrafi işaretli diğer eski kaşar (olgunlaştırılmış) peynirlerinin doymuş yağ asitleri bakımından karşılaştırılmasına ait elde edilen istatistiksel sonuçlara göre, sadece laurik (C12:0) asit içerikleri ile bakımından istatistiksel olarak önemli derecede anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ($p < 0,05$). Coğrafi işaretli ve işaretli Ezone peynirlerinin karşılaştırılmasında ise, kaprilik (C8:0), kaprik (C10:0), miristik (C14:0) ve stearik (C18:0) asitlerinin içerikleri bakımından istatistiksel olarak önemli derecede anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ($p < 0,05$). Coğrafi işaretli ve işaretli Edirne beyaz peynirlerinde bu durum, kaprilik (C8:0), kaprik (C10:0) ve laurik (C12:0) asitlerde ($p < 0,05$) görülmektedir. Toplam doymuş yağ asitleri bakımından peynir çeşidine göre coğrafi işaretli ve işaretli karşılaştırmada ise, sadece coğrafi işaretli ve işaretli

Ezine peynirler grubu arasında istatistiksel olarak önemli derecede anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ($p < 0,05$).

Ülkemizde üretilen peynir çeşitlerinde yapılan araştırmalarda doymuş yağ asitlerinin genel olarak %60,80-76,57 aralığında değişmektedir (Oğuz, 2009). Peynir örneklerinin içerdikleri yağların büyük bir bölümünü doymuş yağ asitleri oluşturmakta olup genel olarak bu oranın ortalama olarak %68-%72 aralığında bulunduğu anlaşılmaktadır. Bizim çalışmamızda belirlenen toplam doymuş yağ asitleri oranı bu değerler içerisinde bulunmaktadır. Gönç ve ark. (1998) çalışmalarında, eski kaşar peynirlerinde bütirik asit (C4:0), kaproik (C6:0), kaprilik (C8:0), kaprik (C10:0), laurik (C12:0), miristik (C14:0), palmitik (C16:0) ve stearik (C18:0) asitleri sırasıyla ortalama olarak %4,19, %2,58, %2,2, %5,85, %4,0, %11,24, %26,47 ve %9,7 olarak vermektedir. Bu değerler, miristik (C14:0), palmitik (C16:0) ve stearik (C18:0) asitler haricinde, Malkara eski kaşar ve coğrafi işaretli diğer eski kaşar (olgunlaştırılmış) peynirleri için belirlediğimiz değerlerden yüksektir. Gönç ve ark. (1998) çalışmalarında, 22 beyaz peynir örneklerine ait yukarıda verilen doymuş yağ asitlerinin değerlerini de vermişler, bütirik asit (C4:0), miristik (C14:0) ve palmitik (C16:0) asit değerleri sonuçlarımız ile benzer, diğer doymuş asitlerinin değerleri farklılık göstermiştir. Peynir örneklerindeki yağ asidi bileşimlerindeki farklılıklar peynirlerin işlenmesinde kullanılan sütlerin bileşimlerinden, mikrobiyolojik kalitelerinden, peynir işleme yöntemlerinden ve peynir olgulaşma koşulları ile sürelerinin farklı olmasından kaynaklanabilmektedir.

Birçok araştırmacı çoğu peynirde bütirik, kaproik ve kaprilik asitlerin, starter kaynaklı lipolitik aktivitenin önemli birer göstergesi olduğunu belirlemişlerdir (Kondyli, Katsiari, Masouras ve Voutsinas, 2002; Mallatou, Pappa ve Masouras, 2003). Bilindiği gibi yağ asitlerinin katabolizmasında ortamda bulunan substrat konsantrasyonu, ayrıca yağ asitleri katabolizmasında etkin rol oynayan lipolitik ve esterolitik unsurların varlığı ve konsantrasyonu önemlidir. Özellikle esterolitik aktivite sonucu oluşan kısa zincirli yağ asitleri (C4:0-C8:0) uçucu karakterli olduklarından peynirde aromaya direkt ya da dolaylı olarak katkı yaparlar (Hayaloğlu ve Özer, 2011). Ayrıca duyuşsal algılanma eşikleri düşük olan bu yağ asitlerinin peynirlerin tadını kolaylıkla etkileyebildikleri bildirilmektedir (Güler ve Uraz, 2003). Kısa zincirli yağ asitleri keton ve esterler gibi çeşitli hoş koku bileşenlerinin üretimlerinin ilk basamağını oluşturmaktadır (Aday ve Karagül-Yuceer, 2014).

İlgili Çizelgelerde görüldüğü üzere, doymamış yağ asitleri grubu içerisinde bulunan oleik asit (C18:1) oranı diğer doymamış yağ asitlerine göre oldukça yüksek düzeyde olup, Malkara eski kaşar ve coğrafi işaretsiz diğer eski kaşar (olgunlaştırılmış) peynirlerinde, coğrafi işaretli ve işaretsiz Ezine peynirlerinde, coğrafi işaretli ve işaretsiz Edirne beyaz peynirlerinde sırasıyla, %23,12-22,87; %24,32-25,66 ve %24,95-25,55 olarak belirlenmiştir. Doymamış yağ asitlerinden palmitoleik (C16:1), linoleik (C18:2) ve linolenik (C18:3) asitler önemli yağ asitleri olarak yer almaktadır. Söz konusu yağ asitleri Malkara eski kaşar ve coğrafi işaretsiz diğer eski kaşar (olgunlaştırılmış) peynirlerinde sırasıyla, %1,18-1,30; %2,38-%2,35 ve %0,56-0,49, coğrafi işaretli ve işaretsiz Ezine peynirlerinde sırasıyla, %1,26-1,36; %2,40-2,50 ve %0,39-0,31, coğrafi işaretli ve işaretsiz Edirne beyaz peynirlerinde sırasıyla, %1,30-1,18; %2,42-2,44 ve %0,36-0,52 olarak belirlenmiştir.

İlgili Çizelgelere bakıldığında, doymamış yağ asitlerinden miristoleik (C14:1), margaroleik (C17:1), gadoleik (C20:1), eikosatrienoik (C20:3), araşidonik (C20:4) ve dokosadienoik (C22:2) asitlerinin, bazı örnekler hariç olmak üzere, belirlendiği ve söz konusu bu doymamış yağ asitlerinin toplamalarının genel olarak %0,5-3,5 aralığında olduğu görülebilmektedir.

Malkara eski kaşar ve coğrafi işaretsiz diğer eski kaşar (olgunlaştırılmış) peynirlerinde, coğrafi işaretli ve işaretsiz Ezine peynirlerinde, coğrafi işaretli ve işaretsiz Edirne beyaz peynirlerinde, toplam tekli ve toplam çoklu doymamış yağ asitleri sırasıyla, %25,34-25,31 ve %3,2-3,13; %26,79-28,39 ve %3,18-3,15; %27,52-27,92 ve %3,07-3,45 aralıklarında belirlenmiştir. Toplam doymamış yağ asitleri ise, yine aynı peynirlerin sırasıyla, %28,55-28,44; %26,79-28,39 ve %30,59-31,28 düzeylerindedir.

Yağ asiti bileşimlerinde doymamış yağ asitleri olarak oleik asit (C18:1), palmitoleik (C16:1), linoleik (C18:2) ve linolenik (C18:3) asitleri ile toplam tekli, toplam çoklu ve toplam doymamış yağ asitleri değerlerine varyans analizi uygulanmıştır. Varyans analizinde önemli bulunan sonuçlar Tukey karşılaştırma testi ile değerlendirilmiş ve Çizelge 4.22-4.30'da gösterilmiştir. Coğrafi işaretli ve işaretsiz olarak karşılaştırmaya ait elde edilen istatistikî sonuçlara göre, Malkara eski kaşar ve diğer eski kaşar (olgunlaştırılmış) peynirleri arasında palmitoleik (C16:1) asit içerikleri bakımından istatistiksel olarak önemli derecede anlamlı bir farklılık bulunmakta ($p < 0,05$), diğer doymamış yağ asitlerinin içerikleri bakımından istatistiksel olarak önemli derecede anlamlı bir fark ($p > 0,05$) bulunmamaktadır. Buna karşın, coğrafi işaretli ve işaretsiz Ezine peynirleri arasında ise sadece oleik asit (C18:1) içerikleri

bakımından istatistiksel olarak önemli derecede anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ($p<0,05$). Bununla birlikte, coğrafi işaretli ve işaretsiz Edirne beyaz peynirleri arasında da sadece linolenik (C18:3) içerikleri bakımından istatistiksel olarak önemli derecede anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ($p<0,05$). Peynir çeşidine göre coğrafi işaretli ve işaretsiz karşılaştırmada, toplam tekli, toplam çoklu ve toplam doymamış yağ asitleri içerikleri bakımından Malkara eski kaşar ve diğer eski kaşar (olgunlaştırılmış) peynirleri arasında istatistiksel olarak önemli derecede anlamlı bir fark ($p>0,05$) bulunmamaktadır. Buna karşın, coğrafi işaretli ve işaretsiz Edirne beyaz peynirleri arasında sadece toplam çoklu doymamış yağ asitleri içerikleri bakımından istatistiksel olarak önemli derecede anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ($p<0,05$). Diğer peynir çeşitlerinden farklı olarak, coğrafi işaretli ve işaretsiz Ezine peynirleri arasında toplam tekli doymamış yağ asitleri ile toplam doymamış yağ asitleri bakımından istatistiksel olarak önemli derecede anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ($p<0,05$).

Süt yağı hayvansal bir yağ olduğundan dolayı normal olarak uzun zincirli palmitik, oleik ve stearik asitler yüksek miktarda bulunmaktadır. Süt yağını diğer katı yağlardan ayıran en önemli özellik uzun zincirli yağ asitlerinin yanı sıra bütirik ve kaproik asitler gibi kısa zincirli (C4-C12) yağ asitlerini de içermesidir. Kısa zincirli yağ asitlerinin miktarları nispeten daha düşüktür ve belirlenmesinde çeşitli zorluklarla karşılaşılabilir. Özellikle bütirikasiti belirlenebilir ölçüde içeren tek yağ grubu süt yağı grubudur (Nas, Gökalp ve Ünsal, 2001). Süt yağının yağ asitleri dağılımı bakımından çok zengin bir muhtevaya sahip olduğu ve bünyesinde 200'den fazla sayıda makro ve mikro düzeyde doymuş, doymamış, kısa ve uzun zincirli karbon sayısı C4 ile C26 arasında değişen tek veya çift karbonlu yağ asitlerinin bulunduğu bilinmektedir (Dıraman, 2004).

Ülkemizde üretilen peynir çeşitlerinde yapılan araştırmalarda tekli doymamış yağ asitlerinin oranları genel olarak %21,42-34,05 aralığında, çoklu doymamış yağ asitlerinin oranları ise %1,47-3,59 aralığında dağılım göstermektedir (Oğuz, 2009). İncelediğimiz peynir örneklerinin içerdikleri yağların toplam tekli ve çoklu doymamış yağ asitleri genel olarak %25-28 ve %3-3,5 aralığında olup verilen değerler içerisinde. Akalın, Kınık ve Gönç (1998b) çalışmalarında, eski kaşar peynirlerinde, doymuş yağ asitlerinden C4:0, C6:0, C8:0, C10:0, C12:0, C14:0, C16:0, C18:0'ler sırasıyla ortalama olarak, %4,19, %2,58, %2,2, %5,84, %4,00, %11,23, %26,47, %9,7 belirlenmiştir. Aynı çalışmada, C18:1, C18:2 ve C18:3 ise, sırasıyla %22,61, %1,86 ve %2,7 olarak verilmektedir. Dıraman (2004) çalışmasında, beyaz

peynir örneklerinin toplam doymuş, tekli doymamış ve çoklu doymamış yağ asitlerini sırasıyla %69,35, %25,60 ve %4,73 olarak vermektedir.

Hayaloğlu ve Karabulut (2013), 11 farklı Türk peynirinin yağ asitlerini inceledikleri çalışmada baskın yağ asitlerini palmitik ve oleik asit olarak bildirmişlerdir. Türk peynirlerinin yağ asitleri ve kolesterol seviyelerini inceleyen başka bir çalışmada da tüm peynir çeşitlerinde en baskın yağ asitleri palmitik ve oleik asit olarak bulunmuştur. Miristik asit (C:14) ve stearik asit (C:18) ise sırasıyla %11,6-11,39 ve %12,79-13,85 oranlarıyla ikinci en yüksek orana sahip yağ asidi grubudur. Orta zincirli yağ asitleri (C10:0-C14:0) içerisinde; miristik asit (C14:0) %11,6-11,39 ile en yüksek orana sahiptir. Mallatou vd. (2003)'de bu yapılan çalışmaya benzer şekilde, inek sütünden üretilen 72 teleme peynirinde, orta zincirli yağ asitleri içerisinde miristik asidin en yüksek oranda olduğunu belirtmiştir. Kınık, Uysal ve Akbulut (2003), tulum, teneke tulum, taze ve eski kaşar ve beyaz peynirde yağ asiti kompozisyonunu tespit etmişler, yağ asitleri içinde en yüksek oranda palmitik, oleik ve miristikasitin bulunduğunu belirtmişlerdir.

Peynirlerin üretildiği sütlerin çeşidi ve karışım oranları yağ asidi bileşimi değişimi bakımından en önemli faktörlerdendir. Mansson (2008), inek sütünde laurik, miristik ve palmitik yağ asitleri ortalama değerleri sırasıyla %3,30, %10,9 ve % 30,60, koyun sütünde %5,37, %10,18 ve %22,04, keçi sütünde %7,64, %11,94 ve %26,40 olarak belirlenmiştir. Blasivd. (2008) inek sütünde %3,9 laurik asit, %13,1 miristik asit ve %31,6 palmitik asit, keçi sütünde laurik asit %3,8, miristik asit % 8,8 ve palmitik asit %23,1 değerinde, koyun sütünde laurik asit %3,0, miristik % 7,0 asit ve palmitik asit %19,8 değerinde belirlemişlerdir. Kaprilik yağ asiti (C8:0) içeriği inek sütünde % 1,69 (Ahmad vd., 2013), %1,4 (Mansson, 2008); koyun sütünde %1,92 (Ahmad vd., 2013); keçi sütünde %3,66 (% 0,463-% 9,722) (Sarooha vd., 2014) değerlerinde değişkenlik gösterebilmektedir. Literatür çalışmaları ile karşılaştırıldığında, bulunan kaprilik yağ asidi oranları yapılan çalışmalardaki sonuçlara paralel olduğu belirlenmiştir. Kaprik yağ asiti (C10:0) içeriği inek süt yağında Ahmad vd. (2013) %2,87, Mansson (2008) %2,7 olarak, koyun süt yağında Ahmad vd. (2013) %2,95-%3,5 arasında ortalama %3,0 olarak; keçi sütünde ortalama %6,75 (Sarooha vd., 2014), Strazalkowska vd. (2009) % 6,54, Ahmad vd. (2013) %3,01 olarak belirlemişlerdir. Literatür çalışmaları ile karşılaştırıldığında, bulunan kaprik yağ asidi oranları yapılan çalışmalardaki sonuçlara paralel olduğu belirlenmiştir.

Lezzet üzerine etkisini belirlemek açısından, peynirlerdeki yağ asitleri profilini bilmek büyük önem taşımaktadır. Nitekim bazı araştırmacılar, özellikle duyuşsal algılanma eşikleri düşük kısa ve orta zincirli yağ asitlerini, peynirleri sınıflandırmada bir indeks olarak kabul etmektedirler (Georgala vd., 2005). Peynirde olgunlaşma sırasında glikoliz, proteoliz ve lipoliz olmak üzere 3 ana biyokimyusal reaksiyon meydana gelmektedir. Proteoliz peynir yapısının gelişmesine etkide bulunurken, aynı zamanda tat ve koku maddelerinin oluştuğu reaksiyonlara ön maddeler sağlayarak ve direk etkide bulunan aminoasitler üreterek lezzet gelişimine de katkıda bulunur. Lipoliz ise trigliseridleri parçalayıp yağ asitlerini ağığa çıkararak tada direk etkide bulunur. Peynirde tat ve kokunun gelişmesi, bu reaksiyonlar sonucunda oluşan maddelere bağlıdır (Koçak vd., 1998).



Çizelge 4.22. Malkara eski kaşar ve diğer eski kaşar peynir (olgunlaştırılmış) peynir örneklerinin yağ asiti kompozisyonları (%)

YAĞ ASİTLERİ (%)	COĞRAFI İŞARETLİ		COĞRAFI İŞARETSİZ			
	MC1	MC2	M1	M2	M3	M4
Bütirik asit (C4:0)	2,18±0,01 a	2,16±0,01 a	2,24±0,01 a,b	2,17±0,01 c	2,19±0,01 b,c	2,27±0,01 a
Kaproik asit (C6:0)	1,9±0,42 a	1,89±0,14 a	1,94±0,29 a	1,75±0,15 a	1,92±0,07 a	1,76±0,01 a
Kaprilik asit (C8:0)	1,67±0,16 a	1,68±0,09 a	1,72±0,09 a	1,6±0,28 a	1,7±0,04 a	1,23±0,05 b
Kaprik asit (C10:0)	4,76±0,52 a	4,84±0,12 a	4,91±0,15 a	4,68±0,15 a	4,86±0,08 a	2,98±0,11 b
Undekanoik asit (C11:0)	0,06±0,01	0,06±0,01	0,06±0,01	0,05±0,01	0,06±0,01	-
Laurik asit (C12:0)	3,55±0,07 a	3,62±0,09 a	3,64±0,08 a	3,55±0,22 a	3,6±0,15 a	3,25±0,05 b
Tridekanoik asit (C13:0)	0,1±0,01	0,1±0,01	0,1±0,01	0,1±0,01	0,1±0,01	0,11±0,01
Miristik asit (C14:0)	11,16±0,08 a	11,36±0,72 a	11,33±0,16 a	11,32±0,02 a	11,21±0,15 a	11,39±0,14 a
Miristoleik asit (C14:1)	0,73±0,02	0,74±0,02	0,73±0,05	0,7±0,01	0,72±0,02	1,12±0,03
Pentadekanoik asit (C15:0)	1,15±0,01	1,16±0,03	1,16±0,03	1,17±0,02	1,15±0,05	1,27±0,04
Palmitik asit (C16:0)	30,6±0,98 a	30,8±0,91 a	30,64±0,70 b	31,21±0,28 b	30,51±0,56 b	32,37±0,24 a
Palmitoleik asit (C16:1)	1,18±0,04 a	1,17±0,02 a	1,19±0,04 a	1,17±0,05 a	1,19±0,07 a	1,7±0,28 b
Margarik asit (C17:0)	0,75±0,02	0,73±0,03	0,73±0,02	0,75±0,03	0,74±0,04	0,72±0,02
Margaroleik asit (C17:1)	0,26±0,01	0,24±0,02	0,24±0,01	0,23±0,01	0,24±0,02	0,31±0,01
Stearik asit (C18:0)	12,81±0,05 a	12,83±0,11 a	12,79±0,04 b	13,02±0,09 ab	12,76±0,08 b	13,85±0,07 a
Oleik asit (C18:1)	23,18±0,11 a	23,07±0,09 a	23,03±0,04 a,b	22,89±0,19 a,b	23,29±0,39 a	22,28±0,11 b
Linoleik asit (C18:2)	2,51±0,08 a	2,25±0,07 a	2,29±0,12a	2,24±0,04 a	2,47±0,07 a	2,42±0,09 a
Linolenik asit (C18:3)	0,57±0,02 a	0,55±0,07 a	0,56±0,04 a	0,54±0,05 a	0,57±0,06 a	0,28±0,04 b
Araşidik asit (C20:0)	0,25±0,01	0,23±0,03	0,22±0,01	0,24±0,01	0,23±0,02	0,18±0,02
Gadoleik asit (C20:1)	0,06±0,01	0,05±0,01	0,05±0,01	0,06±0,01	0,05±0,01	0,06±0,01
Eikosatrienoik asit (C20:3)	0,08±0,01	0,09±0,01	0,08±0,01	0,08±0,01	0,08±0,01	0,12±0,01
Araşidonik asit (C20:4)	0,18±0,02	0,18±0,02	0,18±0,02	0,24±0,03	0,17±0,02	0,2±0,01
Heneikosanoik asit (C21:0)	0,07±0,01	0,05±0,02	-	0,05±0,01	-	-
Behenik asit (C22:0)	0,12±0,01	0,09±0,01	0,11±0,02	0,11±0,01	0,12±0,02	0,08±0,01
Trikosanoik asit (C23:0)	0,05±0,01	-	-	-	-	-
Lignoserik asit (C24:0)	0,07±0,01	0,06±0,01	0,06±0,01	0,08±0,01	0,07±0,01	0,05±0,01

a, b, c (→) Kendi grubu içerisinde, her bir satırda farklı harfler ile gösterilen değerler p<0,05 düzeyinde birbirinden farklıdır.

Çizelge 4.23 . Malkara eski kaşar ve diğer eski kaşar (olgunlaştırılmış) peynir örneklerinin toplam doymuş ve doymamış yağ asitleri (%)

YAĞ ASİTLERİ (%)	COĞRAFI İŞARETLİ		COĞRAFI İŞARETSİZ			
	MC1	MC2	M1	M2	M3	MC4
Toplam doymuş asitleri Σ SFA	71,25±0,09 a	71,66±0,08 b	71,65±0,28 a	71,85±0,09 a	71,22±0,08 a	71,51±0,24 a
Toplam doymamış yağ asitleri Σ UFA	28,75±0,02 a	28,34±0,05 b	28,35±0,05 a	28,15±0,56 a	28,78±0,04 a	28,49±0,05 a
Tekli doymamış yağ asitleri Σ MUFA	25,41±0,08 a	25,27±0,09 a	25,24±0,05 a,b	25,05±0,07 b	25,49±0,12 a	25,47±0,07 a
Çoklu doymamış yağ asitleri Σ PUFA	3,34±0,08 a	3,07±0,09 b	3,11±0,15 a	3,1±0,07 a	3,29±0,04 a	3,02±0,05 a

a,b,c (→) Kendi grubu içerisinde, her bir satırda farklı harfler ile gösterilen değerler p<0,05 düzeyinde birbirinden farklıdır.

Çizelge 4.24. Malkara eski kaşar ve diğer eski kaşar peynir (olgunlaştırılmış) peynir örneklerinin ortalama yağ asiti kompozisyonlarının (%) karşılaştırılması

YAĞ ASİTLERİ (%)	COĞRAFI İŞARETLİ	COĞRAFI İŞARETSİZ
	Ortalama (%)	Ortalama (%)
Bütirik asit (C4:0)	2,17±0,01 A	2,21±0,04 A
Kaproik asit (C6:0)	1,90±0,25 A	1,84±0,16 A
Kaprilik asit (C8:0)	1,68±0,11 A	1,56±0,24 A
Kaprik asit (C10:0)	4,80±0,31 A	4,35±0,86 A
Laurik asit (C12:0)	3,58±0,08 A	3,35±0,13 B
Miristik asit (C14:0)	11,26±0,45 A	11,31±0,12 A
Palmitik asit (C16:0)	30,70±0,77 A	31,27±0,81 A
Palmitoleik asit (C16:1)	1,18±0,03 A	1,30±0,26 B
Stearik asit (C18:0)	12,82±0,47 A	13,22±0,43 A
Oleik asit (C18:1)	23,12±0,10 A	22,87±0,43 A
Linoleik asit (C18:2)	2,38±0,05 A	2,35±0,05 A
Linolenik asit (C18:3)	0,56±0,04 A	0,49±0,13A
Toplam doymuş asitleri Σ SFA	71,46±0,24 A	71,56±0,16 A
Toplam doymamış yağ asitleri Σ UFA	28,55± 0,24 A	28,44±0,31 A
Tekli doymamış yağ asitleri Σ MUFA	25,34±0,11 A	25,31±0,20 A
Çoklu doymamış yağ asitleri ΣPUFA	3,2±0,33 A	3,13±0,09 A

A, B (→) Her bir satırda farklı harfler ile gösterilen değerler p<0,05 düzeyinde birbirinden farklıdır.

Çizelge 4.25. Ezine peynir örneklerinin yağ asiti kompozisyonu (%)

YAĞ ASİTLERİ (%)	COĞRAFI İŞARETLİ						COĞRAFI İŞARETSİZ					
	ÇC1	ÇC2	ÇC3	ÇC4	ÇC5	ÇC6	Ç1	Ç2	Ç3	Ç4	Ç5	Ç6
Bütirik asit (C4:0)	2,47±0,09 a,b	2,43±0,02 a,b	2,21±0,01 a,b	2,1±0,12 bc	1,81±0,08 c	2,88±0,39 a	2,45±0,07 a	2,52±0,02 a	2,11±0,15 a	2,51±0,14 a	2,3±0,14 a	2,19±0,05 a
Kaproik asit (C6:0)	1,85±0,07 b,c	2,1±0,14 a,b	1,71±0,07 c	1,92±0,02 b,c	1,77±0,02 c	2,31±0,08 a	1,99±0,12 a	1,85±0,07 a,b	1,9±0,11 a,b	1,87±0,02 a,b	1,98±0,04a,b	1,68±0,04 b
Kaprilik asit (C8:0)	1,22±0,02 b	1,43±0,04 b	1,15±0,07 b	1,94±0,05 a	1,85±0,04 a	2,1±0,14 a	1,34±0,05 a	1,25±0,05 a,b	1,33±0,04 a	1,29±0,05 a,b	1,31±0,01 a	1,12±0,02 b
Kaprik asit (C10:0)	2,84±0,02 d	3,33±0,02 c	2,71±0,08 d	6,38±0,08 a	6,21±0,05 a,b	5,99±0,01 b	3,11±0,08 a,b	3,01±0,07 a,b	3,22±0,02 a	3,13±0,04 a,b	2,94±0,04 b	2,58±0,04 c
Undekanoik asit (C11:0)	-	-	-	0,05±0,01	0,05±0,01	0,11±0,02	-	-	-	-	-	-
Laurik asit (C12:0)	3,31±0,01 c,d	3,9±0,07 a	3,22±0,04 d	3,46±0,04 c	3,39±0,02 c,d	3,68±0,04 b	3,37±0,04 b	3,34±0,01 b	3,57±0,07 a	3,38±0,04 b	3,47±0,02 a,b	3,1±0,02 c
Tridekanik asit (C13:0)	0,1±0,03	0,09±0,01	0,1±0,03	0,08±0,01	0,08±0,01	0,09±0,01	0,1±0,03	0,1±0,02	0,1±0,01	0,1±0,02	0,08±0,01	0,09±0,01
Miristik asit (C14:0)	11,65±0,07 b	12,01±0,01 a	11,54±0,04 d	10,68±0,07 c,d	10,59±0,02 d	10,88±0,05 c	11,51±0,01 c	11,72±0,04 b	12,17±0,04 a	11,74±0,04 b	11,78±0,04 b	11,27±0,02 d
Miristoleik asit (C14:1)	1,03±0,11	1,03±0,06	0,99±0,13	0,39±0,09	0,37±0,04	0,56±0,05	1,16±0,06	1,06±0,09	0,7±0,04	1,05±0,11	1,01±0,01	0,96±0,03
Pentadekanoik asit (C15:0)	1,19±0,07	1,08±0,01	1,19±0,09	1,14±0,16	1,14±0,14	1,11±0,10	1,08±0,04	1,2±0,15	1,14±0,01	1,2±0,05	0,95±0,02	1,15±0,07
Palmitik asit (C16:0)	33,05±0,05 a	27,64±0,02 c	33,19±0,01 a	30,53±0,04 b	30,49±0,01 b	30,45±0,01 b	31,45±0,05 b	32,38±0,04 a	30,41±0,01 c	32,32±0,02 a	27,28±0,04 d	30,38±0,05 c
Palmitoleik asit (C16:1)	1,59±0,05 a	1,12±0,02 b,c	1,59±0,02 a	1,03±0,02 c	1,02±0,01 c	1,21±0,01 b	1,38±0,04 a,b	1,61±0,01 a	1,14±0,02 b,c	1,6±0,14 a	1,02±0,02 c	1,41±0,01 a
Margarik asit (C17:0)	0,71±0,05	0,31±0,01	0,72±0,01	0,82±0,08	0,82±0,05	0,71±0,09	0,45±0,02	0,71±0,06	0,43±0,01	0,7±0,01	0,37±0,02	0,71±0,04
Margaroleik asit (C17:1)	0,28±0,04	0,17±0,04	0,27±0,04	0,34±0,01	0,31±0,04	0,3±0,03	0,22±0,01	0,32±0,05	0,22±0,05	0,32±0,05	0,17±0,01	0,24±0,03
Stearik asit (C18:0)	11,41±0,04 b	12,02±0,01 a	11,61±0,08 b	12,01±0,04 a	11,27±0,02 b	11,08±0,04 e	11,12±0,04 d	11,21±0,08 d	12,11±0,02 c	11,25±0,04 d	14,14±0,02 a	13,31±0,02 b
Oleik asit (C18:1)	24,02±0,01 b,c	27,45±0,04 a	24,5±0,56 b	23,19±0,05 c,d	24,14±0,02 b	22,65±0,02 d	26,06±0,04 b	24,47±0,02 d	25,83±0,04 c	24,21±0,01 e	27,3±0,01 a	26,09±0,05 b
Linoleik asit (C18:2)	2,39±0,05 a	2,69±0,76 a	2,43±0,09 a	2,29±0,05 a	2,3±0,01 a	2,32±0,01 a	2,54±0,05 a,b	2,32±0,02 c	2,44±0,05 b,c	2,37±0,08 b,c	2,67±0,02 a	2,65±0,02 a
Linolenik asit (C18:3)	0,21±0,02 b	0,11±0,01 b	0,21±0,04 b	0,61±0,05 a	0,61±0,02 a	0,58 ±0,04 a	0,29±0,05 a	0,26 ±0,02 a	0,29±0,07 a	0,27±0,02 a	0,38±0,04 b	0,36±0,04 b
Araşidik asit (C20:0)	0,18±0,02	0,08±0,01	0,17±0,01	0,36±0,01	0,36±0,02	0,3±0,03	-	0,2±0,01	0,21±0,01	0,2±0,02	0,11±0,01	0,2±0,02
Gadoleik asit (C20:1)	0,05±0,01	0,28±0,05	0,05±0,01	0,05±0,01	0,78±0,05	-	0,16±0,02	0,06±0,01	0,21±0,02	0,06±0,01	0,22±0,02	0,07±0,01
Eikosatrienoik asit (C20:3)	0,12±0,03	-	0,12±0,04	0,05±0,01	0,05±0,01	-	-	0,11±0,03	-	0,11±0,01	-	0,12±0,01
Araşidonik asit (C20:4)	0,21±0,07	0,25±0,03	0,19±0,04	0,19±0,04	0,21±0,02	0,59±0,09	0,22±0,03	0,19±0,05	0,22±0,08	0,19±0,03	0,25±0,02	0,19±0,03
Heleikosanoik asit (C21:0)	-	-	-	0,09±0,01	0,06±0,01	-	-	-	-	-	-	-
Behenik asit (C22:0)	0,07±0,01	-	0,08±0,01	0,16±0,05	0,17±0,03	-	-	0,07±0,01	-	0,07±0,01	-	0,08±0,01
Dokosadienoik asit (C22:2)	-	0,33±0,06	-	-	-	-	-	-	0,13±0,06	-	0,17±0,04	-
Trikosanoik asit (C23:0)	-	-	-	0,07±0,01	0,07±0,01	-	-	-	-	-	-	-
Lignoserik asit (C24:0)	0,05±0,01	0,15±0,04	0,05±0,01	0,08±0,01	0,08±0,01	0,1±0,03	-	0,05±0,01	0,12±0,02	0,06±0,01	0,1±0,02	0,05±0,01

a,b,c, d(→) Kendi grubu içerisinde, her bir satırda farklı harf ile gösterilen değerler p<0,05 düzeyinde birbirinden farklıdır.

Çizelge 4.26. Ezine peynir örneklerinin toplam doymuş ve doymamış yağ asitleri (%)

YAĞ ASİTLERİ (%)	COĞRAFI İŞARETLİ						COĞRAFI İŞARETSİZ					
	ÇC1	ÇC2	ÇC3	ÇC4	ÇC5	ÇC6	Ç1	Ç2	Ç3	Ç4	Ç5	Ç6
Toplam doymuş asitleri Σ SFA	70,1±0,01 c	66,57±0,02 e	69,65±0,07 d	71,87±0,04 a	70,21±0,04 b	71,79±0,07a	67,83±0,04 c	69,6±0,1 a	68,82±0,02 b	69,82±0,01 a	66,81±0,01 d	67,91±0,05 c
Toplam doymamış yağ asitleri Σ UFA	29,9±0,35 c	33,43±0,04 a	30,35±0,02 b	28,13±0,01 d	29,79±0,10 c	28,21±0,04 d	32,17±0,09 b	30,4±0,14 d	31,18±0,09 c	30,18±0,08 d	33,19±0,05 a	32,09±0,11 b
Tekli doymamış yağ asitleri Σ MUFA	26,97±0,02 b	30,05±0,06 a	27,4±0,45 b	24,99±0,03 c	26,62±0,02 b	24,72±0,48 c	28,98±0,70 b	27,52±0,02 d	28,1±0,14 c	27,24±0,02 d	29,72±0,02 a	28,77±0,02 b
Çoklu doymamış yağ asitleri Σ PUFA	2,93±0,04 d	3,38±0,04 a,b	2,95±0,07 c,d	3,14±0,01 b,c	3,17±0,04 b	3,49±0,1 b	3,19±0,12 a,b,c	2,88±0,14 c	3,08±0,11 a,b,c	2,94±0,05 b,c	3,47±0,09 a	3,32±0,02 a,b

a, b, c, d (→) Kendi grubu içerisinde, her bir satırda farklı harfler ile gösterilen değerler p<0,05 düzeyinde birbirinden farklıdır.

Çizelge 4.27. Ezine peynir örneklerinin ortalama yağ asiti kompozisyonlarının (%) karşılaştırılması

YAĞ ASİTLERİ (%)	COĞRAFI İŞARETLİ	COĞRAFI İŞARETSİZ
	Ortalama (%)	Ortalama (%)
Bütirik asit (C4:0)	2,32±0,37 A	2,35±0,18 A
Kaproik asit (C6:0)	1,94±0,22 A	1,88±0,12 A
Kaprilik asit (C8:0)	1,62±0,38 A	1,27±0,08 B
Kaprik asit (C10:0)	4,58±1,70 A	2,99±0,22 B
Laurik asit (C12:0)	3,49±0,24 A	3,37±0,15 A
Miristik asit (C14:0)	11,23±0,55 B	11,69±0,28 A
Palmitik asit (C16:0)	30,89±1,95 A	30,70±1,80 A
Palmitoleik asit (C16:1)	1,26±0,25 A	1,36±0,23 A
Stearik asit (C18:0)	11,57±0,63 B	12,19±1,21 A
Oleik asit (C18:1)	24,32±1,60 B	25,66±1,09 A
Linoleik asit (C18:2)	2,40±0,40 A	2,50±0,14 A
Linolenik asit (C18: 3)	0,39±0,22 A	0,31±0,05 A
Toplam doymuş asitleri Σ SFA	70,03±1,86 A	68,49±1,10 B
Toplam doymamış yağ asitleri Σ UFA	29,97±1,86 B	31,53±1,10 A
Tekli doymamış yağ asitleri Σ MUFA	26,79±1,85 B	28,39±0,89 A
Çoklu doymamış yağ asitleri Σ PUFA	3,18±0,36 A	3,15±0,22 A

A, B (→) Her bir satırda farklı harfler ile gösterilen değerler p<0,05 düzeyinde birbirinden farklıdır.

Çizelge 4.28. Edirne beyaz peyniri örneklerinin yağ asiti kompozisyonu (%)

YAĞ ASİTLERİ (%)	COĞRAFI İŞARETLİ					COĞRAFI İŞARETSİZ					
	EC1	EC2	EC3	EC4	EC5	E1	E2	E3	E4	E5	E6
Bütirik asit (C4:0)	2,28±0,04 b	2,45±0,07 a,b	2,57±0,05 a	2,56±0,07 a	2,56±0,05 a	2,3±0,14 a,b	1,54±0,02 c	2,56±0,05 a	2,25±0,07 a,b	2,26±0,05 a,b	2,07±0,09 b
Kaproik asit (C6:0)	1,68±0,04 b	1,87±0,02 a	1,83±0,04 a,b	1,82±0,02 a,b	1,8±0,07 a,b	1,78±0,04 ab	1,72±0,04 ab	1,82±0,02 ab	2,18±0,04 a	2,03±0,42a	1,89±0,05 ab
Kaprilik asit (C8:0)	1,1±0,14 a	1,4±0,42 a	1,18±0,05 a	1,17±0,02 a	1,23±0,02 a	1,22±0,02 b	1,84±0,02 a	1,16±0,03 b	1,92±0,01 a	1,8±0,28 a	1,27±0,09 b
Kaprik asit (C10:0)	2,53±0,04 c	2,98±0,04 a	2,72±0,01 b	2,71±0,01 b	2,97±0,02 a	2,91±0,05 a	5,78 ±0,45 e	2,63±0,24 b	5,45±0,01 c	5,14±0,65 d	3,02±0,04 b
Undekanoik asit (C11:0)	0,03±0,01	0,05±0,01	-	-	-	0,04±0,01	0,06±0,01	-	0,07±0,01	0,07±0,01	0,06±0,01
Laurik asit (C12:0)	3,05±0,07 b	3,66±0,15 a	3,22±0,02 a,b	3,21±0,02 a,b	3,23±0,04 a,b	3,1±0,11 b	3,8±0,28 a	2,97±0,02 b	3,97±0,02 a	3,82±0,02 a	3,69±0,05 a
Tridekanik asit (C13:0)	0,09±0,01	0,12±0,02	0,11±0,05	0,11±0,01	0,1±0,01	0,09±0,01	0,09±0,01	0,09±0,01	0,1±0,03	0,09±0,01	0,13±0,01
Miristik asit (C14:0)	11,15±0,07 c	12,42±0,02 a	11,46±0,02 b	11,48±0,04 b	11,07±0,09 c	10,45±0,01 d	10,77±0,02 c	10,59±0,01 d	11,28±0,02 b	11,11±0,08 b	12,53±0,04 a
Miristoleik asit (C14:1)	0,95±0,03	0,05±0,01	1,05±0,02	1,05±0,02	0,85±0,02	0,41±0,01	0,49±0,01	1±0,01	0,72±0,03	0,4±0,01	1,13±0,01
Pentadekanoik asit (C15:0)	1,14±0,03	1,23±0,03	1,29±0,01	1,29±0,05	1,25±0,02	1,16±0,05	1,1±0,02	1,11±0,01	1,1±0,05	1,09±0,07	1,32±0,01
Palmitik asit (C16:0)	30,23±0,01 c	35,54±0,05 a	31,39±0,36 b	31,44±0,05 b	28,4±0,28 d	25,73±0,04 c	28,93±0,04 b	28,9±0,14 b	28,78±0,04 b	28,86±0,01 b	36,81±0,02 a
Palmitoleik asit (C16:1)	1,39±0,05 a	0,59±0,05 b	1,58±0,04 a	1,6±0,14 a	1,34±0,02 a	1,1±0,05 c	1,08±0,05 b	1,14±0,02 b	1,05±0,07 b	0,99±0,02 b	1,69±0,09 a
Margarik asit (C17:0)	0,7±0,02	0,68±0,04	0,75±0,05	0,75±0,03	0,74±0,03	0,62±0,02	0,74±0,05	0,61±0,06	0,63±0,06	0,63±0,01	0,69±0,03
Margaroleik asit (C17:1)	0,25±0,05	0,27±0,03	0,35±0,02	0,35±0,01	0,23±0,03	0,43±0,01	0,24±0,01	0,33±0,04	0,2±0,01	0,22±0,05	0,26±0,02
Stearik asit (C18:0)	13,31±0,08 b	10,33±0,04 d	13,21±0,01 b	11,66±0,08 c	13,79±0,01 a	12,68±0,02b	13,45±0,07 a	12,11±0,01 c	12,66±0,04 b	12,76±0,02 b	9,52±0,02 d
Oleik asit (C18:1)	26,28±0,04 a	22,62±0,02 c	23,92±0,70 b	25,43±0,04 a	26,51±0,01 a	31,77±0,02 a	23,54±0,05 d	29,4±0,07 b	23,78±0,24 d	24,32±0,02 c	20,46±0,02 e
Linoleik asit (C18:2)	2,64±0,05 a	2,28±0,11 b	2,3±0,07 b	2,29±0,07 b	2,57±0,09 b	2,83±0,04 a	2,27±0,09 c	2,52±0,02 b	2,45±0,04 b,c	2,66±0,04 a,b	1,93±0,04 d
Linolenik asit (C18:3)	0,36±0,04 b	0,17±0,02 c	0,33±0,04 b,c	0,33±0,02 b,c	0,59±0,05 a	0,54±0,02 a	0,9±0,04 a	0,34±0,05 a	0,55±0,07 a	0,6±0,14 a	0,16±0,02 a
Araşidik asit (C20:0)	0,21±0,01	0,2±0,02	0,2±0,01	0,2±0,02	0,2±0,04	0,05±0,01	0,23±0,07	0,06±0,01	0,09±0,01	0,05±0,01	0,09±0,01
Gadoleik asit (C20:1)	0,07±0,01	0,7±0,01	0,06±0,01	0,06±0,01	0,06±0,01	0,09±0,01	0,96±0,08	0,05±0,01	0,05±0,02	0,12±0,02	0,09±0,01
Eikosatrienoik asit (C20:3)	0,12±0,01	0,18±0,02	0,12±0,01	0,11±0,05	0,12±0,05	0,11±0,03	0,08±0,01	0,11±0,02	0,07±0,01	0,08±0,01	0,07±0,01
Araşidonik asit (C20:4)	0,22±0,03	-	0,21±0,04	0,23±0,02	0,18±0,03	0,26±0,03	0,16±0,02	0,23±0,08	0,21±0,02	0,38±0,04	0,57±0,03
Heleikosoik asit (C21:0)	-	-	-	-	0,05±0,01	0,09±0,01	0,06±0,01	0,06±0,01	0,08±0,01	0,07±0,01	0,08±0,01
Behenik asit (C22:0)	0,09±0,01	0,21±0,02	0,09±0,01	0,08±0,01	0,09±0,01	-	0,11±0,03	0,07±0,01	0,12±0,07	0,09±0,01	0,13±0,04
Dokosadienoik asit (C22:2)	-	-	-	-	-	0,17±0,01	-	-	0,13±0,05	0,18±0,09	0,11±0,01
Trikosoik asit (C23:0)	0,07±0,01	-	-	-	-	0,07±0,01	-	0,05±0,01	0,05±0,01	0,07±0,01	0,09±0,02
Lignoserik asit (C24:0)	0,06±0,01	-	0,06±0,01	0,07±0,01	0,07±0,01	-	0,06±0,01	0,09±0,01	0,06±0,01	0,11±0,01	0,14±0,01

Çizelge 4.29. Edirne beyaz peynir örneklerinin toplam doymuş ve doymamış yağ asitleri (%)

YAĞ ASİTLERİ (%)	COĞRAFI İŞARETLİ					COĞRAFI İŞARETSİZ					
	EC1	EC2	EC3	EC4	EC5	E1	E2	E3	E4	E5	E6
Toplam doymuş asitleri Σ SFA	67,72±0,07 c	73,14±0,02 a	70,08±0,19 b	68,55±0,07 c	67,55±0,7 c	62,29±0,04 f	70,28±0,02 c	64,88±0,01 e	70,79±0,02 b	70,05±0,01 d	73,53±0,05 a
Toplam doymamış yağ asitleri Σ UFA	32,28±0,07a	26,86±0,01 c	29,92±0,02 b	31,45±0,07 a	32,45±0,7 a	36,87±0,02 a	29,72±0,04 b	35,12±0,7 a	29,52±0,02 b	29,95±0,05 b	26,47±0,01 c
Tekli doymamış yağ asitleri Σ MUFA	28,94±0,05 a	24,23±0,02 c	26,96±0,05 b	28,49±0,01 a	28,99±0,02 a	33,80±0,04 a	26,31±0,01 b	31,92±0,29 c	25,8±0,14 b	26,05±0,05 c	23,63±0,02 c
Çoklu doymamış yağ asitleri Σ PUFA	3,34±0,01 a	2,63±0,05 c	2,96±0,04 b	2,96±0,01 b	3,46±0,01 a	3,91±0,04 a	3,41±0,02 a,b	3,2±0,42 a,b	3,41±0,02 a,b	3,90±0,14 a	2,84±0,04 b

a, b, c, d (→) Kendi grubu içerisinde, her bir satırda farklı harfler ile gösterilen değerler p<0,05 düzeyinde birbirinden farklıdır.

Çizelge 4.30. Edirne beyaz peynir örneklerinin ortalama yağ asiti kompozisyonlarının karşılaştırılması (%)

YAĞ ASİTLERİ (%)	COĞRAFI İŞARETLİ	COĞRAFI İŞARETSİZ
	Ortalama (%)	Ortalama (%)
Bütirik asit (C4:0)	2,48±0,12 A	2,16±0,33 B
Kaproik asit (C6:0)	1,80±0,07 A	1,90±0,26 A
Kaprilik asit (C8:0)	1,22±0,18 B	1,54±0,34 A
Kaprik asit (C10:0)	2,78±0,18 B	4,16±1,37 A
Laurik asit (C12:0)	3,27±0,16 B	3,56±0,40 A
Miristik asit (C14:0)	11,52±0,50 A	11,12±0,72 A
Palmitik asit (C16:0)	31,40±2,48 A	29,67±3,22 A
Palmitoleik asit (C16:1)	1,30±0,39 A	1,18±0,49 A
Stearik asit (C18:0)	12,46±1,35 A	12,19±1,31 A
Oleik asit (C18:1)	24,95±1,42 A	25,55±4,01 A
Linoleik asit (C18:2)	2,42±0,17 A	2,44±0,30 A
Linolenik asit (C18: 3)	0,36±0,14 B	0,52±0,22 A
Toplam doymuş asitleri Σ SFA	69,41±2,23 A	68,64±3,57 A
Toplam doymamış yağ asitleri Σ UFA	30,59±2,21 A	31,28±3,68 A
Tekli doymamış yağ asitleri Σ MUFA	27,52±1,66 A	27,92±3,41 A
Çoklu doymamış yağ asitleri Σ PUFA	3,07±0,86 B	3,45±0,36 A

A, B (→) Her bir satırda farklı harfler ile gösterilen değerler p<0,05 düzeyinde birbirinden farklıdır.

4.9.Mineral Madde Kompozisyonu

Peynir örneklerinin bazı mineral madde içerikleri iki Çizelge halinde sunulmuştur. Çizelge 4.31’de Na, Mg, K, Ca ve P değerleri verilirken Çizelge 4.32’de ise Fe, Cu, Mn, Zn ve Al değerleri verilmiştir.

Çizelge 4.31. Peynir örneklerinin bazı mineral madde içerikleri (mg/100 g)

KOD	Na	Mg	K	Ca	P
MC1	2123,27±39,74 b	45,58±0,84 b	259,86±6,86 b	1114,56±0,21 b	1025,24±0,81 b
MC2	2509,98±104,05 a	56,17±0,99 a	336,41±13,21 a	1372,29±58,24 a	1138,04±4,20 a
M1	2760,32±85,35 a	53,00±0,50 c	253,70±7,66 c	1520,99±41,67 a	1334,59±4,18 a
M2	2678,67±61,14 a	61,18±0,84 a	312,35±11,74 b	1371,34±24,97 b	1191,24±15,10 b
M3	2580,38±58,97 a	56,56±0,61 b	306,84±10,53 b	1353,69±78,37 b	1182,15±12,55 b
M4	2596,31±67,2 a	56,15±1,65 b	344,54±11,94 a	1276,94±43,77 b	1162,30±26,16 b
ÇC1	3527,78±92,52 c	49,55±0,24 b	302,50±8,00 a,b	1115,28±42,71 b,c	918,85±14,09 c
ÇC2	4499,54±5,07 b	43,93±0,08 c	250,37±10,22 c	1072,21±59,99 c	900,07±8,52 c
ÇC3	2638,09±25,32 d	44,46±0,47 c	276,02±12,37 b,c	1118,53±55,7 b,c	1018,68±6,33 b
ÇC4	6377,32±322,17 a	51,30±0,95 b	290,79±16,55 b	1123,85±21,35 b,c	856,87±13,03 d
ÇC5	2705,12±110,03 d	56,33±0,06 a	289,13±12,49 b	1259,13±43,56 a,b	1095,76±2,20 a
ÇC6	3360,85±35,41 c	57,06±1,28 a	326,75±16,20 a	1308,63±81,12 a	1030,50±9,52 b
Ç1	2935,38±176,03 c	60,19±2,06 b	280,39±6,92 b	1247,64±34,30 a	1020,3±14,19 a
Ç2	4179,14±125,47 b	53,24±0,21 d	262,78±6,01 c	1150,65±48,76 b	960,78±6,94 b
Ç3	4423,82±67,67 b	64,38±1,17 a	258,02±6,21 c	1281,27±26,56 a	969,74±4,60 b
Ç4	5294,71±203,53 a	56,20±0,18 c	313,26±6,88 a	1008,97±8,38 c	753,14±5,32 d
Ç5	2771,30±126,46 c	39,67±0,38 e	263,53±6,37 b,c	938,85±21,98 c	800,09±6,44 c
Ç6	2856,72±49,99 c	29,60±0,16 f	170,80±5,17 d	650,52±5,95 d	613,80±2,41 e
EC1	3185,65±49,57 c	38,19±0,51 d	241,87±8,19 c	940,49±27,45 c	943,23±4,88 c
EC2	2697±56,18 e	31,39±0,18 e	225,78±9,29 c	631,46±8,18 d	604,29±1,18 e
EC3	3033,60±64,94 d	45,05±0,59 c	324,24±14,90 a	1150,33±65,47 b	1017,74±6,99 a
EC4	3633,11±6,68 a	46,04±0,07 b	252,32±13,29 c	1007,23±45,57 c	865,75±3,37 d
EC5	3391,29±58,47 b	50,38±0,08 a	282,72±7,64 b	1405,70±42,63 a	986,25±1,98 b
E1	3751,38±159,03 a	50,83±0,66 a	316,23±13,46 a	1156,44±44,4 a	908,85±4,14 b
E2	3120,47±37,15 b	49,19±0,58 b	268,75±2,99 c,d	953,30±21,49 c,d	764,87±6,84 d
E3	2949,32±250,77 b	40,72±0,46 d	245,69±8,64 d	881,67±21,45 d	754,59±2,19 d
E4	2536,70±50,51 c	39,67±0,39 d	209,03±7,54 e	770,72±26,46 e	705,66±18,90 e
E5	3524,43±70,32 a	44,67±0,47 c	279,36±9,84 b,c	1044,43±58,81 b,c	830,65±14,96 c
E6	3712,60±30,47 a	44,93±0,02 c	299,53±15,55 a,b	1121,22±48,35 a,b	953,46±13,57 a
E7	2983,96±205,12 b	40,47±0,69 d	263,65±6,86 c,d	994,58±23,82 c	878,63±1,70 b

a,b,c,d,e (↓) Kendi grubu içerisinde, her bir sütunda farklı harfler ile gösterilen değerler p<0,05 düzeyinde birbirinden farklıdır.

ICP-OES cihazında analizi yapılan elementlerin LOD ve LOQ değerleri, Na: 0,49 ppm ve 1,63 ppm, Mg: 0,17 ppm ve 0,55 ppm, K: 2,40 ppm ve 8,0 ppm, Ca: 2,98 ppm ve 9,93 ppm, P: 0,01 ppm ve 0,04 ppm.

Çizelge 4.32. Peynir örneklerinin bazı mineral madde içerikleri (mg/100 g)

KOD	Fe	Cu	Mn	Zn	Al
MC1	0,315±0,00 b	0,099±0,00 a	0,073±0,00 a	5,88±0,02 b	0,594±0,01 a
MC2	0,413±0,00 a	0,080±0,00 b	0,022±0,00 b	6,71±0,05 a	0,458±0,00 b
M1	0,688±0,00 a	0,061±0,00 d	0,020±0,00 b	8,27±0,05 a	0,938±0,01 a
M2	0,433±0,00 c	0,103±0,00 a	0,023±0,00 a	7,03±0,02 b	0,497±0,00 b
M3	0,554±0,01 d	0,072±0,00 c	0,000±0,00 d	7,11±0,11 b	0,420±0,00 d
M4	0,319±0,00 b	0,081±0,00 b	0,013±0,00 c	6,66±0,06 c	0,439±0,00 c
ÇC1	0,369±0,00 d	0,066±0,00 d	0,009±0,00 d	5,96±0,04 d	0,555±0,01 d
ÇC2	0,286±0,01 e	0,077±0,00 c	0,006±0,00 d	7,27±0,03 a	0,605±0,01 c
ÇC3	0,433±0,01 c	0,052±0,00 f	0,000±0,00 e	5,72±0,03 e	0,628±0,01 c
ÇC4	1,159±0,00 b	0,101±0,00 a	0,015±0,00 c	5,24±0,02 f	0,724±0,00 b
ÇC5	1,419±0,02 a	0,089±0,00 b	0,041±0,00 a	6,45±0,04 b	0,757±0,00 a
ÇC6	0,416±0,00 c	0,061±0,00 e	0,021±0,00 b	6,27±0,01 c	0,631±0,00 c
Ç1	0,590±0,00 d	0,110±0,00 a	0,015±0,00 d	5,37±0,14 a	0,606±0,00 d
Ç2	0,673±0,00 c	0,075±0,00 c	0,014±0,00 d	5,92±0,07 a	0,693±0,00 b
Ç3	0,599±0,01 d	0,111±0,00 a	0,021±0,00 c	5,18±0,00 a	0,592±0,00 e
Ç4	1,024±0,01 b	0,099±0,00 b	0,000±0,00 e	3,43±2,97 a	0,671±0,00 c
Ç5	0,576±0,01 d	0,051±0,00 d	0,039±0,00 b	5,22±0,00 a	0,590±0,00 e
Ç6	3,285±0,03 a	0,078±0,00 c	0,073±0,00 a	4,56±0,03 a	0,721±0,00 a
EC1	0,239±0,00 c	0,069±0,00 b	0,016±0,00 c	4,50±0,03 d	0,582±0,00 a
EC2	0,227±0,00 c	0,066±0,00 b	0,052±0,00 a	4,18±0,01 e	0,593±0,01 a
EC3	1,000±0,01 b	0,092±0,00 a	0,029±0,00 a	5,45±0,03 c	0,611±0,01 a
EC4	0,249±0,01 c	0,089±0,00 a	0,047±0,00 a	5,72±0,02 b	0,587±0,02 a
EC5	1,183±0,00 a	0,064±0,00 b	0,019±0,00 c	6,10±0,08 a	0,955±0,33 a
E1	0,828±0,00 b	0,074±0,00 d	0,002±0,00 d	5,78±0,05 a	0,814±0,28 a
E2	4,069±0,01 a	0,140±0,00 a	0,072±0,00 a	4,37±0,01 f	0,634±0,01 a
E3	0,626±0,00 d	0,081±0,00 c	0,000±0,00 d	5,04±0,04 d	0,703±0,06 a
E4	0,770±0,01 c	0,118±0,00 b	0,032±0,00 b	3,88±0,04 g	0,703±0,03 a
E5	0,397±0,00 e	0,067±0,00 e	0,008±0,00 c	5,26±0,02 c	0,638±0,04 a
E6	0,330±0,00 f	0,083±0,00 c	0,001±0,00 d	5,68±0,03 b	0,669±0,04 a
E7	0,278±0,01 g	0,069±0,00 e	0,000±0,00 d	4,94±0,02 e	0,644±0,04 a

a,b,c,d,e (↓) Kendi grubu içerisinde, her bir sütunda farklı harf ile gösterilen değerler p<0,05 düzeyinde birbirinden farklıdır. ICP-OES cihazında analizi yapılan elementlerin LOD ve LOQ değerleri, Fe: 1,06 ppb ve 3,52 ppb, Cu: 2,01 ppb ve 6,70 ppb, Mn: 0,52 ppb ve 1,73 ppb, Zn: 1,57 ppb ve 5,22 ppb, Al: 0,48 ppb ve 1,61 ppb.

Peynir örneklerinin coğrafi işaretli ve coğrafi işaretsiz ortalama değerlerinin karşılaştırılması Çizelge 4.33, Çizelge 4.34 ve Çizelge 4.35'te sunulmuştur.

Çizelge 4.33. Malkara eski kaşar ve diğer eski kaşar peynir (olgunlaştırılmış) peynir örneklerinin ortalama mineral madde bileşimleri (mg/100g)

MİNERAL MADDELER	COĞRAFI İŞARETLİ	COĞRAFI İŞARETSİZ
Na	2316,63±223,21 B	2653,92±95,35 A
Mg	50,87±5,85 B	56,72±3,16 A
K	298,138±42,96 A	304,36±35,22 A
Ca	1243,43±145,89 B	1380,74±102,08 A
P	1081,64±61,84 B	1217,57±72,77 A
Fe	0,364±0,05 B	0,498±0,14 A
Cu	0,089±0,01 A	0,079±0,01 A
Mn	0,047±0,02 A	0,014±0,00B
Zn	6,29±0,45 B	7,27±0,63 A
Al	0,526±0,07 A	0,573±0,22 A

A,B(→)Her bir satırda farklı harfler ile gösterilen değerler p<0,05 düzeyinde birbirinden farklıdır.

Çizelge 4.34. Ezine peynir örneklerinin ortalama mineral madde bileşimleri (mg/100g)

MİNERAL MADDELER	COĞRAFI İŞARETLİ	COĞRAFI İŞARETSİZ
Na	3851,45±1329,49 A	3743,51±986,76 A
Mg	50,43±5,31 A	50,55±12,49 A
K	289,26±26,39 A	258,13±44,79 B
Ca	1166,27±99,45 A	1046,32±222,07 A
P	970,12±86,64 A	852,97±147,60 B
Fe	0,680±0,45 A	1,124±1,00 A
Cu	0,074±0,01 A	0,087±0,02 A
Mn	0,015±0,01 A	0,027±0,02 A
Zn	6,15±0,65 A	4,94±1,30 B
Al	0,650±0,71 A	0,645±0,05 A

A,B(→)Her bir satırda farklı harfler ile gösterilen değerler p<0,05 düzeyinde birbirinden farklıdır.

Çizelge 4.35. Edirne beyaz peynir örneklerinin ortalama mineral madde bileşimleri (mg/100g)

MİNERAL MADDELER	COĞRAFI İŞARETLİ	COĞRAFI İŞARETSİZ
Na	3188,16±331,59 A	3225,55±444,405 A
Mg	42,21±6,91 A	44,35±4,19 A
K	265,38±37,21 A	268,89±34,44 A
Ca	1027,04±265,49 A	988,91±131,73 A
P	883,45±153,86 A	828,10±86,38 A
Fe	0,579±0,43 A	1,043±1,28 A
Cu	0,076±0,01 A	0,090±0,02 A
Mn	0,033±0,01 A	0,016±0,02 B
Zn	5,19±0,75 A	4,99±0,64 A
Al	0,672±0,2 A	0,687±0,11 A

A,B(→)Her bir satırda farklı harfler ile gösterilen değerler p<0,05 düzeyinde birbirinden farklıdır.

Çizelge 4.31'e bakıldığında, Na miktarının 2123,27-6377,32 mg/100g, Mg miktarının 29,60-64,38 mg/100g, K miktarının 170,80-336,41 mg/100g, Ca miktarının 631,46-1520,99 mg/100g ve P miktarının ise 604,29-1191 mg/100g aralığında değiştiği görülebilmektedir. Çizelge 4.31'te verilen mineral madde değerlerine varyans analizi uygulanmıştır. Varyans analizinde önemli bulunan sonuçlar Tukey karşılaştırma testi ile değerlendirilmiştir. Çizelge 4.31 bakıldığında, her bir peynir çeşidi örneğinin tamamında, kendi çeşidi içinde Na, Mg, K, Ca ve P değerlerinin istatistiksel olarak önemli derecede anlamlı farklılıklar gösterdiği ($p<0,05$) anlaşılmaktadır.

Çizelge 4.32'e bakıldığında, Fe miktarının 0,227-4,069 mg/100g, Cu miktarının 0,051-0,140 mg/100g, Mn miktarının 0-0,073 mg/100g, Zn miktarının 3,43-8,27 mg/100g ve Al miktarının ise 0,420-0,938 mg/100g aralığında değiştiği görülebilmektedir. Çizelge 4.32'te verilen mineral madde değerlerine varyans analizi uygulanmıştır. Varyans analizinde önemli bulunan sonuçlar Tukey karşılaştırma testi ile değerlendirilmiştir. Çizelge 4.32 bakıldığında, her bir peynir çeşidi örneğinin kendi çeşidi içinde Fe, Cu ve Mn değerlerinin istatistiksel olarak önemli derecede anlamlı farklılıklar gösterdiği ($p<0,05$) anlaşılmaktadır. Zn değeri bakımından ise, Ezine coğrafi işaretli peynir örnekleri haricinde, Al değeri bakımından ise, coğrafi işaretli ve işaretli Edirne beyaz peynir örnekleri haricinde, diğer gruplarda kendi çeşidi içinde Zn ve Al değerlerinin istatistiksel olarak önemli derecede anlamlı farklılıklar gösterdiği ($p<0,05$) anlaşılmaktadır.

Çizelge 4.33, Çizelge 4.34 ve Çizelge 4.35'te sunulan peynir çeşitlerinin mineral madde bileşimlerinin ortalama değerlerinin coğrafi işaretli ve işaretli olarak karşılaştırmalara bakıldığında, Malkara eski kaşar ve diğer eski kaşar peynir örneklerinin Na, Mg, Ca, P, Fe, Mn ve Zn değerleri arasında istatistiksel olarak önemli derecede anlamlı farklılıklar ($p<0,05$) bulunmaktadır. İstatistiksel olarak önemli derecede anlamlı farklılıklar ($p<0,05$) durumu Ezine peynir örneklerinde sadece K, P ve Zn değerlerinde (Çizelge 4.34) görülmektedir. Edirne beyaz peynir örneklerinde ise, diğer peynir çeşitlerinden de farklı olarak sadece Mn miktarları bakımından istatistiksel olarak önemli derecede anlamlı farklılıklar ($p<0,05$) bulunmaktadır.

Malkara eski kaşar ve diğer eski kaşar peynir (olgunlaştırılmış) peynir örneklerinin Ca ve Na içerikleri, Mendil (2006)'in 3869 ± 385 $\mu\text{g/g}$ ve 4994 ± 489 $\mu\text{g/g}$, Kılıç, Karagözlü, Uysal ve Akbulut (2002)'nin $888,42\pm165,72$ mg/100g ve $557,10\pm74,89$ mg/100g, Yüzbaşı ve Demirözü (2002)'nin 6026 ± 908 mg/kg ve 5082 ± 1972 mg/kg olarak belirledikleri

değerlerden daha yüksek bulunmuştur. Peynirlerin Na değeri üretim esnasında ilave edilen farklı tuz miktarlarından dolayı değişmektedir. Ayar ve Akyüz (2003), peynir çeşitlerinde belirlenen Na miktarı 3318 mg/100g (örgü) ile 616 mg/100g (lor) arasında olduğunu bildirmektedir. Ayar ve Akyüz (2003) çalışmada çeşitli peynirlerde Na miktarının 616 mg/100 g ile 3318 mg/100g aralığında değiştiği görülmüştür. K içeriği ise Mendil (2006)'in (322±32 µg/g), Kılıç vd. (2002)'nin 129,63±22,22 mg/100 g, Yüzbaşı ve Demiröz (2002)'nin 723±147 mg/kg olarak elde ettiği bulgularından oldukça yüksek kaydedilmiştir. Malkara eski kaşar ve diğer eski kaşar peynir (olgunlaştırılmış) peynir örneklerinin ortalama magnezyum içeriği Mendil (2006) tarafından 36,8±2,9 µg/g olarak belirlenen değerden oldukça yüksek olarak tespit edilirken, Yüzbaşı ve Demiröz (2002)'nin 320±107 mg/kg olarak belirlediği değerden daha düşük olduğu saptanmıştır. Ayar ve Akyüz (2003), kaşar peynirleri örneklerinde Na, Ca ve P miktarlarını sırasıyla 1605 mg/100g, 1172 mg/100g ve 2103 mg/100g olarak belirlerken, Malkara eski kaşar ve diğer eski kaşar peynir (olgunlaştırılmış) peynir örnekleri için belirlediğimiz Ca değerlerine benzer, Na değerlerinden düşük ve P değerlerinden ise yüksek düzeydedir.

Olgunlaşmayla birlikte peynirdeki nem kaybı sonucu özellikle Na miktarında oransal olarak bir artışın olması muhtemeldir. Kaşar peynirlerindeki mineral madde düzeylerindeki bu farklılıklar hayvanın yetiştirildiği toprağın yapısından, mevsimsel değişimlerden, kullanılan sütün içeriğinden ve farklı peynir üretim tekniklerinden kaynaklanmış olabilir. Nitekim birçok araştırmacı da peynir üretim tekniklerinin ve çevresel şartların üretilen peynirlerin mineral madde içeriklerinde farklılığa yol açabileceğini vurgulamıştır (Belgaied, 2003).

Malkara eski kaşar ve diğer eski kaşar peynir (olgunlaştırılmış) peynir örneklerinin Fe içeriği Mendil (2006)'in 7,5±0,6 µg/g, Yüzbaşı ve Demiröz (2002)'nin 8,36±0,7 mg/kg olarak tespit ettiği değerlerden düşük, Zn içeriği ise Yüzbaşı ve Demiröz (2002)'nin verdiği 38±5,17 mg/kg değerinden, Yalçın ve Tekinşen (2010)'in verdiği 27,15±0,71 mg/kg değerinden yüksek bulunmuştur. Farklı araştırmalarda peynirlerin Zn içeriğinde saptanan farklılıkların, peynir yapımında kullanılan süttten ve üretim aşamasındaki alet ve gereçlerden kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir. Bu durum Yalçın ve Tekinşen (2010) tarafından da ifade edilmektedir. Ayrıca sütteki çinkonun %85'inin kazein misellerine bağlı olduğu ve asidik pH değerlerinde serbest hale geçerek pıhtıdan ayrıldığı bildirilmiştir (Fresnovd., 1995).

Malkara eski kaşar ve diğer eski kaşar peynir (olgunlaştırılmış) peynir örneklerinin ortalama Cu değerinin Mendil (2006)'in 0,27±0,015 µg/g, Yüzbaşı ve Demiröz (2002)'nin

0,64±0,24 mg/kg ve Acar (2011)'ın 0,26±0,04 mg/kg olarak elde ettiği değerlerden daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Cu kazein fraksiyonunda, enzimler ve proteinler ile birleşmiş katyonik yapıda veyahutta zayıf bağlar ile bazı moleküler kompleksler şeklindedir (Ayar ve Akyüz, 2003). Peynirlerde belirlenen bakır düzeyi hayvanların beslenmesinde kullanılan yemlerin Cu içeriği yüksek olan tarım ilaçları ile kontaminasyonundan dolayı artabileceği, buna karşın üretim esnasında sütteki bakırın çözünerek peynir altı suyuna geçmesiyle azalabileceği (Metin, 2006) ifade edilmektedir.

Ca sütün besin değeri ve metabolik olaylarda oynadığı rolün yanı sıra peynirin oluşumunda da önemli role sahiptir. Özellikle peynir mayası ile kazeinin etkileşiminde etkili olmaktadır (Üçüncü,2005). Çalışmamızdaki Ezine peynir örneklerinde, en fazla olan iki sırada bulunan mineral maddenin Ca olduğu ve miktarın 650,52-1308,63 mg/100g arasında değiştiği görülmüştür. İşleten, Uysal-Pala ve Karagül-Yüceer (2007), peynirlerde önemli düzeylerde bulunan mineral maddelerden Ca miktarlarının peynir çeşitleri arasında 330-1025 mg/100g arasında değiştiği bildirmektedir. İşleten vd. (2007) çalışmalarında, Ezine peynirinde Ca içeriğini 298,9-1025,6 mg/100g olarak belirlerken, çalışmada belirlediğimiz ortalama değer 1106,29 mg/100g düzeyindedir. Beyaz peynirlerde mineral madde içeriği ile ilgili olarak yapılan diğer çalışmalarda da (Üçüncü, 2005; Demirci, 1989; Mendil, 2006) benzer sonuçlar bulunmuştur.

Çalışmamızda, Ezine peyniri örneklerinde Fe içeriği 0,286-3,285 mg/100g arasında değişim göstermektedir. Mendil (2006)'ın beyaz peynirdeki Fe miktarını ortalama 1 mg/100 g olarak bulmuştur. İşleten vd. (2007), Ezine peyniri örneklerinde Fe içeriğini 0,9-8,55 mg/100g arasında değişim gösterdiğini ve bunun da peynir sütü karışımında yer alan koyun, inek ve keçi süt oranlarından ve süt hayvan yemindeki farklılıklarından kaynaklanabileceğini vurgulamışlardır. Fe insan beslenmesi açısından oldukça esansiyel bir iz elementtir. Belirli etkilerin altında Fe, yağ oksidasyonu oluşum hızında da artışa neden olmaktadır (Kınık vd., 2003).

Mg protein ve nükleik asit metabolizmalarında ve enzim sistemlerinde kofaktör olarak önemli fonksiyonları bulunan önemli bir makro elementtir. Normal inek sütünde 13 mg/100 ml magnezyum bulunmaktadır. Ancak keçi sütünün diğer sütlerden daha fazla Mg içerdiği bilinmektedir (Metin,2006). Ezine peyniri örneklerinin Mg içeriği 25,93-60,51 mg/100g arasında değişmektedir (İşleten vd., 2007). Beyaz peynirde Mg içeriğinin belirlendiği bir çalışmada da (Demirci,1989) benzer sonuçlar bulunmuştur. İşleten vd. (2007), Ezine

peynirlerinde Cu değerlerini 0,15-0,58 mg/100 g arasında vermektedir. Çalışmamızda, Ezine peyniri örneklerinin Cu içeriği 0,05-0,11 mg/100g arasında değişmektedir. Bu sonuçlar Dıraman ve Demirci (1998) tarafından bulunan sonuçlarla uyumlu olup Mendil (2006) tarafından belirtilen sonuçlardan daha düşük bulunmuştur. Sağun vd. (2005), Otlu peynirde Cu içeriğinin 90 günlük depolama boyunca değişmediğini belirlemişlerdir. Kaşar peynirinde ortalama Cu miktarı ise 0,07 mg/100g olarak bulunmuştur (Yüzbaşı, 2003). Lante, Lomolino, Cagnin ve Spettoli (2006) ise Crescenza ve Squacquerone isimli İtalyan taze peynirlerindeki Cu içeriğini sırasıyla 0,02 mg/100 g ve 0,11 mg/100g olarak belirlemişlerdir. Cu beslenme fizyolojisi açısından önemli bir element olduğu kadar önemli derecede de katalitik bir ajandır. Cu oksijen varlığında süt ve ürünlerinde okside tadın oluşumuna neden olan yağ oksidasyonunukatalizlemektedir (Kınık vd., 2003).

Tüm peynir örneklerinde Mn miktarı 0-0,073 mg/100g aralığında değişirken, bazı peynir örneklerinde tespit edilememiştir. İşleten vd. (2007) çalışmalarında inceledikleri 22 Ezine peyniri örneğinin sadece 8'inde 0,003-0,063 mg/100g aralığında Mn belirledikleri ve önemli farklılıklar oluşturduğunu belirtmektedir. Çalışmamızda, Ezine peynir örneklerinin Mn aralığı 0-0,073 mg/100g düzeyindedir. Süt hayvanlarının bulunduğu çevrede asidik topraklar ve asidik kömürlerin bulunması (kömür havazları, taş ocakları vb.) sütlerdeki Mn miktarına etkili olduğu (Bayraktaroğlu, 1993) ifade edilmektedir.

Tüm peynir örneklerinde Zn miktarı 3,43-8,27 mg/100g aralığında belirlenmiştir. İşleten vd. (2007), Ezine peynirlerinde 2,12-8,19 mg/100g aralığında verirken, çalışmamızda incelediğimiz Ezine peynirlerine ait değerler ile oldukça benzerdir. Mendil (2006) beyaz peynirde, Yüzbaşı vd. (2003) kaşar peynirinde Zn miktarları sırasıyla 1,2 mg/100g ve 3,77 mg/100g olarak belirlemişlerdir. Yabancı tip peynirlerden Crescenza ve Squacquerone peynirlerinde ise sırasıyla 2,85 mg/100g ve 2,16 mg/100g (Lante vd., 2006) Zn belirlenmiştir. Zn büyüme ve gelişme için esansiyel bir elementtir. Sütteki Zn elementinin temel kaynağını diyet oluşturmaktadır. Metal süt işleme ekipmanlarının kullanımı sütte Zn kontaminasyonlarının potansiyel kaynağını oluşturmaktadır (Kınık vd., 2003).

Edirne beyaz peynir örneklerinin ortalama Ca değerleri (988,91-1027,04 mg/100g) Yüzbaşı ve Demiröz (2002)'nin beyaz ve kaşar peynirlerinde bulmuş olduğu değerden düşük, Tarakçı, Yurt ve Küçüköner (2003)'nin Dumas çökeleğinde tespit ettiği değerlerden ise yüksek bulunmuştur. Ayar ve Akyüz (2003) beyaz peynirde, Ca, P, Mg, Fe, Na ve Cu değerlerini sırasıyla 637 mg/100g, 807 mg/100g, 37,36 mg/100g, 0,19 mg/100g, 1511

mg/100g ve 0,12 mg/100g olarak belirlemişlerdir. Bu değerler göre, belirlediğimiz Na ve Ca değerleri oldukça yüksek kalırken, Ayar ve Akyüz (2003)'nın çalışmasında kullanılan beyaz peynir örneğinde kuru madde %35,80 düzeyinde olup, çalışmamızda kullanılan Edirne beyaz peynir örneklerinin ortalama kuru madde değerleri %60 düzeyindedir. Yine bu çalışmada % tuz oranı %3,42 iken, çalışmamızda belirlenen ortalama tuz değeri %3,96'dır.

Çalışmamızda, tüm peynir örneklerinde, Al miktarı 0,420-0,938-mg/100g aralığında değişim göstermiştir. İşleten vd. (2007) çalışmalarında, Ezine peynir örneklerinde Al miktarını 8,46-38,58 mg/100 g arasında belirlemiş olup, belirlediğimiz değerlerden oldukça farklıdır. İşleten vd. (2007), belirledikleri Al değerlerinin diğer araştırmacıların belirledikleri değerlerden yüksek olduğunu belirtirken, Al miktarının peynir sütünün taşınması ve işlenmesi sırasında kullanılan kaplardan kontaminasyon olmasına bağlamıştır.

Sütte bulunan mineral maddeler, miktarları açısından makro ve iz elementler olmak üzere iki gruba ayrılırlar. Kalsiyum, magnezyum, klor ve sodyum makro elementler grubunda demir, çinko, bakır, krom, alüminyum ve mangan ise iz elementler grubunda yer almaktadırlar (Metin, 2001). Sütteki mineral maddelerin sütün fiziksel ve kimyasal özellikleri, besin değeri ve teknolojisi yönünden önemli işlevleri bulunmaktadır. Başta kalsiyum, fosfor, magnezyum, sodyum ve potasyum olmak üzere her bir element beslenme fizyolojisi açısından büyük öneme sahiptir. Bu mineral maddeler ayrıca süt proteinlerinin kimyasal yapılarını stabilize ederler, peynir yapımında kullanılan rennin enziminin kazein kompleksi üzerine etkisini desteklerler, sütün ısıl işleme karşı direncinde ve bazı süt ürünlerinde aroma oluşumunda önemli rol oynarlar. Sütte bulunan mineral madde içeriği hayvanın ırkı, türü, genetik faktörler, laktasyonaşaması, beslenme ve mevsimsel değişimler, çevre şartları, yemleme ve hayvan hastalıkları gibi çeşitli faktörlerden etkilenmektedir (Üçüncü, 2005). Ayrıca, peynir üretim teknikleri, kullanılan katkı maddeleri, peynirlerin olgunlaşma düzeyleri, depolama ve peynir sütünde kullanılan keçi, koyun ve inek sütlerinin oranları da mineral madde bileşimlerinde farklar üzerine etkili olmaktadır (Ayar ve Akyüz, 2003). Elde edilen sonuçlara göre peynir çeşitleri insanların beslenmesine mineral madde bileşimi bağlamında farklı ölçülerde katkıda bulunmaktadır.

4.10. Renk Analizi

Peynir örneklerinin L*, a*, b* değerleri Çizelge 4.36'da verilmiştir.

Çizelge 4.36. Peynir örneklerinin renk değerleri

KOD	L*	a*	b*
MC1	80,16±0,34 a	- 1,87±0,06 a	19,07±0,27 b
MC2	76,38±0,83 b	-1,81±0,02 a	20,56±0,60 a
<i>Ort.</i>	<i>78,27±2,08 A</i>	<i>-1,84±0,05 A</i>	<i>19,82±0,89 A</i>
M1	69,98±0,30 c	0,61±0,02 a	25,84±1,11 a
M2	70,87±0,32 b,c	-1,59±0,00 c	19,59±0,38 c
M3	72,55±1,41 a,b	-2,59±0,07 d	15,98±1,17 d
M4	73,10±1,72 a	-1,14±0,01 b	23,90±0,03 b
<i>Ort.</i>	<i>71,63±1,66 B</i>	<i>-1,18±1,19 A</i>	<i>21,34±4,00 A</i>
ÇC1	83,90±0,24 b	1,12±0,01 a	15,29±0,18 b
ÇC2	83,84±1,28 b	- 1,17±0,10 d	11,71±0,77 e
ÇC3	81,25±0,11 c	1,21±0,00 a	18,04±0,02 a
ÇC4	84,61±0,11 b	0,10±0,00 b	15,72±0,07 b
ÇC5	88,47±0,36 a	- 0,30±0,03 c	14,09±0,28 c
ÇC6	67,55±0,20 d	- 0,20±0,07c	12,83±0,29 d
<i>Ort.</i>	<i>81,60±6,76 A</i>	<i>0,12±0,84 A</i>	<i>14,62±2,10 A</i>
Ç1	85,07±0,14 b	- 0,95±0,00 e	14,94±0,01 a
Ç2	87,78±0,92 a	0,22±0,03 b	12,68±0,48 c
Ç3	79,18±0,31 d	- 1,64±0,00 f	15,49±0,54 a
Ç4	84,09±0,39 b	0,16±0,02 c	10,27±0,21 d
Ç5	84,70±0,39 b	0,78±0,00 a	15,38±0,04 a
Ç6	82,58±0,55 c	- 0,29±0,03 d	13,84±0,11 b
<i>Ort.</i>	<i>83,90±2,70 A</i>	<i>- 0,29±0,82 B</i>	<i>13,77±1,89 A</i>
EC1	85,40±1,59 b	- 0,32±0,02 d	8,23±0,54 e
EC2	87,68±0,89 a	0,59±0,03 a	12,54±0,14 c
EC3	84,20±0,85 b	- 0,17±0,11 c	9,28±0,39 d
EC4	87,54±0,99 a	0,47±0,06 b	14,05±0,76 b
EC5	85,95±0,12 a,b	- 0,76±0,00 e	15,05±0,02 a
<i>Ort.</i>	<i>86,15±1,62 A</i>	<i>- 0,04±0,52 B</i>	<i>11,83±2,74 A</i>
E1	87,06±0,51 b	1,48±0,02 a	13,40±0,18 b,c
E2	85,22±0,81 c	0,11±0,04 d	13,46±0,18 b,c
E3	82,87±0,89 d	0,21±0,09 c	13,77±0,31 b
E4	81,89±0,86 d	0,22±0,00 c	13,20±0,00 c
E5	78,19±0,15 e	- 0,49±0,00 e	7,21±0,02 d
E6	89,36 ±0,70 a	0,49±0,02 b	14,95±0,13 a
E7	86,95±1,08 b	0,23±0,03 c	14,66±0,38 a
<i>Ort.</i>	<i>84,51±3,62 B</i>	<i>0,32±0,55 A</i>	<i>12,95±2,46 A</i>

a, b, c, d, e (↓) Kendi grubu içerisinde, her bir sütunda farklı harfler ile gösterilen değerler p<0,05 düzeyinde birbirinden farklıdır.
A, B(↓) Kendi grubu içerisinde, her bir sütunda farklı harfler ile gösterilen ortalama değerler p<0,05 düzeyinde birbirinden farklıdır.

Çizelge 4.36 incelendiğinde, coğrafi işaretli Malkara eski kaşar ile diğer coğrafi işaretsiz eski kaşar peynir (olgunlaştırılmış) peynir örneklerinin ortalama L^* , a^* ve b^* değerleri sırasıyla 78,27, -1,84 ve 19,82 ile 71,63, -1,18 ve 21,34 olarak belirlendiği görülmektedir. L^* , a^* ve b^* değerlerine varyans analizi uygulanmış ve önemli bulunan sonuçlar Tukey karşılaştırma testi ile değerlendirilmiştir. Malkara eski kaşar ve diğer eski kaşar peynir (olgunlaştırılmış) peynir örneklerinde, kendi çeşidi içinde, coğrafi işaretli Malkara eski kaşar peynirlerinin a değeri haricinde, belirlenen değerler istatistiksel olarak önemli derecede anlamlı farklılıklar ($p<0,05$) göstermiştir. Coğrafi işaretli ve işaretsiz olarak karşılaştırılma yapıldığında ise sadece L^* değerinde istatistiksel olarak önemli derecede anlamlı farklılık ($p<0,05$) bulunmuştur.

Çizelge 4.36 incelendiğinde, coğrafi işaretli ve coğrafi işaretsiz Ezine peynir örneklerinin ortalama L^* , a^* ve b^* değerleri sırasıyla 81,60, 0,12 ve 14,62 ile 83,90, -0,28 ve 13,77 olarak belirlendiği görülmektedir. L^* , a^* ve b^* değerlerine varyans analizi uygulanmış ve önemli bulunan sonuçlar Tukey karşılaştırma testi ile değerlendirilmiştir. Coğrafi işaretli ve coğrafi işaretsiz Ezine peynir örneklerinde, kendi çeşidi içinde, belirlenen değerler istatistiksel olarak önemli derecede anlamlı farklılıklar ($p<0,05$) göstermiştir. Buna karşın, Coğrafi işaretli ve işaretsiz olarak karşılaştırılma yapıldığında ise belirlenen değerler istatistiksel olarak önemli derecede anlamlı farklılık ($p>0,05$) bulunmamıştır.

Çizelge 4.36 incelendiğinde, coğrafi işaretli ve coğrafi işaretsiz Edirne beyaz peynir örneklerinin ortalama L^* , a^* ve b^* değerleri sırasıyla 86,15, -0,03 ve 11,83 ile 84,51, 0,32 ve 12,95 olarak belirlendiği görülmektedir. L^* , a^* ve b^* değerlerine varyans analizi uygulanmış ve önemli bulunan sonuçlar Tukey karşılaştırma testi ile değerlendirilmiştir. Coğrafi işaretli ve coğrafi işaretsiz Edirne beyaz peynir örneklerinde, kendi çeşidi içinde, belirlenen değerler istatistiksel olarak önemli derecede anlamlı farklılıklar ($p<0,05$) göstermiştir. Coğrafi işaretli ve işaretsiz olarak karşılaştırılma yapıldığında ise belirlenen L^* ve a değerleri istatistiksel olarak önemli derecede anlamlı farklılık ($p<0,05$) göstermiştir.

Malkara Eski Kaşar Peyniri tescil belgesinde (TÜRKPATENT, 2017), fiziksel özellikler bölümünde, sadece kabuk rengi hakkında bilgi yer almakta olup, “kirli saman sarısından koyu saman sarısı renkte” ifadesi bulunmaktadır. Ezine Peyniri tescil belgesinde (02.11.2020 tarih ve 88 sayılı bülten ile değişiklikleri içeren) (TÜRKPATENT, 2020), ürünün tanımı ve ayırt edici özellikler bölümünde, renk özelliği “beyaza dönük açık sarı renk” olarak verilmiştir. Edirne Beyaz Peyniri tescil belgesinde (TÜRKPATENT, 2007), fiziksel

özellikleri bölümünde renk özelliği “yöreye özgü sütün yağından kaynaklanan hafif sarımtırak beyaz” olarak verilmiştir. Her üç tescil belgesinde renk özellikleri bakımından herhangi bir renk değeri bilgisi de yer almamaktadır. Süt ve süt ürünlerinde renk değeri tüketici beğenisini etkilemesinin yanı sıra kalite özelliklerini de belirleyen önemli bir kriterdir. Renk ölçümünde objektif sonuç elde edebilmek için enstrümantal cihazlardan yararlanılmakta ve L^* , a^* , b^* değerlerinin belirlenmesi ile nicel sonuçlar elde edilmektedir.

L^* , a^* , b^* değerleri üç boyutlu koordinat sistemi ile verilmekte ve bu koordinat sisteminde L^* değeri dikey ekseninde parlaklıktan/beyazdan ($L^*=100$) koyuluğa/siyaha gidişi ($L^*=0$) belirtirken, $+a^*$ kırmızılığa, $-a^*$ yeşilliğe, $+b^*$ sarılığa, $-b^*$ ise maviliğe gidişi göstermektedir. Özellikle L^* ve b^* parametreleri peynir kalitesinin belirlenmesinde önemli olan parametrelerdir.

Çalışılan peynir çeşitleri karşılaştırıldığında, en yüksek L^* ortalama değeri coğrafi işaretli ve coğrafi işaretli Edirne beyaz peynir örneklerinde 84,51-86,15 olarak belirlenmiştir. En düşük L^* ortalama değeri Malkara eski kaşar ile diğer coğrafi işaretli eski kaşar peynir (olgunlaştırılmış) peynir örneklerinde 71,63-78,27 olarak belirlenmiştir. Koca (2009) çalışmasında İzmir tenekeli tulum peyniri için L^* değerini 79,91-90,39 olarak vermektedir. Okur ve Seydim (2011), çalışmalarında lor ve beyaz peynir için L^* değerini sırasıyla 92,45 ve 91,68 olarak vermektedir. Ayar ve Akyüz (2003), beyaz peynirlerde L^* değerlerini iç ve dış yüzeylerde ölçerek sırasıyla 87,52 ve 74,85 olarak belirlenmiştir. Temizkan (2012), inek, koyun ve keçi sütünden üretilen kaşar peynirlerinin 90 günlük depolama süresince L^* değerlerinin 75,26-88,46 arasında değiştiğini belirlemiştir. Özsunar (2010), inek sütünden üretilen peynir örneklerinde L^* değerini 84,83 olarak belirlemiştir. Doğan ve Karagül-Yüceer (2019), Ezine eski kaşar peynirlerinde L^* değeri aralığını 72,56-83,87 (ortalama 78,51) olarak vermektedirler. Bu ortalama değer coğrafi işaretli Malkara eski kaşar peynirlerinin L^* ortalama değeri (78,27) ile oldukça benzerdir.

Sütün kolloidal kısmını oluşturan yağ globülleri ve kazein miselleri görünebilir spektrumda ışığı yansıtmasından dolayı peynirin beyaz rengini almasında başlıca rol aldığı ve L^* değeri peynirlerdeki beyazlığı ifade etmesi açısından önemli olduğu ifade edilmektedir. Kaşar peynirlerinde, haşlama öncesinde peynirdeki yağ miktarı peynirin renginin beyaz olmasında etkili olmakta, fakat haşlama sonrası peynir soğuduğunda serum proteinleri ayrılmakta ve ışığı yansıtamayacağından peynirin beyazlığı azalmaktadır (Metzger vd., 2000). L^* değerlerindeki değişim peynirdeki tuz oranıyla ilişkili olmakta ve tuz oranı yükseldikçe L^*

değeri düşme eğilimindedir. Peynirlerde homojen dağılım göstermeyen tuz L^* değerlerinde farklılıklar oluşturabilmektedir. Tuz oranının artış göstermesi lipidoksidasyonu ihtimalini arttıracığından peynirlerdeki L^* değerinde farklılıklara neden olabilmektedir (Kaya, 2002).

Renk analizlerinde a^* değeri pozitif ve negatif koordinatları ile kırmızı ve yeşil renkleri ifade etmektedir. Pozitif değerler kırmızı rengin, negatif değerler yeşil rengin göstergesidir. Koordinat sisteminde merkez renksizdir, a^* değerleri arttıkça ve merkezden uzaklaştıkça renk ayırımı artmaktadır. Çalışılan peynir çeşitleri karşılaştırıldığında, en yüksek a^* ortalama değeri coğrafi işaretli Malkara eski kaşarpeynirde -1,84 iken, coğrafi işaretsiz Edirne beyaz peynirinde 0,32 olarak belirlenmiştir. Koca (2009) çalışmasında İzmir teneke tulum peyniri için a^* değerini 1,44-2,86 olarak vermektedir. Okur ve Seydim (2011), çalışmalarında lor ve beyaz peynir için a^* değerini sırasıyla -0,87 ve -1,35 olarak vermektedir. Öksüz vd. (2004), kırmızı rengin göstergesi olan a^* değerinin, Kaşar peynirlerinde olgunlaşma süresince az oranda bir değişkenlik gösterdiğini fakat örneklerin pozitif bir değer almadığını belirlemişlerdir. Say, Galaev ve Denizli (2008) haşlama suyundaki farklı tuz oranlarının ve depolama süresinin a^* değerine etki ettiğini ifade etmektedir. Yalman (2011), kaşar ve benzeri peynirlerde yaptığı çalışmada, ortalama a^* değerini depolamanın ilk gününde -3,36, 30. gününde -2,74 ve 90. gününde -3,96 olarak belirlemiştir. Temizkan (2012), inek, koyun ve keçi sütünden üretilen kaşar peynirlerinin 90 günlük depolama süresince a^* değerlerinin -4,89 ile -7,72 arasında değiştiğini belirlemiştir.

Renk analizlerinde b^* değeri pozitif ve negatif koordinatları ile sarı ve mavi renkleri tanımlamaktadır. Pozitif değerler sarı rengin, negatif değerler mavi rengin göstergesidir. Koordinat sisteminde merkez renksizdir, b^* değerleri arttıkça ve merkezden uzaklaştıkça renk ayırımı artmaktadır. Çalışılan peynir çeşitleri karşılaştırıldığında, en yüksek b^* ortalama değeri coğrafi işaretli Malkara eski kaşar peynirde ve coğrafi işaretsiz eski kaşar peynirde 19,82-21,34 iken, coğrafi işaretli ve işaretsiz Edirne beyaz peynirinde 11,83-12,95 olarak belirlenmiştir. Doğan ve Karagül-Yüceer (2019), Ezine eski kaşar peynirlerinde b^* değerini 14,87-24,74 (ortalama 18,36) olarak vermektedirler. Bu ortalama değer coğrafi işaretli Malkara eski kaşar peynirlerinin b ortalama değerine (19,82) oldukça yakındır.

Koca (2009) çalışmasında İzmir teneke tulum peyniri için b^* değerini 19,14-25,15 olarak vermektedir. Okur ve Güzel-Seydim (2011), çalışmalarında lor ve beyaz peynir için a^* değerini sırasıyla 12,58 ve 16,63 olarak vermektedir. Say vd. (2008) haşlama suyundaki farklı tuz oranlarının ve depolama süresinin b^* değerine etki ettiğini ifade etmektedir. Ayar

ve Akyüz (2003), beyaz peynirlerde b^* değerlerini iç ve dış yüzeylerde ölçerek sırasıyla 16,56 ve 8,25 olarak belirlenmiştir. Temizkan (2012), inek, koyun ve keçi sütünden üretilen kaşar peynirlerinin 90 günlük depolama süresince b^* değerlerinin 13,77 ile 24,20 arasında değiştiğini belirlemiştir.

Peynirin doğal renginin oluşumunda; kullanılan süt türü ve süt özellikleri (sütün yağ, protein, vb. içeriği), yemleme farklılıkları, mevsimsel sapmalar ve bunlarla ilişkili olarak sütün β -karoten ve laktoflavin miktarının farklı olması, ayrıca peynirin yağ oranı ve olgunluk derecesi gibi birçok etmen rol oynamaktadır. Tüketici beğenisinin kazanılmasında rengin önemi büyüktür. Peynirde gerçekleşen renk sapmalarını dengeleyebilmek ve tüketiciye renk açısından standart bir ürün sunabilmek amacı ile üretimde gerektiğinde renk maddeleri de kullanılabilir (Okur ve Güzel-Seydim, 2011). Peynir rengine yağ rengi de önemli düzeyde etkilemektedir. Yağın hafif sarı ve beyaz olmak üzere iki renkte olması ihtimal dahilindedir. Süt hayvanının beslediği yem (yeşil renk, kurutulmuş tahıl sapı veya saman vb.) kaynaklı olarak süt yağına etki edebilmektedir. Peynir renginin paketlenme materyalleri ve depolama koşullarından da etkilendiği iyi bilinmektedir.

Peynirlerin sarı renge sahip olmasını sütün bileşiminde yer alan ikincil pigment olan karotenoidler sağlamak ve karotenoidler fotosentez esnasında kullanılmaktadır. Konjuge bağlar içermeleri UV ışınlarını absorplamalarını sağlamak ve sarıdan kırmızıya geçişi sağlayan renkler oluşturmaktadır. Hayvanlar karotenoidleri sentezleyemediklerinden tükettiği yemlerin içerdikleri bu maddeler süte geçmektedir (Fox, Guinee, Cogan ve McSweeney, 2001). Peynirlerde renk ve aroma oluşmasında bakteriyel flora da önemli yer edinmiştir. Peynirde *Brachybacteria* türü mikroorganizma yüksek orandaki tuz ortamında faaliyetini sürdürebilmekte ve bulunduğu peynirde sarı renk oluşumu sağlamaktadır (Lefresne, 2000).

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Ülkemiz geneline bakıldığında, geniş ürün yelpazesi ile süt ve süt ürünleri coğrafi işaretli ürünler arasında dikkat çekmektedir. Süt ve süt ürünleri bakımından önemli bir potansiyele sahip olan bölgemizde, çok büyük kapasitede endüstriyel ve klasik yöntemlerle peynir üretimleri yapılmakla birlikte, Ezine Peyniri (coğrafi işaret türü, menşe adı, tescil no:86) ve Edirne Beyaz Peyniri (coğrafi işaret türü, mahreç adı, tescil no.93) ile Malkara Eski Kaşar Peyniri (coğrafi işaret türü, menşe adı, tescil no:261) ürünlerine verilen coğrafi işaretler 6769 sayılı Sınai Mülkiyet Kanunu kapsamında korunmak üzere tescil edilmiş ürünler de üretilmektedir. Bölgemizde Kırklareli Eski Kaşar Peyniri mahreç adı tescili için 2017 yılında ve Ezine İnek Peyniri mahreç adı tescili için 2016 yılında başvuruların yapıldığı ve değerlendirme süreçlerinin sürdüğü bilinmektedir. Diğer taraftan, Kırklareli Beyaz Peyniri menşe adı tescili için 2018 yılında başvuru yapıldığı ve 2021 yılı içerisinde de tescil edildiği bilgisi bulunmaktadır (TÜRKPATENT, 2021).

Bu çalışmada, tescil edilmiş Ezine Peyniri ve Edirne Beyaz Peyniri ile Malkara Eski Kaşar Peyniri ürünlerinin bazı ayırt edici fizikokimyasal özellikleri, mineral madde içerikleri ve yağ asidi bileşimleri belirlenmiştir. Elde edilen veriler, coğrafi işaret tescil belgelerinde yer alan bazı fizikokimyasal özellikler ve kendi sınıfındaki coğrafi işaretsiz peynir çeşitleri ile karşılaştırmalar yapılmıştır.

Kuru madde oranları (%), coğrafi işaretli Malkara Eski Kaşar Peyniri, Ezine Peyniri ve Edirne Beyaz Peynir ürünlerinin ilgili tescil belgelerinde verilen değerlere uygun olup, kendi sınıfındaki coğrafi işaretsiz peynir çeşitlerinden daha yüksek düzeydedir. Tüm peynir çeşitlerinin kendi sınıfı içerisinde % kuru madde oranlarının değişkenlik gösterdiği de ($p<0,05$) belirlenmiştir. Tüm peynir örneklerinin % kuru madde oranları Türk Gıda Kodeksi Peynir tebliğinde (Anonim, 2015) verilen değerlere de uygundur.

Kül miktarları (%), coğrafi işaretli Malkara Eski Kaşar Peyniri, Ezine Peyniri ve Edirne Beyaz Peynir ürünlerinde kendi sınıfındaki coğrafi işaretsiz peynir çeşitlerinden daha yüksek düzeydedir. Buna karşın, bu farklılık sadece coğrafi işaretli Edirne Beyaz Peynir ürünü için istatistiksel ($p<0,05$) olarak anlamlıdır. Coğrafi işaretli Malkara Eski Kaşar Peyniri hariç olmak üzere, tüm peynir çeşitlerinin kendi sınıfı içerisinde % kül miktarlarının

değişkenlik gösterdiği de ($p<0,05$) belirlenmiştir. Tescil belgelerinde ve ilgili tebliğde % kül miktarları ile ilgili kriter bulunmamaktadır.

Kuru madde de ortalama % tuz oranları, coğrafi işaretli Malkara Eski Kaşar Peyniri haricinde, diğer çalışılan coğrafi işaretli peynirlerin tescil belgelerinde verilen değerler dahilindedir. Coğrafi işaretli Malkara Eski Kaşar Peyniri hariç olmak üzere, tüm peynir çeşitlerinin kendi sınıfı içerisinde % tuz ve kuru madde de % tuz oranlarının değişkenlik gösterdiği de ($p<0,05$) belirlenmiştir. Coğrafi işaretli Malkara Eski kaşar peyniri ve diğer eski kaşar (olgunlaştırılmış) peynirleri hariç olmak üzere, tüm peynir çeşitlerinin kendi sınıfı içerisinde kuru maddede % tuz oranları ilgili tebliğde verilen değerlere uygundur.

Kuru madde de ortalama % yağ oranları, coğrafi işaretli Malkara Eski Kaşar Peyniri, Ezine Peyniri ve Edirne Beyaz Peynir ürünlerinin ilgili tescil belgelerinde verilen değerlere uygun olup, kendi sınıfındaki coğrafi işaretsiz peynir çeşitlerinden daha yüksek düzeydedir. Buna karşın, bu farklılık sadece coğrafi işaretli Ezine Peyniri ve Edirne Beyaz Peynir ürünü için istatistiksel ($p<0,05$) olarak anlamlıdır. İlave olarak, iki farklı firmaya ait coğrafi işaretli Ezine Peyniri örneklerinin ilgili tescil belgesinde verilen değerlerden daha düşük olduğu, söz konusu bu peynir örneklerinden birinin ilgili tebliğde verilen tam yağlı kriterine de uygun olmadığı belirlenmiştir. Benzer olarak, bir firmaya ait coğrafi işaretli Edirne beyaz peynir örneğinin kuru madde de % yağ oranının ilgili tebliğde verilen tam yağlı kriterin altında kaldığı da tespit edilmiştir. Coğrafi işaretsiz peynir örnekleri değerlendirildiğinde, tam yağlı ve yarım yağlı tanımı içerisinde ilgili tebliğde verilen değerlere uygundur.

Protein oranları (%) ortalamaları, coğrafi işaretli Malkara Eski Kaşar Peyniri, Ezine Peyniri ve Edirne Beyaz Peynir ürünlerinin kendi sınıfındaki coğrafi işaretsiz peynir çeşitlerinden daha yüksek düzeydedir. Buna karşın, bu farklılık sadece coğrafi işaretli Ezine Peyniri ürünü için istatistiksel ($p<0,05$) olarak anlamlıdır. Coğrafi işaretsiz eski kaşar (olgunlaştırılmış) peynir örnekleri hariç, tüm peynir çeşitlerinin kendi sınıfı içerisinde % protein oranlarının değişkenlik gösterdiği de belirlenmiştir. Tescil belgelerinde ve ilgili tebliğde % protein miktarları ile ilgili kriter bulunmamaktadır.

Titrasyon asitliği (% laktik asit) ortalama değerleri, coğrafi işaretli Malkara Eski Kaşar Peyniri ile diğer eski kaşar (olgunlaştırılmış) peyniri ile aynıdır. Buna karşılık, coğrafi işaretli Ezine Peyniri ve Edirne Beyaz Peyniri ile coğrafi işaretsiz kendi sınıfındaki peynirlerle karşılaştırıldığında anlamlı olarak ($p<0,05$) farklıdır. Diğer taraftan, pH ortalama değerleri

bakımından ise sadece Edirne Beyaz Peyniri ile coğrafi işaretsiz kendi sınıfındaki peynirler arasında anlamlı olarak ($p<0,05$) farklılık görülmektedir. Malkara Eski Kaşar Peyniri tescil belgesinde % titrasyon asitliği ve pH değerleri verilmemektedir. Üretim pratiği ve kalite açısından asitlik değerlerine coğrafi işaretle yer verilmemesi bu peynir çeşidi tescili için bir eksiklik olduğu söylenebilir. Çünkü üretim esnasında patojenlerin peynirde gelişmesinin ve toksin oluşumunun engellenmesinde hızlı asitlik gelişimi oldukça önemli bir kriterdir. Buna karşın, Ezine Peyniri tescil belgesinde % titrasyon asitliği değerleri verilmiş olup, coğrafi işaretli Ezine Peyniri örneklerinin tamamı söz konusu aralık içerisinde. Edirne Beyaz Peyniri tescil belgesinde ise % titrasyon asitliği değeri SH cinsinden verilmekte olup, % titrasyon asitliği değerine çevrildiğinde, coğrafi işaretli Edirne Beyaz Peyniri örneklerinin tamamı bu değer ($1,35-1,58$) altındadır. Tescilli örneklerin pH değerleri dikkate alındığında aslında gıda güvenliğini sağlayacak ölçüde bir asitlik gelişiminin sağlandığı kabul edilebilir. Bu durumda tescilde belirtilen asitlik değerlerinin Edirne Peynirinin daha ekşi algılanmasına yol açacağı, bunun da genelde ürün için daha olumsuz bir durum oluşturacağı dikkate alınarak asitlik değerinin biraz daha düşünelebileceğinin faydalı olacağı düşünülmektedir. Zira tüm değerlerin tescil kriterine uymaması, tüketicilerin üreticileri buna yöneltebileceği ihtimalini akla getirmektedir.

Asit sayısı (mg KOH/g yağ) ortalama değerleri, coğrafi işaretli Malkara Eski Kaşar Peyniri ve Ezine Peynirinde coğrafi işaretsiz kendi sınıfındaki peynirlerle karşılaştırıldığında daha düşük düzeyde, Edirne Beyaz Peynirinde ise daha yüksek düzeyde olmakla birlikte, söz konusu farklılıklar ($p>0,05$) önemli değildir. İlave olarak, tüm peynir çeşitleri grubu içerisinde asit sayısı (mg KOH/g yağ) değerleri değişkenlikler göstermiştir. İlgili peynirlerin tescil belgelerinde asit sayısı/serbest yağ asitliği değerleri ile ilgili kriter bulunmamaktadır.

İncelenen tüm peynir örneklerinin yağ asiti bileşimlerinde 4-24 arasında karbon sayılarına sahip 27 farklı yağ asidi belirlenmiştir. Bunlardan 17'si doymuş yağ asitlerinden olup karbon sayıları 4-24 arasında, doymamış yağ asitlerinde ise karbon sayıları 14-20 arasındadır. Karbon sayısı en küçük olan bütirik asit (C4:0) olup, karbon sayısı en büyük yağ asiti ise lignoserik asit (C24:0) olarak belirlenmiştir. Yağ asiti bileşimleri içerisinde yer alan 5 yağ asidi tek sayılı karbon sayısına (C11:0, C13:0, C15:0, C17:0, C17:1) sayısına sahip olup sadece biri doymamış yağ asididir. C18:2 ve C18:3 çoklu doymamış yağ asitleri haricinde çoklu doymamış yağ asitleri olarak C20:3 ve C20:4 yağ asitleri belirlenmiştir. Doymuş yağ asitleri grubu içerisinde laurik (C12:0), miristik (C14:0), palmitik (C16:0) ve stearik (C18:0)

asitler önemli oranda yer almaktadır. Doymamış yağ asitleri grubu içerisinde bulunan oleik asit (C18:1) oranı diğer doymamış yağ asitlerine göre oldukça yüksek düzeyde olup doymamış yağ asitlerinden palmitoleik (C16:1), linoleik (C18:2) ve linolenik (C18:3) asitler önemli yağ asitleri olarak yer almaktadır. Coğrafi işaretli ve coğrafi işaretli peynir grupları karşılaştırıldığında, Malkara Eski Kaşar Peyniri ve diğer eski kaşar peynirleri arasında sadece laurik asit oranlarında, Ezine Peynirleri arasında ise 5 önemli yağ asidi (kaprilik, kaprik, mitristik, stearik ve oleik asitler) oranlarında, Edirne Peynirleri arasında da 5 önemli yağ asidi (bütirik, kaprilik, kaprik, laurik ve linolenik asitler) oranlarında anlamlı ($p<0,05$) farklılıklar görülmüştür.

Tüm peynir örneklerinin Na, Mg, K, Ca, P, Fe, Cu, Mn, Zn ve Al mineral maddelerinin miktarları ICP-OES ile belirlenmiştir. Belirlene mineral maddelerin ortalama değerleri coğrafi işaretli ve işaretli olarak karşılaştırıldığında, Edirne Beyaz peynirlerde sadece Mn miktarında, Ezine Peynirlerinde ise K, P ve Zn miktarlarında anlamlı farklılıklar ($p<0,05$) görülmüştür. Diğer taraftan, coğrafi işaretli Malkara Eski Kaşar peyniri ile diğer eski kaşar (olgunlaştırılmış) peynir grubunun karşılaştırılmasında ise K, Cu ve Al miktarları haricinde, diğer minerallerin miktarlarında anlamlı farklılıklar ($p<0,05$) görülmüştür.

Peynir örneklerinin L^* , a^* , b^* ortalama değerleri coğrafi işaretli ve işaretli olarak karşılaştırıldığında, Ezine Peynirleri arasında sadece a^* ortalama değerinde, Edirne Beyaz Peynirleri arasında L^* ve a^* ortalama değerlerinde ve Malkara eski kaşar ile diğer coğrafi işaretli eski kaşar peynir (olgunlaştırılmış) peynirleri arasında ise sadece L^* ortalama değerleri arasında anlamlı farklılıklar ($p<0,05$) görülmüştür. Buna karşın, b^* ortalama değerlerinde ise peynir grupları arasında fark ($p>0,05$) bulunmamaktadır. Söz konusu peynirlerin coğrafi işaret tescil belgelerinde renk tanımı, “kirli saman sarısından koyu saman sarısı renkte”, “beyaza dönük açık sarı renk” veya “yöreğe özgü sütün yağından kaynaklanan hafif sarımtırak beyaz” olarak verilmekte olup, somut değerler bulunmamaktadır.

Süt ve süt ürünleri içerisinde en çok tüketilen ürün çeşidi olan peynirler, sütün elde edildiği hayvanın cinsi, sütün bileşimi, üretim metotları ve uygulanan teknoloji ile farklı fizikokimyasal ve duyu özellikler kazanmaktadır. Isıl işlem, tuzlama, kurutma, olgunlaştırma gibi pek çok teknolojik işlem ile peynirlere istenen lezzet ve aroma profili kazandırılmaktadır.

Türk Gıda Kodeksi Peynir tebliğinde (Anonim, 2015), coğrafi işaret olarak tescil edilmiş peynirlerin tanımında “karakteristik özellikler” ifadesi de yer verilmektedir. Ezine Peyniri ve Edirne Beyaz Peyniri ile Malkara Eski Kaşar Peyniri ürünlerinin tescil belgelerinde, kuru madde de yağ oranı (%), kuru madde (%), kuru maddede tuz (%), titrasyon asitliği (%laktik asit), pH değerleri verilmektedir. Edirne Beyaz Peyniri tescil belgesinde verilen % yağ oranının kuru madde üzerinden olup olmadığı belirtilmemekte, Malkara Eski Kaşar Peyniri tescil belgesinde % titrasyon asitliği ve pH değerleri verilmemektedir. Söz konusu bu peynir çeşitlerinin kendi sınıfındaki ürünlerden farklılıklarını ve hatta diğer bölgelerde üretilen benzer peynir ürünlerinden ayıran karakteristik özelliklerin daha geniş kapsamda somut verilerle yer alması gerekmektedir. Belirli karakteristik özelliklere sahip olan ürünler tescil edildiklerinden ayırt edici fiziksel, kimyasal, duyuşsal vb. özelliklerin tüm ayrıntılarıyla belirtilmesi sürdürülebilir ve izlenebilir ürün kalitesinin sağlanmasında ve ürün taklit/tağışlarının belirlenmesinde büyük önem arz etmektedir. Bu çalışma ile, tescil belgelerinde yer alan karakteristik özellikleri kapsamına yağ asiti bileşimi, protein oranı, asit sayısı (% serbest yağ asitliği), renk (L*, a*, b*) değerlerinin dahil edilmesi önerilmektedir. Daha geniş kapsamlı çalışmalar ile aroma-aktif bileşenleri içeren aroma karakterizasyonuna, tekstür özelliklerine ait bilimsel verilerinde karakterizasyon özelliklerine dahil edilerek ilgili peynirlerin tescil belgeleri detaylandırılarak revize edilmelidir.

KAYNAKLAR

- Abd El-Salam, M. H., Mohamed, A. A., Ayad, E., Fahmy, N., And Elshibiny, S., 1979. Changes In The quality and chemical composition Of Rascheese by some Commercial Enzym epreparations. *Egyptian journal Of Dairy science*, 7, 63-74.
- Acar, O. (2011). Determination and evaluation of copper, lead, iron and zinc contamination levels in cheese and tahini halva by atomic absorption spectrometry. *Int J Food Safety*, 13, 45-53.
- Aday, S., & Karagul Yuceer, Y. (2014). Physicochemical and sensory properties of Mihalic cheese. *International Journal of Food Properties*, 17(10), 2207-2227.
- Ahmad, S., Anjum, F. M., Huma, N., Sameen, A., & Zahoor, T. (2013). Composition and physico-chemical characteristics of buffalo milk with particular emphasis on lipids, proteins, minerals, enzymes and vitamins. *J Anim Plant Sci*, 23(Suppl 1), 62-74
- Akalın, A.S., Dinkçi, N. ve Ünal, G. (2011). Süt ve Süt Ürünlerinde Bir Kalite Parametresi: Lisinoalanin. *Akademik Gıda*, 9(6), 64-69.
- Akalın, A. S., Kınık, Ö. ve Gönç, S. (1998a). Yoğurt üretimi ve depolama sırasında organik asitlerin belirlenmesi. *Gıda*, 23(1), 62-66.
- Akalın, A. S., Kınık, Ö. ve Gönç, S. (1998b). İzmir piyasasında satışı sunulan bazı peynir çeşitlerinde yağ asitleri kompozisyonunun belirlenmesi üzerine araştırmalar. *Gıda*, 23(5), 357-363.
- Akan, E., & Kinik, O. (2017). Effect of mineral salt replacement on properties of Turkish White cheese. *Mljekarstvo: Časopis za unaprjeđenje proizvodnje i prerade mlijeka*, 68(1), 46-56.
- Akyüz, N. (1983). Pastörizasyonun, mikrobiyal floranın ve ambalaj materyalinin Kaşar peynirinin kalite, tat ve aromasına etkileri üzerinde araştırmalar. *Doğa Tarım ve Ormancılık*, (7), 123-132.
- Anonim (2015). Türk Gıda Kodeksi Peynir Tebliği (Tebliğ No: 2015/6). Resmi Gazete, (29261), Ankara.
- Anonim (2008). Milk determination of fatcontent-Gerberbutyrometers. IDF 105:2008, International Dairy Federation, Brussels, Belgium.

- AOAC. (1990). Official Methods of Analysis. Volume I, 15. Edition, Association of Official Analytical Chemists, Washington D.C., USA.
- AOAC. (2000). Official Methods of Analysis. Volume I, II. 17. Edition, Association of Official Analytical Chemists, Gaithersburg, USA.
- Arbige, M. V., Freund, P. R., Silver, S. C., & Zelko, J. T. (1986). Novel lipase for Cheddar cheese flavor development. *Food technology (USA)*.
- Artık, N. (2017). *Geleneksel Gıdalar ve Geleneksel Gıdalar Mevzuatı*. Uluslararası Adriyatik'ten Kafkaslara Geleneksel Gıdalar Sempozyumu, 15-17 Nisan, Tekirdağ.
- Ashour, M. M., Baky, A. A., El Neshawy, A. A., & Salem, O. M. (1986). Improving the quality of Domiati cheese made from recombined milk. *Food chemistry*, 20(2), 85-96.
- Aslan, B. (2019). Coğrafi işaretlerin önemi ve coğrafi işaretler hukuku. *Tarım Hukuku, Tarım ve Orman Dergisi*, Temmuz-Ağustos sayısı, s.96-97.
- Atamer, M., Kocak, C., Cimer, A. T. İ. L. L. A., Odabasi, S., Tamucay, B., & Yamaner, N. (1999). Some quality characteristics of Kasar cheese manufactured from milk preserved by activation of lactoperoxidase/thiocyanate/hydrogen peroxide (LP) system.
- Atasever, M., Uçar, G., Keleş, A. ve Köse, Z. (2003). Kaşar peyniri üretiminde doğal ve sıvı duman uygulamalarının kaliteye etkileri. *Turk J. Vet. Anim. Sci.*, 27(1), 781-787.
- Atasoy, A. F. ve Akın, M. (1999). *Peynirlerde proteoliz ve önemi*. GAP I. Tarım Kongresi, 26-28.
- Ayar, A. (1991). *Trabzon ili dahilinde tüketime sunulan kaşar peynirlerinin tuzuk ve standarda uygunluğu (Yüksek Lisans Tezi)*. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Samsun.
- Ayar, A. ve Akyüz, N. (2003). Olgunlaşma esnasında beyaz peynirin lipolizi üzerine ilave edilen bazı baharat ekstraktlarının etkisi. *Gıda*, 28(3), 295-303.
- Aydemir O. (2010). *Kars kaşar peynirinin karakterizasyonu*. (Doktora Tezi). Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Samsun.
- Aydemir, A. S. (1988). *Lipaz ve proteaz enzimleri katılarak üretilen beyaz peynirlerin uygun olgunlaşma süresinin saptanması (Yüksek Lisans Tezi)*. Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Bursa.

- Aydemir, A.S. (2001). *Lipaz enziminin (Lipase®) beyaz ve kaşar peynirlerin olgunlaşması üzerine etkisi (Doktora Tezi)*. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Azarıa, S., Ehsanı, M.R., and Mirhadı, S.A. 1997.. Evaluation of the physicochemical characteristics of the curd during the ripening of Iranian brine cheese. *International Dairy Journal*, 7, 473-478.
- Babacan A. (2012). *Farklı tuzlama yöntemlerinin ve sorbat uygulamasının kaşar peyniri kalitesine etkisi (Yüksek Lisans Tezi)*. Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Badot, P. M. (2011). Trace metals in raw cows' milk and assessment of transfer to Comté cheese. *Food chemistry*, 129(1), 7-12.
- Bakircioglu, D., Kurtulus, Y. B., & Ucar, G. (2011). Determination of some traces metal levels in cheese samples packaged in plastic and tin containers by ICP-OES after dry, wet and microwave digestion. *Food and Chemical Toxicology*, 49(1), 202-207.
- Bayraktaroğlu, G. (1993). *Trakya bölgesinde üretilen peynirlerde bazı ağır metal içeriklerinin araştırılması* (Doctoral dissertation, Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Edirne).
- Belgaied, J. E. (2003). Release of heavy metals from Tunisian traditional earthenware. *Food and chemical toxicology*, 41(1), 95-98.
- Bennett, R. J., Gunaratne, J. L., Taylor, M. W., And Holland, R., 2000. Comparative Performance of Three Lipases in a Model Cheese System. Cheese Ripening and Technology. International Dairy Federation Symposium. 12-16 March 2000, Banff-Canada, s: 73.
- Beuvier, E., & Buchin, S. (2004). Raw milk cheeses. *Cheese: chemistry, physics and microbiology*, 1, 319-345.
- Bhale, S., No, H. K., Prinyawiwatkul, W., Farr, A. J., Nadarajah, K., & Meyers, S. P. (2003). Chitosan coating improves shelf life of eggs. *Journal of food science*, 68(7), 2378-2383.
- Blasi, F., Montesano, D., De Angelis, M., Maurizi, A., Ventura, F., Cossignani, L., ... & Damiani, P. (2008). Results of stereospecific analysis of triacyl glycerol fraction from donkey, cow, ewe, goat and buffalo milk. *Journal of Food Composition and Analysis*, 21(1), 1-7.

- Bradley Jr. R. L., Arnold Jr. E., Barbano D. M., Semerad R. G., Smith D. E., Vines B.K., 1992. Chemical and Physical Methods. In Standard Methods for the Examination of Dairy Products, ed: Marshall, R. T., American Public Health Association, Washington D.C., p: 433-531.
- Cámara-Martos, F., & Amaro-López, M. A. (2010). Heavy metal levels in Spanish cheeses: influence of manufacturing conditions. *Food Additives and Contaminants*, 3(2), 90-100.
- Collins, Y. F., McSweeney, P. L., & Wilkinson, M. G. (2003). Lipolysis and free fatty acid catabolism in cheese: a review of current knowledge. *International Dairy Journal*, 13(11), 841-866.
- Creamer, L. K., & Olson, N. F. (1982). Rheological Evaluation Of Maturing Cheddar Cheese. *Journal Of Food Science*, 47(2), 631-636.
- Çağlar, A. ve ÇAKMAKÇI, S. (1998). Kaşar Peynirinin Hızlı Olgunlaştırılmasında Proteaz Ve Lipaz Enzimlerinin Farklı Metotlarla Kullanımı 1. peynirlerin fiziksel ve kimyasal özellikleri. *Gıda*, 23(4), 331-345.
- Çakmakçı, S. ve Çağlar, A. (1995). Kaşar peynirinin hızlı olgunlaştırılmasında proteaz ve lipaz enzimlerinin farklı yöntemlerle kullanımı. *Atatürk Ü. Zir. Fak. Dergisi*, 26(1), 262-284.
- Çakmakçı, S. ve Çağlar, A. (2014). Kaşar Peynirinin Hızlı Olgunlaştırılmasında Proteaz Ve Lipaz Enzimlerinin Farklı Yöntemlerle Kullanımı 2. *Peynirde Serbest Uçucu Yağ Asitleri. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 26(2), 320-325.
- Çelik, S., Özdemir, C., Özdemir, S. ve Sert, S. (1998). *Diyarbakır yöresinde tüketime sunulan salamura beyaz peynir örneklerinin mikrobiyolojik, fiziksel ve kimyasal özellikleri*. V. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu, Geleneksel Süt Ürünleri. Ankara: Milli Prodüktivite Yayınları, 621, 351-360.
- Çetinkaya, A. (2005). *Yöresel Peynirlerimiz*. Uğurer Tarım Kitapları, Kayseri.
- Çetinkaya, A. (2012). *Kaşar peynirinde farklı tuzlama ve muhafaza yöntemlerinin peynirin kalitesi üzerine etkisi* (Doktora Tezi). Atatürk Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Dağdemir, E., Celik, S. ve Ozdemir, S. (2003). The effects of some starter cultures on the properties of Turkish white cheese. *International Journal of Dairy Technology*, 56(4), 215-218.

- Demirci, M. (1989). Taze Beyaz peynirlerimizin mineral madde miktarları ve enerji değerleri. *Doğa, Türk Tarım ve Ormanlık*, 13(3b), 952-958.
- Demirci, M. ve Dıraman, H. (1990). Trakya bölgesinde üretilen vakum paketlenmiş taze kaşar peynirlerinin yapım tekniği fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik nitelikleri ve enerji değerleri üzerinde bir çalışma. *Gıda*, 15(2), 179-215.
- Demiryol, İ. ve Yaygın, H. (1983). *İnek, koyun, keçi sütleri ile yapılan ve farklı sıcaklıklarda olgunlaştırılan beyaz peynirlerin özellikleri üzerinde araştırmalar* (Doktora Tezi), Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Dıraman H ve Demirci M. (1998). Trakya bölgesinde üretilmiş beyaz peynirlerin Ca ve P miktarları üzerine bir çalışma. *Gıda*, 23, 217-219.
- Dıraman, H. (2004). İzmir ilinde satılan bazı türk süt ürünlerindeki yağ asitlerinin cis-trans izomerleri ve konjugelinoleik asit düzeylerinin kapiler gaz kromatografik yöntem ile belirlenmesi üzerine bir çalışma. *Gıda*, 29(5),152-154.
- Dinkçi, N. ve Gönç, S. (2000). Mucormiehei'den elde edilen lipaz (Piccantase A) enziminin beyaz peynirin olgunlaşmasında kullanılması üzerine araştırmalar. *Ege Üniv. Zir. Fak. Dergisi*, 37(2-3), 141-148.
- Doğan, N. (2010). *Erzurum piyasasında satılan kaşar peynirlerinin bazı mikrobiyolojik, fiziksel ve kimyasal özelliklerinin tespiti* (Yüksek Lisans Tezi). Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Doğan, M.A. ve Karagül-Yüceer, Y. (2019). Ezine eski kaşar peynirinin karakteristik bazı özellikleri. *Gıda*, 44(5), 849-860.
- Durlu-Özkaya, F. ve Gün, İ. (2007). *Anadolu'da peynir kültürü*. ICANAS, Uluslararası Asya ve Kuzey Afrika Çalışmaları Kongresi, 10-15.
- Ertekin, B., & Guzel-Seydim, Z. B. (2010). Effect of fat replacers on kefir quality. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 90(4), 543-548.
- Ezzat, N. (1990). Accelerated ripening of Ras cheese with a commercial proteinase and intracellular enzymes from *Lactobacillus delbrueckii* subsp *bulgaricus*, *Propionibacterium freudenreichii* and *Brevibacterium linens*. *Le Lait*, 70(5-6), 459-466.
- Fernández-García, E., López-Fandiño, R., & Alonso, L. (1994). Effect of a food-grade enzyme preparation from *Aspergillus oryzae* on free fatty acid release in Manchego-type

- cheese from ovine and bovine milk. *Zeitschrift für Lebensmittel-Untersuchung und Forschung*, 199(4), 262-264.
- Fernandez-Garcia, E., Ramos, M., Polo, C., Juárez, M., & Olano, A. (1988). Enzyme accelerated ripening of Spanish hard cheese. *Food chemistry*, 28(1), 63-80.
- Folch, J., Lees, M. ve Sloan Stanley, G. . (1956). Floch_2007.pdf. THA Journal of biologicalchemistry,726,497-<http://aufsi.auburn.edu/recommendedmethods/05B01c03a.pdf> adresinden erişildi.
- Fox, P. F., & Wallace, J. M. (1997). Formation of flavor compounds in cheese. *Advances in applied microbiology*, 45, 17-86.
- Fox, P. F., Guinee, T. P., Cogan, T. M., & McSweeney, P. L. (2001). *Fundamentals of cheese science*. New York: Springer US.
- Fox, P. F. ve Wallace, J. M. (1997). Formation of flavor compounds in cheese. *Advances in Applied Microbiology*, 45(2), 17-86.
- Fresno, J. M., Prieto, B., Urdiales, R., Sarmiento, R. M. ve Carballo, J. (1995). Mineral content of some Spanish cheese varieties. Differentiation by source of milk and by variety from their content of main and traceelements. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 69(3), 339-345.
- Gambelli, L., Belloni, P., Ingrao, G., Pizzoferrato, L. ve Santaroni, G. P. (1999). Minerals and traceelements in some Italian dairy products. *Journal of Food Composition and Analysis*, 12(1), 27-35.
- Georgala, A., Moschopoulou, E., Aktypis, A., Massouras, T., Zoidou, E., Kandarakis, I. ve Anifantakis, E. (2005). Evolution of lipolysis during the ripening of traditional Feta cheese. *Food Chemistry*, 93(1), 73-80.
- González-Martín, I., Hernández-Hierro, J. M., Revilla, I., Vivar-Quintana, A. ve Ortega, I. L. (2011). The mineral composition (Ca, P, Mg, K, Na) in cheeses (cow's, ewe's and goat's) with different ripening times using nearinfrared spectroscopy with a fibre-opticprobe. *Food Chemistry*, 127(1), 147-152.
- Gönç, S. ve Akin, N. (1990). Quality Characteristics of Some White Cheese Types in Konya Market. *J. Ege Univ. Agric. Fac*, 27(2), 101-107.

- Guinee, T. P. (2004). Salting and the role of salt in cheese. *International Journal of Dairy Technology*, 57(2-3), 99-109.
- Güler, Z. ve Uraz, T.,(2003), *Peynirlerin tat ve kokusu üzerine serbest yağ asitlerinin etkileri*, SEYES, Süt Endüstrinde Yeni Eğilimler Sempozyumu Bildiriler Kitabı (Editör: N. Akbulut), Sayfa 173-178, Tibyan Yayıncılık, İzmir.
- Gülter, S. (2011). *Dondurarak kurutulan kaşar peyniri tozlarının özellikleri üzerine peynirin üretim yönteminin, yağ oranının ve olgunluğunun depolama sürecindeki etkileri*(Doktora Tezi).Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Adana.
- Gün, İ. ve Şimşek, B. (2006). *Burdur ilinde üretilen Akçakatık peynirlerinin yağ asitleri düzeyinin belirlenmesi*.Türkiye 9. Gıda Kongresi, 26-26 Mayıs Bolu, 511. s
- Gündüz, H. H. ve Dağlıoğlu, O. (1989). *Tekirdağ ilinde tüketime sunulan beyaz peynirlerin duyuşsal, fiziksel, kimyasal, mikrobiyolojik özellikleri ve nitrat, nitrit aranması üzerinde çalışmalar*. I. Uluslararası Gıda Sempozyumu Bildirisi, Bursa, 4-6.
- Güner, A. (2006). Ankara'da tüketime sunulan süt ve beyaz peynirlerde ağır metal kontaminasyonu. *Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi*, 1(2), 20-28.
- Gürsoy, A. (2009). Effect of using attenuated lactic starter cultures on lipolysis and proteolysis in lowfat Kaşar cheese. *Journal of Agricultural Sciences*, 15(03), 285-292.
- Güven, M., Karaca, O. B., Var, I., Kaşar, A. ve Hayaloğlu, A. A. (2002). Antimikrobiyal madde kullanımının ve ambalaj materyalinin olgunlaşma süresince kaşar peynirinin özellikleri üzerine etkileri. *Harran Ün. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 6, 13-23.
- Güven, M. ve Görmez, P. (2004). Antimikrobiyel madde kullanımı ve paketlenme materyalinin kaşar peynirinin bazı özellikleri üzerine etkileri. *Gıda ve Yem Bilimi Teknolojisi*, 5, 3-11.
- Hagrass, A. E. A., El-Ghandour, M. A., Hammad, Y. A. ve Hofi, A. A. (1983). Production of Rascheese from recombined milk. III. Effect of some ripening agents. *Egyptian Journal of Dairy Science*. 3, 15-18.
- Halkman, A. K., Yetiflmeyen, A., Yıldırım, M., Yıldırım, Z., Halkman, Z. ve Çavuşlu, A. (1994). Kaşar peyniri üretiminde starter kültür kullanımı üzerinde araştırmalar. *Turk. J. Agric. For.*, 18, 365-377.

- Hayaloglu, A. A. (2009). Volatile composition and proteolysis in traditionally produced mature Kashar cheese. *International journal of food science & technology*, 44(7), 1388-1394.
- Hayaloglu, A. A., & Karabulut, I. (2013). Characterization and comparison of free fatty acid profiles of eleven varieties of Turkish cheeses. *International Journal of Food Properties*, 16(6), 1407-1416.
- Hayaloglu, A. A., Guven, M. E. H. M. E. T., & Fox, P. F. (2002). Microbiological, biochemical and technological properties of Turkish White cheese 'Beyaz Peynir'. *International Dairy Journal*, 12(8), 635-648.
- Hayaloğlu, A. ve Özer, B. (2011). Peynirde Olgunlaşma: *Peynir Biliminin Temelleri*. SİDAS Medya, İzmir, 172-203s.
- İşleten, M., Uysal-Pala, Ç. ve Karagül-Yüceer, Y. (2007). Ezine peynirinin mineral madde içeriği. *Gıda*, 32(4), 173-179.
- James, C.S. (1995), *Analytical Chemistry of Foods*. Chapman and Hall, Oxford, USA, 86-89 pp.
- Kantaroğlu, M. ve Demirbaş, N. (2018) *Türkiye'de coğrafi işaretli gıda üretim potansiyelinin değerlendirilmesi*. VIII. IBANESS Kongreler serisi, 21-22 Nisan, Plovdiv, Bulgaristan, s.514-520.
- Karademir-şanlı, E. (2006). *Pastörizasyon Sıcaklıklarının ve Ekzopolisakkarit Üreten Kültür Kullanımının Az Yağlı Kaşar Peynirinin Bazı Niteliklerine Etkileri* (Doktora tezi, basılmamış). Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Karagül-Yüceer, Y. (2007). Ezine peynirinin mineral madde içeriği. *Gıda*, 32(4), 173-179.
- Karakuş, M., & Alperden, I. (1995). Effect of starter composed of various species of lactic bacteria on quality and ripening of Turkish white pickled cheese. *LWT-Food Science and Technology*, 28(4), 404-409.
- Katsiari, M. C., Alichanidis, E., Voutsinas, L. P., & Roussis, I. G. (2000). Proteolysis in reduced sodium Feta cheese made by partial substitution of NaCl by KCl. *International Dairy Journal*, 10(9), 635-646.

- Katsiari, M. C., Voutsinas, L. P., Alichanidis, E., & Roussis, I. G. (1997). Reduction of sodium content in Feta cheese by partial substitution of NaCl by KCl. *International Dairy Journal*, 7(6-7), 465-472.
- Katsiari, M. C., Voutsinas, L. P., Kondyli, E., & Alichanidis, E. (2002). Flavour enhancement of low-fat Feta-type cheese using a commercial adjunct culture. *Food chemistry*, 79(2), 193-198.
- Kavas, G., Çelikel, N., Kınık, Ö. ve Gönç, S. (2006). İnek sütü proteinlerine bağlı alerji olgusu. *Hasad Gıda*, 24(278), 26-31.
- Kaya, S. (2002). Effect of salt on hardness and whiteness of Gaziantep cheese during short-term brining. *Journal of Food Engineering*, 52(2), 155-159.
- Kesenkaş, H. (2005). *Beyaz peynir üretiminde bazı mayaların starter kültür olarak kullanım olanaklarının araştırılması* (Doktora Tezi). Ege Üniversitesi, Süt Teknolojisi Anabilim Dalı, İzmir-Türkiye.
- Kılıç, S., Karagözlü, C., Uysal, H. ve Akbulut, N. (2002). İzmir piyasasında satılan bazı peynir çeşitlerinin kalsiyum, fosfor, sodyum ve potasyum düzeyleri üzerine bir değerlendirme. *Gıda*, 27(3), 35-46.
- Kınık Ö, Uysal H, Akbulut N. 2003. *Süt ve Süt Ürünlerinde İz Elementler*. Ege Üniversitesi Yayın No: 549. İzmir.
- Koca, A., (2009). Synthesis, electrochemical, in situ spectroelectrochemical and in situ electrocolorimetric characterization of new phthalocyanines peripherally fused to four flexible crown ether moieties. *Polyhedron*, 28(11), 2171-2178.
- Koçak, C., Bitlis, A., Gürsel, A. ve Avsar, Y. K. (1996). Effect of added fungallipase on ripening of Kasar cheese. *Milchwissenschaft*, 51(1), 13-17.
- Koçak, C., Ersen, N., Aydınoglu, G. ve Uslu, K. (1998). Ankara Piyasasında Satılan Kasar Peynirlerinin Proteoliz Düzeyi Üzerine bir Araştırma. *Gıda*, 23(4), 12-19.
- Kondyli, E., Katsiari, M. C., Masouras, T., & Voutsinas, L. P. (2002). Free fatty acids and volatile compounds of low-fat Feta-type cheese made with a commercial adjunct culture. *Food Chemistry*, 79(2), 199-205.
- Kuchroo, C.N. ve Fox, P.F. (1982). Soublenitrogen in Cheddar cheese: comparison of extraction procedures. *Milchwissenschaft*, 37(6), 331-332.

- Kurultay, Ş. (1993). *Çiğ süttten ve pastörize süte değişik kültür kombinasyonları ilavesiyle yapılan vakum paketlenmiş kaşar peynirleri üzerine bir araştırma* (Doktora Tezi). Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
- Küpelikılınç, E.E. (2020). *Geleneksel Helete peynirinin genel özellikleri* (Yüksek Lisans Tezi). Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş.
- Lante A, Lomolino G, Cagnin M, Spettoli P. 2006. Content and characterisation of minerals in milk and in Crescenza and Squacquerone Italian fresh cheeses by ICP-OES. *Food Control*, 17: 229-233.
- Larrayoz, P., Martinez, M. T., Barron, L. J. R., Torre, P., and Barcine, Y., 1999. The Evolution of Free Fatty Acids During the Ripening.
- Lefresne, G. (2000). *Identification automatique par phénotypie et ribotypie de la flore corynéforme de la surface des fromages* (Doctoral dissertation, Institut national agronomique Paris-Grignon).
- Mallatou, H., Pappa, E., & Massouras, T. (2003). Changes in free fatty acids during ripening of Teleme cheese made with ewes', goats', cows' or a mixture of ewes' and goats' milk. *International Dairy Journal*, 13(2-3), 211-219.
- Mansson HL, Fatty acids in bovine milk fat, *Food and Nutrition Research*. 2008;52:10, 2008
- Marshall, R. T. (1992). Standard methods for the examination of dairy products.
- McSweeney, P. L., & Sousa, M. J. (2000). Biochemical pathways for the production of flavour compounds in cheeses during ripening: A review. *Le Lait*, 80(3), 293-324.
- Mendil, D. (2006). Mineral and trace metal levels in some cheese collected from Turkey. *Food Chemistry*, 96(4), 532-537.
- Metin M. (2006). *Süt Teknolojisi*. Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Yayın No:33, E.Ü. Basımevi, Bornova-İzmir, s: 623.
- Metin M. ve Öztürk G. F., (1991). *Türkiye'de vakum paketlenmiş kaşar peynirlerinin yapımı ve düşündürdükleri*. Her Yönüyle Peynir, 2. Ulusal Süt ve Ürünleri Sempozyumu, Tekirdağ.
- Metin, M. (2001). Sütün Bileşimi ve İşlenmesi. *Süt Teknolojisi*. 4. Baskı. Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, yayın no. 33, s.801-806, İzmir.

- Metzger, LE., Barbano, DM., Rudan, MA., Kindstedt, PS., 2000. Effect of milk preacidification on low fat Mozzarella cheese. I. Composition and yield. *J. Dairy Sci.*, 83:648–658.
- Michaelidou, A., Alchanıdıs, E., Urlaub, H., Polychronıadou, A., And Zerfırıdıs, G.K. 1998. Isolation and identification of some major water-soluble peptides in Feta cheese. *Journal of Dairy Science*, 81, 3109-3116.
- Molimard, P. ve Spinnler, H. E. (1996). Compoundsinvolved in the flavor of surface mold-ripened cheeses: Origins and properties. *Journal of DairyScience*, 79(2), 169-184.
- Nas S, Gökalp HY, Ünsal M (2001). *Bitkisel Yağ Teknolojisi*. Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, ders kitapları yayın no:5, 329s, Denizli.
- Nasr, M. (1983). Acceleration of Romi cheese ripening by addition of fungal esterase lipase powder. *Egyptian Journal of Dairy Science*.
- Oğuz, E. (2009). *Peynirin yağ asidi bileşimine pastörizasyon ısısının etkisi* (Doktora Tezi). Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Okur, Ö. D., & Güzel-Seydim, Z. (2011). Determination of production method, microbial and volatile flavor components and sensory properties of traditional Dolaz cheese. *GIDA- Journal of Food*, 36(2), 83-88.
- Omar, M. M., Baky, A. A., Rabie, A. M., & Ashour, M. M. (1987). Free fatty acids and quality of Domiati cheese made from dried milks as affected by added lipase. *Food chemistry*, 24(3), 197-201.
- Oysun, G. ve Çon H. (1990). Vakum paketlenmiş kaşar peynirlerinin TS 3272'ye uygunluğunun araştırılması. *Standart, Ekonomik ve Teknik Dergi*, 29 (345), 28-30.
- Öksüz, Ö., Arici, M., Kurultay, S., & Gümüş, T. (2004). Incidence of Escherichia coli O157 in raw milk and white pickled cheese manufactured from raw milk in Turkey. *Food Control*, 15(6), 453-456.
- Öner, Z., Karahan, A. G., & Aloğlu, H. (2006). Changes in the microbiological and chemical characteristics of an artisanal Turkish white cheese during ripening. *LWT-Food Science and Technology*, 39(5), 449-454.

- Özdemir, C. ve Demirci, M. (2006). Selected microbiological properties of Kashar cheese samples preserved with potassium sorbate. *International Journal of Food Properties*, 9(3), 515-521.
- Özer, C. O., Kılıç, B. ve Kılıç, G. B. (2016). In-vitro microbial production of conjugated linoleic acid by probiotic *L. Plantarum* strains. Utilization as a functional starter culture in sucuk fermentation. *Meat Science*, 114, 24–31.
- Özsoy, T. (2015). Coğrafi İşaretleme nin Katma Değer Oluşturmada Bir Araç Olarak Kullanımı. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 24(2), 31-46.
- Özsunar, A. (2010). *Manda ve inek sütleri ile bunların karışımının mozzarella benzeri peynirin fizikokimyasal özellikleri ve aroma profiline etkisi* (Doktora tezi). Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
- Öztek, L. (1981). *Mucormiehei küf mantarlarından elde edilen mikrobiyel maya hannilase 'ın beyaz peynir ve kaşar peyniri yapımında kullanılması üzerinde araştırmalar* (Doçentlik Tezi). Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Süt ve Gıda Teknolojisi Bölümü, Erzurum, 147 s.
- Perea, S., de Labastida, E. F., Nájera, A. I., Chavarri, F., Virto, M., De Renobales, M., & Barron, L. J. R. (2000). Seasonal changes in the fat composition of Lacha sheep's milk used for Idiazabal cheese manufacture. *European Food Research and Technology*, 210(5), 318-323.
- Poveda, J. M., Pérez-Coello, M. S. ve Cabezas, L. (2000). Seasonal variations in the free fatty acid composition Manchego cheese and changes during ripening. *European Food Research and Technology*, 210(5), 314-317.
- Prasad, N. ve Alvarez, V. B. (1999). Effect of salt and chymosin on the physico-chemical properties of feta cheese during ripening. *Journal of Dairy Science*, 82(6), 1061-1067.
- Renner, E. (1993). *Milchpractickum, Skriptum zu den Übungen*. Justus-Liebig-Universität, Giessen, Germany, 76p.
- Sağun, E., Sancak, H. ve Durmaz, H. (2001). Van'da kahvaltı salonlarında tüketime sunulan süt ürünlerinin mikrobiyolojik ve kimyasal kaliteleri üzerine bir araştırma. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 12(1-2), 108-112.

- Sancak, H. ve Sancak, Y. C. (1995). Van piyasasında tüketime sunulan salamura beyaz peynirlerin mikrobiyolojik, kimyasal, fiziksel ve duyuşal niteliklerinin incelenmesi. *Van Sağlık Bilimleri Dergisi*, 1(2), 106-113.
- Sarooha V, Kumar D, Sharma A, Jayakumar S, Tyagi AK, Nagda RK, Dixit SP, 2014 Quantitative analysis of fatty acid in Indian goat milk and its comparison with other livestock, *J. Livest. Sci.* 5:1–8,
- Say, R., Galaev, I. Y., & Denizli, A. (2008). Protein recognition via ion-coordinated molecularly imprinted supermacroporous cryogels. *Journal of Chromatography A*, 1190(1-2), 18-26.
- Strzałkowska, N., Józwiak, A., Bagnicka, E., Krzyżewski, J., Horbańczuk, K., Pyzel, B. ve Horbańczuk, J. O. (2009). Chemical composition, physical traits and fatty acid profile of goat milk as related to the stage of lactation. *Animal Science Papers and Reports*, 27(4), 311-320.
- Swan, S. (2005). *Türkiye'nin Peynir Hazineleri*. Boyut Yayın Grubu, İstanbul.
- Şalvarcı, M. (2015). *Farklı pH değerlerindeki telemelerden farklı üretim yöntemleriyle üretilen Kaşar peynirlerinin bazı özelliklerinin belirlenmesi* (Doktora Tezi). Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Tarakçı, Z. Yurt, B. ve Küçüköner, E. (2003). Darendede dumas çökeleğinin yapılışı ve bazı özellikleri üzerine bir araştırma. *Gıda* 28(4): 421-427.
- Tekelioglu, Y., Demirer, R. (2008). Lesliensentrel'ancrageterritorial et le patrimoinehistorique: conditions d'émergencedes produits de qualité et d'origine agroalimentaire en Turquie. In *Séminaireinternational sur LesProduits de Terroir, lesIndicationsGéographiques et le DéveloppementLocalDurabledesPaysMéditerranéens*, CIHEAM, No. 89, pp. 347-362.
- Temizkan, R. (2012). *Kaşar peynirinin bileşim, proteoliz, fonksiyonel ve duyuşal özellikleri üzerine inek, koyun ve keçi sütü kullanımının etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale.
- Toker, C. (2001). *Manisa pazarlarında satılan salamura beyaz peynir, salamura tulum peyniri ve Manisa köy peynirinin bazı kimyasal ve mikrobiyolojik özelliklerinin incelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Manisa.

- Tuncel, N. B., Güneşer, O., Engin, B., Yaşar, K., Zorba, N. N. ve Karagül-Yüceer, Y. (2010). Ezine peyniri II. olgunlaşma süresince proteoliz düzeyi. *Gıda*, 35(1), 1-6.
- Tunçtürk, Y. (1996). *Kaşar peynirinin starter kültür, proteinaz ve lipaz enzimleri ilavesiyle hızlı olgunlaştırılması üzerinde bir araştırma* (Doktora Tezi). Yüzüncüyıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Turantaş, F., Ünlütürk, A. ve Gökten, D. (1989). Microbiological and compositional status of Turkish white cheese. *International Journal of Food Microbiology*, 8(1), 19-24.
- TÜRKPATENT (2007). *Edirne Beyaz Peyniri*. Coğrafi işaret tescil belgesi, tescil no.93-mahreç adı, tescil tarihi 23.10.2007. T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Türk Patent ve Marka Kurumu, Ankara.
- TÜRKPATENT (2017). *Malkara Eski Kaşar Peyniri*. Coğrafi işaret tescil belgesi, tescil no.261-menşe adı, tescil tarihi 06.12.2017. T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Türk Patent ve Marka Kurumu, Ankara.
- TÜRKPATENT (2020). *Ezine Peyniri*. Coğrafi işaret tescil belgesi, tescil no.86-menşe adı, ilk tescil tarihi 05.08.2006., değişiklik ilanı: 02.11.2020 tarih ve 88 sayılı Bülten. T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Türk Patent ve Marka Kurumu, Ankara.
- TÜRKPATENT (2021). Tescilli Coğrafi İşaretler. 22 Mayıs 2021, erişim adresi: www.turkpatent.gov.tr
- Ulutaş, Z., Çağlar, A. ve Kurt, A. (1993). Kars Gravyer peynirinin yapılışı, duyuşal, fiziksel ve kimyasal özellikleri üzerine bir araştırma. *Gıda*, 18(3), 197-202.
- Upadhyay, V. K., Huppertz, T., Kelly, A. L. Ve McSweeney, P. L. (2007). Use of high pressure treatment to attenuate starter bacteria as adjuncts for Cheddar cheese manufacture. *Innovative Food Science and Emerging Technologies*, 8(4), 485-492.
- Urbach, G. (1993). Relations between cheese flavour and chemical composition. *International Dairy Journal*, 3(4-6), 389-422.
- Üçüncü M. (2005). *Süt ve Mamulleri Teknolojisi*. Meta Basım, Bornova, İzmir.
- Vafopoulou, A., Alichanidis, E. and Zerfiridis, G. (1989). Accelerated ripening of Feta cheese, with heat-shocked cultures or microbial proteinases. *Journal of Dairy Research*, 56(2), 285-296.

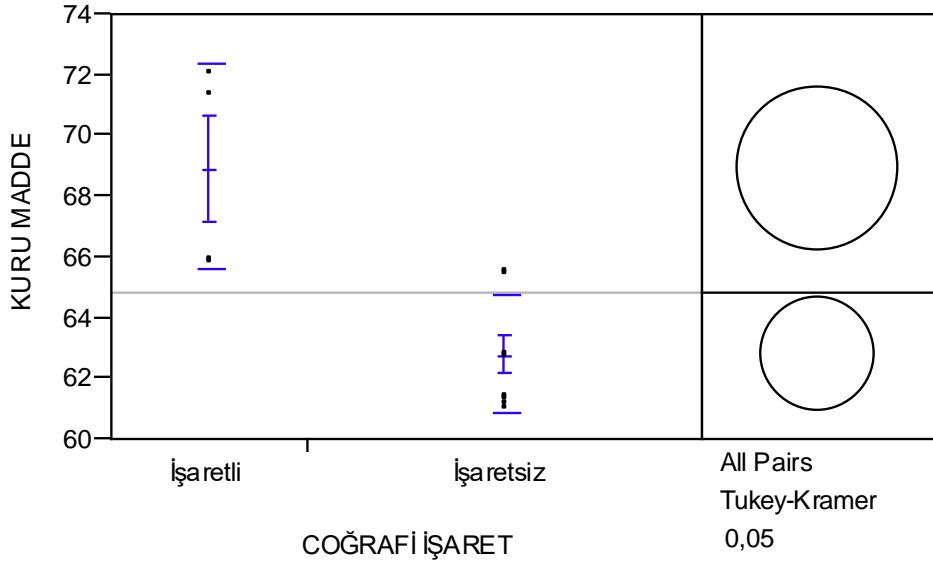
- Vatan, T. (1996). *Bursa il merkezinde satışı sunulan kaşar peynirlerinin kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri üzerine araştırmalar* (Yüksek Lisans Tezi). Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Vural, A., Narin, I., Erkan, M. E. ve Soylak, M. (2008). Trace metal levels and some chemical parameters in her by cheese collected from sou the astern Anatolia-Turkey. *Environmental monitoring and assessment*, 139(1), 27-33.
- Woo, A. H. ve Lindsay, R. C. (1984). Concentrations of major free fatty acids and flavor development in Italian cheese varieties. *Journal of Dairy Science*, 67(5), 960-968.
- Yalçın, Ö. ve Tekinşen, K. K. (2010). Konya'da tüketime sunulan beyaz salamura, tulum ve kaşar peynirlerinin ağır metal içeriklerinin araştırılması. *Etlik Veteriner Mikrobiyoloji Dergisi*, 21(1), 5-10.
- Yalçın, S. (1987). Ankara ve yöresinde tüketime sunulan salamura beyaz peynirlerinin mikrobiyal ve kimyasal içerikleri ile duyuşal nitelikleri arasındaki ilişki. *Doğa Türk Vet. Hay. Dergisi*, 2, 189-198.
- Yaldız, O. (2002). *Kırklareli il merkezinde tüketime sunulan taze ve eski kaşarların kimyasal bileşimlerinin ve hijyenik kalitesinin belirlenmesi üzerine bir araştırma* (Yüksek Lisans Tezi). Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Yalman, M. (2011). *Kaşar benzeri peynir üretimi: fiziksel, kimyasal ve duyuşal özellikleri* (Yüksek Lisans Tezi). Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale.
- Yaşar, K. (2000). *Vakum paketlenmiş Kaşar peyniri yapımında uygulanan farklı işlem proseslerinin kaşar peynirinin çeşitli özelliklerine etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
- Yıldız, F., Koçak, C., Karacabey, A., & Gürsel, A. (1988). Türkiye'de kaliteli salamura beyaz peynir üretim teknolojisinin belirlenmesi. *Doğa Türk Vet. Hay. Dergisi*, 13, 384-392.
- Yılmaz, F. (2011). *Kaşar peyniri üretiminde balmumunun kaplama materyali olarak kullanılabilirliği ve peynir kalitesine etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Yüzbaşı, N. (1996). *Pastörize edilmiş starter kültür katılmış sütlerden glukono delta lakton (GDL) kullanılarak elde edilen beyaz peynirlerin bazı nitelikleri üzerinde araştırmalar* (Yüksek Lisans Tezi). Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Yüzbaşı, N., Sezgin, E., Yıldırım, M. ve Yıldırım, Z. (2003). Survey of lead, cadmium, iron, copper and zinc in Kasar cheese. *Food Additives and Contaminants*, 20(5), 464-469.

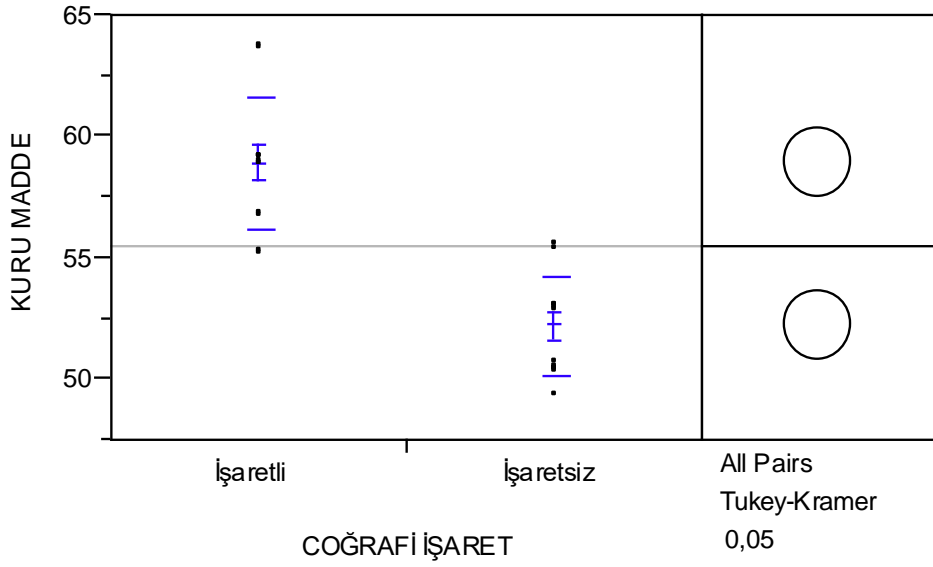
Yüzbaşı, N. ve Demiröz, B. (2002). Determination of some essential minerals in cheese and milk. *Gıda* 27(6), 499-504.



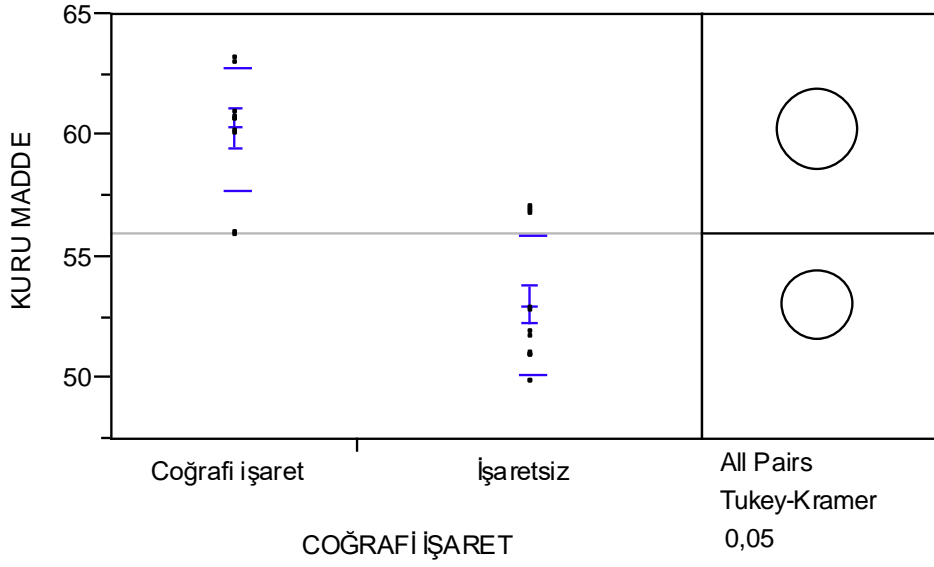
EKLER



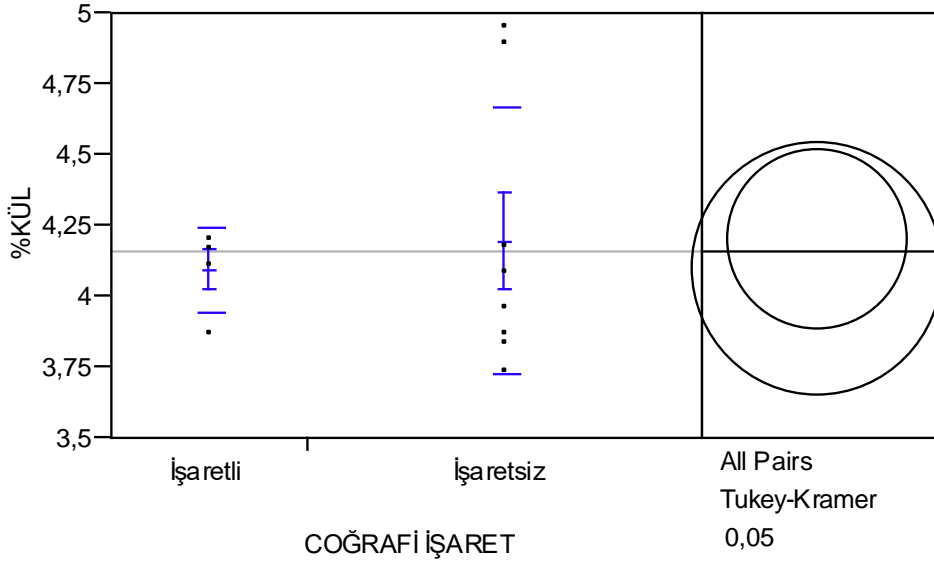
Ek 1: Coğrafi işaretli ve işaretsiz Malkara eski kaşar peyniri örneklerinin kuru madde istatistiksel analizi



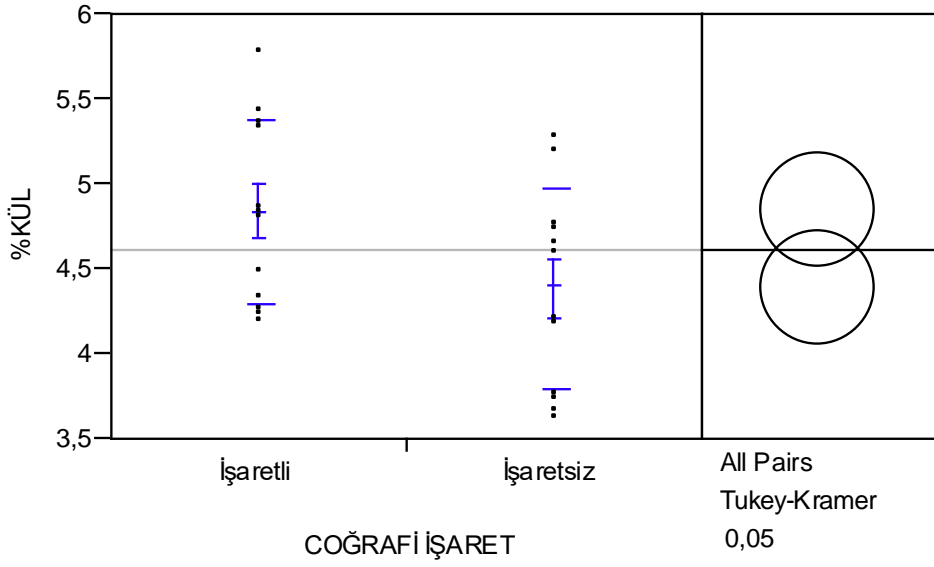
Ek 2: Coğrafi işaretli ve işaretsiz Ezine peyniri örneklerinin kuru madde istatistiksel analizi



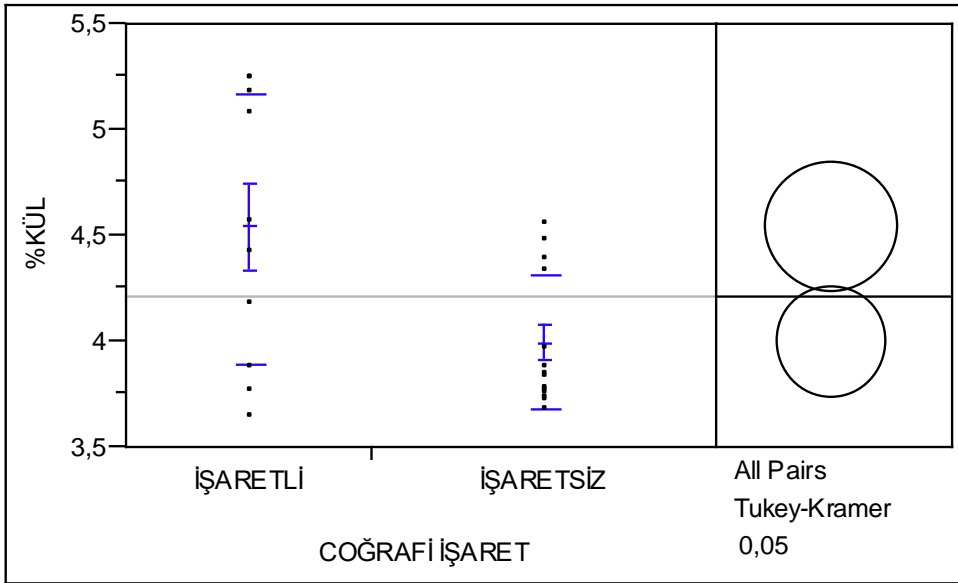
Ek 3: Coğrafi işaretli ve işaretsiz Edirne beyaz peyniri örneklerinin kuru madde istatistiksel analizi



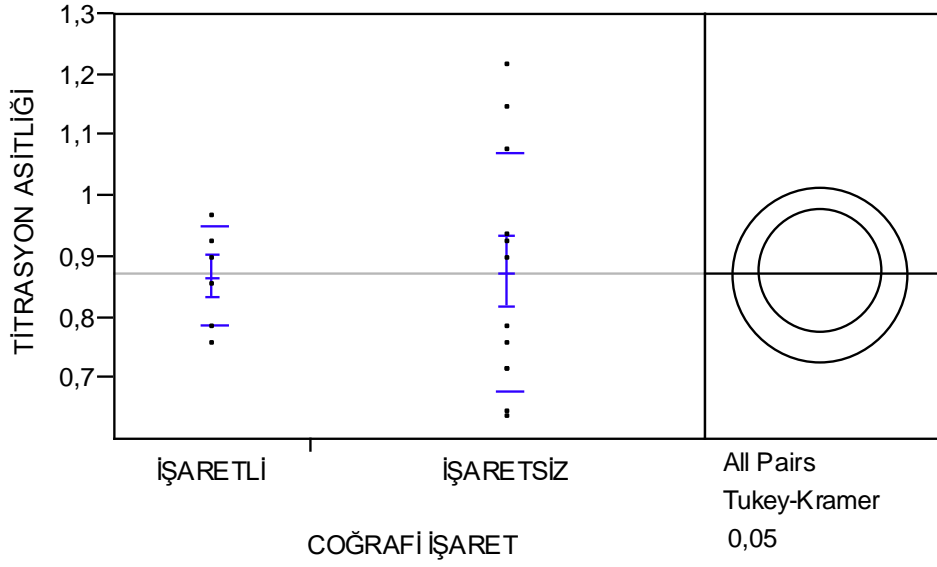
Ek 4: Coğrafi işaretli ve işaretsiz Malkara eski kaşar peyniri örneklerinin % kül miktarı istatistiksel analizi



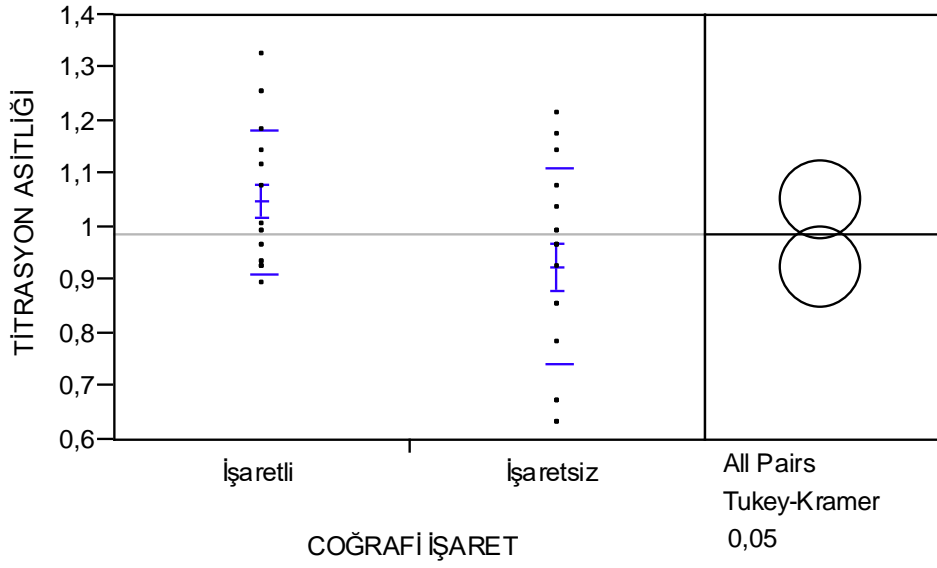
Ek 5: Coğrafi işaretli ve işaretli Ezine peyniri örneklerinin % kül miktarı istatistiksel analizi



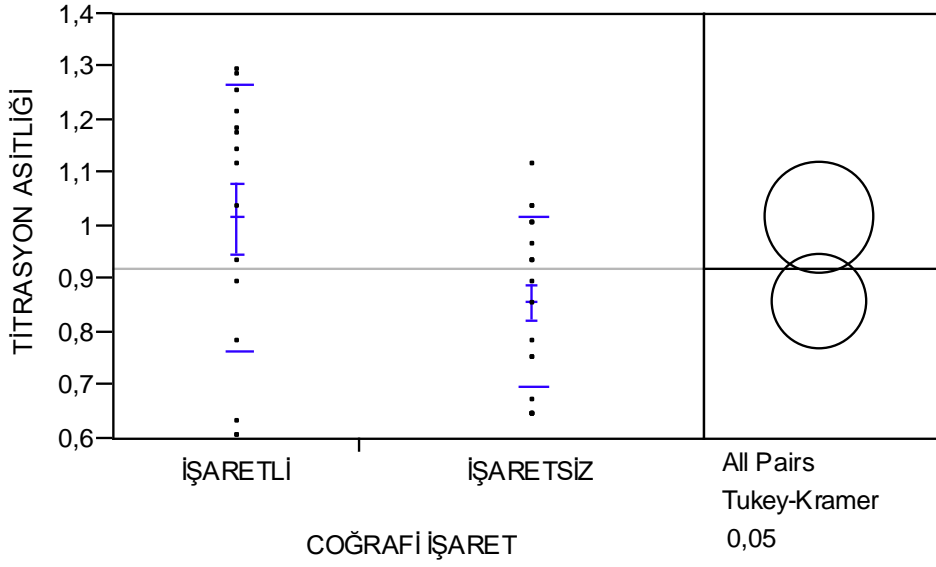
Ek 6: Coğrafi işaretli ve işaretli Edirne beyaz peyniri örneklerinin % kül miktarı istatistiksel analizi



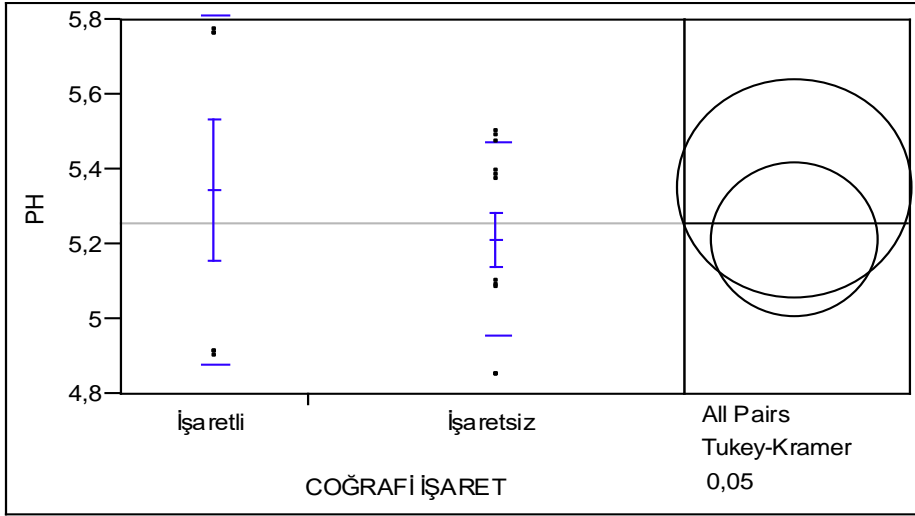
Ek 7: Coğrafi işaretli ve işaretsiz Malkara eski peyniri örneklerinin titrasyon asitliği istatistiksel analizi



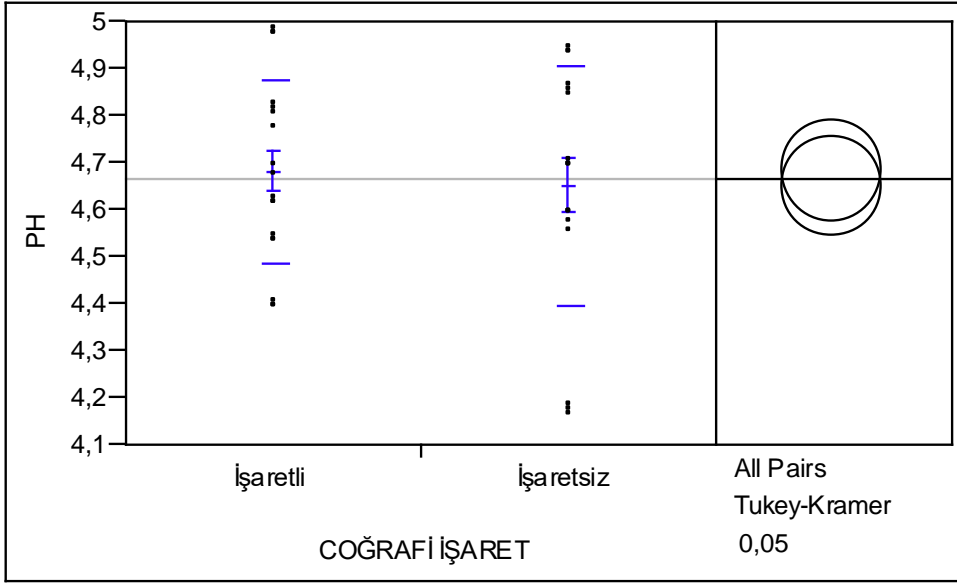
Ek 8: Coğrafi işaretli ve işaretsiz Ezine peyniri örneklerinin titrasyon asitliği istatistiksel analizi



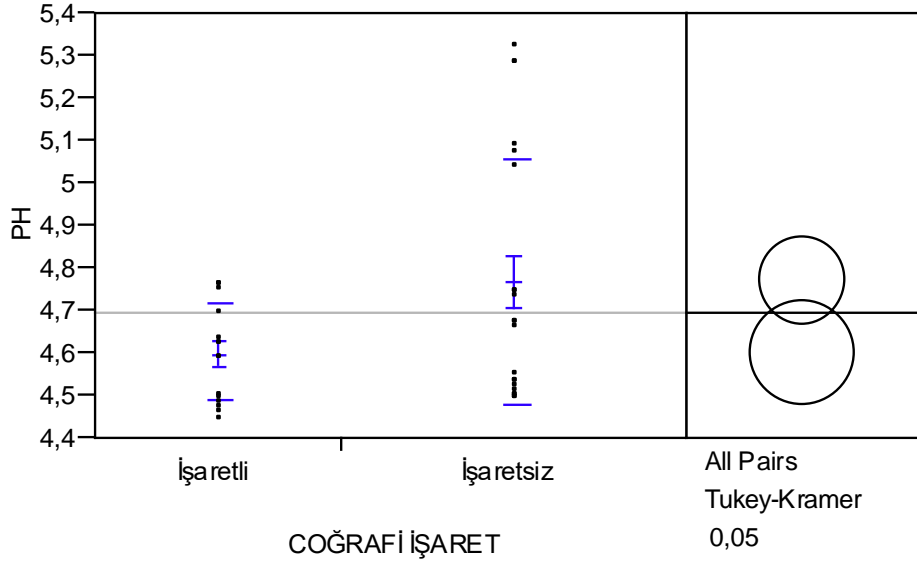
Ek 9: Coğrafi işaretli ve işaretsiz Edirne beyaz peyniri örneklerinin titrasyon asitliği istatistiksel analizi



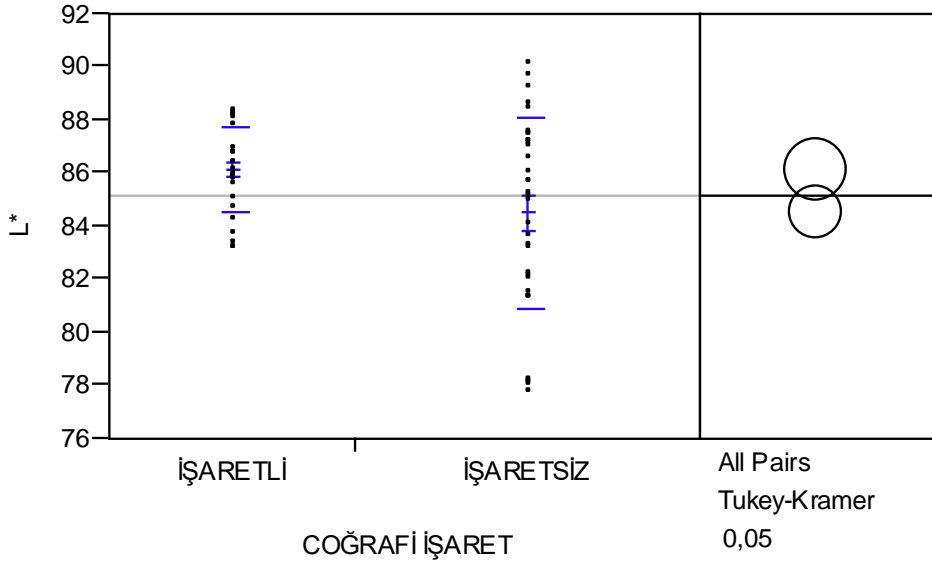
Ek 10: Coğrafi işaretli ve işaretsiz Malkara eski kaşar peyniri örneklerinin pH değeri istatistiksel analizi



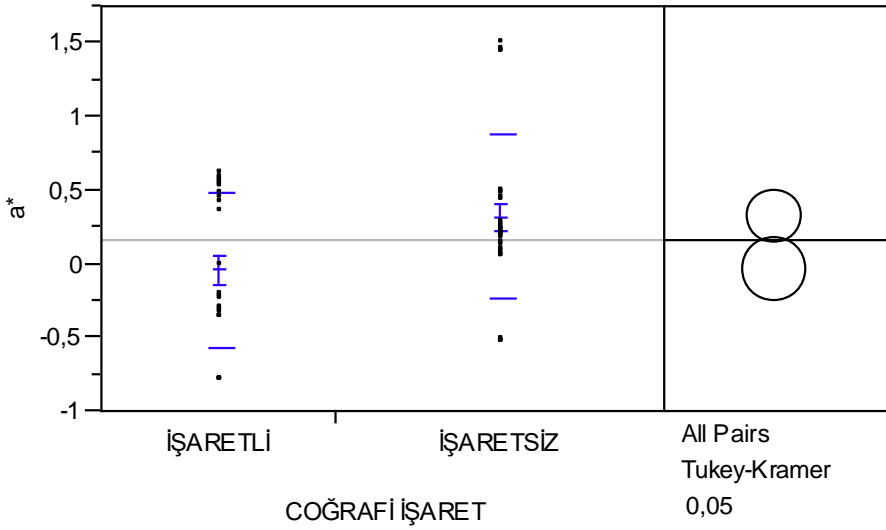
Ek 11: Coğrafi işaretli ve işaretsiz Ezine peyniri örneklerinin pH değeri istatistiksel analizi



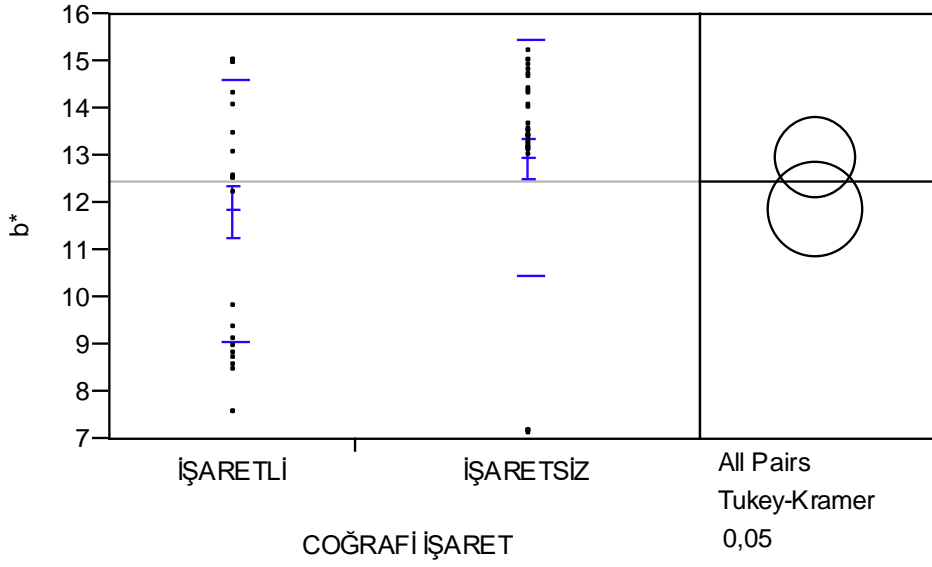
Ek 12: Coğrafi işaretli ve işaretsiz Edirne beyaz peyniri örneklerinin pH değeri istatistiksel analizi



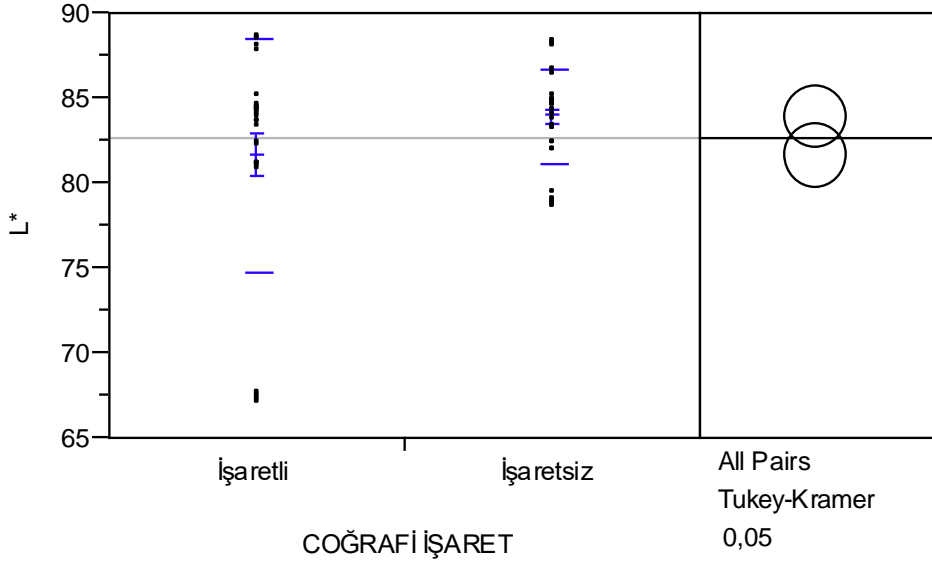
Ek 13: Coğrafi işaretli ve işaretliiz Malkara eski kaşar peyniri örneklerinin L* değerleri istatistiksel analizi



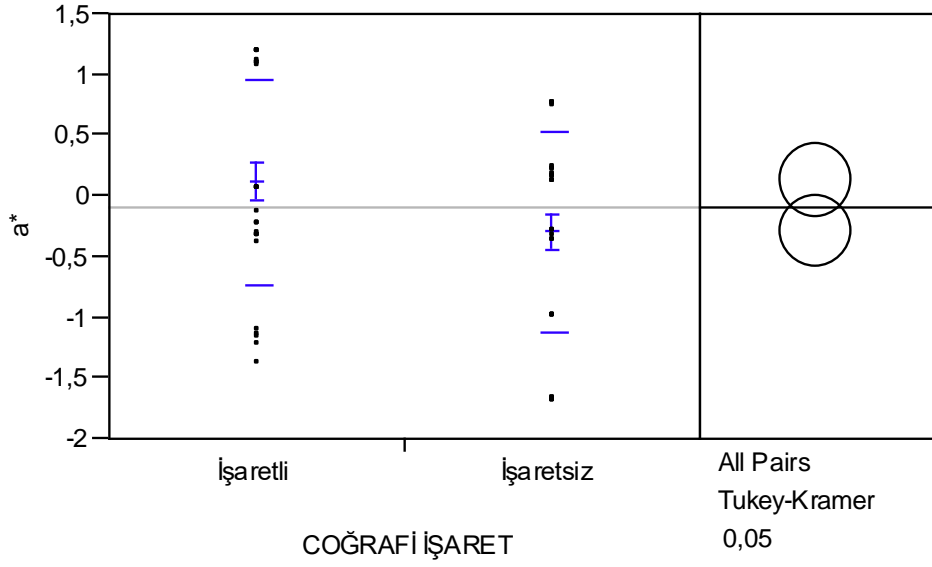
Ek 14: Coğrafi işaretli ve işaretliiz Malkara eski kaşar peyniri örneklerinin a* değerleri istatistiksel analizi



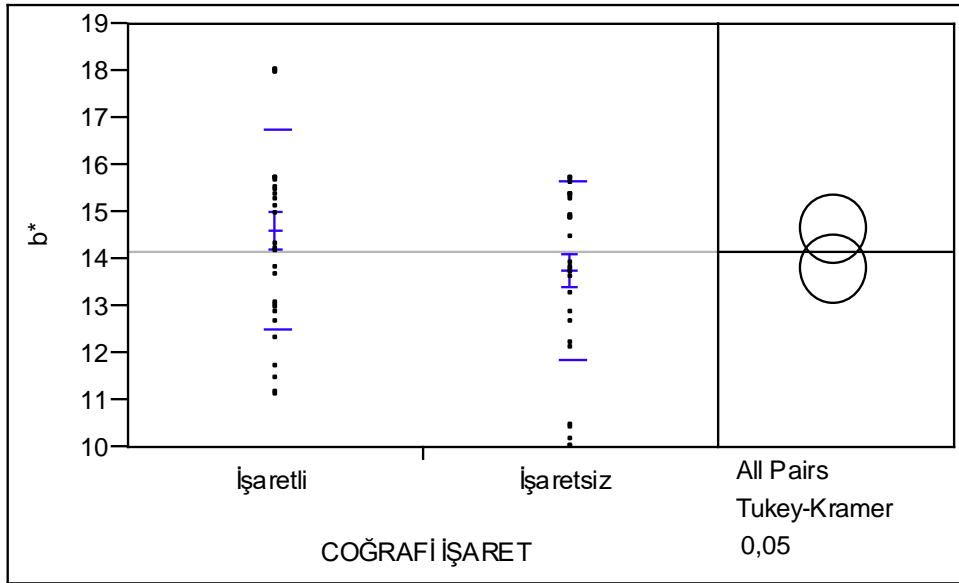
Ek 15: Coğrafi işaretli ve işaretliiz Malkara eski kaşar peyniri örneklerinin b* değerleri istatistiksel analizi



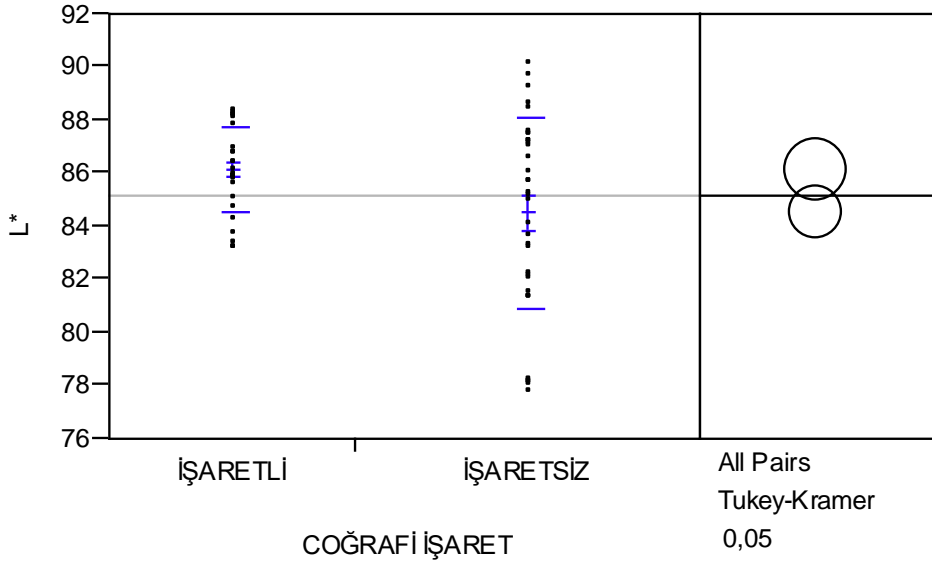
Ek 16: Coğrafi işaretli ve işaretliiz Ezine peyniri örneklerinin L* değerleri istatistiksel analizi



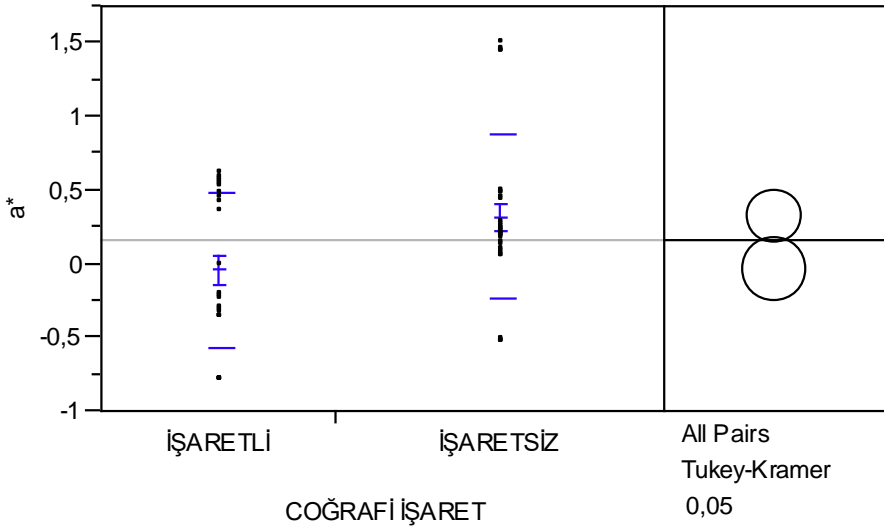
Ek 17: Coğrafi işaretli ve işaretsiz Ezine peyniri örneklerinin a* değerleri istatistiksel analizi



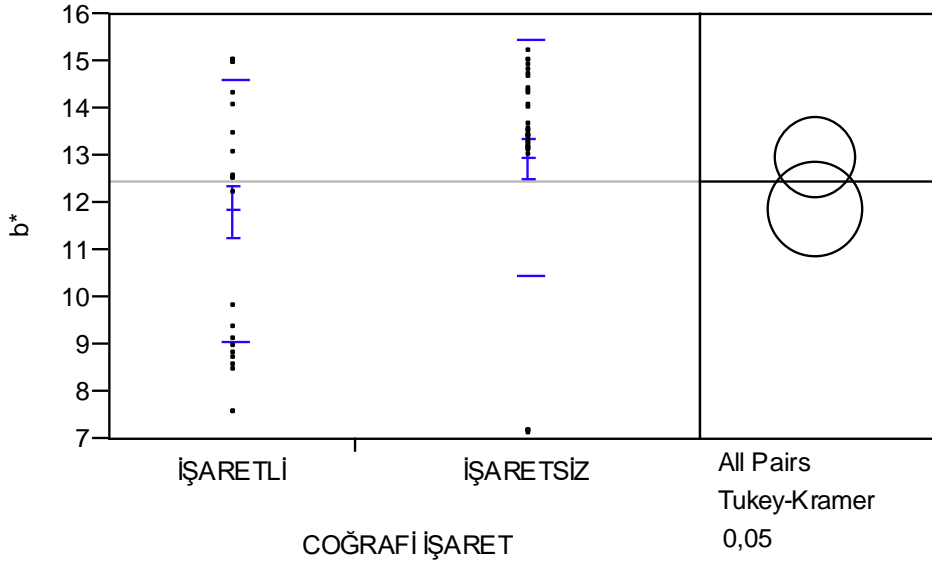
Ek 18: Coğrafi işaretli ve işaretsiz Ezine peyniri örneklerinin b* değerleri istatistiksel analizi



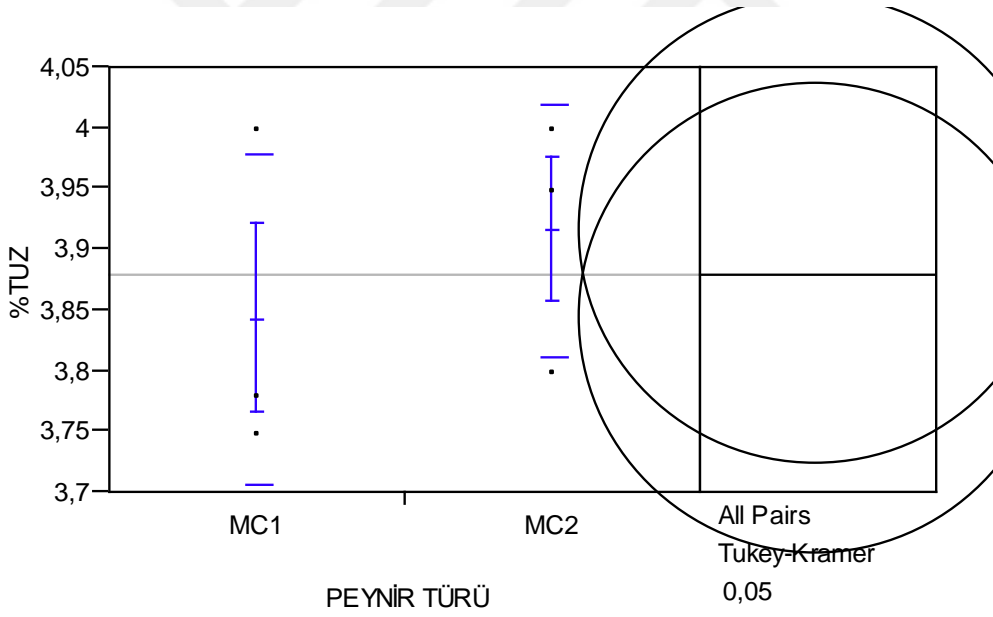
Ek 19: Coğrafi işaretli ve işaretsiz Edirne beyaz peyniri örneklerinin L* değerleri istatistiksel analizi



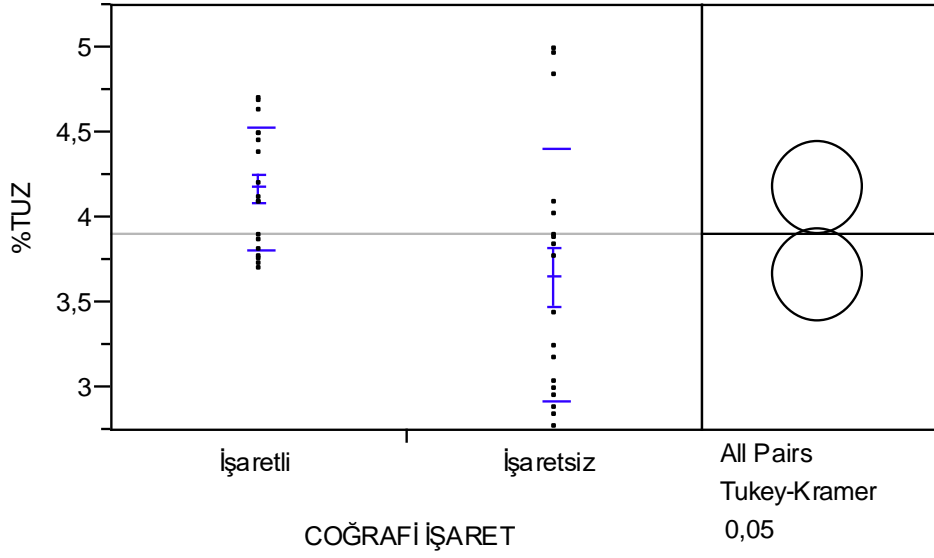
Ek 20: Coğrafi işaretli ve işaretsiz Edirne beyaz peyniri örneklerinin a* değerleri istatistiksel analizi



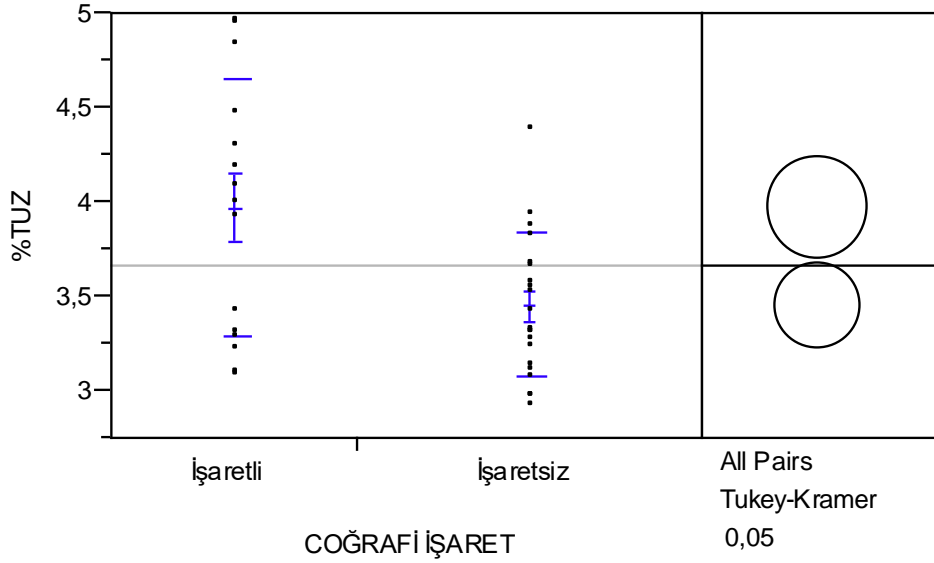
Ek 21: Coğrafi işaretli ve işaretli Edirne beyaz peyniri örneklerinin b* değerleri istatistiksel analizi



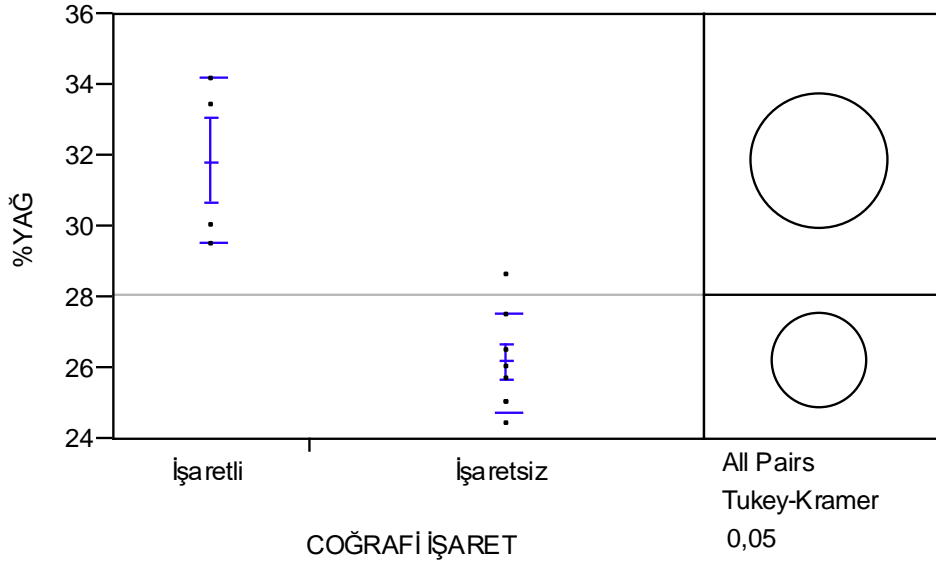
Ek 22: Coğrafi işaretli ve işaretli Malkara eski kaşar peyniri örneklerinin tuz oranları (%) istatistiksel analizi



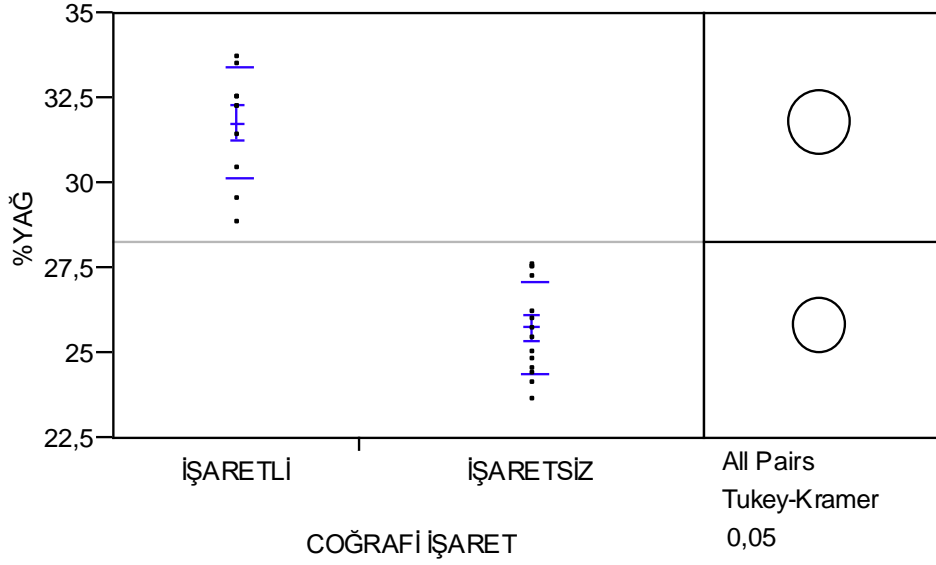
Ek 23: Coğrafi işaretli ve işaretsiz Ezine peyniri örneklerinin tuz oranları (%) istatistiksel analizi



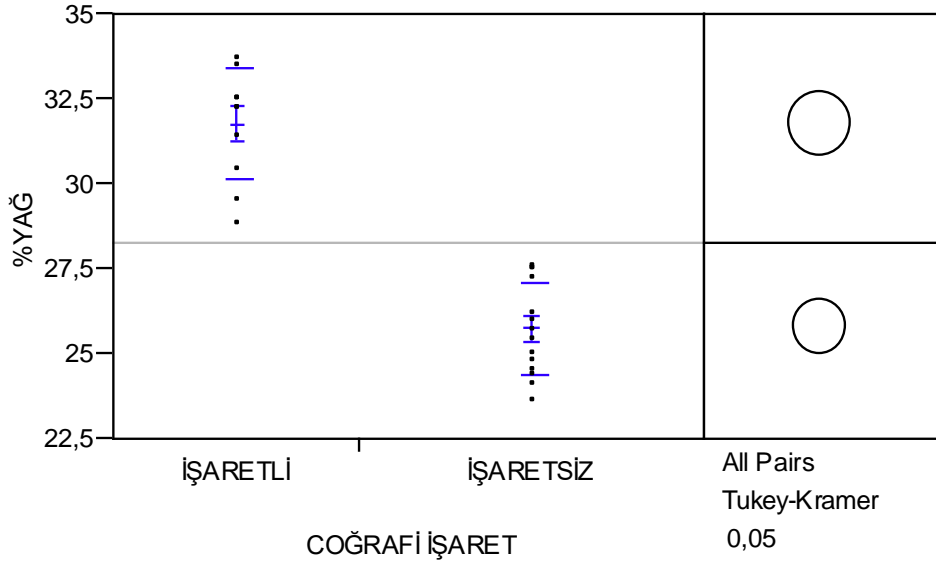
Ek 24: Coğrafi işaretli ve işaretsiz Edirne beyaz peyniri örneklerinin tuz oranları (%) istatistiksel analizi



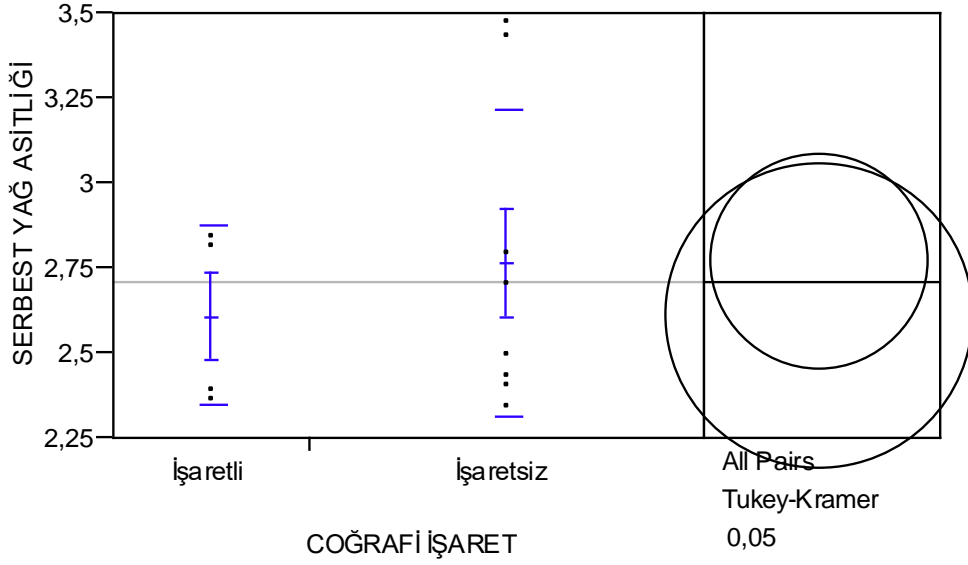
Ek 25: Coğrafi işaretli ve işaretsiz Malkara eski kaşar peyniri örneklerinin yağ oranları (%) istatistiksel analizi



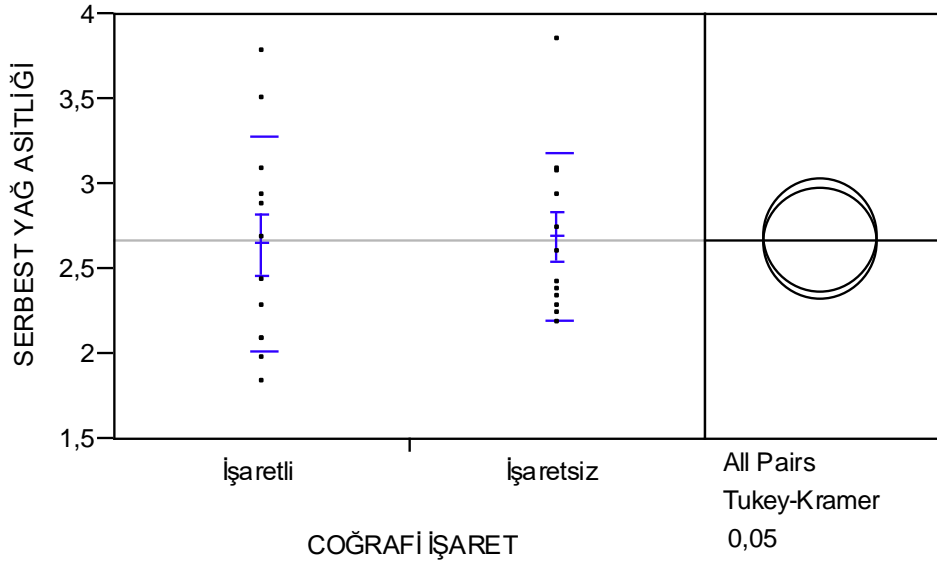
Ek 26: Coğrafi işaretli ve işaretsiz Ezine peyniri örneklerinin yağ oranları (%) istatistiksel analizi



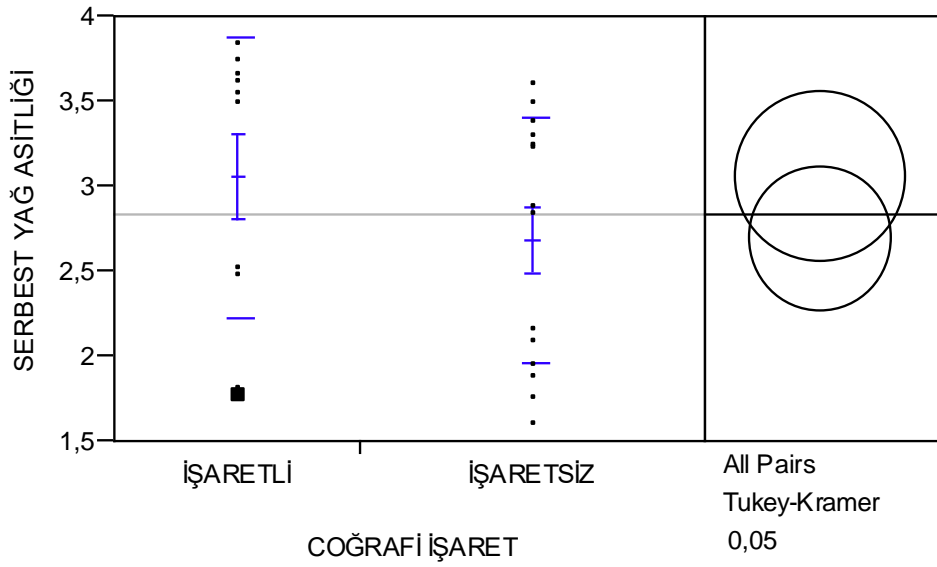
Ek 27:Coğrafi işaretli ve işaretli Edirne beyaz peyniri örneklerinin yağ oranları(%) istatistiksel analizi



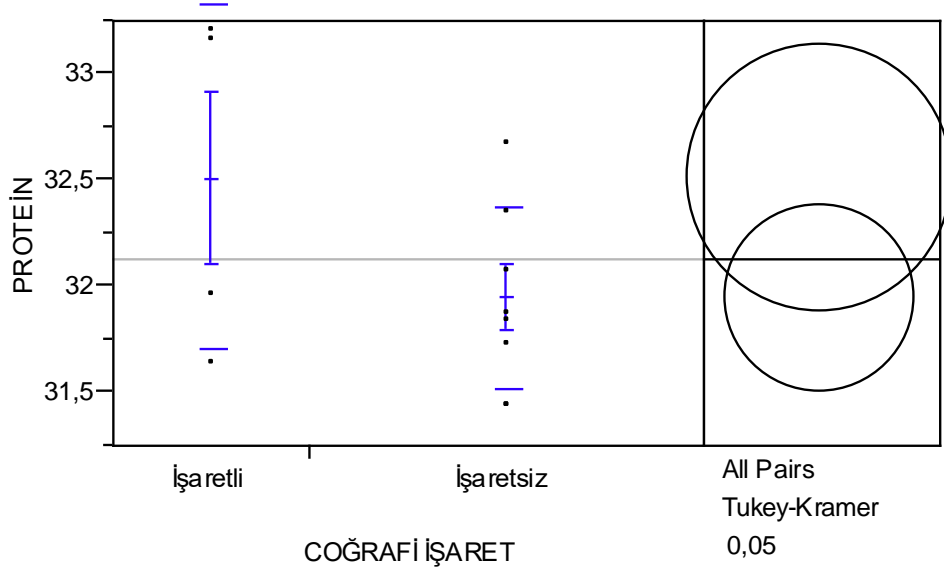
Ek 28: Malkara eski kaşar peyniri örneklerinin asit sayısının istatistiksel analizi



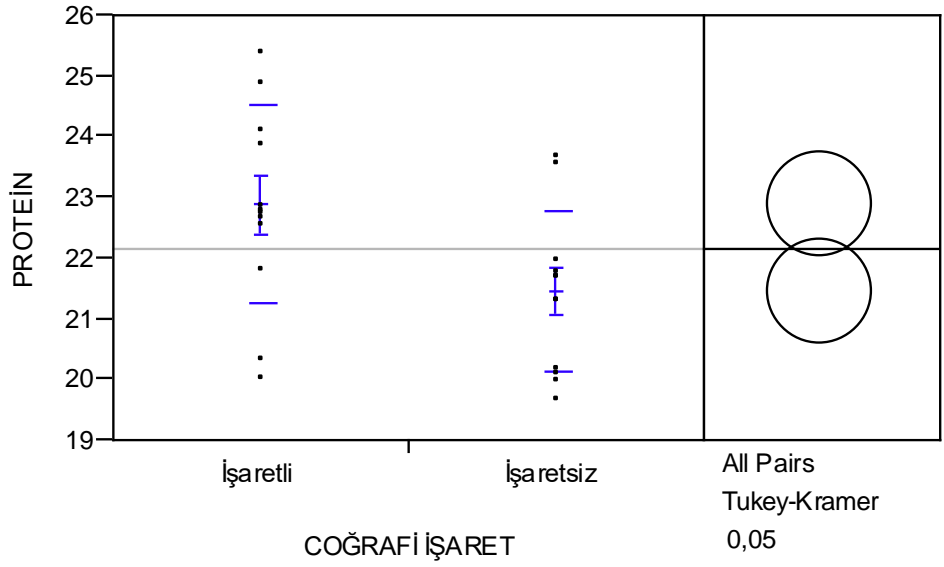
Ek 29: Ezine peyniri örneklerinin asit sayısının istatistiksel analizi



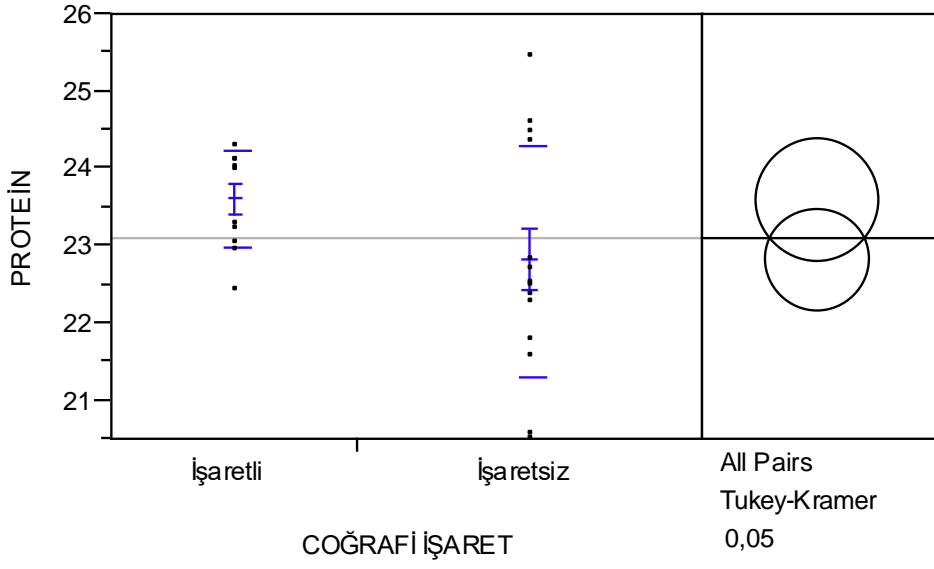
Ek 30: Edirne beyaz peyniri örneklerinin asit sayısının istatistiksel analizi



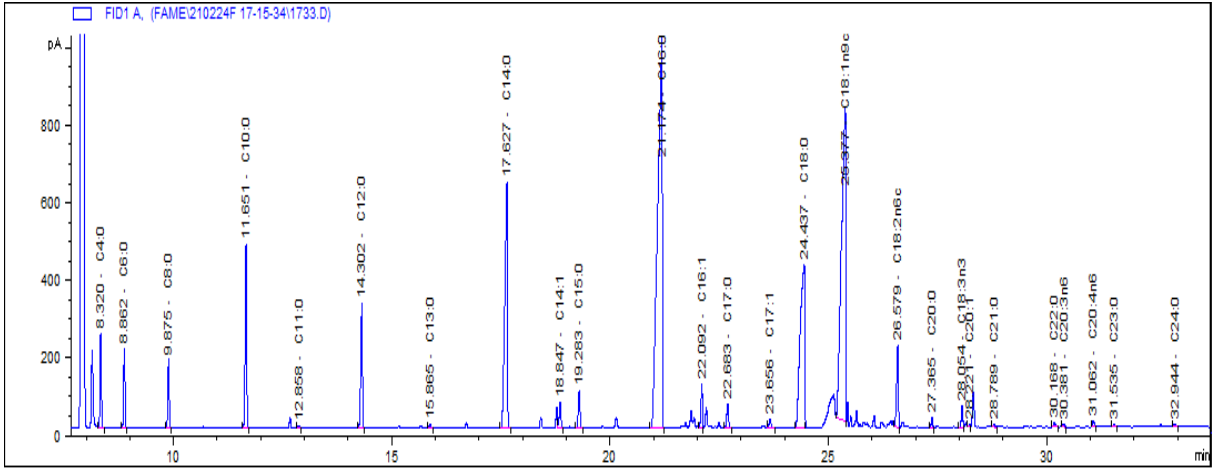
Ek 31: Malkara eski kaşar peyniri örneklerinin protein oranının (%) istatistiksel analizi



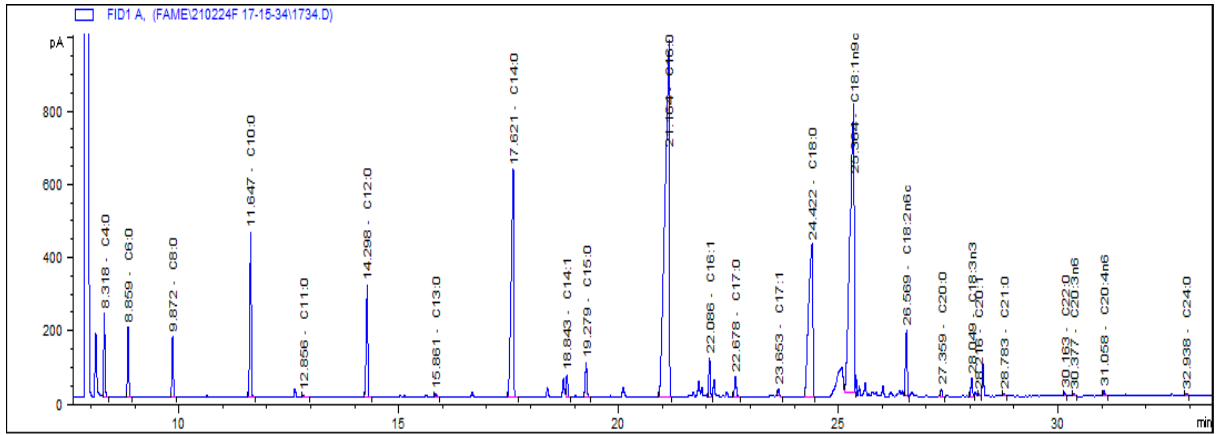
Ek 32: Ezine peyniri örneklerinin protein oranının (%) istatistiksel analizi



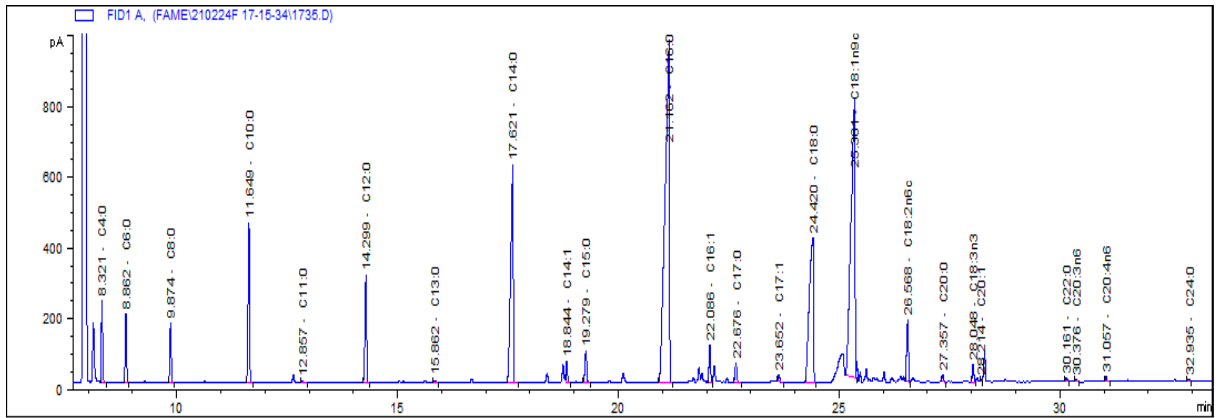
Ek 33: Edirne beyaz peynir örneklerinin protein oranının (%) istatistiksel analizi



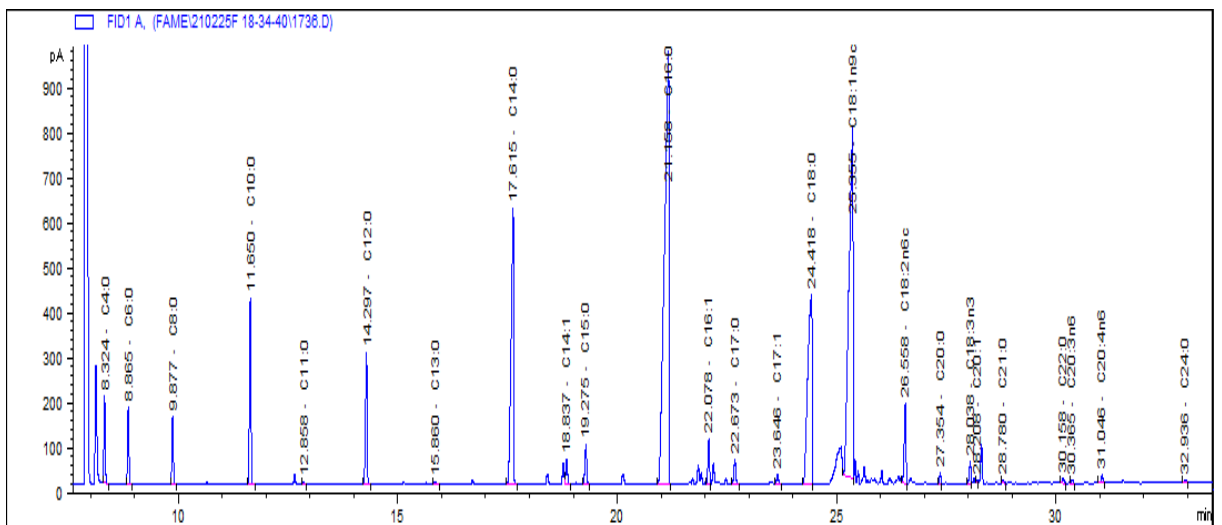
Ek 34: MC1 kodlu peynirin yağ asiti kompozisyonu kromotogramı



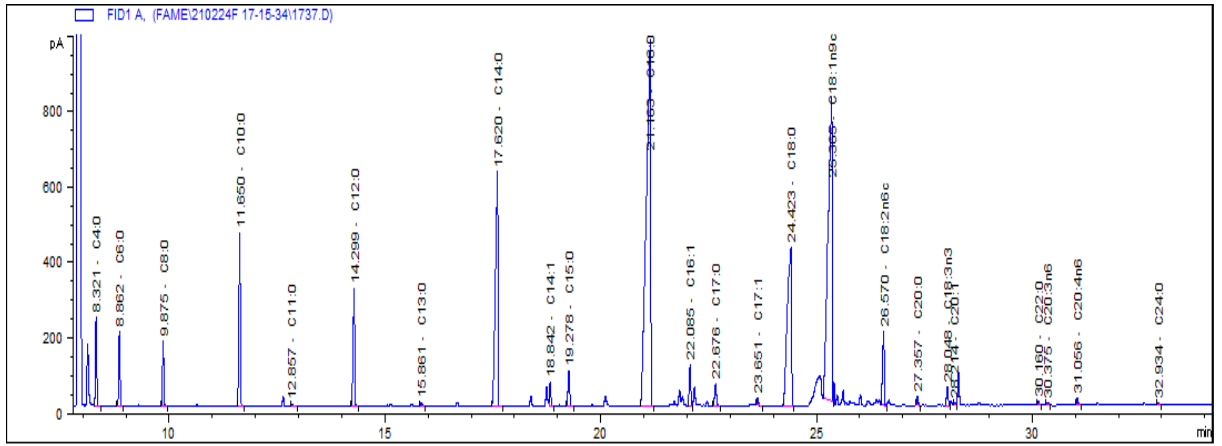
Ek 35: MC2 kodlu peynirin yağ asiti kompozisyonu kromotogramı



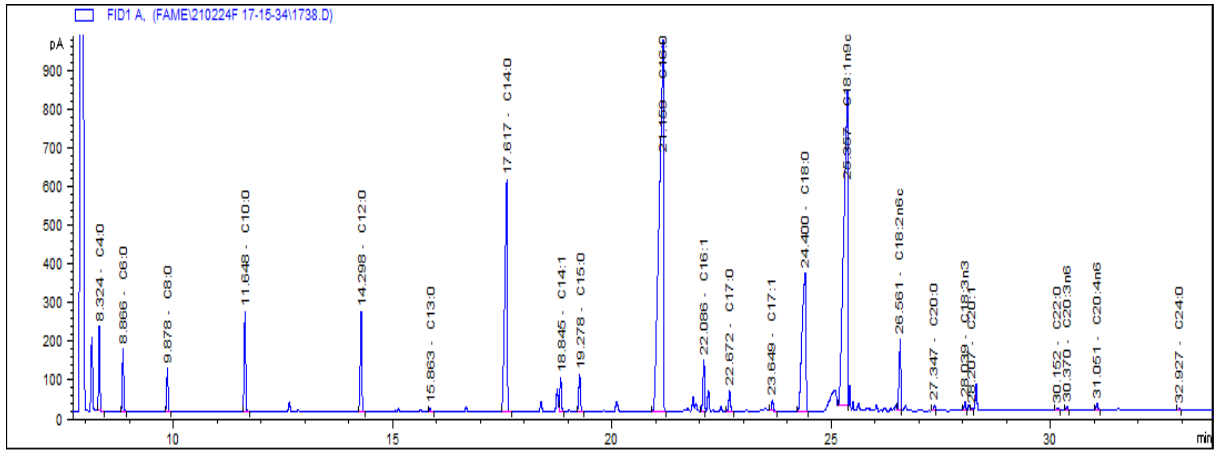
Ek 36: M1 kodlu peynirin yağ asiti kompozisyonu kromotogramı



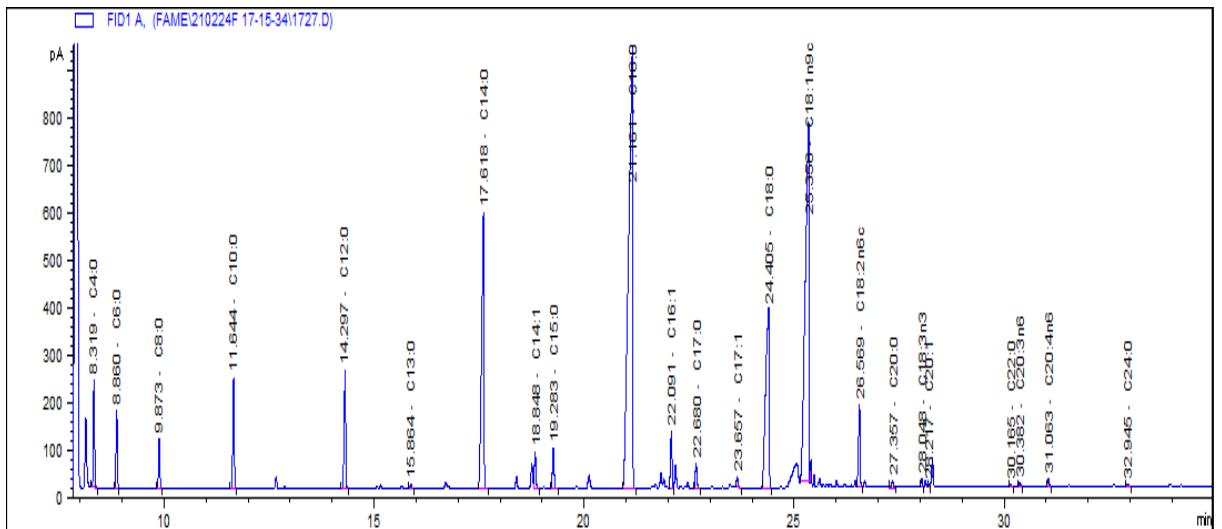
Ek 37: M2 kodlu peynirin yağ asiti kompozisyonu kromotogramı



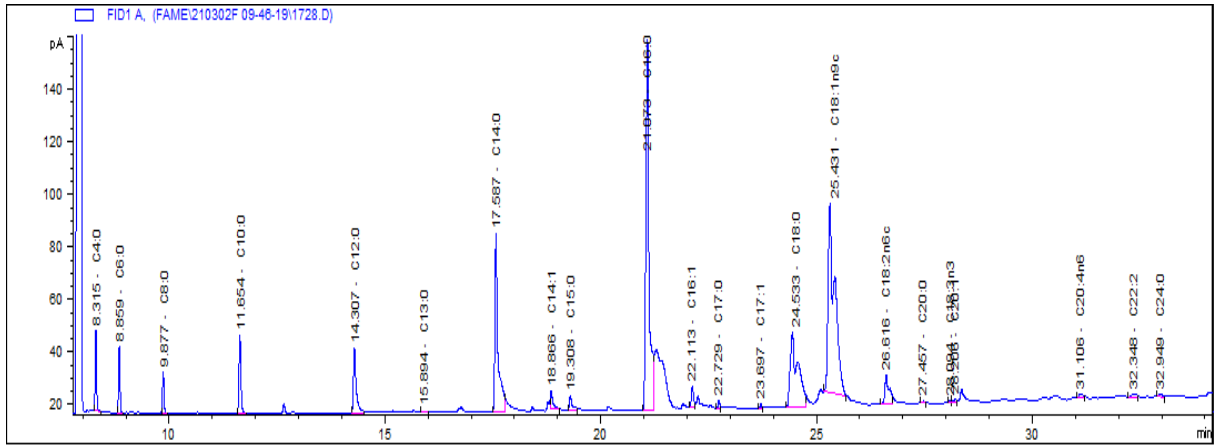
Ek 38: M3 kodlu peynirin yağ asiti kompozisyonu kromotogramı



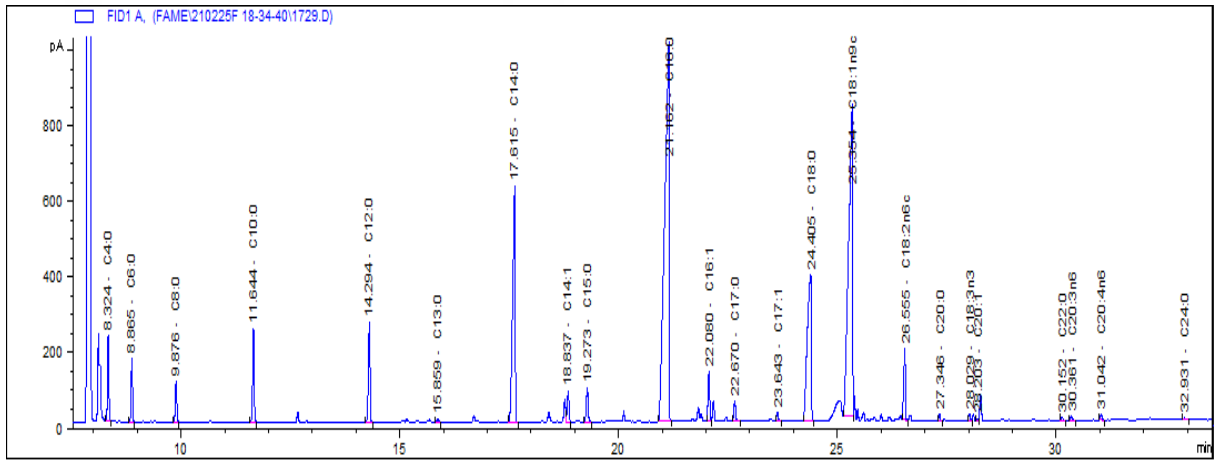
Ek 39: M4 kodlu peynirin yağ asiti kompozisyonu kromotogramı



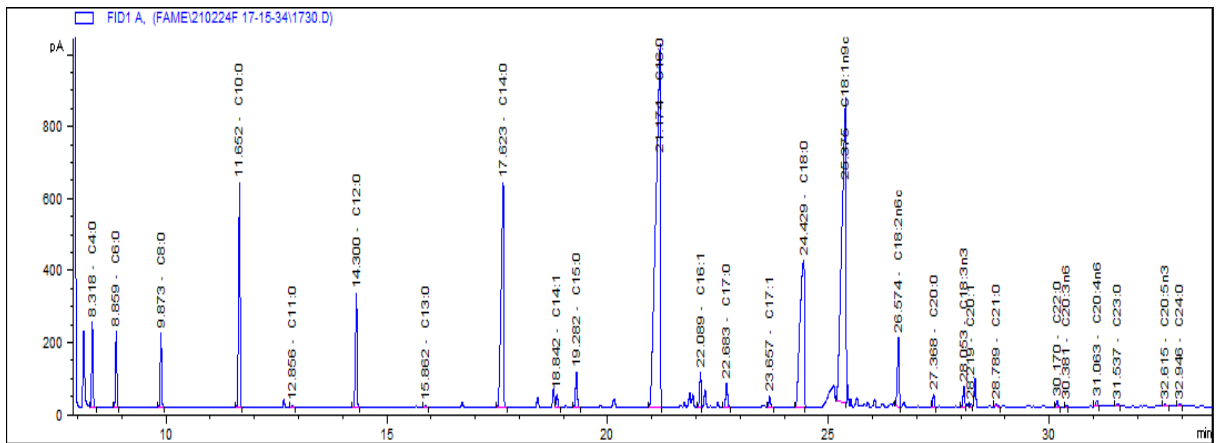
Ek 40: ÇC1 kodlu peynirin yağ asiti kompozisyonu kromotogramı



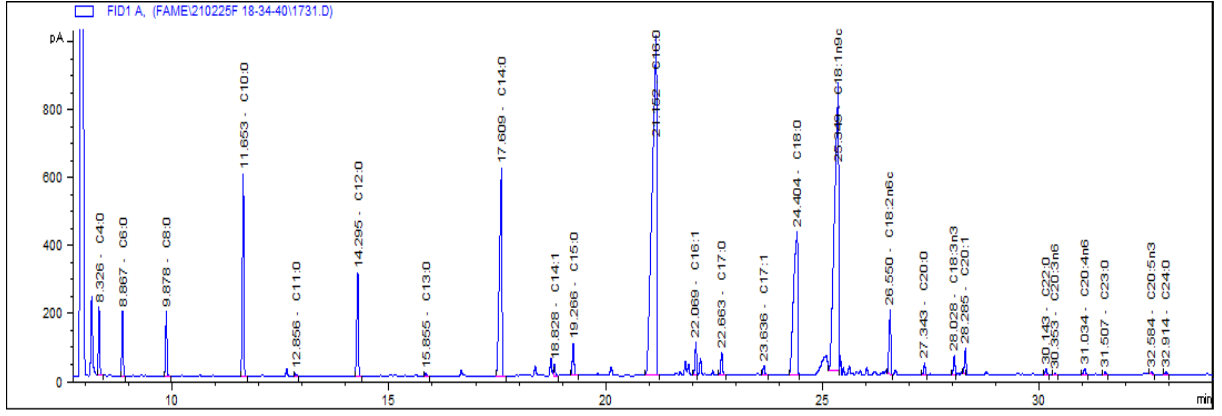
Ek 41: ÇC2 kodlu peynirin yağ asiti kompozisyonu kromotogramı



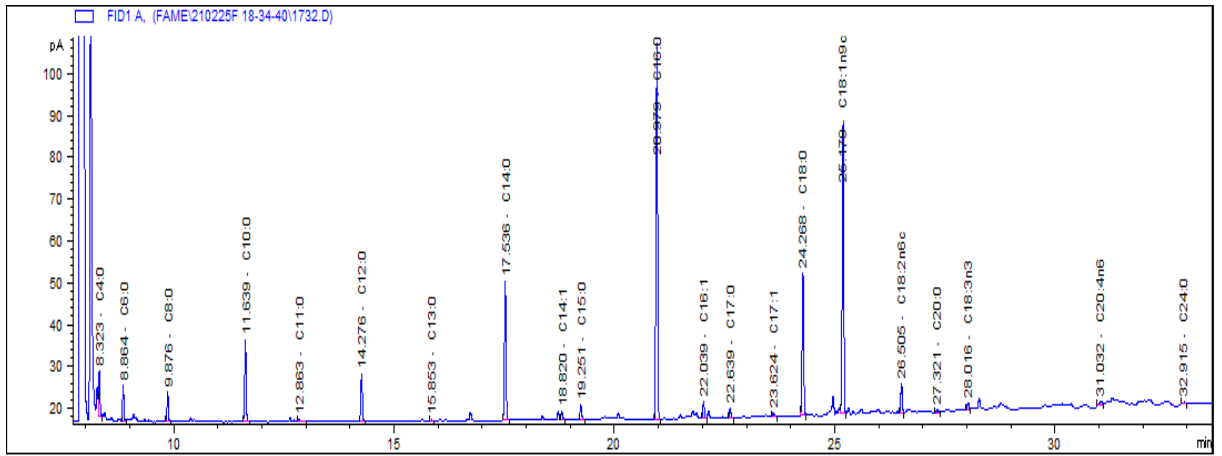
Ek 42: ÇC3 kodlu peynirin yağ asiti kompozisyonu kromotogramı



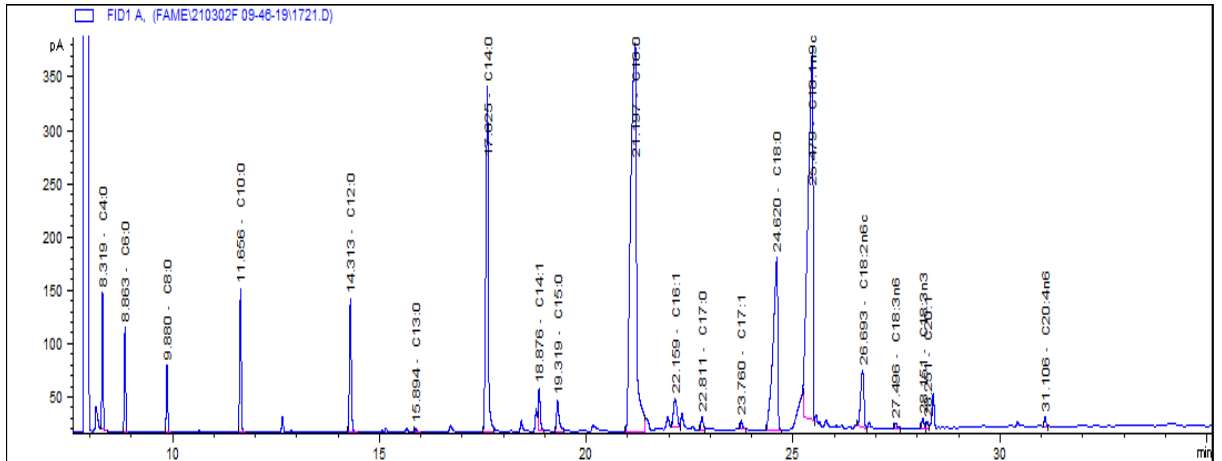
Ek 43: ÇC4 kodlu peynirin yağ asiti kompozisyonu kromotogramı



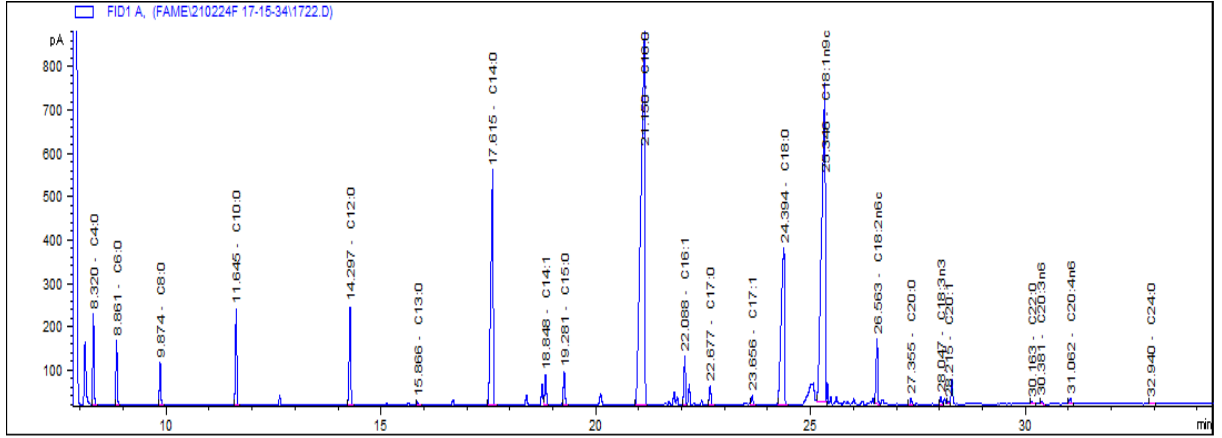
Ek 44: ÇC5 kodlu peynirin yağ asiti kompozisyonu kromotogramı



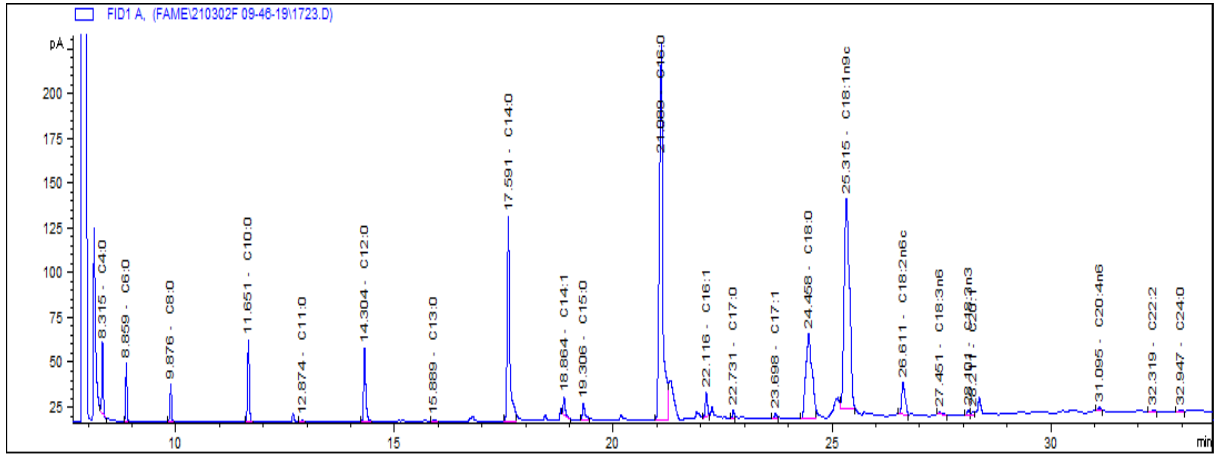
Ek 45: ÇC6 kodlu peynirin yağ asiti kompozisyonu kromotogramı



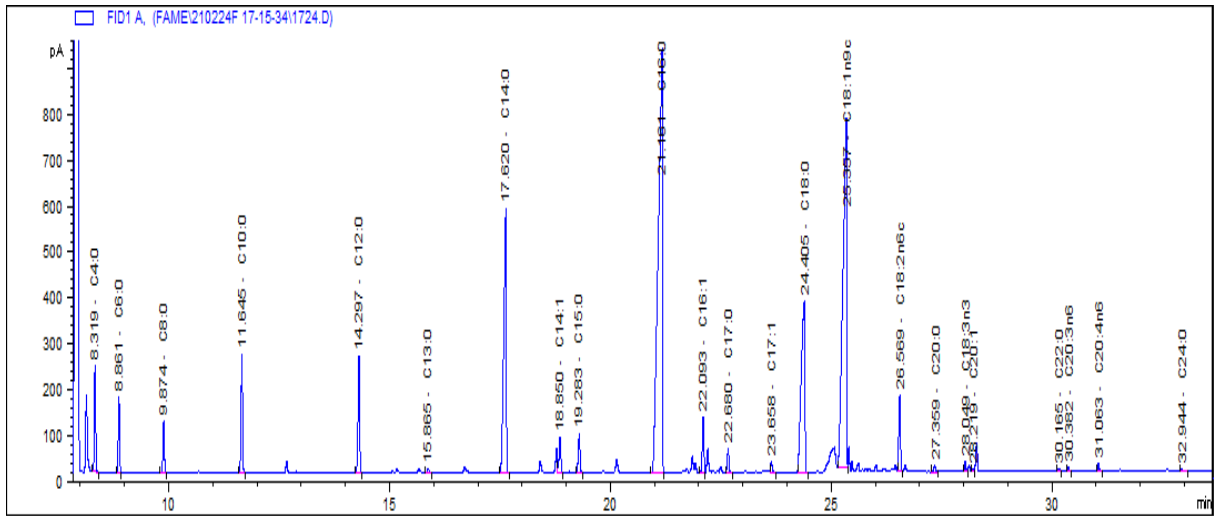
Ek 46 Ç1 kodlu peynirin yağ asiti kompozisyonu kromotogramı



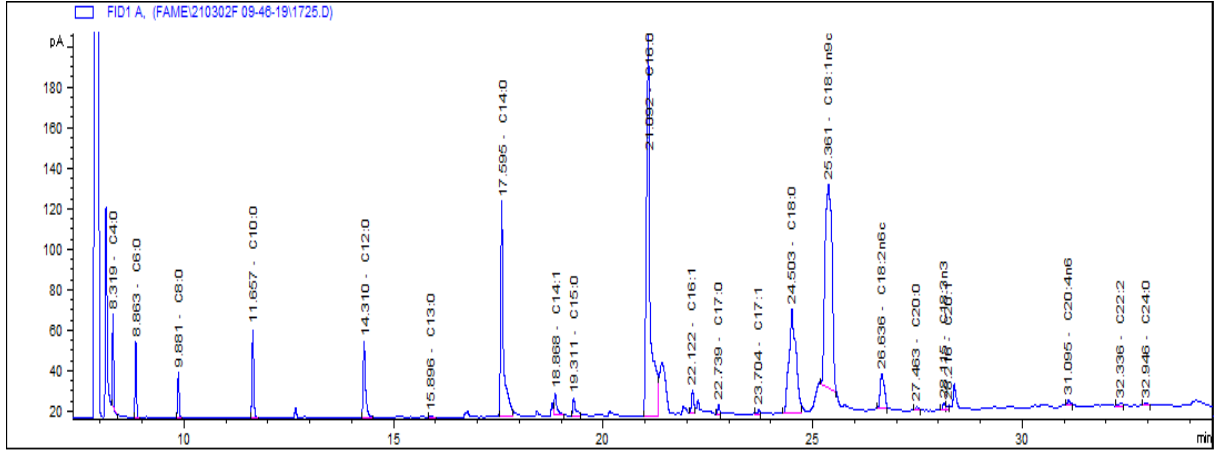
Ek 47: Ç2 kodlu peynirin yağ asiti kompozisyonu kromotogramı



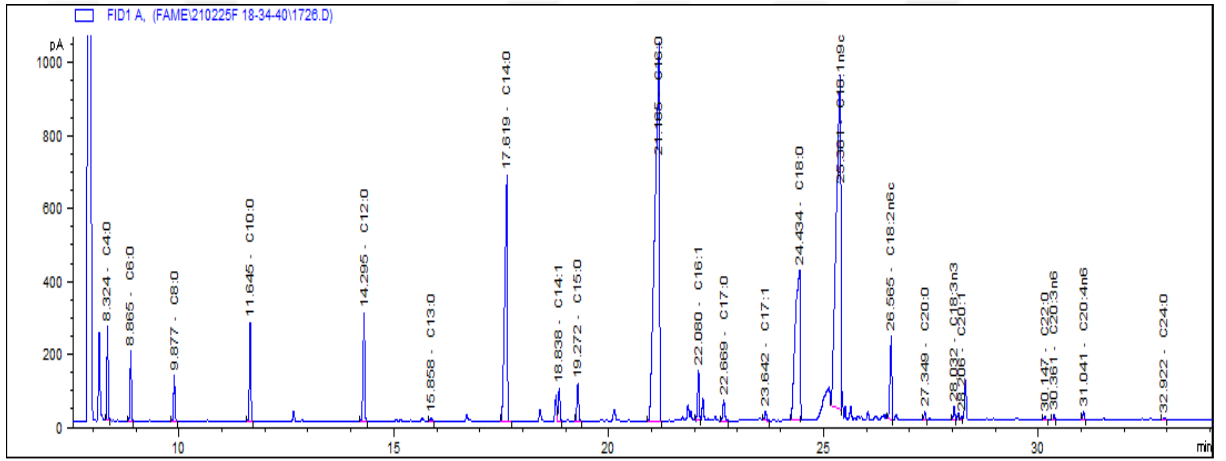
Ek 48: Ç3 kodlu peynirin yağ asiti kompozisyonu kromotogramı



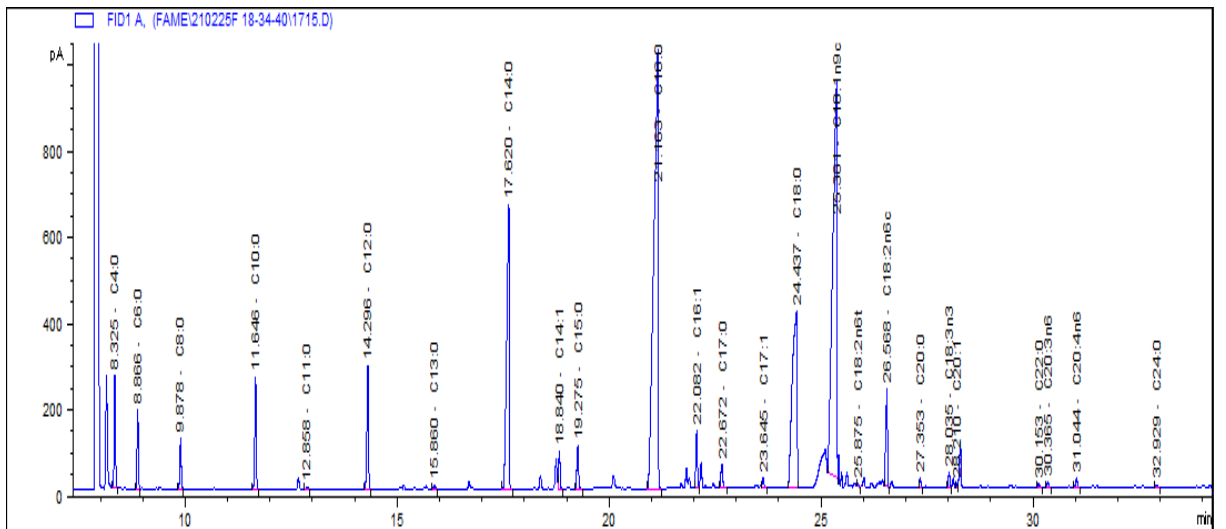
Ek 49: Ç4 kodlu peynirin yağ asiti kompozisyonu kromotogramı



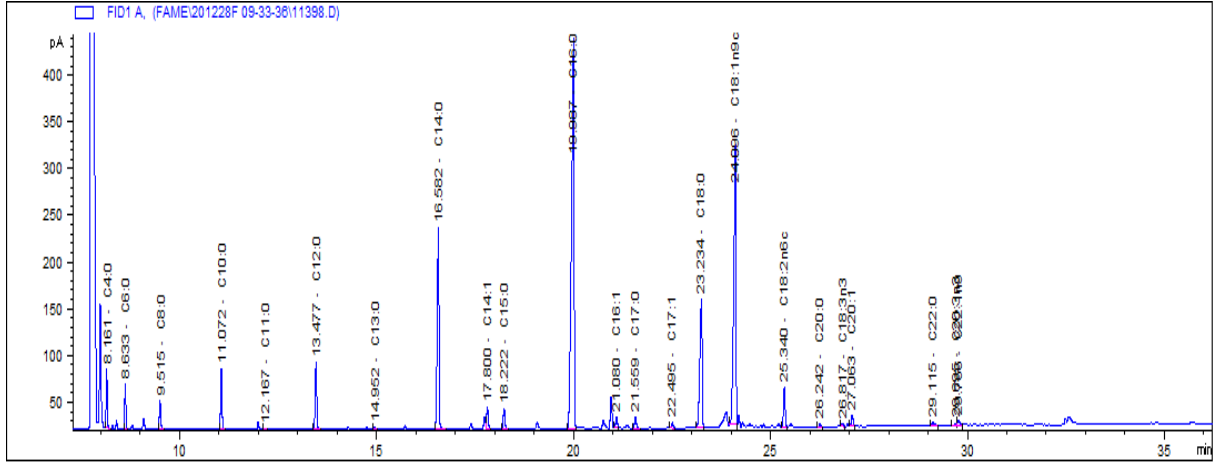
Ek 50: Ç5 kodlu peynirin yağ asiti kompozisyonu kromotogramı



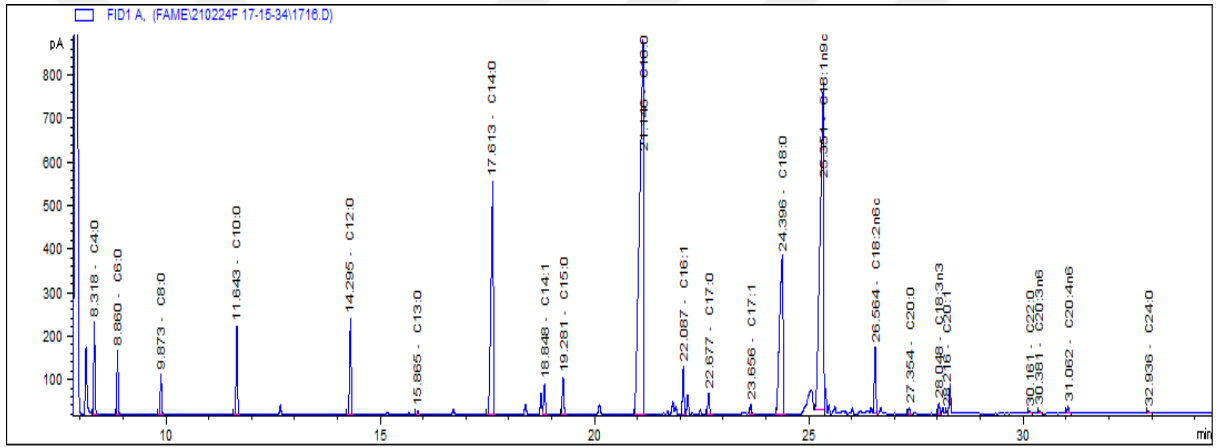
Ek 51 : Ç6 kodlu peynirin yağ asiti kompozisyonu kromotogramı



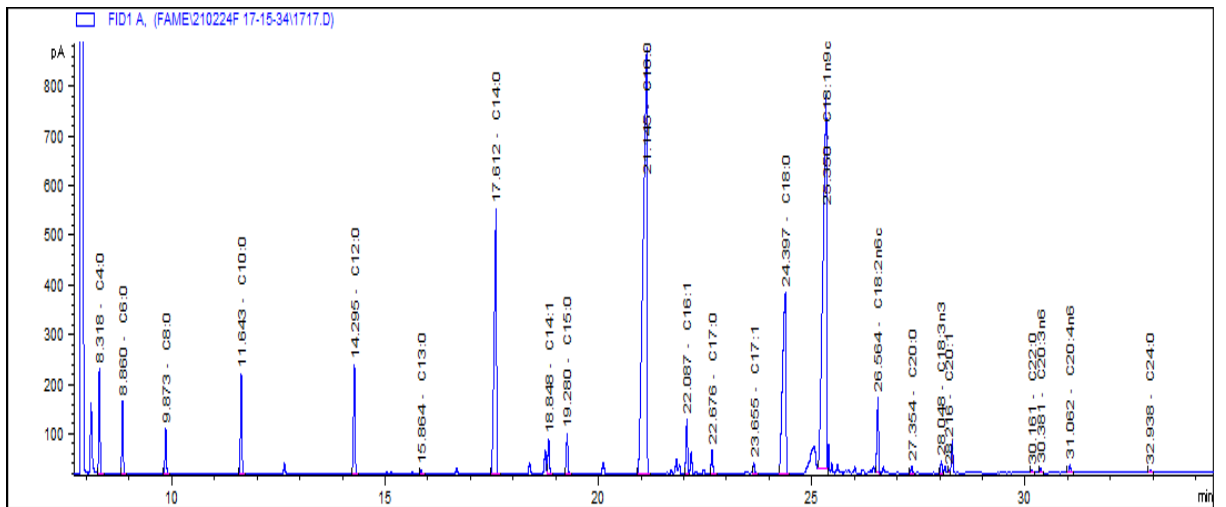
Ek 52:EC1 kodlu peynirin yağ asiti kompozisyonu kromotogramı



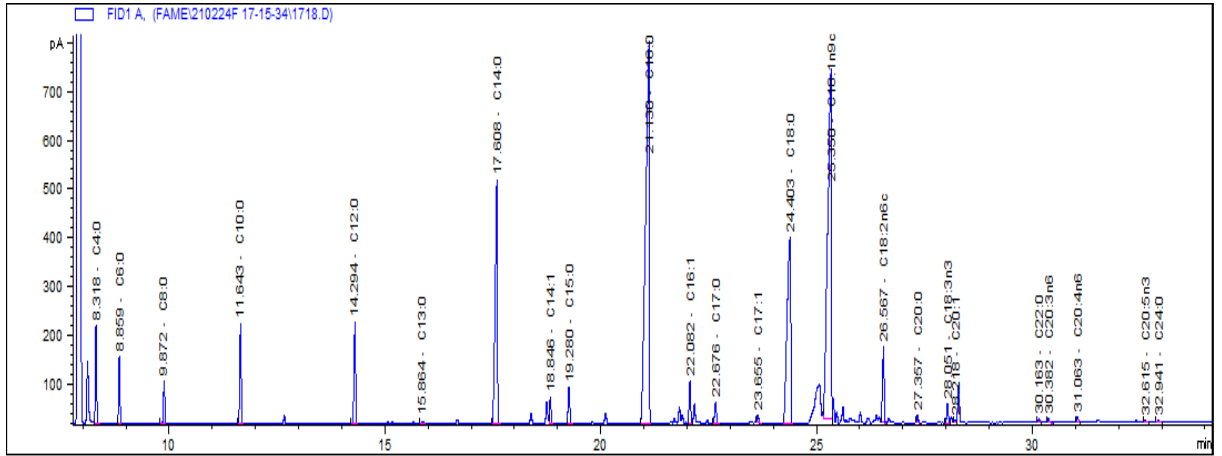
Ek 53: EC2 kodlu peynirin yağ asiti kompozisyonu kromotogramı



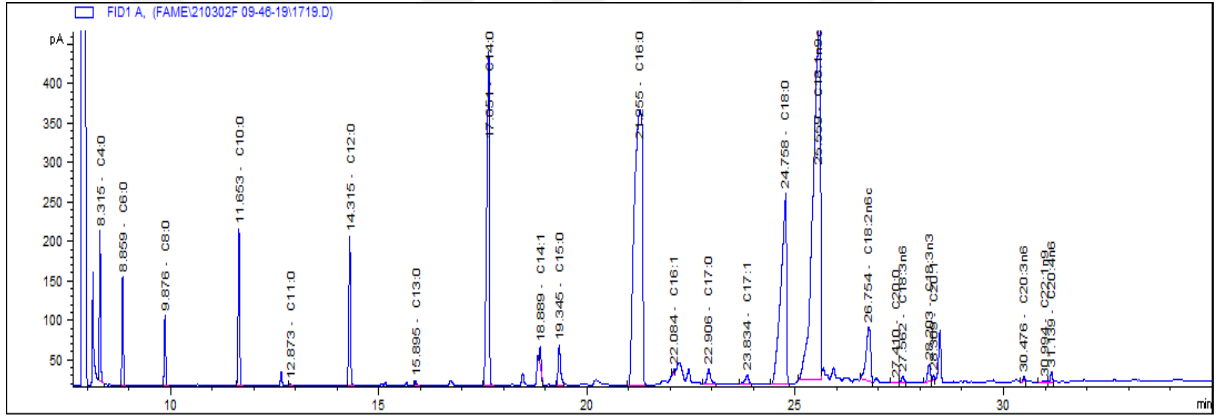
Ek 54: EC3 kodlu peynirin yağ asiti kompozisyonu kromotogramı



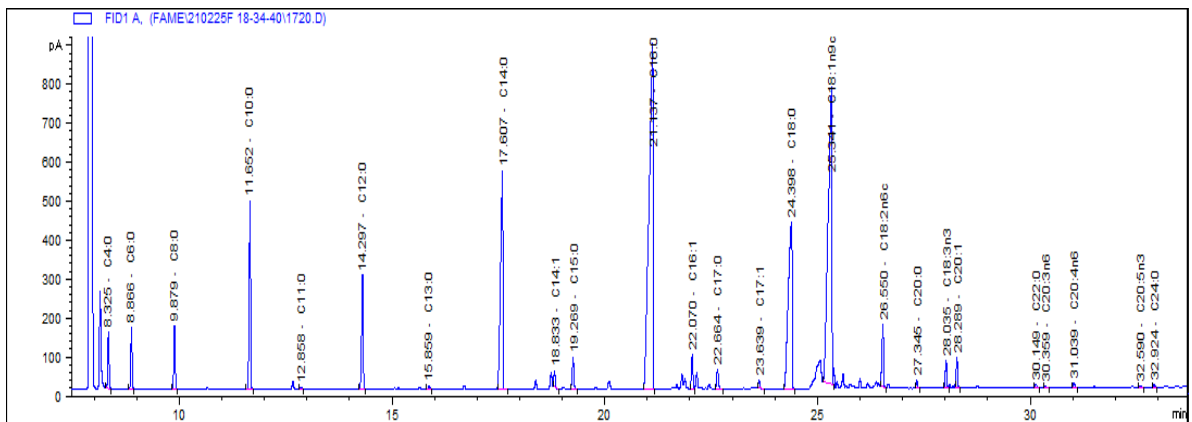
Ek 55: EC4 kodlu peynirin yağ asiti kompozisyonu kromotogramı



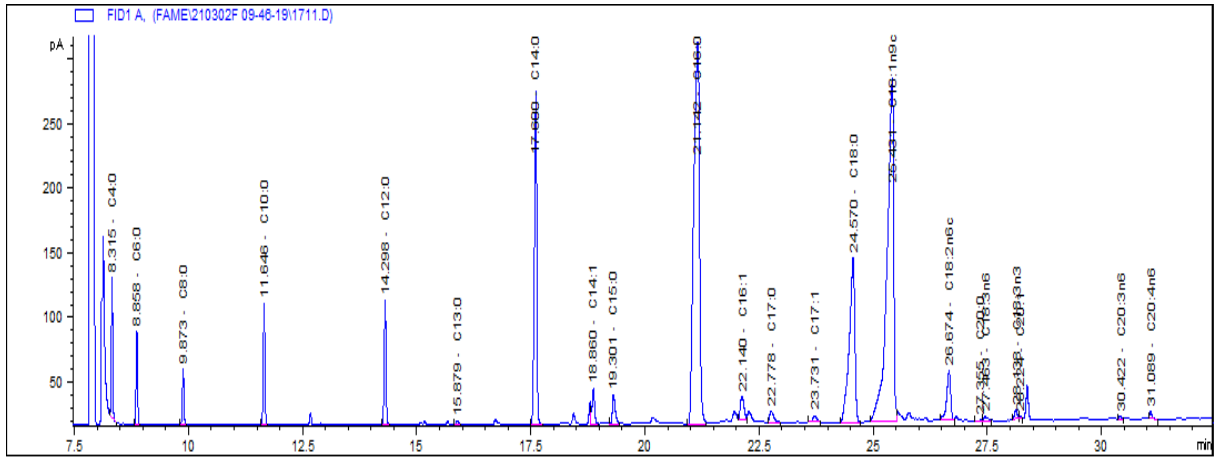
Ek 56:EC5 kodlu peynirin yağ asiti kompozisyonu kromotogramı



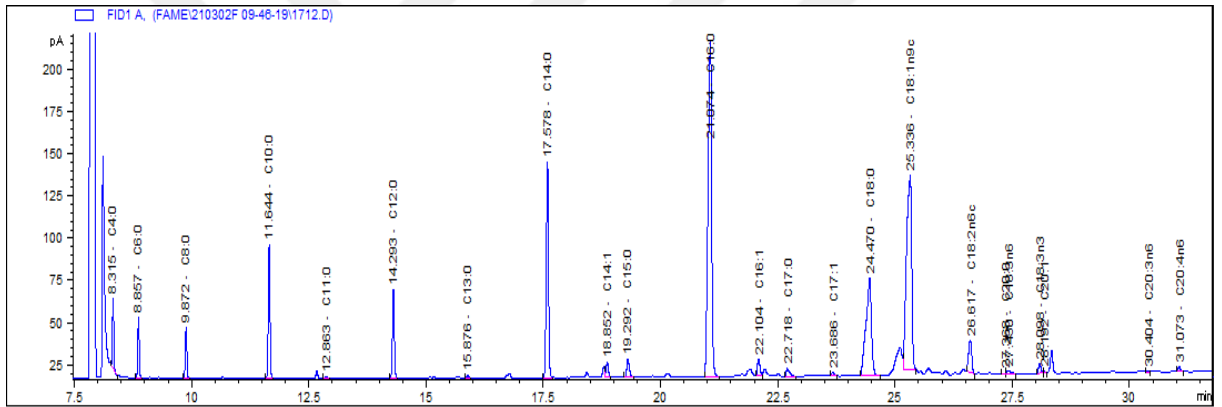
Ek 57:E1 kodlu peynirin yağ asiti kompozisyonu kromotogramı



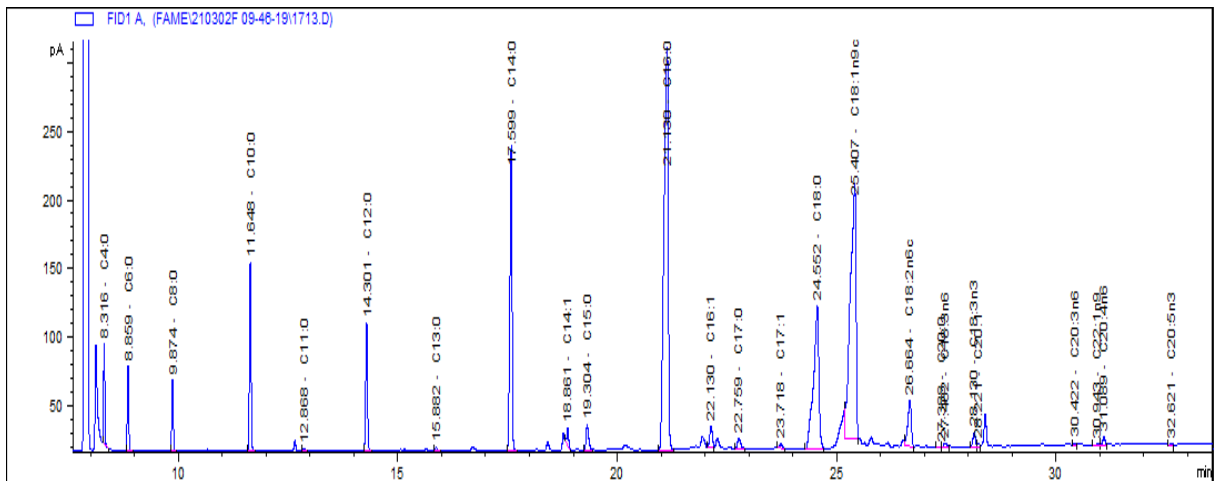
Ek 58:E2 kodlu peynirin yağ asiti kompozisyonu kromotogramı



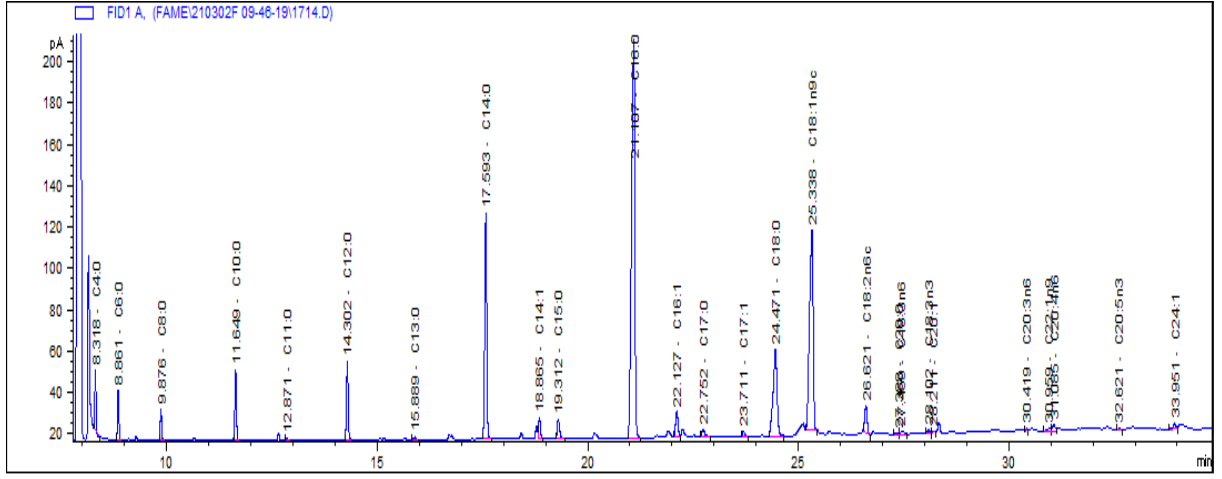
Ek 59: E3 kodlu peynirin yağ asiti kompozisyonu kromotogramı



Ek 60: E4 kodlu peynirin yağ asiti kompozisyonu kromotogramı



Ek 61: E5 kodlu peynirin yağ asiti kompozisyonu kromotogramı



Ek 62: E6 kodlu peynirin yağ asiti kompozisyonu kromotogramı

