

T.C.  
VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

**GELENEKSEL VE ENDÜSTRİYEL YÖNTEMLE ÜRETİLEN DİYARBAKIR  
ÖRGÜ PEYNİRİNİN BAZI KARAKTERİSTİK ÖZELLİKLERİNİN  
KARŞILAŞTIRILMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN: Candan CANÖZER  
DANIŞMAN: Dr. Öğr. Üyesi Şenol KÖSE

VAN-2020



T.C.  
VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

**GELENEKSEL VE ENDÜSTRİYEL YÖNTEMLE ÜRETİLEN DİYARBAKIR  
ÖRGÜ PEYNİRİNİN BAZI KARAKTERİSTİK ÖZELLİKLERİNİN  
KARŞILAŞTIRILMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN: Candan CANÖZER

Bu çalışma Van YYÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Başkanlığı tarafından **FYL-2019-8175** nolu proje olarak desteklenmiştir.

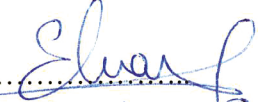
VAN-2020



## KABUL VE ONAY SAYFASI

Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı'nda Dr. Öğr. Üyesi Şenol KÖSE danışmanlığında, Candan CANÖZER tarafından sunulan "Geleneksel ve Endüstriyel Yöntemle Üretilen Diyarbakır Örgü Peynirinin Bazı Karakteristik Özelliklerinin Karşılaştırılması" isimli bu çalışma Lisansüstü Eğitim-Öğretim Yönetmeliği'nin ilgili hükümleri gereğince 13/01/2020 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile başarılı bulunmuş ve Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan :Prof. Dr. Elvan OCAK

İmza: 

Üye :Dr. Öğr. Üyesi Şenol KÖSE

İmza: 

Üye :Dr. Öğr. Üyesi Mubin KOYUNCU

İmza: 

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun ...17.01./2020 tarih ve  
.2020/4-I..... sayılı kararı ile onaylanmıştır.

30.01/2020

Enstitü Müdürü





## TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Candan CANÖZER







## ÖZET

### GELENEKSEL VE ENDÜSTRİYEL YÖNTEMLE ÜRETİLEN DİYARBAKIR ÖRGÜ PEYNİRİNİN BAZI KARAKTERİSTİK ÖZELLİKLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

CANÖZER, Candan  
Yüksek Lisans Tezi, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı  
Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Şenol KÖSE  
Ocak, 2020, 95 sayfa

Bu çalışmada geleneksel ve endüstriyel yöntemle üretilen Diyarbakır Örgü peynirinin bazı karakteristik özelliklerinin karşılaştırılması amaçlanmıştır. Bu amaçla, Diyarbakır ilinde satışı sunulan, farklı üreticilere ait 15 geleneksel ve piyasada bulunan farklı markalara ait 15 endüstriyel yöntemle üretilmiş Örgü peyniri örneği temin edilmiştir. Örneklerin kimyasal, biyokimyasal, mineral madde içerikleri, antioksidan ve antimikrobiyal özellikleri incelenmiştir. Geleneksel ve endüstriyel Örgü peyniri örneklerinin kimyasal analiz sonuçlarına göre sırasıyla; ortalama kuru madde oranı % 51.43-52.25, yağ oranı % 22.53-22.13, protein oranı % 22.69-24.19, asitlik oranı % 0.35-0.19, pH değeri 5.71-5.78, kül oranı % 6.17-5.86 ve tuz oranı % 2.37-2.01 olarak belirlenmiştir. Biyokimyasal analiz sonuçlarına göre sırasıyla; ortalama SÇN oranı % 17.05-11.24, % 12 TCA-ÇN oranı % 4.47-2.29, % 5 PTA-ÇN oranı % 1.46-0.91 ve lipoliz değeri 1.62-1.10 ADV olarak tespit edilmiştir. Mineral madde içerikleri sırasıyla; Na 2491.79-2375.21 mg/100g, Ca 1736.64-1763.84 mg/100g, Mg 2209.04-2140.46 mg/100g, K 2262.76-2282.18 mg/kg, P 9541.00-15911.13 mg/kg, Zn 65.55-57.78 mg/kg, Fe 5.88-5.00 mg/kg, Cu 4.65-3.99 mg/kg ve Mn 1.43-1.38 mg/kg olarak kaydedilmiştir. Toplam fenolik madde içerikleri sırasıyla; 811.14-654.31 mg GAE/kg, antioksidan aktiviteleri DPPH testinde % 5.17-6.08 inhibisyon, TEAK testinde 3.19-2.70 mmol TE/g olarak saptanmıştır. Ayrıca antimikrobiyal aktivite analiz sonuçlarına göre; *E. coli* ATCC 11303 ve *S. aureus* ATCC 29213'a karşı herhangi bir antimikrobiyal aktivite göstermedikleri tespit edilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Örgü peyniri, Geleneksel ve Endüstriyel yöntem, Karakteristik özellikler.



## ABSTRACT

### COMPARISON OF SOME CHARACTERISTIC PROPERTIES OF DİYARBAKIR ÖRGÜ CHEESE PRODUCED BY TRADITIONAL AND INDUSTRIAL METHOD

CANÖZER, Candan

M. Sc. Thesis, Department of Food Engineering

Supervisor: Assist. Prof. Dr. Şenol KÖSE

January, 2020, 95 pages

In this study, it is aimed to compare some characteristics of Diyarbakır Örgü cheese produced by traditional and industrial methods. For this purpose, the samples from Örgü cheese produced through traditionally method by 15 different manufacturers and from the ones produced industrial method by 15 different brands available on sale in Diyarbakır province were gathered. The chemical, biochemical, mineral content, antioxidant and antimicrobial properties of the samples were examined. According to the chemical analysis results of the traditionally and industrially produced Örgü cheese samples, dry matter content, fat content and protein content were respectively 51.43-52.25 %, 22.53-22.13 %, and 22.69-24.19 %, while acidity, pH value and ash content were respectively 0.35-0.19 %, 5.71-5.78, and 6.17-5.86 %, and also salt content was 2.37-2.01 %. According to the results of biochemical analysis, the rates of WSN, TCA-SN and PTA-SN were respectively 17.05-11.24 %, 4.47-2.29 %, and 1.46-0.91 % while lipolysis value was 1.62-1.10 ADV. In addition, Mineral content were determined as Na 2491.79-2375.21 mg/100g, Ca 1736.64-1763.84 mg/100g, Mg 2209.04-2140.46 mg/100g, K 2262.76-2282.18 mg/kg, P 9541.00-15911.13 mg/kg, Zn 65.55-57.78 mg/kg, Fe 5.88-5.00 mg/kg, Cu 4.65-3.99 mg/kg, Mn 1.43-1.38 mg/kg. Total phenolic contents were 811.14-654.31 mg GAE / kg, whereas antioxidant activities were 5.17-6.08 % in the DPPH test inhibition and was 3.19-2.70 mmol TE / g in the TEAK test. In addition, according to antimicrobial activity analysis results, they were found to show no antimicrobial activity against *E. coli* ATCC 11303 and *S. aureus* ATCC 29213.

**Keywords:** Örgü cheese, Traditional and Industrial method, Characteristic properties.



## ÖN SÖZ

Öncelikle bu tez çalışmasının planlanması ve yürütülmesi konusunda tüm aşamalarda her türlü ilgi ve yardımlarını esirgemeyen tez danışmanım, değerli hocam Sayın Dr. Öğr. Üyesi Şenol KÖSE'ye sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Bu tez savunmasında jüri başkanı olarak görev alan sayın hocam Prof. Dr. Elvan OCAK'a tez metnine sunduğu katkılardan ve göstermiş olduğu ilgiden dolayı çok teşekkür ederim. Lisansüstü öğrenimim süresince desteğini gördüğüm kıymetli hocam Dr. Öğr. Üyesi Yağmur ERİM KÖSE'ye, laboratuvar çalışmamda ve tez yazım aşamasında yaptığı katkılardan dolayı değerli arkadaşım Doğan YAŞAR'a çok teşekkür ederim. Ayrıca bu çalışmayı FYL-2019-8175 nolu proje olarak destekleyen; Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Başkanlığı'na teşekkür ederim. Eğitim hayatım boyunca maddi ve manevi desteğini esirgemeyen, her zaman yanımda olan değerli aileme, biricik abim Eyyüp CANÖZER'e şükranlarımı sunarım.

2020

Candan CANÖZER



# İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET .....	i
ABSTRACT .....	iii
ÖN SÖZ.....	v
İÇİNDEKİLER.....	vii
ÇİZELGELER LİSTESİ .....	xi
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xiii
SİMGELER VE KISALTMALAR .....	xvii
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK BİLDİRİŞLERİ .....	7
2.1. Örgü Peyniri Üretim Teknolojisi.....	7
2.2. Örgü Peyniri ile İlgili Yapılan Çalışmalar.....	10
2.3. Üretim Yöntemi İtibarıyla Diyarbakır Örgü Peynirine Benzerlik Gösteren Peynirler ile ilgili Çalışmalar .....	14
3. MATERYAL VE YÖNTEM .....	19
3.1. Materyal.....	19
3.2. Yöntem .....	19
3.2.1. Kimyasal analizler.....	19
3.2.1.1. Peynir örneklerinde kuru madde tayini .....	19
3.2.1.2. Peynir örneklerinde yağ tayini .....	19
3.2.1.3. Toplam azot miktarının belirlenmesi .....	20
3.2.1.4. Peynir örneklerinde asitlik oranının (laktik asit cinsinden) tayini.....	20
3.2.1.5. Peynir örneklerinde pH tayini .....	21
3.2.1.6. Peynir örneklerinde kül tayini .....	21
3.2.1.7. Peynir örneklerinde tuz tayini .....	21
3.2.2. Biyokimyasal analizler.....	22
3.2.2.1. Azot fraksiyonları.....	22
3.2.2.1.1. Suda çözünen azot fraksiyonu (SÇN) .....	22
3.2.2.1.2. Protein olmayan azot (NPN) oranının belirlenmesi (TCA-ÇN).....	22
3.2.2.1.3. Amino azot (Aminonitrojen) oranının belirlenmesi (PTA-ÇN) .....	23

	<b>Sayfa</b>
3.2.2.2. Toplam yağ asitleri tayini (ADV) .....	23
3.2.2.3. Mineral madde tayini .....	23
3.2.2.4. Toplam fenolik madde, antioksidan ve antimikrobiyal aktivite tayini için suda çözünen ekstraktların hazırlanması .....	24
3.2.2.5. Toplam fenolik madde tayini .....	24
3.2.2.6. Antioksidan aktivitenin belirlenmesi .....	25
3.2.2.6.1. DPPH testi .....	25
3.2.2.6.2. TEAK testi .....	26
3.2.2.7. Antimikrobiyal aktivite tayini .....	27
3.2.3. İstatistiksel analizler .....	28
4. BULGULAR VE TARTIŞMA .....	29
4.1. Örgü Peyniri Örneklerinin Kimyasal Bileşimi .....	29
4.1.1. Kuru madde .....	30
4.1.2. Yağ .....	32
4.1.3. Protein .....	34
4.1.4. Asitlik (% laktik asit) .....	36
4.1.5. pH .....	39
4.1.6. Kül .....	41
4.1.7. Tuz .....	43
4.2. Örgü Peyniri Örneklerinin Biyokimyasal Bileşimi .....	46
4.2.1. Azot fraksiyonları .....	46
4.2.1.1. Suda çözünen azot (SÇN) oranı .....	48
4.2.1.2. % 12 Trikloroasetik asitte çözünen azot (TCA-ÇN) oranı .....	50
4.2.1.3. % 5 Fosfotungustik asitte çözünen azot (PTA-ÇN) oranı .....	52
4.2.2. Lipoliz değeri (Toplam yağ asitliği, ADV) .....	54
4.3. Örgü Peyniri Örneklerinin Mineral Madde İçerikleri .....	56
4.3.1. Örgü peynirlerinin sodyum (Na) içerikleri .....	57
4.3.2. Örgü peynirlerinin kalsiyum (Ca) içerikleri .....	60
4.3.3. Örgü peynirlerinin magnezyum (Mg) içerikleri .....	62
4.3.4. Örgü peynirlerinin potasyum (K) içerikleri .....	63
4.3.5. Örgü peynirlerinin fosfor (P) içerikleri .....	65
4.3.6. Örgü peynirlerinin çinko (Zn) içerikleri .....	66
4.3.7. Örgü peynirlerinin demir (Fe) içerikleri .....	68



	<b>Sayfa</b>
4.3.8. Örgü peynirlerinin bakır (Cu) içerikleri.....	70
4.3.9. Örgü peynirlerinin mangan (Mn) içerikleri.....	72
4.4. Toplam Fenolik Madde ve Antioksidan Aktivite.....	74
4.4.1. Toplam fenolik madde (TFM) oranı .....	75
4.4.2. Antioksidan aktivite .....	77
4.4.2.1. DPPH testi .....	77
4.4.2.2. TEAK testi.....	79
4.5. Antimikrobiyal Aktivite .....	81
5. SONUÇ.....	83
KAYNAKLAR.....	87
ÖZ GEÇMİŞ.....	95



## ÇİZELGELER LİSTESİ

<b>Çizelge</b>	<b>Sayfa</b>
Çizelge 4.1. Örgü peyniri örneklerine ait kimyasal analiz sonuçları.....	29
Çizelge 4.2. Örgü peyniri örneklerine ait biyokimyasal analiz sonuçları .....	47
Çizelge 4.3. Örgü peyniri örneklerine ait mineral madde analiz sonuçları .....	57
Çizelge 4.4. Örgü peyniri örneklerine ait toplam fenolik madde ve antoksidan aktivite sonuçları. ....	75





## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 2.1. Örgü peynirinin endüstriyel ve geleneksel yöntemle üretimi. ....	9
Şekil 3.1. Gallik asit standart kurvesi. ....	25
Şekil 3.2. Troloks standart kurvesi. ....	27
Şekil 4.1. Geleneksel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinin kuru madde değerleri (%). ....	30
Şekil 4.2. Endüstriyel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinin kuru madde değerleri (%). ....	31
Şekil 4.3. Geleneksel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinin yağ değerleri (%). ....	32
Şekil 4.4. Endüstriyel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinin yağ değerleri (%). ....	33
Şekil 4.5. Geleneksel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinin protein oranları (%). ....	34
Şekil 4.6. Endüstriyel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinin protein oranları (%). ....	35
Şekil 4.7. Geleneksel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinin asitlik oranları (%). ....	37
Şekil 4.8. Endüstriyel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinin asitlik oranları (%). ....	38
Şekil 4.9. Geleneksel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinin pH değerleri. ....	39
Şekil 4.10. Endüstriyel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinin pH değerleri. ....	40
Şekil 4.11. Geleneksel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinin kül değerleri (%). ....	42
Şekil 4.12. Endüstriyel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinin kül değerleri (%). ....	42

<b>Şekil</b>	<b>Sayfa</b>
Şekil 4.13. Geleneksel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinin tuz oranları (%).....	44
Şekil 4.14. Endüstriyel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinin tuz oranları (%).....	44
Şekil 4.15. Geleneksel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinin SÇN değerleri (%).....	48
Şekil 4.16. Endüstriyel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinin SÇN değerleri (%).....	49
Şekil 4.17. Geleneksel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinin %12 TCA'da çözünen azot değerleri (%).....	51
Şekil 4.18. Endüstriyel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinin %12 TCA'da çözünen azot değerleri (%).....	51
Şekil 4.19. Geleneksel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinin %5 PTA'da çözünen azot değerleri (%).....	53
Şekil 4.20. Endüstriyel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinin %5 PTA'da çözünen azot değerleri (%).....	53
Şekil 4.21. Geleneksel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinin lipoliz değerleri (ADV). .....	55
Şekil 4.22. Endüstriyel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinin lipoliz değerleri (ADV). .....	55
Şekil 4.23. Geleneksel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinin Na içerikleri (mg/100g).....	58
Şekil 4.24. Endüstriyel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinin Na içerikleri (mg/100g).....	59
Şekil 4.25. Geleneksel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinin Ca içerikleri (mg/100g).....	60
Şekil 4.26. Endüstriyel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinin Ca içerikleri (mg/100g).....	61
Şekil 4.27. Geleneksel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinin Mg içerikleri (mg/100g).....	62

<b>Şekil</b>	<b>Sayfa</b>
Şekil 4.28. Endüstriyel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinin Mg içerikleri (mg/100g).....	63
Şekil 4.29. Geleneksel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinin K içerikleri (mg/kg).....	64
Şekil 4.30. Endüstriyel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinin K içerikleri (mg/kg).....	64
Şekil 4.31. Geleneksel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinin P içerikleri (mg/kg).....	65
Şekil 4.32. Endüstriyel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinin P içerikleri (mg/kg).....	66
Şekil 4.33. Geleneksel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinin Zn içerikleri (mg/kg).....	67
Şekil 4.34. Endüstriyel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinin Zn içerikleri (mg/kg).....	67
Şekil 4.35. Geleneksel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinin Fe içerikleri (mg/kg).....	69
Şekil 4.36. Endüstriyel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinin Fe içerikleri (mg/kg).....	69
Şekil 4.37. Geleneksel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinin Cu içerikleri (mg/kg).....	71
Şekil 4.38. Endüstriyel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinin Cu içerikleri (mg/kg).....	71
Şekil 4.39. Geleneksel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinin Mn içerikleri (mg/kg).....	73
Şekil 4.40. Endüstriyel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinin Mn içerikleri (mg/kg).....	73
Şekil 4.41. Geleneksel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinin toplam fenolik madde değerleri (mg GAE/kg).....	76
Şekil 4.42. Endüstriyel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinin toplam fenolik madde değerleri (mg GAE/kg).....	76

<b>Şekil</b>	<b>Sayfa</b>
Şekil 4.43. Geleneksel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinin DPPH inhibisyon değerleri (%).....	78
Şekil 4.44. Endüstriyel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinin DPPH inhibisyon değerleri (%).....	78
Şekil 4.45. Geleneksel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinin TEAK değerleri (mmol TE/g).....	79
Şekil 4.46. Endüstriyel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinin TEAK değerleri (mmol TE/g).....	80





## SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış bazı simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

### Simgeler

mg

g

kg

ml

meq

mmol

N

°C

dk

### Açıklama

Miligram

Gram

Kilogram

Mililitre

Miliekivalan

Milimol

Normalite

Santigrat derece

Dakika

### Kısaltmalar

ADV

ATCC

IDF

TEAK

DPPH

GAE

AOAC

TFM

SÇN

TCA

PTA

WSN

### Açıklama

Asitlik derecesi değeri

American Type Culture Collection

Uuslararası Sütçülük Federasyonu

Troloks eşdeğeri antioksidan kapasite

2,2-difenilpikrilhidrazil

Gallik asit eşdeğeri

Resmi Analitik Kimyacılar Birliği

Toplam fenolik madde

Suda çözünen azot

Trikloroasetik asit

Fosfotungustik asit

Water Soluble Nitrogen



## 1. GİRİŞ

Yeterli ve dengeli beslenme bireylerin sağlığının korunması ve geliştirilmesinde önemli rol oynayarak daha kaliteli bir hayatın sürdürülmesine neden olmaktadır. Yeterli ve dengeli beslenme vücudun ihtiyacı olan enerji ve besin öğelerinin her gün ihtiyaç duyulan miktarlarda alınmasıdır. Vücudun ihtiyacı olan enerji ve besin öğeleri besinlerimiz aracılığı ile vücudumuza alınmaktadır. Besinler yeterli ve dengeli beslenme için dört gruba ayrılmıştır. Bu dört besin grubu; et ve et ürünleri, süt ve süt ürünleri, sebzeler ve meyveler ile ekmek ve tahıllardır (Ünal ve Besler, 2008).

Süt, memeli canlıların doğumdan hemen sonra meme bezlerinden salgılanan, kendine özgü tat, koku ve kıvamı olan, temel besin öğelerini yeterli ve dengeli bir şekilde bileşiminde bulunduran, beyazımsı renkte sıvı gıda maddesidir (Anonim, 2019a). Bu biyolojik sıvı, yağ, laktoz, protein, mineral madde ve sudan oluşan kompleks bir karışımdır (Anonim, 2019b). İhtiva ettiği immünoglobulinler, enzimler, enzim inhibitörleri, büyüme hormonları, büyüme faktörleri, antibakteriyel ajanlar, protein ve peptit yapılı bileşikler ile yağ asitleri, vitamin ve minerallerden dolayı insan ve memeli hayvanlar için biyolojik değeri yüksek bir besindir (Fox ve McWeeney, 2003). Yüksek protein, kalsiyum, fosfor, riboflavin içeriğiyle büyüme-gelişme, doku yapımı, kemik mineral yoğunluğunun artması, kan basıncını azaltma, vücut ağırlığı kontrolü gibi faydalara sahiptir. Ayrıca kanser riskini azalttığına dair çalışmalar da mevcuttur. İnek sütü, keçi sütü, manda sütü ve koyun sütü gibi çeşitleri olan sütün besin içeriği de türüne göre farklılık göstermektedir. Sütlerin besin içerikleri mevsimsel olarak da çeşitli farklılıklar gösterebilmektedir (Anonim, 2019c).

Süt ve süt ürünlerinin insan beslenmesindeki yeri ve öneminin tartışmasız olduğu bir gerçektir. Sütün vücut için en iyi değerlendirilme şekli şüphesiz onun doğrudan süt olarak tüketilmesidir (Demirci, 1990). Sütün bu şekilde tüketimi her zaman mümkün olmamaktadır. Süt; hacimli olması, naklinin zor olması ve çabuk bozulması gibi nedenlerden dolayı geleneksel ya da teknolojik yöntemlerle fermente edilerek daha dayanıklı ürünlere işlenmektedir. Dünyada fermente süt ürünlerinin içerisinde en fazla tüketilen ürün peynirdir (Demirci, 1996; Dağdemir, 2006).

Peynircilik, 8000 yıl önce ilk fermente süt bazlı gıdaların üretilmiş olduğu Ortadoğu'da ortaya çıkmış ve günümüze kadar gelmiştir (Fox ve ark., 2000). Peynir, dayanıklılığı yanında besin değeri ve toplumun gelişen damak zevki ve isteklerine yanıt verebilecek çok sayıda çeşidiyle önemli bir süt ürünüdür. Sütün pıhtılaştırılıp peynir altı suyunun ayrılmasından sonra pıhtının değişik şekillerde işlenmesiyle elde edilen peynir, taze ya da çeşidine özgü tat, aroma ve yapı kazanması için belirli bir olgunlaşma dönemi geçirdikten sonra tüketime sunulmaktadır (Koçak, 1994).

Gıda Maddeleri Tüzüğü'nde peynir, "hammadenin uygun bir pıhtılaştırıcı kullanılarak pıhtılaştırılması ve pıhtıdan peynir altı suyunun ayrılmasıyla farklı sertliklerde ve yağ içeriklerinde, salamura ya da kuru tuzlama ile tuzlanarak ya da tuzlanmadan, starter kültür kullanarak ya da kullanmadan, telemesi haşlanarak ya da haşlanmadan, çeşnili ya da çeşnisiz olarak, tekniğine uygun olarak üretilen, olgunlaştırılmadan ya da olgunlaştırıldıktan sonra tüketilen, çeşidine özgü karakteristik özellikleri gösteren bir süt ürünü" şeklinde tanımlanmaktadır (Anonim, 2015). Gıda ve Tarım Örgütü (Food and Agriculture Organization) tarafından ise peynir, "Tamamen veya kısmen süt proteini, yağsız süt, kısmen yağsız süt, krema, peynir altı suyu kreması veya ayran ya da bu malzemelerin herhangi bir bileşiminin, maya veya diğer uygun pıhtılaştırıcı maddelerin etkisi yoluyla koagüle edilmesi ve peynir altı suyunun süzülmesiyle elde edilen olgunlaştırılmış ya da olgunlaştırılmamış yumuşak, yarı sert, sert ya da ekstra sert bir ürün" şeklinde tanımlanmaktadır (FAO, 2018).

Sütün, peynire işlenmesi sırasındaki temel işlem sütün pıhtılaştırılmasıdır (Er ve Sarımeahmetoğlu, 2009). Pıhtılaştırıcı enzimler,  $\kappa$ -kazeinin 105-106 (Fenilalanin-Metionin) aminoasitleri arasındaki bağı parçalamaktadır. Bu reaksiyon sonucunda  $\kappa$ -kazeinin en az % 95'i ayrılmaktadır. Tepkime sonucu  $\kappa$ -kazein, para- $\kappa$ -kazein misellerine ve glikomakropeptitlerine ayrılır. Para- $\kappa$ -kazeinler bir araya gelerek jel (pıhtı) oluştururlarken, oluşan glikomakropeptitler, jel yapısından ayrılarak, peynir altı suyuna geömektedirler (Erdem, 1991; Stepaniak, 2004).

Farklı peynir çeşitlerinin kendilerine özgü, yapı-tekstür ve tat-aroma özellikleri, üretim tekniğine ve olgunlaştırmada rol alan doğal süt enzimlerine, pıhtılaştırıcı enzimlerin ortamdaki lipaz aktivitesine, starter ve starter olmayan mikroflara çeşitliliğine bağlı olarak şekillenmektedir. Bu sayılan faktörlerin yanı sıra peynir yapımında kullanılan sütün orijini, üretilen peynirin genel kalite özellikleri (kimyasal ve

biyokimyasal bileşimi) ile duyuşal karakteristiğinin ortaya çıkmasında belirleyici olmaktadır (Molina ve ark., 1999).

Tüm dünyada sevilerek tüketilen peynir, % 10-30 oranında protein içermektedir. Peynirde bulunan proteinler olgunlaşma sürecinde parçalandıkları için sindirilme oranları artmaktadır. Peynirin bileşiminde vücudumuz tarafından sentezlenemeyen ve dışarıdan alınması gereken esansiyel aminoasitler yer almaktadır. Peynir, kalsiyum ve fosfor içeriği yönünden de önemli bir gıdadır. Ayrıca, yağ oranına bağılı olarak değışen miktarlarda yağda çözünen vitaminler (A, D, E, K) ve suda çözünen vitaminler (B2, B6, B12) için kaynak sayılabilecek nitelikte bir süt ürünüdür (Demirci, 1990; Üçüncü, 2004; Dağdemir, 2006).

Günümüzde dünya genelinde 4000'e yakın peynir çeşidinin var olduğı (Steele ve Ünlü, 1992), ülkemizde ise 100 civarında farklı peynir üretildiğı bildirilmiştir (Coşkun, 2005). Ülkemizde üretilen peynirler içerisinde en büyük payı Kaşar peyniri ve Beyaz peynir olsa da yöresel olarak üretilen diğere peynirlerimizin üretim ve tüketimi günden güne artmaktadır. Nitekim yöresel olarak üretilen birçok peynir çeşidinin bugün endüstriyel üretimi de gerçekleştirilmektedir (Emirmustafaoğlu, 2011). Türkiye İstatistik Kurumu'nun verilerine göre, ülkemizde üretilen peynirlerin yaklaşık % 60'ını Beyaz peynir, % 15'ini Kaşar ve % 15'ini Tulum ve Mihaliç peyniri oluşturmaktadır. Kalan % 10'luk kısmını ise diğere yöresel peynirler paylaşmaktadır (Hayaloğlu, 2008). Bu kapsam içinde Dil peyniri, Lor peyniri ve Otlu peynir gibi daha yaygın üretilenler olduğı gibi mahalli olarak üretilen, benzer özellikleri olduğı halde farklı yöresel isimler taşıyan pek çok peynir çeşidi de bulunmaktadır (Demirci ve ark., 1991; Özdemir ve ark., 1998). Ülkemizde üretilen peynirlerden 13 adedi (Erzincan Tulum peyniri, Edirne Beyaz peyniri, Ezine peyniri, Erzurum Civil peyniri, Erzurum Küflü Civil peyniri, Kıbrıs'ta üretimi yapılan Hellim peyniri, Diyarbakır Örgü peyniri, Kars Kaşar peyniri, Karaman Divle Obruğı Tulum peyniri, Tekirdağ Malkara Eski Kaşar peyniri, Yozgat Çanak peyniri, Antep Sıkma peyniri ve Van Otlu peyniri) tescilli Coğrafi İşaret Belgesine sahiptir (Anonim, 2019d).

Tescilli peynir çeşitlerimizden biri olan Diyarbakır Örgü peyniri, Türkiye'nin Güneydoğı Anadolu Bölgesi'nde özellikle Diyarbakır, Mardin, Siirt, Şanlıurfa ve Van illerinde üretilmektedir. Ancak son dönemlerde tüm Türkiye'de rahatlıkla bulunabilen ve severek tüketilen Örgü peyniri, çeşitli yörelerde eritme peynir veya kaynamış peynir

olarak da bilinmektedir. Saç örgüsü şeklinde, yağlı, homojen ve elastik kıvamlı olan Örgü peyniri bileşimi yönünden Beyaz peynire, lezzet yönünden Çerkez peynirine, yapımında haşlama safhası içermesinden dolayı üretim teknolojisi açısından Kaşar, Abaza ve Maraş peynirlerine benzetilmektedir (Kamber, 2005). Ancak peynirin son şekli ve olgunlaştırılması açısından farklılıklar vardır. Eski Kaşar, Abaza ve Maraş peynirleri 2-4 ay süren bir olgunlaştırma safhasından sonra tüketime sunulurken Örgü peyniri taze olarak da tüketime sunulabilmektedir (Özdemir ve ark., 1998). Bileşim açısından ise Örgü peynirinin Beyaz peynirle paralellik gösterdiği belirtilmektedir (Akyüz ve ark., 1998).

Örgü peyniri, özellikle üretildiği bölge halkı için beslenme açısından büyük öneme sahiptir. Diyarbakır ilinde tüketime sunulan Örgü peynirleri, nispeten düşük hijyenik şartlarda modern teknolojiye sahip olmayan küçük işletmelerde ve kapalı aile ekonomisi içerisinde geleneksel yöntemlerle üretilmektedir. Örgü peynir üretiminde standart bir üretim ve ürün bileşimi olmadığından, farklı bileşimlere ve kaliteye sahip ürünler satışa sunulabilmektedir. Standart bir üretime sahip olmayan geleneksel Örgü peyniri üretim materyali, üretim aşamaları ve ambalaj materyali açısından üreticiden üreticiye değişiklik göstermektedir. Bu değişiklikler çoğu zaman olumsuz etkiler bırakmakta ve tüketiciyi memnun etmemektedir. Bu bağlamda üretimde standardizasyonu sağlamak ve kültürümüzü yansıtan geleneksel ürünlerimizin üretiminin sürdürülebilirliği önemlidir. Bu çalışmada geleneksel ve endüstriyel yöntemle üretilen Diyarbakır Örgü peyniri ile ilgili literatürdeki eksikliklerin giderilerek süt endüstrisine katkı sağlanması amaçlanmıştır. Konuya dair benzer çalışmalar mevcut olup bu çalışmalar daha çok kontrollü şartlarda üretilen Örgü peynirinin depolanması ve depolama sonucu ürünün analizlere tabi tutularak bazı özelliklerinin ortaya konulması üzerinedir (Çelik ve ark., 2006; Çelebi, 2011; Hatipoğlu 2014). Ayrıca araştırmacılar Örgü peynirini çoğunlukla mikrobiyolojik kalitesi (Özdemir ve ark., 1998; Aksu ve ark., 1999; Anar ve ark., 2000; Türkoğlu ve ark., 2003; Vural ve ark., 2010), kimyasal özellikleri (Özdemir ve ark., 1998; Akyüz ve ark., 1998; Aksu ve ark., 1999; Anar ve ark., 2000; Türkoğlu ve ark., 2003; Çelik ve ark., 2006; Çelik ve Türkoğlu, 2007; Çelebi, 2011; Hatipoğlu, 2014), üretim yöntemi (Demirci ve ark., 1991; Akyüz ve ark., 1998; Ünsal, 1997; Çelik ve Türkoğlu, 2007; Hatipoğlu ve Çelik, 2012) ve gıda güvenliği açısından (Hatipoğlu ve Çelik, 2012; Hatipoğlu, 2014) değerlendirmişlerdir.

Bu çalışmada, piyasadan temin edilen farklı üreticilere ve markalara ait 15'er adet geleneksel ve endüstriyel Örgü peynirlerinde bazı kimyasal, biyokimyasal, mineral madde, antioksidan ve antimikrobiyal aktivite analizleri yapılarak her iki grup peynirlerin karşılaştırılması yapılmıştır. Böylece, Diyarbakır Örgü peynirinin üretim yöntemlerinin karşılaştırılması sağlanmış ve ileriki bir çalışma için ön çalışma niteliğinde bir kaynak olması amaçlanmıştır.







## 2. KAYNAK BİLDİRİŞLERİ

Üretimi ilk olarak Diyarbakır'da başlayan Örgü peyniri, zamanla daha geniş bir coğrafyaya yayılmış, üretim teknolojisi endüstriyel anlamda geliştirilmiş ve ülkenin birçok yerinde tüketilen bir peynir çeşidi olarak yerini almıştır. Tüketimi her geçen gün artan ve yöresel bir öge olan Örgü peynirini tescilleme ihtiyacı doğmuştur. Böylece 2010 yılında Türk Patent Enstitüsü tarafından “Diyarbakır Örgü Peyniri” adı altında Coğrafi İşaret Belgesi almıştır (Hatipoğlu 2014; Anonim 2019d). Diyarbakır ilinde ve ilçelerinde coğrafi işaret sınırlarına sahip olan Diyarbakır Örgü peyniri lezzetli ve görsel açıdan da farklı bir yöresel peynir çeşididir. Diyarbakır Örgü peynirine bu ünü kazandıran sadece yapımında kullanılan sütün kalitesi değildir. Peynirin yapımında nesilden nesile aktarılan bilgi ve deneyimin yanı sıra Diyarbakır'a özgü mevsimsel sıcaklık da peynirin lezzet ve aromasını etkilemektedir.

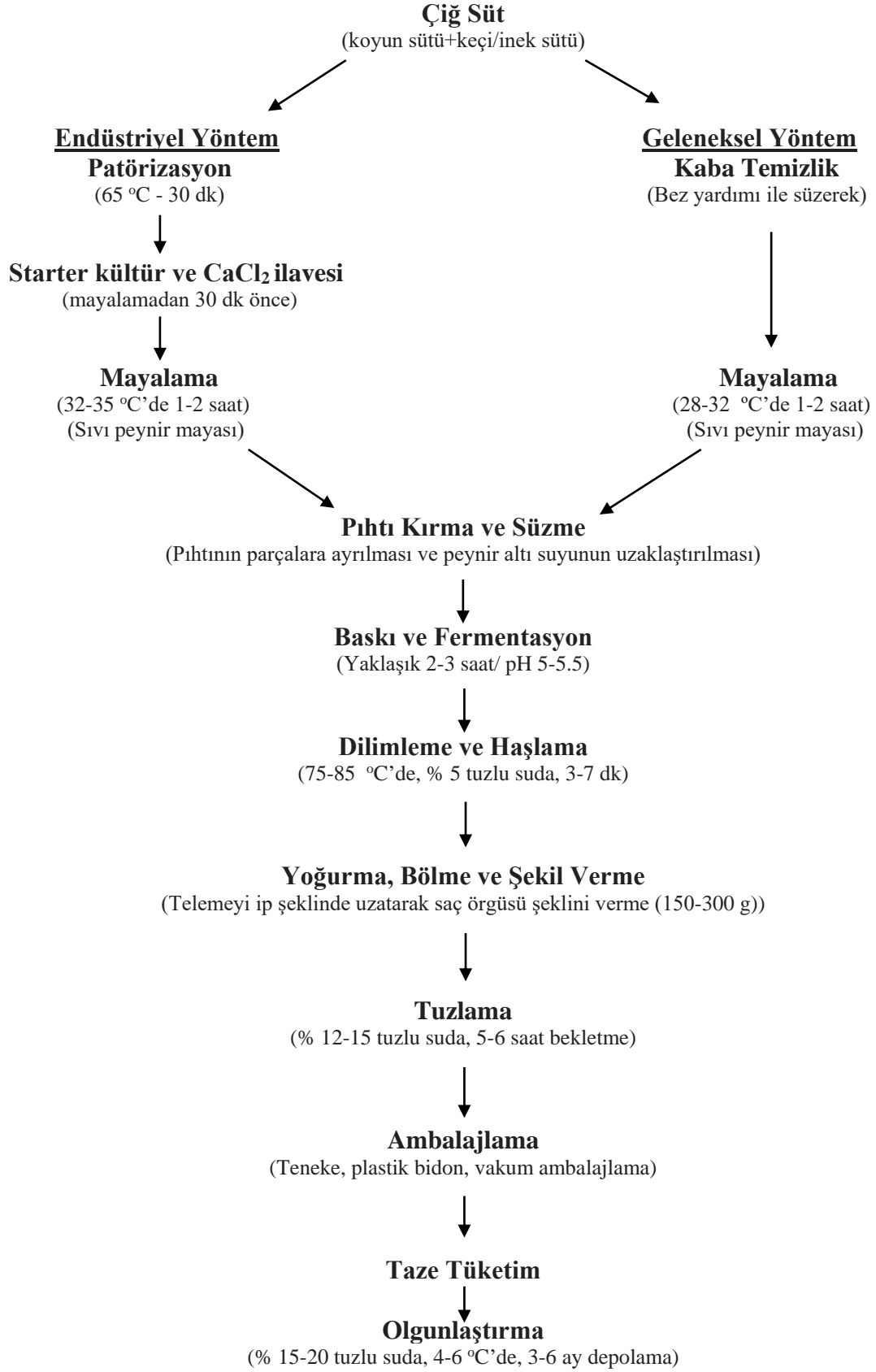
### 2.1. Örgü Peyniri Üretim Teknolojisi

Diyarbakır Örgü peynirinin ticari üretiminin, ilk defa 1955 yılında Diyarbakır ili Çınar İlçesine bağlı Karabudak (Sipyak) Köyü'nde başladığı bölge peynir üreticileri tarafından ifade edilmektedir. Bu bağlamda, Hasan Naroğlu' nun adı geçen köyde Kaşar peyniri ürettiği, bir gün elinde ip benzeri bir şeyle örgü yapan birini gören kaşar peyniri ustasının, aynı şekli peynire vererek ilk Örgü peynirini ürettiği ve böylece Diyarbakır ili Karacadağ Havzası'nda bu peynirin üretiminin başladığı ifade edilmiştir (Hatipoğlu, 2014). Söz konusu havzada, tarıma elverişli alanların az olması ve geniş çayır-mera alanlarının varlığı nedeniyle, koyunculuk başta olmak üzere, hayvancılık yaygın bir şekilde yapılmaktadır. Bölge halkı için önemli bir geçim kaynağı olan süt üretiminin büyük bir bölümü ilkbahar aylarında yapılmaktadır. Bu aylarda üretilen özellikle koyun sütü, küçük aile işletmeleri ve mandıralar tarafından çoğunlukla geleneksel Diyarbakır Örgü peynirine işlenmektedir. Geleneksel Diyarbakır Örgü peyniri üreten 200 civarında küçük aile işletmesi ile mandıranın olduğu ve peynir üretim sezonu boyunca Diyarbakır ili peynir satış pazarlarında 2.5 ton Örgü peynirinin pazarlandığı tahmin edilmektedir (Hatipoğlu ve Çelik, 2012).

Hatipoğlu ve elik (2012), yaptıkları bir çalışmada geleneksel Diyarbakır Örgü peynirini, telemesi fermente edildikten sonra yüksek sıcaklıktaki suda haşlanan, yağ oranı yüksek, az tuzlu (taze tüketilmesi durumunda) ve kolayca liflere ayrılabilen yarı-sert bir peynir çeşidi olarak tanımlamıştır. Bu peynirin üretiminde, taze sağılmış tam yağlı çiğ koyun sütü, bir miktar inek sütü ve/veya keçi sütü ile karıştırılarak, 28-35 °C’de 60-90 dk pıhtılaşacak şekilde sıvı şirden mayası kullanılarak mayalanmaktadır. Pıhtı kesilerek peynir altı suyu tamamen uzaklaştırılmakta ve teleme baskıya alınarak oda sıcaklığında fermente (80-180 dk) edilmektedir. Fermente teleme ince bir şekilde kıyılmakta ve sıcak suda (75-90 °C’de 2-7 dk) haşlanmaktadır. Haşlanmış teleme ip şeklinde uzatılarak, tipik sa örgüsü (150-300g) şeklinde örülmekte ve salamurada (12-15 Be’) yaklaşık 30 dk bekletildikten sonra laklı teneke veya plastik bidonlara dolum yapılmaktadır. Ambalajlanan peynir, taze olarak veya 4-6 °C’de değişen sürelerde (yaklaşık 3-6 ay) depolandıktan/ olgunlaştırıldıktan sonra tüketime sunulmaktadır.

Özdemir ve ark. (1998), önemli geleneksel peynir eşitlerimizden olan Diyarbakır Örgü peynirini bir pasta-filata (fermente telemesi yüksek sıcaklıkta haşlanan) peynir çeşidi olarak değerlendirmişlerdir. Plastikleştirme ve germe işlemlerini içeren pasta-filata terimi, “bükülmüş hamur-spun paste” ya da “gergin teleme-streched curd” anlamına gelmektedir (Cronin ve ark., 2007).

Örgü peynirini konu alan literatür çalışmalarından, yerel peynir üreticileriyle yapılan görüşmelerden ve Örgü peyniri üretim yöntemi üzerine yapılan araştırmalardan yararlanılarak oluşturulan Örgü peyniri endüstriyel ve geleneksel üretim akış şeması aşağıda verilmiştir.



Şekil 2.1. Örgü peynirinin endüstriyel ve geleneksel yöntemle üretimi.

## 2.2. Örgü Peyniri ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Özdemir ve ark. (1998), Diyarbakır ilinde farklı satış yerlerinden aldıkları 16 adet Diyarbakır Örgü peynirinde, ortalama kuru madde, yağ, kuru maddede yağ, protein, suda eriyen protein, olgunlaşma derecesi, kül, tuz ve kuru maddede tuz oranlarını (%) sırasıyla 44.84, 14.72, 32.23, 21.69, 0.63, 3.09, 7.43, 6.02 ve 13.68 olarak tespit etmişlerdir. Ayrıca peynirlerin ortalama asitliğini 22.86 SH olarak bildirmişlerdir. Çalışmada, peynir örneklerinin ortalama Ca, P, K, Na ve Mg miktarlarını sırasıyla 459.04 mg/100g, 368.74 mg/100g, 153.82 mg/100g, 2731.49 mg/100g ve 40.79 mg/100g olarak belirlemişlerdir.

Diyarbakır ilinde tüketime sunulan Örgü peynirleri, modern teknolojiye sahip olmayan ve düşük hijyenik şartlarda genellikle geleneksel yöntemlerle üretilmektedir. Son ürünün kompozisyonu ve kalitesi, üretimi yapan ustaların deneyimlerine ve çalışma koşullarına bağlı olarak değişir. Bu standart dışı üretim tarzı fazla olduğu için, farklı bileşimlere ve kaliteye sahip ürünler satışa sunulmaktadır. Örgü peyniri bileşimi üzerinde yapılan araştırmalarda, toplam kuru maddenin % 42.70-54.64, yağın % 14.72-17.84, proteinin % 15.83-21.69, külün % 6.43-8.01, tuzun % 5.45-6.03 ve titre edilebilir asitliğin (% laktik asit) 0.34-0.80 olduğu bildirilmiştir (Özdemir ve ark., 1998; Akyüz ve ark., 1998).

Aksu ve ark. (1999), Diyarbakır bölgesinde üretilen Örgü peynirlerinin mikrobiyolojik ve kimyasal özellikleri üzerine bir araştırma yapmıştır. Bu çalışmada 50 Örgü peyniri örneği farklı dönemlerde toplanmış ve analiz edilmiştir. Analizi yapılan örneklerde toplam mezofilik aerobik bakteri, koliform grubu bakteri, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, enterokoklar ve küf-maya sayıları ortalama olarak sırasıyla  $3.9 \times 10^{-5}$ ,  $3.2 \times 10^{-2}$ ,  $4.3 \times 10^0$ ,  $1.0 \times 10^{-3}$ ,  $3.0 \times 10^{-3}$  ve  $4.9 \times 10^{-4}$  kob/g olarak bulunmuştur. Analizi yapılan örneklerin kimyasal özelliklerinin ortalama değerleri: kuru madde % 54.64, yağ % 17.84, kuru maddede yağ % 32.70, tuz % 5.45, kuru maddede tuz % 10.02, kül % 6.43 ve laktik asit cinsinden titre edilebilir asidite % 0.34 olarak bulunmuştur. Mikrobiyolojik sayımların ve kimyasal değerlerin büyük farklılıklar gösterdiği gözlenmiş, hijyenik kalite düzeyinin düşük olduğu tespit edilmiştir.

Bursa yöresinde üretilen Örgü peynirinin mikrobiyolojik ve kimyasal özellikleri, Anar ve ark. (2000) tarafından incelenmiştir. Araştırmacılar, çalışmada toplam aerobik bakteri, koliform grubu bakteri, *Staphylococcus*, *Lactobacillus*, *Enterococcus* ve maya-

küf sayılarını (kob/g) sırasıyla  $8.3 \times 10^7$ ,  $5 \times 10^4$ ,  $8.7 \times 10^5$ ,  $1 \times 10^8$ ,  $3.8 \times 10^7$  ve  $4.1 \times 10^5$  olarak tespit etmişlerdir. Diğer taraftan ortalama pH, toplam kuru madde (%), kuru maddede yağ (%) ve kuru maddede tuz (%) değerlerinin sırasıyla 5.30, 51.41, 42.41 ve 17.49 olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmada kullanılan Örgü peyniri örneklerinin halk sağlığı için potansiyel bir tehlike oluşturduğunu ve söz konusu peynirin standart bir üretim prosedürünün olmadığını bildirmişlerdir.

Türkoğlu ve ark. (2003) tarafından Türkiye’de üretilen Örgü peynirlerinin mikrobiyolojik ve kimyasal kalitesi üzerine bir çalışma yürütülmüştür. Bu çalışmaya göre Türkiye’de üretilen Örgü peynirlerinin nem, yağ, protein, tuz ve asitlik oranı sırasıyla % 52.25, % 17.86, % 19.96, % 5.32 ve % 1.11 iken, aynı çalışmada koliform, toplam mezofilik aerobik bakteri, laktik asit bakterileri, lipolitik ve proteolitik mikroorganizmalar ve maya-küf sayımı sırasıyla 3.73, 6.89, 6.78, 5.29, 4.50 ve 5.45 cfu/g olarak bildirilmiştir. Araştırmacılar kuru maddede yağ, asitlik, maya kuvveti ve miktarı, mayalanma süresi, sıcaklık, muhafaza ve saklama koşulları açısından Örgü peynirinin standardize edilmesi gerektiğini bildirmişlerdir.

Çelik ve ark. (2006), % 3.8 tam yağlı (A), % 3 yağlı (B) ve % 2 yağlı (C) pastörize inek sütü kullanarak Örgü peyniri üretmiş ve 90 gün boyunca  $6\text{ }^{\circ}\text{C}$ ’de bu peynirleri olgunlaştırmışlardır. Olgunlaşma periyodu boyunca bileşim (kuru madde, yağ, protein, kül, tuz) ve bazı biyokimyasal özelliklerin (titrasyon asitliği, pH, suda çözünen azot, TCA’da çözünen azot ve asit değeri) değişimini inceleyerek peynirin olgunlaşma profilini ortaya koymuşlardır. Üretimde kullandıkları sütün yağ oranının azalmasına paralel olarak, peynirin yağ ve kuru maddede yağ oranlarının azaldığını, protein, kül, tuz ve kuru maddede tuz oranının ise yükseldiğini tespit etmişlerdir. Periyodun 1. gününde A, B ve C tipi peynirlerde kuru madde, yağ, protein ve tuz oranlarını sırasıyla (%) 48.92, 48.36, 48.96; 22.00, 20.75, 17.75; 20.79, 22.63, 24.82 ve 3.73, 3.88, 4.57 olarak bulmuşlardır. Olgunlaşma periyodunun sonunda (90. gün) peynirlerin kuru madde oranında önemli bir değişme gözlenmediği, ancak yağ ve protein oranında önemli düzeyde azalma, kuru maddede tuz oranında ise istatistiksel olarak artış saptandığı; taze peynirde (1. gün) kuru maddede yağ oranının sırasıyla A, B ve C tipi peynirlerde % 44.99, % 42.91 ve % 36.25 olduğunu, bu değerlerin periyot boyunca azaldığı bildirilmiştir. Peynir üretiminde kullanılan sütün yağ oranının artması ile birlikte, peynirde titrasyon asitliğinin düştüğünü, pH’nın ise yükseldiğini; Her üç

peynir tipinde de olgunlaşma periyodunun 60. gününe kadar asitliğin arttığını (pH'nın düştüğünü ve titrasyon asitliğinin arttığını), 90. günde ise asitliğin düştüğünü ortaya koymuşlardır. Tüm peynir tiplerinde olgunlaşma periyodu boyunca lipoliz ve proteoliz değerlerinin istatistiksel olarak önemli düzeyde arttığı; A, B ve C tipi peynirlerde periyodun 90. gününde SÇN (%) ve TCA-ÇN (%) oranları ile asit değerinin (mg KOH/g-yağ) sırasıyla, 0.91, 1.30, 1.56; 0.08, 0.14, 0.18 ve 1.60, 1.91, 2.28 olduğunu bildirmişlerdir. SÇN, TCA-ÇN ve asit değeri dikkate alındığında, her üç tip Örgü peynirinde de proteoliz ve lipoliz düzeylerinin düşük olduğunu ortaya koymuşlardır. Çalışmada, üretim öncesinde kullanılacak sütün yağ oranının % 3'ün altına indirilmesiyle yağ kaybının azaltılabileceği belirtilmiştir.

Geleneksel metoda göre hem çiğ hem de pastörize süttten Örgü peynirinin üretildiği bir başka çalışmada, peynirlerin kimyasal ve bazı biyokimyasal özellikleri incelenmiştir. Sıvı rennet ve termofilik starter kültürlerin (*Streptococcus thermophilus* ve *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* karışımı) kullanıldığı çalışmada, çiğ süttten elde edilen telemenin asitliğinin daha hızlı ve düzenli geliştiği belirlenmiştir. Bunun sonucunda, pastörize süttten elde edilen telemenin daha zor şekillendirildiği (örüldüğü) ve yapının düzgün olmadığı tespit edilmiştir. Pastörize süttten elde edilen Örgü peynirinin, çiğ süttten elde edilen peynire göre daha yumuşak ve teleme veriminin de daha yüksek olduğu belirtilmiştir (Çelik ve Türkoğlu, 2007).

Çelebi (2011), farklı pıhtılaştırıcı enzimlerin olgunlaşma süresince Örgü peynirinin özellikleri üzerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla yaptığı çalışmada farklı pıhtılaştırıcı enzimler (buzağı renneti, mikrobiyel enzim, rekombinant kimozin) kullanılarak Örgü peyniri üretmiş, kullanılan farklı pıhtılaştırıcı enzimlerin mineral madde ve peynirin özellikleri üzerine etkilerini 90 günlük olgunlaşma süresince incelemiştir. Farklı pıhtılaştırıcı enzim kullanımıyla Örgü peynirlerinin pH, titrasyon asitliği, toplam azot, SÇN, olgunlaşma katsayısı, kuru madde, yağ, kuru maddede yağ, tuz, kuru maddede tuz, kül, tekstür, mineral madde (Ca, Fe, Cu, Al, Mg, Mn) analiz sonuçları arasında tespit edilen fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Zn miktarları arasındaki fark ise istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Peynirlerin duyu analizi sonuçları da birbirine yakın değerler vermiştir. Kullanılan enzimlerin her biri  $\alpha$ -kazein ve  $\beta$ -kazein üzerine olgunlaşma süresince benzer nitelikte etki yapmış, elde edilen oranlar da birbirine yakın tespit edilmiştir. Peynirde oluşturduğu farklı

nitelikleri değerlendirilen buzağı renneti, mikrobiyel enzim ve rekombinant kimozinin, Örgü peynirinin özellikleri üzerinde benzer nitelikler ortaya koyduğu belirlenmiştir.

Diyarbakır ili Karacadağ havzasında peynir üreten işletmelerde çalışanların eğitim ve gelir durumu, süt temini, üretilen ürünler, peynir üretim dönemi ve aşamaları ile karşılaşılan sorunların araştırılmasına yönelik bir anket çalışması yapılmıştır. Çalışma sonucunda, peynir üretiminde çoğunlukla tam yağlı çığ koyun sütü veya koyun-inek sütü karışımının kullanıldığı, bölge işletmelerinde plastik telemeli Örgü, Lavaş ve Dil peynirlerinin üretildiği ve üretim yöntemlerinin benzerlik gösterdiği, ancak peynir üretim aşamalarında uygulanan (özellikle sıcaklık-süre) normlarda büyük farklılıklar olduğu, işletmelerde en önemli sorunların kaliteli çığ süt temini ile pazarlama olduğu tespit edilmiştir (Hatipoğlu ve Çelik, 2012).

Hatipoğlu (2014), geleneksel Diyarbakır Örgü peynirinin üretim yönteminin detaylandırılması, peynirin karakteristik bazı özelliklerinin tespiti ve gıda güvenliği açısından değerlendirilmesini amaçlayan çalışmada Diyarbakır Örgü peyniri üretiminde kullanılan çığ sütün ortalama kuru madde, yağ, yağsız kuru madde, protein, laktoz ve kül oranları (%) ile titrasyon asitliği (SH), pH ve toplam mezofilik aerobik bakteri (log kob/g) ortalama değerlerini sırasıyla 14.28, 4.37, 9.91, 4.41, 4.63, 0.87, 11.55, 6.57 ve 7.51 olarak tespit etmiştir. Olgun (120. gün) Diyarbakır Örgü peynirinin % 52.84 kuru madde, % 37.88 kuru maddede yağ, % 23.47 protein, % 15.48 kuru maddede tuz içerdiği; titrasyon asitliğini 22.96 SH, pH'ı 5.47, asit değerini 0.46 mg KOH/g-yağ ve olgunlaşma indeksini ise % 5.61 olarak hesaplamıştır. Olgun peynirin sertlik, sakızimsılık ve çiğnenebilirlik değerleri sırasıyla, 6852 N, 4480 N ve 3408 mJ olarak tespit edilmiştir. Diğer taraftan olgun peynirin koliform grubu bakteriler, fekal koliform grubu bakteriler, *E. coli* ve maya-küf varlığı ve yükleri (log kob/g) sırasıyla <1.00, <1.00, <1.00 ve 2.60 olarak hesaplanmıştır. Mikrobiyolojik veriler bağlamında, söz konusu taze peynirin tüketici sağlığı açısından ciddi enfeksiyonel risk oluşturduğunu, ancak gıda güvenliği ve tüketici sağlığı açısından depolama periyodunun 90. gününde koliform bakterileri açısından, periyodun 60. gününde *E. coli* açısından peynirdeki riskin minimize olduğunu ve standarda uygun hale geldiğini tespit etmiştir.

### 2.3. Üretim Yöntemi İtibarıyla Diyarbakır Örgü peynirine Benzerlik Gösteren Peynirler ile ilgili Çalışmalar

Farkye ve ark. (1991), Mozzarella peynirinin soğukta depolanması süresince proteoliz, NaCl ve nem durumunu inceledikleri bir çalışmada, dört ayrı işletmeden elde ettikleri peynirleri (pH 5.3, % 27 NaCl) +4 °C'de laboratuvarında depoladıklarını, peynirlerin 4 ayrı bölümünden (1: yüzeyden 0-1 cm içeri, 2: yüzeyden 1-2 cm içeri, 3: yüzeyden 2-3 cm içeri, 4: merkez) aldıkları örnekleri analiz ettiklerini; taze (1 günlük) peynirlerde en yüksek NaCl içeriğinin % 28 ile 1. bölümde olduğunu, en düşük nem konsantrasyonunun taze (1 günlük) peynirlerde merkez bölümünde (% 49.06) ve dış bölümde (% 49.41); en yüksek nemin ise 2. bölümde (% 52.2) ve orta (3.) bölümde (% 50.43) olduğunu; 14 gün sonunda örneklerin nem dağılımında benzer olmayan bir desen ortaya çıktığını ve bölümler arasında önemli farklılıklar ortaya çıkmadığını; peynirlerin elektroforetogramlarında kalıntı koagülant (kimozin) aktivitesinden dolayı  $\alpha$ 1-kazeinin  $\alpha$ 1-I peptide parçalandığını; plazmin aktivitesi nedeniyle  $\beta$ -kazein bant yoğunluğunun azaldığı ve  $\gamma$ -kazein bant yoğunluklarının arttığını; üretim sonrası 1.gün ve 14. günler arasında  $\alpha$ 1 ve  $\beta$ -kazeinin % 26.40 ve % 40.20 aralığında azaldığını; SÇN oranının % 4.07 (taze peynir) ile % 9.66 (14 günlük olgun peynir) arasında arttığını tespit etmişlerdir.

Ankara il merkezinde satışa sunulan Dil peynirlerinin proteoliz düzeyi ile bazı kimyasal ve duyuşal özellikleri üzerine yapılan bir çalışmada (Koçak ve ark., 1997), peynir örneklerinde ortalama kuru madde, yağ, kuru maddede yağ, tuz, kuru maddede tuz, titrasyon asitliği, pH, toplam azot, SÇN, olgunlaşma katsayısı, TCA-ÇN, proteoz pepton azotu, PTA-ÇN, penetrometre değeri ve toplam duyuşal puanların sırasıyla % 50.38, % 21.62, % 42.53, % 1.83, % 3.61, % 0.65, 5.20, % 4.04, % 0.50, % 12.50, % 0.229, % 0.27, % 0.10, 7.69 mm ve 19.75 olduğu bildirilmiştir. Ayrıca çoğunlukla taze tüketilen bir peynir çeşidi olan Dil peynirinin standart bir kalitede olmadığı, bazı proteoliz parametrelerinin olgun peynirlerdekine benzer olduğu belirtilmiştir.

Diyarbakır il merkezinde tüketime sunulan geleneksel Lavaş peynirinin üretim tekniği ile kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri üzerine Çelik ve ark. (2001)'nin yaptıkları çalışmada; ortalama aerobik mezofilik bakteri, laktik asit bakterileri, koliform grubu bakteri, maya-küf, *S. aureus* ve spor oluşturan bakteri sayılarını sırasıyla 6.78, 5.37, 2.67, 4.73, 1.13 ve 1.33 log/g olarak tespit etmişlerdir. Araştırmacılar peynir



örneklerinde % 45.80 kuru madde, % 17.42 yağ, % 20.52 protein, % 6.06 tuz, % 7.16 kül, olgunlaşma derecesini 2.30 ve titre edilebilir asitliği 22.74 SH olarak tespit etmişlerdir.

Vakum paketlenmiş Kaşar peyniri 90 gün boyunca depolanarak, orta ve iç kısımlarının olgunlaşma durumu Tarakçı ve Küçüköner (2006) tarafından ortaya konmuştur. Araştırmacılar peynirin lipoliz düzeyi, SÇN, TCA-ÇN, toplam azot, olgunlaşma indeksi, nem, tuz, yağ, % l.a, pH değerleri ile duyusal özelliklerini analiz etmişlerdir. Kaşar peynirinin iç kısmındaki nem, asitlik (% l.a) ve tuz değerlerinin daha düşük olduğunu; peynir örneklerinin lipoliz düzeyi, olgunlaşma indeksi, TCA-ÇN ve tuz değerlerinin olgunlaşma periyodunun sonuna kadar devamlı bir şekilde arttığını, ancak toplam azot ve yağ içeriğinin olgunlaşmayla birlikte önemli bir değişim göstermediğini ortaya koymuşlardır. Araştırmacılar peynirin orta ve iç kısımlarına ait duyusal özellikleri etkileyen ana faktörün olgunlaşma periyodu olduğunu belirtmişlerdir.

Yaşar (2007), Kaşar peyniri üzerine yaptığı bir çalışmada, farklı pıhtılaştırıcı enzimler (buzağı renneti, rekombinant kimoziin, *Rhizomucor miehei* ve *Cryphonectria parasitica* proteazları) kullanarak Kaşar peyniri üretmiş ve üretilen peynirleri 90 gün süre ile olgunlaştırdığını bildirmiştir. Buzağı renneti, rekombinant kimoziin ve *Rhizomucor miehei* proteazı kullanılarak üretilen peynirlerin randımanlarının birbirine yakın, *Cryphonectria parasitica* proteazı ile üretilen peynirlerin randımanlarının ise düşük bulunduğunu ifade etmiştir. Farklı pıhtılaştırıcı enzim kullanımının peynirlerin pH, titrasyon asitliği, kuru madde, yağ, kuru maddede yağ, tuz, kuru maddede tuz, pıhtı sıklığı, toplam serbest yağ asitleri ile tekstür profil analizlerini etkilemediğini, buna karşılık protein, kuru maddede protein, suda çözünen azot, % 12 TCA'da çözünen azot, % 5 PTA'da çözünen azot, kazein azotu, proteoz-pepton azotu, olgunlaşma oranı, toplam serbest aminoasit miktarı ile duyusal özelliklerini etkilediğini bildirmiştir. Olgunlaşma süresine bağlı olarak peynirlerin, titrasyon asitliği, kuru madde, tuz, pıhtı sıklığı, toplam serbest yağ asitleri, suda çözünen azot, % 12 TCA'da çözünen azot, % 5 PTA'da çözünen azot, toplam serbest aminoasit, proteoz-pepton azotu, olgunlaşma ve erime oranları artarken, kazein azotu,  $\beta$ -kazein ve  $\alpha$ 1-kazein oranları ile tekstür profil değerleri ve duyusal puanlarının azaldığını bildirmiştir.

Dil peyniri ile ilgili yapılan bir çalışmada (Çelik ve ark., 2008) çiğ, termize ve pastörize inek sütünden geleneksel yöntemlerle Dil peyniri üretilerek 101°C’ de 90 gün boyunca olgunlaştırılmıştır. Termize ve pastörize sütün kullanıldığı peynir üretimlerinde starter kültür olarak termofilik peynir altı suyu kültürü kullanılarak peynirin karakteristik özellikleri bakımından söz konusu termofilik kültürün Dil peyniri üretimine uygunluğu araştırılmıştır. Araştırmacılar elde ettikleri istatistiksel analiz sonuçlarına göre, mikrobiyal özellikler hariç, test ettikleri karakteristik bileşim, biyokimyasal ve duyuşal özellikler bakımından çiğ, termize veya pastörize süt kullanılarak üretilen Dil peynir tipleri arasında önemli bir farklılık tespit etmediklerini ifade etmişlerdir. Çalışmada istenmeyen kontaminant ve patojen bakteri yükü açısından ise, Dil peyniri standardının (TS 3002) referans alınması durumunda çiğ süttten üretilen Dil peynirinin 90 günlük olgunlaşma periyodunun sonunda bile halk sağlığı açısından risk taşıdığını, termize süttten üretilen peynirin periyodun 60. gününde, pastörize süttten üretilen peynirin ise periyodun 30. gününde tüketici sağlığı bakımından güvenilirlik kazandığını tespit etmişlerdir. Ayrıca, termofilik peynir altı suyu kültürünün teknolojik performansı ile LAB yükünün yüksek olduğu ve yüksek kontaminant yüküne rağmen özellikle pastörize sütün kullanıldığı Dil peyniri üretiminde kullanımının gıda güvenliği açısından istatistiksel olarak önemli bir risk oluşturmadığını ifade etmişlerdir. Araştırmacılar karakteristik özellikler ve tüketici sağlığı bakımından Dil peynirinin endüstriyel üretiminde sütün pastörize edilmesi gerektiğini; pastörize sütün kullanıldığı peynir üretiminde starter olarak termofilik PAS kültürünün kullanılabilceğini, ancak bu durumda üretilen peynirin taze olarak piyasaya arz edilemeyeceği ve en az bir ay süre ile 10 °C’de depolandıktan sonra tüketime sunulabileceğini ortaya koymuşlardır.

Kaşar peyniri üzerine Say (2008)’ın yaptığı çalışmada, % 6, % 9, % 12 ve % 15 haşlama suyu tuz konsantrasyonları kullanılarak Kaşar peyniri üretilmiş ve vakumla paketlenerek 60 gün süre ile depolanmıştır. Farklı haşlama suyu tuz konsantrasyonu kullanımının Kaşar peynirlerinin pH, kuru madde, protein, kuru maddede protein, tuz, kuru maddede tuz, pıhtı sıklığı, toplam serbest yağ asidi miktarı, erime değeri, L değeri, a değeri, b değeri, suda çözünen azot, % 12 TCA’da çözünen azot, % 5 PTA’da çözünen azot, kazein azotu, proteoz-pepton azotu oranları, toplam serbest aminoasit miktarı ve duyuşal özelliklerini etkilerken, titrasyon asitliği, yağ ve kuru maddede yağ oranlarını etkilemediği bildirilmiştir. Depolama süresince  $\beta$ -kazein parçalanmasının %

15 haşlama suyu tuz konsantrasyonu ile üretilen peynirde,  $\alpha$ 1-kazeinin parçalanmasının ise % 6 haşlama suyu tuz konsantrasyonu ile üretilen peynirde daha yüksek oranda gerçekleştiği ifade edilmiştir. Depolama süresine bağlı olarak peynirlerin, titrasyon asitliği, kuru madde, yağ, kuru maddede yağ, tuz, kuru maddede tuz, pıhtı sıklığı, toplam serbest yağ asidi miktarı, suda çözünen azot, % 12 TCA'da çözünen azot, % 5 PTA'da çözünen azot, proteoz-pepton azotu, toplam serbest aminoasit miktarı, a ve b değerleri artarken, pH, protein, kuru maddede protein, kazein azotu,  $\beta$ -kazein,  $\alpha$ 1-kazein oranları ve duyuşal özelliklere verilen puanların ise azaldığı bildirilmiştir.

Hayaloğlu (2009), piyasada satışa sunulan çiğ süttten yapılan 12 ayrı olgun Kaşar peynirini depolayarak proteoliz ve uçucu bileşenlerini araştırmıştır. Araştırma sonuçlarına göre ortalama pH, nem, kuru maddede yağ, protein, kuru maddede tuz ve titrasyon asitliğini (% LA) sırasıyla 5.33, % 39.39, % 45.20, % 27.33, % 6.62 ve % 0.65 olarak tespit etmiştir. pH 4.6'da ve % 12 TCA'da çözünen azot fraksiyonlarına ait değerleri sırasıyla % 10.72-23.75 ve % 7.09-12.26 olarak bildirmiştir.

Özlü ve ark. (2012)'nin Erzurum ilinde tüketilen taze ve olgunlaşmış Kaşar peynirlerinin mineral maddelerini ve ağır metal içeriğini belirlemek amacıyla yürüttüğü bir çalışmada, perakende satış yerlerinden toplam 50 örnek (37 taze ve 13 olgunlaşmış kaşar örneği) rastgele temin edilmiştir. Mineral maddeler ve ağır metal kontaminasyon seviyeleri, İndüktif Eşleşmiş Plazma-Optik Emisyon Spektrometresi (ICP-OES) ile tespit edilmiştir. Kaşar peynirlerindeki mineral maddelerin ve ağır metallerin ortalama seviyeleri; Ca 2265.57 mg/kg, K 1555.46 mg/kg, Na 4693.31 mg/kg, Mg 129.34 mg/kg, Fe 1.65 mg/kg, Zn 15.66 mg/kg, Cu 0.39 mg/kg, Mn 0.15 mg/kg, Ni 0.27 mg/kg, Pb 1.77 mg/kg ve As 0.0001 mg/kg olarak verilmiştir.

Maldonado ve ark. (2013), pH değişiminin pasta filata tipi peynir olan Telita'nın teknolojik, fizikokimyasal ve tekstürel karakteristikleri üzerine yaptıkları bir çalışmada, 6 farklı pH değerinde (5.2, 5.3, 5.4, 5.5, 5.6 ve 5.7) peynir üretmişlerdir. Araştırmacılar peynirlerin teknolojik parametreleri açısından pH ve asitlik arasında ters bir ilişki olduğunu; pH arttığında en yüksek randımanı elde ettiklerini (100 kg süttten 11.4-12.9 kg peynir); fiziko-kimyasal özellikler açısından ise % 48.1-54.9 nem (tam yağlı peynir), % 2.8-3.5 kül, % 0.5-1.0 Ca, % 0.38-0.78 Na ve beyazlık indeksinin 77.2-84.5 olduğunu; tekstürel parametreler açısından pH arttıkça sertlik, esneklik ve

çiğnenebilirliğin arttığını, bağlayıcılık ve yapışkanlık özelliklerinin de azaldığını ortaya koymuşlardır.

Perna ve ark. (2014), Caciocavallo peynirinde olgunlaşma zamanı, laktasyon aşaması ve genetik ırkın proteoliz üzerine olan etkilerini araştırdıkları bir çalışmada, İtalyan Brown ve İtalyan Holstein ırklarından farklı laktasyon aşamalarında aldıkları sütlerden 120 farklı Caciocavallo peyniri üretmiş ve olgunlaşma periyodunun 1., 30., 60., 90. ve 150. günlerinde analiz etmişlerdir. Araştırmacılar İtalyan Brown Caciocavallo peynirinin olgunlaşma indeksinin (suda çözünen N oranı, pH 4.6' da çözünen N oranı ve toplam protein oranı, %) daha yüksek olduğunu, para- $\kappa$ -kazeinin daha az parçalanmasına karşılık,  $\beta$ -kazein ve  $\alpha$ s1-kazeinin proteolitik enzimlerle büyük ölçüde parçalandığını ifade etmişlerdir.

Altun ve Köse (2016), Kahramanmaraş ili ve ilçelerinde aile ekonomisi içerisinde veya küçük işletmelerde starter kültür kullanılmadan üretilen, kendine özgü tat ve aromaya sahip olan ve salamura içerisinde olgunlaştırılan bir peynir çeşidi olan Kelle peynirini konu alan bir çalışma yürütmüştür. Çalışmada, Kahramanmaraş'ın Elbistan ilçesinden temin edilen 16 adet Kelle peynirinin kimyasal, biyokimyasal özellikleri ile mineral madde içeriğini tespit etmişlerdir. Araştırma sonuçlarına göre ortalama kuru madde % 68.24, kül %11.77, yağ % 26.08, protein % 25.49, tuz % 6.75, su aktivitesi 0.77, suda çözünen azot oranı % 4.90, % 12 TCA'da çözünen azot oranı 1.39, % 5 PTA'da çözünen azot oranı % 0.87, toplam yağ asitliği % 3.22, pH 5.82 ve asitlik (laktik asit cinsinden) oranını % 0.31 olarak tespit etmişlerdir. Peynir örneklerinin Ca, Na, K, Mg, Mn, Fe, Zn ve Cu miktarlarının değişim aralığını sırasıyla 4344.76-9273.79, 8578.94-18674.18, 166.29-575.15, 127.04-392.11, 0.16-0.80, 2.08-6.44, 22.70-65.37, 0.72-5.43 mg/kg olarak bildirmişlerdir.

### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

#### 3.1. Materyal

Bu çalışmada araştırma materyali olarak Diyarbakır ilinin merkez Bağlar ilçesinde bulunan Peynir Pazarı'ndaki esnaflardan, farklı ilçelerden gelen ve farklı üreticilere ait 15 adet geleneksel Diyarbakır Örgü peyniri temin edilmiştir. Bunların yanı sıra Türkiye piyasasında satışa sunulan farklı markalardan 15 adet endüstriyel Örgü peyniri örneği temin edilmiş ve böylece çalışmada toplam 30 farklı Örgü peynir örneği kullanılmıştır. Peynir örnekleri polietilen poşetlerde Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü Süt Teknolojisi laboratuvarına getirilmiş ve burada öğütülerek cam kavanozlara konulmuştur. Örnekler analiz süresince 4±1 °C'de muhafaza edilmiştir.

#### 3.2. Yöntem

##### 3.2.1. Kimyasal analizler

###### 3.2.1.1. Peynir örneklerinde kuru madde tayini

Peynir örneklerinde kuru madde analizi için kurutma kapları kullanılmıştır. Kurutma dolabında 100 °C' de 15 dk. tutulan kurutma kapları soğuması için desikatöre alınmış ve darası alınan kurutma kaplarına 2.5-3 g örnek tartılmıştır. Kurutma kapları değişmeyen ağırlığa gelinceye kadar kurutma dolabında bekletilmiş (103-105 °C' de 3-4 saat) ve desikatörde soğutulduktan sonra son tartımlar alınmıştır. Alınan tartımlardan örneklerdeki % kuru madde miktarı "Eş. 3.1" e göre hesaplanmıştır (AOAC, 1990).

$$\text{Kuru madde (\%)} = \frac{\text{Peynir kuru maddesinin ağırlığı(g)}}{\text{Peynir numunesinin ağırlığı(g)}} \times 100 \quad (3.1)$$

###### 3.2.1.2. Peynir örneklerinde yağ tayini

Yağ tayini Gerber metoduna göre yapılmıştır. Homojen hale getirilen peynirlerden 3 g örnek Van Gulik bütirometresi beherciğine tartılmış ve behercikler

bütirometre içine yerleştirilmiştir. Daha sonra bütirometreye 1.50 özgül ağırlığında 10 ml sülfirik asitten konulduktan sonra su banyosuna yerleştirilmiş ve peynirin tamamen erimesi sağlanmıştır. Bütirometrelere 1 ml amil alkol ve taksimatlı kısma kadar sülfirik asit ilave edilmiş ve 10 dak. santrifüj edilmiştir. 65 °C’de 5 dk. bekletilen bütirometrelerden % yağ miktarı direkt okuma ile belirlenmiştir (Kurt ve ark., 2003).

### 3.2.1.3. Toplam azot miktarının belirlenmesi

Örneklerdeki toplam azot miktarı Kjeldahl yöntemiyle belirlenmiştir. Kjeldahl tüplerine yaklaşık 1 g örnek tartılarak üzerine 12 ml kesif sülfirik asit ile 1 adet Kjeldahl tableti konulmuştur. Tüpler Kjeldahl ünitesinin yakma bölümüne takılarak tüp içeriği berraklaşınca kadar yakma işlemi yapılmıştır. Yakma ünitesinden alınan tüpler soğutulurken üzerine 75 ml saf su ilave edilmiştir. Tüpler daha sonra distilasyon ünitesine bağlanmış, distilasyon ünitesinden tüplere otomatik olarak 50 ml % 33’lük NaOH alınmıştır. Distilasyon ünitesinin diğer ucuna içinde 25 ml borik asit ve 1’er ml metil kırmızısı ile brom krezol yeşili indikatörleri bulunan erlenmayer bağlanmıştır. Distilasyona yaklaşık 150 ml distilat toplanınca son verilmiş, elde edilen distilat 0.1N HCl ile titre edilmiş ve % toplam azot miktarı “Eş. 3.2” ye göre hesaplanmıştır (AOAC, 1990).

$$\text{Toplam Azot(\%)} = \frac{(A-B) \times N \times 0.014}{\text{Örnek Ağırlığı(g)}} \times 100 \quad (3.2)$$

A= Titrasyonda harcanan 0.1 N HCl (ml)

B= Şahit deneme için harcanan 0.1 N HCl (ml)

N=HCl’nin normalitesi

### 3.2.1.4. Peynir örneklerinde asitlik oranının (laktik asit cinsinden) tayini

Porselen bir havanda 10 gr peynir numunesi tartılmış ve 40 °C’deki bir miktar saf suyla ezilerek sulu kısım 100 ml’lik balon jøjeye aktarılmıştır. Bu işlem bir kez daha tekrarlanmıştır. Balon jöje ölçü çizgisine kadar saf suyla tamamlanarak süzölmüştür. Süzöntüden 25 ml alınarak fenol fitalein eşliğinde 0.1 N NaOH ile titre edilmiştir.

Titrasyonda harcanan 0.1 N NaOH miktarı formülde yerine konarak peynir örneklerinin asitlik miktarları “Eş. 3.3”e göre bulunmuştur (Kurt ve ark., 2003).

$$\text{Titrasyon Asitliği(\%)} = \frac{C \times 0.009}{P} \times 100 \quad (3.3)$$

C= Titrasyonda harcanan 0.1 N NaOH (ml)

P= Titrasyonda kullanılan örnek miktarı (g)

### 3.2.1.5. Peynir örneklerinde pH tayini

Peynir örneklerinde pH ölçümü yapmadan önce pH metre bir süre çalıştırılarak stabilize olması sağlanmıştır. Daha sonra pH metre pH=7 ve pH=4'lük buffer solüsyonlarıyla kalibre edilmiş ve bir miktar peynir örneği homojenize edilerek küçük bir beher içine konulmuştur. Peynir örneği distile suyla 1:1 oranında sulandırılmış ve pH metre elektrodu peynir içine daldırılarak okuma yapılmıştır (Kosikowski, 1982).

### 3.2.1.6. Peynir örneklerinde kül tayini

Yakma işleminde kullanılmak üzere 100 °C'de 1 saat tutulup desikatörde soğutulmuş olan porselen krozelerin darası alınmıştır. Sonra ortalama 3 g kadar peynir konularak örnek miktarı not edilmiştir. Önce kurutma fırınında (100-105 °C'de) kurutulan örnekler daha sonra 550 °C'lik kül fırınında yakılmıştır. Yakma işlemine, hiçbir siyahlık kalmayınca kadar devam edilmiş, peynir külünün rengi beyazlaşınca yakmaya son verilmiştir. Kroze çıkarılıp, desikatörde soğutulmuş ve örneklerin son hali tartılmıştır. Bu üç tartım sonucu ile % kül miktarı “Eş.3.4”e göre hesaplanmıştır (Kurt ve ark., 2003).

$$\text{Kül(\%)} = \frac{\text{Son Tartım} - \text{Dara}}{\text{Örnek Miktarı}} \times 100 \quad (3.4)$$

### 3.2.1.7. Peynir örneklerinde tuz tayini

Porselen havanda 5 g numune tartılmış ve sıcak saf su yardımıyla havanda iyice ezilerek sulu kısım ölçülü balona aktarılmıştır. Aynı işlem tüm tuzun suya geçmesini sağlamak amacıyla 5-6 kez yinelenmiştir. Balondaki sulu kısım bir süre soğumaya

bırakıldıktan sonra balonun çizgisine kadar oda sıcaklığındaki damıtık su ile tamamlanmıştır ve ardından filtre kâğıdından süzülmüştür. Sonra süzülen kısımdan 25 ml alınmış ve üzerine 1-2 damla potasyum kromat ( $K_2CrO_4$ ) indikatörü eklendikten sonra 0,1 N gümüş nitrat ( $AgNO_3$ ) çözeltisi ile kırmızı kiremit rengi oluşuncaya kadar titre edilmiştir. Harcanan gümüş nitrat çözeltisi miktarından peynirin tuz oranı “Eş 3.5”e göre hesaplanmıştır (Kurt ve ark., 1996).

$$\%Tuz = \frac{0,00585 \times Harcanan AgNO_3}{\text{Örnek Miktarı}} \times Seyreltme Faktörü \times 100 \quad (3.5)$$

### 3.2.2. Biyokimyasal analizler

#### 3.2.2.1. Azot fraksiyonları

##### 3.2.2.1.1. Suda çözünen azot fraksiyonu (SÇN)

Suda çözünen azot oranının belirlenmesinde, Bütikofer ve ark. (1993) tarafından verilen yöntem modifiye edilerek uygulanmıştır. Bunun için, 10 g peynir örneği 50 ml distile suda (40 °C) ezilerek homojen bir hale getirilmiş ve 40 °C’de 60 dakika bekletilmiştir. Sonra 3000 x g’de 30 dakika santrifüjlenerek, suda çözünmeyen proteinin çökmesi sağlanmıştır. Suda çözünen azotlu madde ekstraktı buradan alınarak 4 °C’ye soğutulmuştur. Örnekler en son Whatman no.40 filtre kâğıdından geçirilerek yağdan arındırılmış ve örneklerde azot oranı Kjeldahl yöntemiyle (Case ve ark., 1985) belirlenmiştir.

##### 3.2.2.1.2. Protein olmayan azot (NPN) oranının belirlenmesi (TCA-ÇN)

Protein olmayan azot oranı Bütikofer ve ark.’nın (1993) bildirdikleri metot kullanılarak belirlenmiştir. Bu amaçla, suda çözünen azot ekstraktından 25 ml alınmış ve üzerine % 24’lik (w/v) Trikloroasetik asitten (TCA) 25 ml eklenmiştir. Örnekler oda sıcaklığında 2 saat bekletilerek reaksiyonun (çökmenin) tamamlanması sağlanmıştır. Sürenin sonunda ekstrakt, Whatman no. 40 filtre kâğıdından süzülerek elde edilen son ekstraktta Kjeldahl metoduyla azot tayini yapılmıştır (Case ve ark., 1985).



### 3.2.2.1.3. Amino azot (Aminonitrojen) oranının belirlenmesi (PTA-ÇN)

Peynir örneklerindeki aminonitrojen, Bütikofer ve ark. (1993) tarafından verilen % 5 PTA ekstraksiyon yöntemiyle elde edilmiştir. Ekstraksiyon için, suda çözünen azot ekstraktından 10 ml alınarak üzerine 7 ml 3.95 M sülfürik asit ve 3 ml % 33'lük (w/v) Fosfotungustik asit (PTA) ilave edilmiştir. Karışım 4 °C'de 12 saat bekletilmiş ve sonra Whatman no. 40 filtre kâğıdından süzülerek aminonitrojen ekstrakte edilmiştir. Elde edilen ekstrakta azot oranı Kjeldahl yöntemiyle belirlenmiştir (Case ve ark., 1985)

### 3.2.2.2. Toplam yağ asitleri tayini (ADV)

Peynir örneklerinde ADV (mM/100 g yağ) oranlarının belirlenmesi için ince öğütülmüş 10 g örnek özel bütirometreler içine yerleştirilmiştir. Üzerine 20 ml reagent (30 g Triton X-100 ve 70 g sodyum tetra fosfatın 1 litre saf suda çözünmesiyle elde edilir.) ilave edilmiş ve bütirometreler kaynayan su içine yerleştirilerek yağın serbest kalması sağlanmıştır. Daha sonra karışım 1 dk. santrifüje edilmiş ve yağ kolonunu bütirometre boğazına getirmek için yeterince sulu metanol (1:1 su-metanol) eklenmiştir. Örnekler tekrar 1 dk. santrifüje edilerek 57°C'deki su banyosunda 5 dk. bekletilmiştir. Üst kısımda toplanan yağın tamamı şırınga ile çekilerek üzerine içinde 0.1 g/l oranında timol mavisi indikatörü bulunan 5 ml yağ solventi (4 kısım petrol eter:1 kısım n-propanol) eklenmiş ve 0.01 N tetra n-butil amonyum hidroksit ile titre edilmiştir. ADV oranları "Eş. 3.6"ya göre hesaplanmıştır (IDF, 1991).

$$ADV = \frac{(A-B) \times N \times 100}{\text{Yağın Ağırlığı}} \quad (3.6)$$

A= Örnek için harcanan 0.01 N tetra n-butil amonyum hidroksit (ml)

B= Şahit deneme için harcanan 0.01 N tetra n-butil amonyum hidroksit (ml)

N= tetra n-butil amonyum hidroksitin normalitesi

### 3.2.2.3. Mineral madde tayini

Mineral maddelerin analizinde, TS 3606'da belirtilen kuru yakma metodu kullanılmıştır (Anonim, 1995). Bunun için porselen krozeyle tartılan örnekler öncelikle etüvde kurutulmuş daha sonra kademeli olarak artan kül fırınında 500-550 °C'ye kadar

yakılmıştır. Elde edilen küller nitrik asit çözeltisi ile çözündürülerek 1 N nitrik asit çözeltisi ile de 100 ml'lik plastik filtrelere kantitatif olarak aktarılmıştır. Bu çözelti stok çözelti olarak kullanılmış ve uygun seyreltmeler yapılarak analiz örnekleri hazırlanmıştır. Ayrıca hesaplamalarda kullanılmak üzere, bir şahit örnek de hazırlanmıştır. Örneklerin Na, Ca, Mg, K, P, Zn, Fe, Cu ve Mn konstrasyonları Van YYÜ Bilim Araştırma ve Uygulama Merkezi'ndeki ICP-OES cihazı kullanılarak tespit edilmiştir.

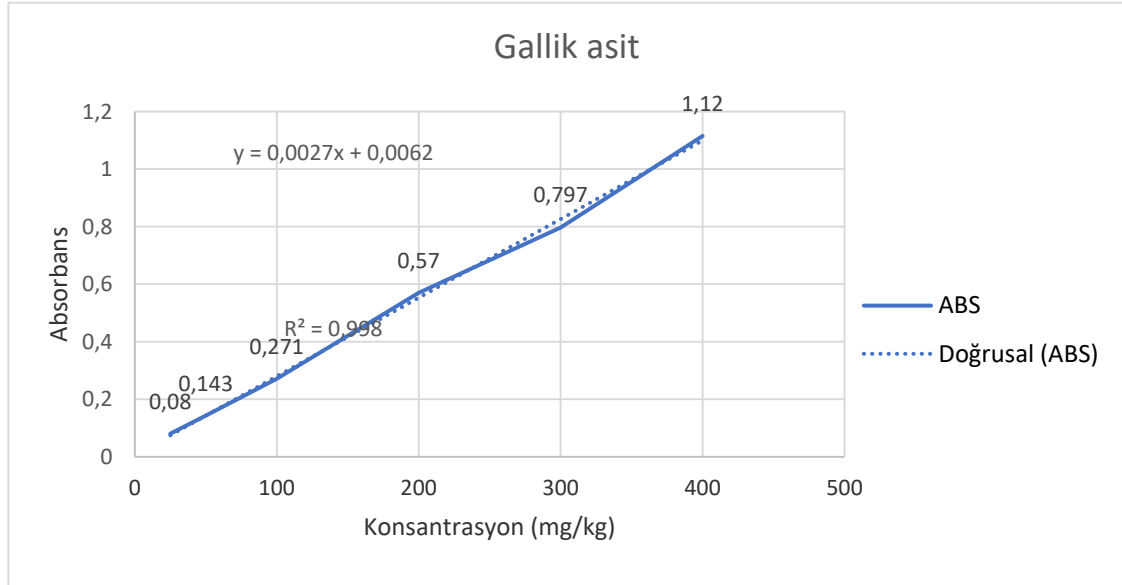
#### **3.2.2.4. Toplam fenolik madde, antioksidan ve antimikrobiyal aktivite tayini için suda çözünen ekstraktların hazırlanması**

Suda çözünebilir ekstraktların hazırlanması Kuchroo ve Fox (1982) tarafından tanımlanan şekilde yapılmıştır. Bu amaçla; alınan peynir örneği ağırlığının (20 gram) 2 katı kadar deiyonize su (40 ml) ile birlikte 10 dakika boyunca ve 20 °C'de bir Stomacher (Mayo, homogenius) içinde homojen hale getirilmiştir. Elde edilen karışım su banyosunda (Memmert WB22, Almanya) 40 °C'de bir saat tutulduktan sonra 10,000 x g'de 4 °C'de 30 dakika boyunca santrifüj edilmiştir. Üstte biriken yağ fazı spatül ile uzaklaştırılmış ve elde edilen süpernatantlar 0,45 µm çaplı membran filtreden geçirilmiştir. Ayrıca bu ekstraktların toplam fenolik madde, antioksidan ve antimikrobiyal aktivite değerleri belirlenmiştir. (Venema ve ark., 1987).

#### **3.2.2.5. Toplam fenolik madde tayini**

Toplam fenolik madde miktarı farklı çözücüler kullanılarak elde edilen ekstraktlarda Folin & Ciocalteu's yönteminde bildirilen esaslara göre yapılmıştır. Folin-Ciocalteu's metodunun temel ilkesi; fenolik bileşiklerin bazik ortamda Folin-Ciocalteu's ayıracını indirgeyip kendilerinin oksitlenmiş forma dönüştüğü bir redoks reaksiyonuna dayanmaktadır. Reaksiyon sonucunda indirgenmiş ayıracın oluşturduğu mavi rengin fotometrik olarak ölçülmesiyle, analizi yapılan örnekteki fenolik maddelerin toplam miktarının hesaplanması mümkün olmaktadır (Özkan ve ark., 2007). Bu amaçla deney tüplerine 150 µl örnek ve 3 ml Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (% 2) konulmuştur. Yaklaşık 2 dk. sonra tüplere, ultra saf su ile 1:1 oranında seyreltilecek Folin-Ciocalteu's belirtecinden 150 µl eklenecektir. Bu karışım vorteks yardımıyla karıştırıldıktan sonra karanlık bir yerde ve oda sıcaklığında 45 dk bekletilmiştir. Bu süre sonunda

spektrofotometrede 765 nm’de (UV Mini-1240, Shimadzu, Japan) okuma yapılmıştır. Toplam fenolik madde konsantrasyonu gallik asit ile oluşturulan kalibrasyon grafiğinden hesaplanmış ve sonuçlar, gallik asit eşdeğeri olarak ifade edilmiştir (Bae ve Suh, 2007).



Şekil 3.1. Gallik asit standart kurvesi.

### 3.2.2.6. Antioksidan aktivitenin belirlenmesi

Geleneksel ve endüstriyel yöntemle üretilen Örgü peynirlerinin antioksidan aktivitesi iki farklı yöntem kullanılarak tespit edilmiştir.

#### 3.2.2.6.1. DPPH testi

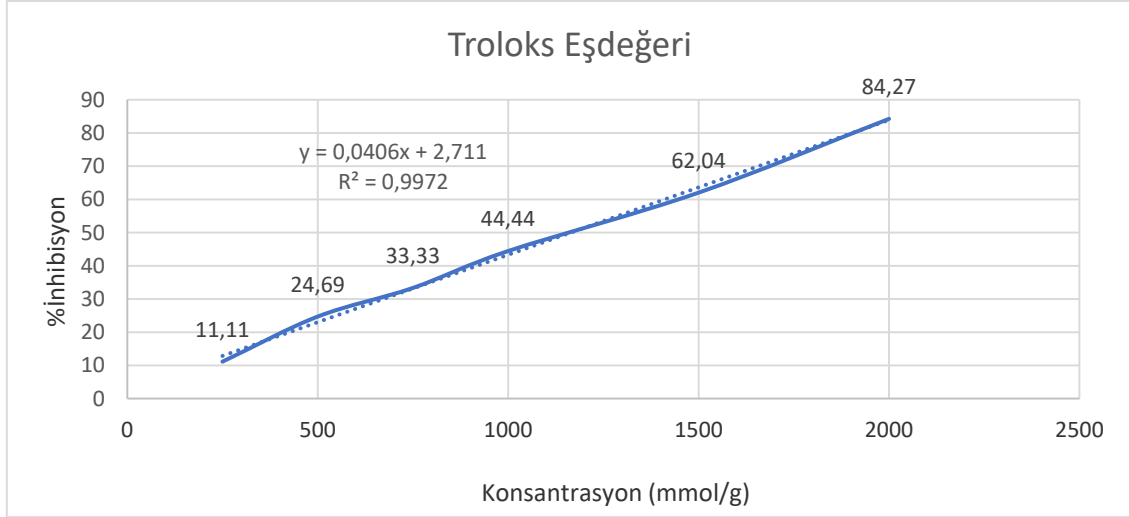
DPPH radikal süpürme gücü Brand-Williams ve ark. (1995)’nin uyguladığı yöntemle göre yapılmıştır. DPPH çözeltisi (25 mg DPPH/L metanol) günlük olarak hazırlanmış ve çözeltinin absorbansı 520 nm’de  $0.700 \pm 0.020$  olacak şekilde seyreltilmiştir. Suda çözünen ekstraktlardan 100 µl tüplere konularak üzerlerine 2.4 ml DPPH çözeltisi eklenmiştir. 30 dk. karanlıkta bekletilen örneklerin absorbansı çift ışın yollu UV-VIS spektrofotometrede (UV Mini-1240, Shimadzu, Japan) 520 nm’de okunmuştur. Antiradikal aktivite “Eş. 3.7” göre hesaplanmıştır.

$$\% \text{Antiradikal aktivitesi} = \frac{\text{Kontrol absorbansı} - \text{Örnek absorbansı}}{\text{Kontrol absorbansı}} \times 100 \quad (3.7)$$

### 3.2.2.6.2. TEAK testi

TEAK yöntemi hem suda hem de yağda çözünebilen antioksidanların, saf bileşiklerin ve gıda ekstraktlarının antioksidan kapasitesinin belirlenmesi için uygun bir yöntemdir. Bu yöntem, ABTS'nin (2,2'azinobis-(3-etilbenzotiazolin-6-sulfonik asit)) oksidasyonu ile üretilen ABTS•+ radikal çözeltisi üzerine, antioksidan içeren bir örneğin eklenmesi sonucu radikalın indirgenmesi temeline dayanmaktadır. Mavi-yeşil renkli ABTS•+ radikali, antioksidan bileşikle reaksiyona girdiğinde radikal, ABTS'nin renksiz formuna dönüşmektedir. Reaksiyon sonucu indirgenen ABTS•+ miktarı sentetik bir antioksidan olan troloks eşdeğeri antioksidan kapasitesi (TEAK) olarak hesaplanmaktadır. TEAK değerinin belirlenmesi için önce 2.45 mM potasyumpersülfat içeren 7 mM ABTS•+ radikal çözeltisi hazırlanmıştır. Bu çözelti, oda sıcaklığında ve karanlık bir ortamda en az 12-16 saat bekletilerek ABTS•+ radikal çözeltisinin oluşması sağlanmıştır. Bu şekilde hazırlanan radikal çözeltisi 2-3 gün sabit kalabilmektedir. Bu radikal çözelti hazırlandıktan sonra % 80'lik etanol kullanılarak 734 nm'de 0.700±0.2 absorbans verecek şekilde seyreltilmiştir. Seyreltilen radikal çözeltisinden 2.97 mL bir deney tüpüne alınmış olup üzerine suda çözünen ekstraktlardan 30 µl eklenerek, vorteks yardımıyla hızlıca karıştırılmış ve 6 dk. sonunda spektrofotometrede (UV Mini-1240, Shimadzu, Japan) 734 nm'de okuma yapılmıştır. Aynı işlemler troloks için de yapılarak antioksidan aktivite değeri mM/g troloks eşdeğeri olarak ifade edilmiştir (Kırca ve Özkan, 2007). Antioksidan aktivite "Eş. 3.8"e göre hesaplanmıştır.

$$\text{TEAK} \left( \text{mM} \frac{\text{troloks}}{\text{g örnek}} \right) = \frac{\text{Örneğe ait inhibisyon eğrisinin eğimi}}{\text{Troloks standart eğrisinin eğimi}} \times \text{Seyreltme Faktörü} \quad (3.8)$$



Şekil 3.2. Troloks standart kurvesi.

### 3.2.2.7. Antimikrobiyal aktivite tayini

Antimikrobiyal aktivite testinde *Staphylococcus aureus* ATCC 29213 ve *Escherichia coli* ATCC 11303 bakterileri için Müeller Hinton Agar (Oxoid) kullanılmıştır. Bakterilerin aktivasyonu için ise, bakteri suşları Mueller Hinton Broth (Oxoid)'a aşılansarak  $37 \pm 0.1^\circ\text{C}$ 'de 24 saat süreyle inkübe edilmiştir (Bağcı ve Dığrak, 1996).

Sterilize edilmiş ve  $45-50^\circ\text{C}$ 'ye kadar soğutulmuş Müeller-Hinton Agar (MHA, Oxoid) 9.0 cm çapındaki steril petri kutularına steril pipetler ile 20 ml dağıtılmıştır. Besiyerinin homojen bir şekilde dağılımı sağlanarak katılaştıran agar oda sıcaklığında 2 saat bekletilmiş ve  $+4^\circ\text{C}$ 'de kullanılmaya kadar muhafaza edilmiştir. Daha sonra, 18-24 saatlik taze bakteri kültürlerinden bir öze dolusu bakteri kolonisi steril FTS içinde süspansiyon edilerek bakteri süspansiyonlarının yoğunluğu 0.5 Mc Farland standardına göre ayarlanmıştır. Ayarlanan bakteri süspansiyonlarından 100 µl alınarak drigalski özesiyle petrilere yayılmıştır. Steril 10 ml'lik pipet yardımıyla besiyerlerinin belirli noktalarına 5 mm çapında kuyular açılarak bu kuyulara 100 µl suda çözünen peynir ekstraktlarından konulmuştur. Bu şekilde hazırlanan petri kutuları  $4^\circ\text{C}$ 'de 2 saat bekletildikten sonra  $37^\circ\text{C}$ 'de 24 saat inkübe edilmiştir. Süre sonunda besiyeri üzerinde oluşan inhibisyon zonları dijital kumpas yardımıyla ölçülerek mm olarak değerlendirilmiştir (Perez ve ark., 1990). Çalışmalar 3 paralel olarak yürütülmüş olup pozitif kontrol olarak standart antibiyotik diskleri (10µg ampicillin ve 30µg tetracycline) karşılaştırma yapmak amacıyla kullanılmıştır.

### 3.2.3. İstatistiksel analizler

Örgü peynir örneklerinin incelenen analiz sonuçlarına ait ortalama değerleri ve standart sapma değerleri Microsoft Office Excel 2016 programında hesaplanmıştır. Aynı program kullanılarak her bir analiz sonucunun en düşük ve en yüksek değerleri de belirtilmiştir. Bütün örnekler iki paralelli çalışılmış ve ortalama değerleri baz alınmıştır.



## 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

### 4.1. Örgü Peyniri Örneklerinin Kimyasal Bileşimi

Geleneksel ve endüstriyel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerine ait bazı kimyasal analiz sonuçları Çizelge 4.1’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.1. Örgü peyniri örneklerine ait kimyasal analiz sonuçları

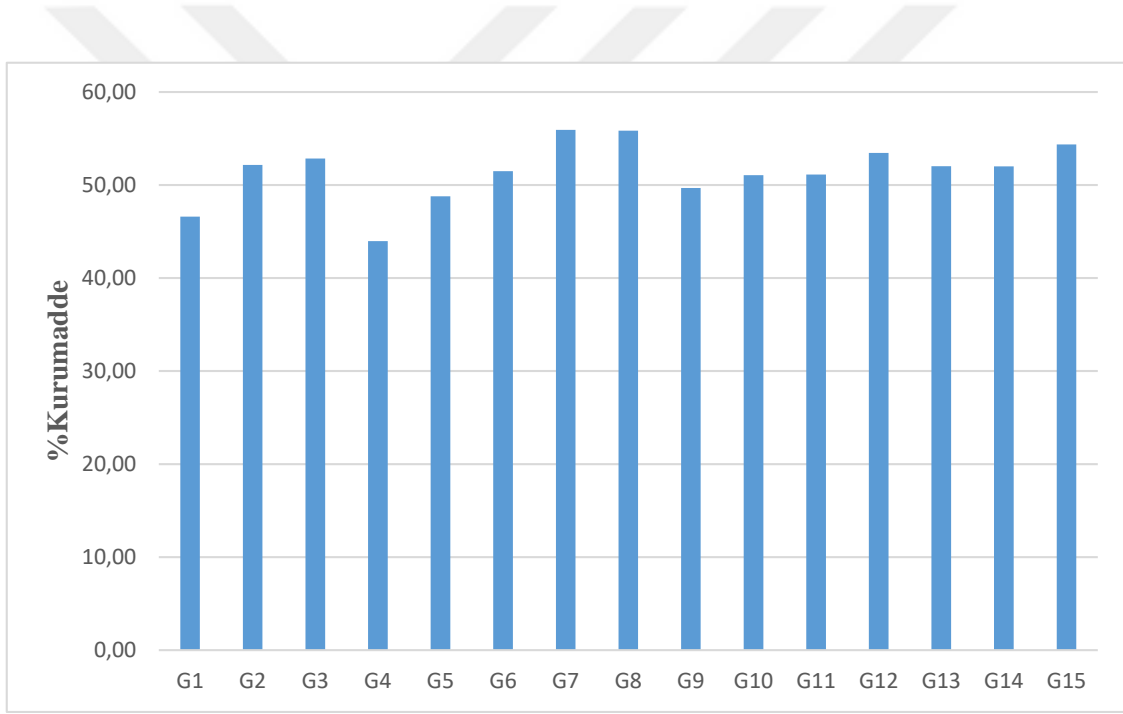
Örnek No	KM%	Yağ%	Protein%	l.A%	pH	Kül%	Tuz%
G1	46.50	21.50	20.29	0.24	6.09	4.70	2.16
G2	52.16	24.50	22.06	0.48	5.59	5.56	3.04
G3	52.86	26.00	21.47	0.47	5.58	5.43	1.99
G4	43.96	15.50	22.11	0.24	6.11	6.15	1.99
G5	48.79	18.50	23.86	0.20	5.48	6.40	2.52
G6	51.49	21.50	23.38	0.45	5.58	6.55	2.52
G7	55.94	27.50	22.60	0.20	5.54	5.81	1.26
G8	55.85	26.00	21.23	0.32	5.12	8.60	2.49
G9	49.69	19.50	23.98	0.18	6.17	6.11	2.54
G10	51.06	22.00	23.99	0.33	5.63	5.04	2.02
G11	51.13	23.50	22.43	0.44	5.80	5.15	2.40
G12	53.46	22.50	24.46	0.36	5.72	6.48	2.54
G13	52.02	21.50	23.75	0.52	5.57	6.75	3.07
G14	52.01	22.50	22.43	0.51	5.52	7.02	2.43
G15	54.36	25.50	22.30	0.24	6.16	6.53	2.63
<b>Ortalama</b>	<b>51.43</b>	<b>22.53</b>	<b>22.69</b>	<b>0.35</b>	<b>5.71</b>	<b>6.17</b>	<b>2.37</b>
<b>En düşük</b>	<b>43.96</b>	<b>15.50</b>	<b>20.29</b>	<b>0.18</b>	<b>5.12</b>	<b>4.70</b>	<b>1.26</b>
<b>En yüksek</b>	<b>55.94</b>	<b>27.50</b>	<b>24.46</b>	<b>0.52</b>	<b>6.17</b>	<b>8.60</b>	<b>3.07</b>
<b>S.S.</b>	<b>2.56</b>	<b>3.170</b>	<b>1.19</b>	<b>0.12</b>	<b>0.30</b>	<b>0.96</b>	<b>0.45</b>
E1	54.29	23.50	24.51	0.25	5.62	6.24	2.28
E2	53.08	22.50	25.69	0.22	5.58	4.85	1.81
E3	54.21	22.50	24.95	0.24	5.69	6.73	2.34
E4	54.18	22.50	25.85	0.23	5.54	5.79	2.11
E5	53.18	22.00	24.35	0.15	6.05	6.78	1.99
E6	52.92	23.50	23.48	0.16	6.01	5.91	1.93
E7	52.86	22.50	23.84	0.13	6.12	6.48	1.93
E8	50.73	22.50	22.38	0.14	6.07	5.81	1.96
E9	47.11	21.00	20.78	0.17	6.02	5.28	1.70
E10	50.40	20.00	24.99	0.18	5.72	5.36	1.90
E11	50.20	19.50	25.87	0.12	5.80	4.78	1.81
E12	52.62	22.50	25.35	0.23	5.49	4.74	1.76
E13	53.37	23.50	23.53	0.16	5.40	5.94	1.70
E14	51.88	21.50	23.39	0.22	5.83	6.95	2.72
E15	52.65	22.50	23.85	0.23	5.74	6.26	2.25
<b>Ortalama</b>	<b>52.25</b>	<b>22.13</b>	<b>24.19</b>	<b>0.19</b>	<b>5.78</b>	<b>5.86</b>	<b>2.01</b>
<b>En düşük</b>	<b>47.11</b>	<b>19.50</b>	<b>20.78</b>	<b>0.12</b>	<b>5.40</b>	<b>4.74</b>	<b>1.70</b>
<b>En yüksek</b>	<b>54.29</b>	<b>23.50</b>	<b>25.87</b>	<b>0.25</b>	<b>6.12</b>	<b>6.95</b>	<b>2.72</b>
<b>S.S.</b>	<b>1.93</b>	<b>1.19</b>	<b>1.39</b>	<b>0.05</b>	<b>0.23</b>	<b>0.73</b>	<b>0.28</b>

G: Geleneksel yöntemle üretilen Örgü peyniri örnekleri, E: Endüstriyel yöntemle üretilen Örgü peyniri örnekleri, S.S: Standart sapma.

#### 4.1.1. Kuru madde

Gıda maddeleri su ve kuru madde olmak üzere iki kısımdan meydana gelir. Ortamdan su uzaklaştırıldığında geriye kalan kısma kuru madde denir. Kuru madde, gıdanın besin değeri, kalitesi, ticari değeri, raf ömrü, tekstür ve muhafazası hakkında bilgi verir. Geleneksel ve endüstriyel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinin kuru madde oranları Çizelge 4.1’de verilmiştir.

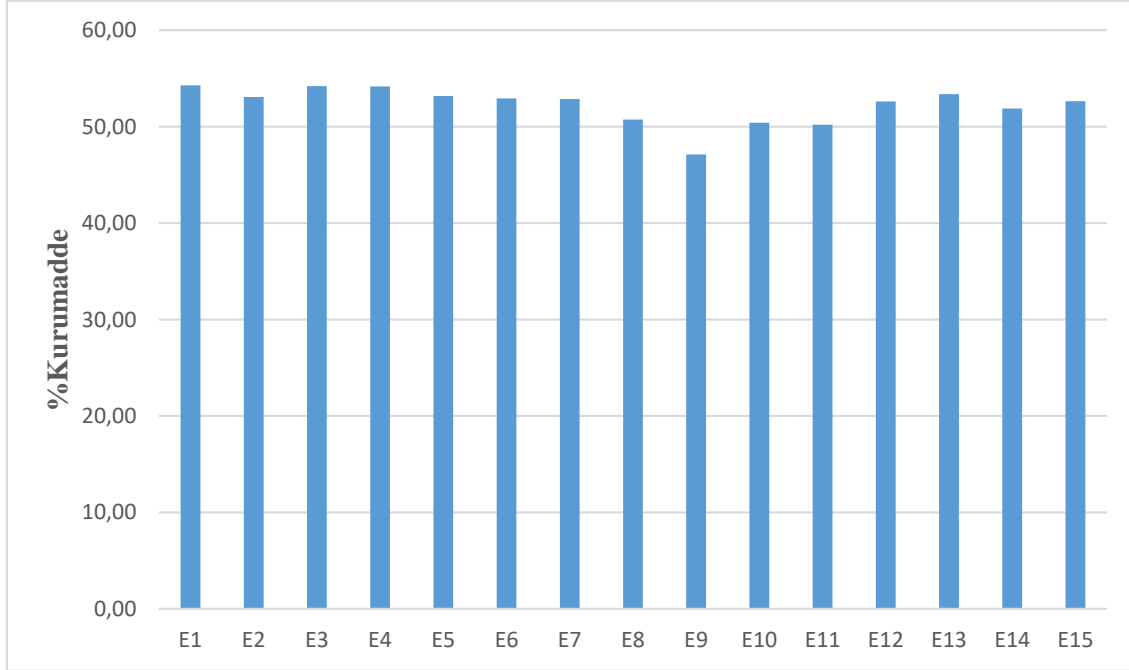
Geleneksel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinde en düşük kuru madde oranı G4 örneğinde % 43.96, en yüksek kuru madde oranı G7 örneğinde % 55.94 ve bu gruptaki örneklerin ortalama kuru madde oranı % 51.43 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.1).



Şekil 4.1. Geleneksel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinin kuru madde değerleri (%).

Endüstriyel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinde en düşük kuru madde oranı E9 örneğinde % 47.11, en yüksek kuru madde oranı E1 örneğinde % 54.29 ve bu gruptaki örneklerin ortalama kuru madde oranı % 52.25 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.1).





Şekil 4.2. Endüstriyel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinin kuru madde değerleri (%).

Türk Gıda Kodeksince yayınlanan peynir tebliğinde Örgü peyniri, telemesi haşlanmış peynirler grubunda yer almakta ve bu grup peynirlerin nem oranı en çok % 50 olarak bildirilmektedir (Anonim, 2015). Bu bağlamda Çizelge 4.1'deki kuru madde oranları tebliğdeki sınır değerler ile uyumluluk göstermektedir. Örgü peyniri mevzuatta yer almamasına rağmen, üretim tekniği bakımından oldukça benzerlik gösteren Dil peyniri mevzuatıyla da (kuru madde oranı en az % 50) uyumluluk göstermektedir (Anonim, 2006).

Grupların kendi içlerinde örnekler arasındaki fark en çok geleneksel yöntemle üretilen Örgü peynir örneklerinde saptanmıştır. Endüstriyel yöntemle üretilen peynir örnekleri arasındaki farkın daha düşük olmasında; işletmenin ticari kaygısı, standart bir kalite, tekstür ve tada sahip ürün elde etme çabası gibi faktörlerin etkili olduğu düşünülmektedir.

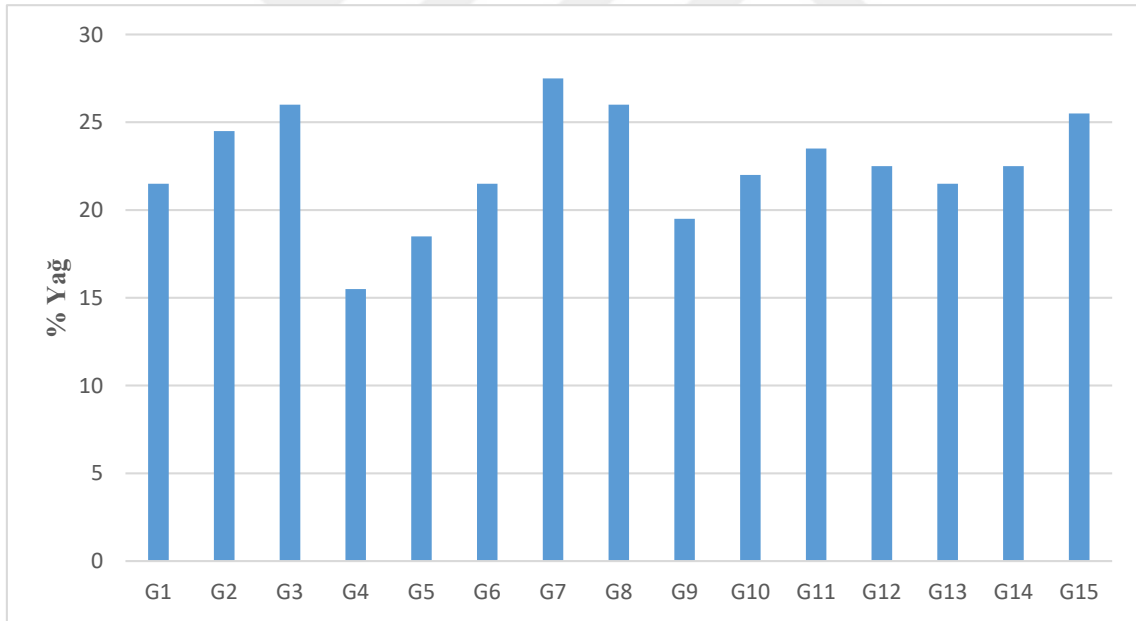
Geleneksel ve endüstriyel yöntemle üretilen Örgü peynir örneklerinin ortalama kuru madde değerlerinin, Çelik ve ark. (2006)'nın Örgü peynirinde bulmuş olduğu % 48.92, % 48.36 ve % 48.96 değerlerinden, Türkoğlu ve ark. (2003)'nin Örgü peynirinde bulmuş olduğu % 47.75 değerinden ve Özdemir ve ark. (1998)'nin Örgü peynirinde bulmuş olduğu % 44.84 değerinden daha yüksek, Aksu ve ark. (1999)'nin Örgü peynirinde bulmuş olduğu % 54.64 değerinden daha düşük, Hatipoğlu (2014)'nin

Örgü peynirinden elde ettiği % 52.84 değeri ve Anar ve ark. (2000)'nın Örgü peynirinde bulmuş olduğu % 51.41 değeri ile benzer olduğu tespit edilmiştir. Bu duruma, süt hayvanı ve beslenme koşullarının etkilediği sütün bileşiminin ve Örgü peynir üretiminde belli bir standardın olmamasının (kullanılan peynir mayası, tuz miktarı, hazırlanan salamura, olgunlaştırma süresi) neden olduğu düşünülmektedir.

#### 4.1.2. Yağ

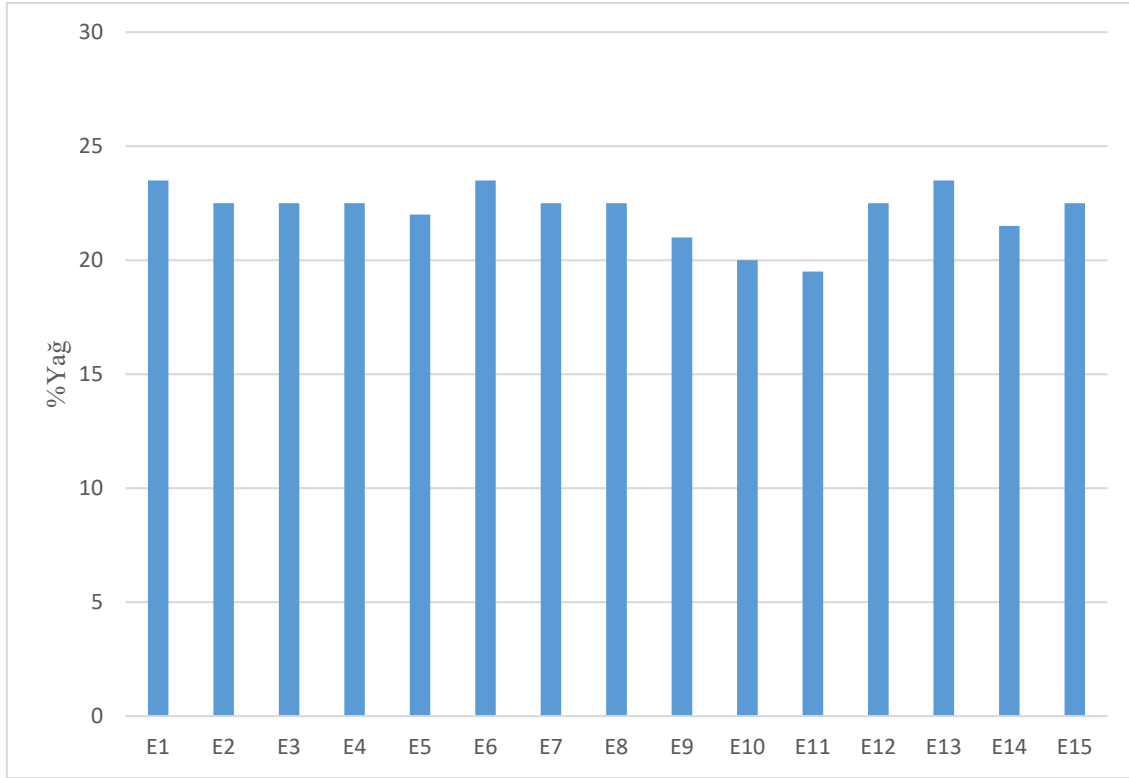
Peynirde temel bileşenlerden biri olan yağ, ürünün ticari değerinin, kalitesin bir ölçütü olarak bilinir. Geleneksel ve endüstriyel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinin yağ oranları Çizelge 4.1'de verilmiştir.

Geleneksel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinde en düşük yağ oranı G4 örneğinde % 15.50, en yüksek yağ oranı G7 örneğinde % 27.50 ve bu gruptaki örneklerin ortalama yağ oranı % 22.53 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.1).



Şekil 4.3. Geleneksel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinin yağ değerleri (%).

Endüstriyel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinde en düşük yağ oranı E11 örneğinde % 19.50, en yüksek yağ oranı E1 örneğinde % 23.50 ve bu gruptaki örneklerin ortalama yağ oranı % 22.13 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.1).



Şekil 4.4. Endüstriyel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinin yağ değerleri (%).

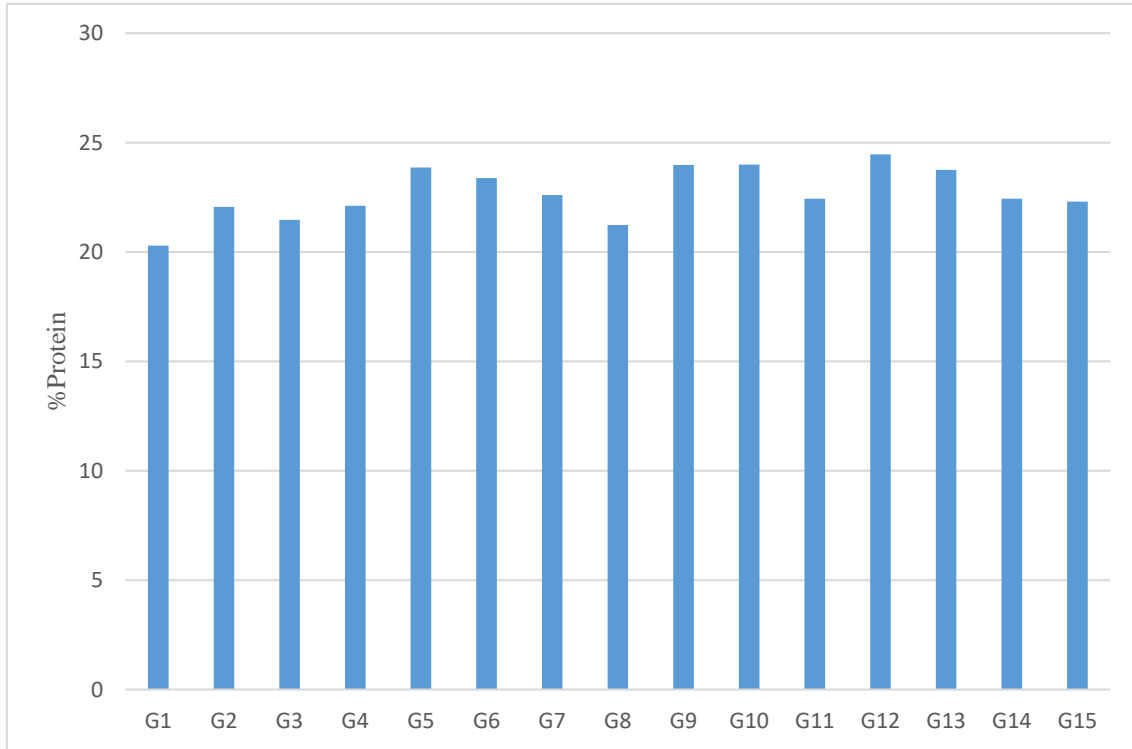
Örgü peyniri üzerine yapılan bazı çalışmalarda Hatipoğlu (2014) yağ oranını % 20.57, Türkoğlu ve ark. (2003) % 17.86, Aksu ve ark. (1999) % 17.84, Özdemir ve ark. (1998) % 14.72 olarak bildirmiştir. Çalışmamızda elde edilen değerler, bu değerlerden yüksek bulunmuştur. Bu duruma, kullanılan süt çeşidine bağlı olarak sütün yağ oranındaki farklılığın neden olduğu düşünülmektedir. Nitekim Çelik ve ark. (2006) % 3.8 tam yağlı, % 3 yağlı ve % 2 yağlı pastörize inek sütü kullanarak üretmiş oldukları Örgü peyniri örneklerinde yağ analizi sonuçlarını sırasıyla % 22.00, % 20.75, % 17.75 olarak tespit etmiştir. Görüldüğü gibi sütte yağ oranının düşüşüne bağlı olarak Örgü peyniri örneklerinin de yağ içeriğinin azaldığı saptanmıştır.

Peynirde yağ, kuru maddeyi oluşturan bileşenlerden olduğu için birbirine bağlı bu iki parametrenin artış ve azalışları paralellik göstermektedir. Olgunlaştırma periyodu boyunca kuru madde miktarındaki azalma yağ miktarını da etkilemektedir. Olgunlaşma süresince yağ miktarında meydana gelen bu kaybın ikinci bir sebebi de yağların hidrolizasyonu sonucu oluşan parçalanma ürünlerinin salamuraya geçmesinden kaynaklanmaktadır (Hatipoğlu, 2014). Nitekim Örgü peynirinin konu alındığı bazı çalışmalarda da aynı sonuca varılmıştır (Çelebi, 2011; Hatipoğlu 2014).

### 4.1.3. Protein

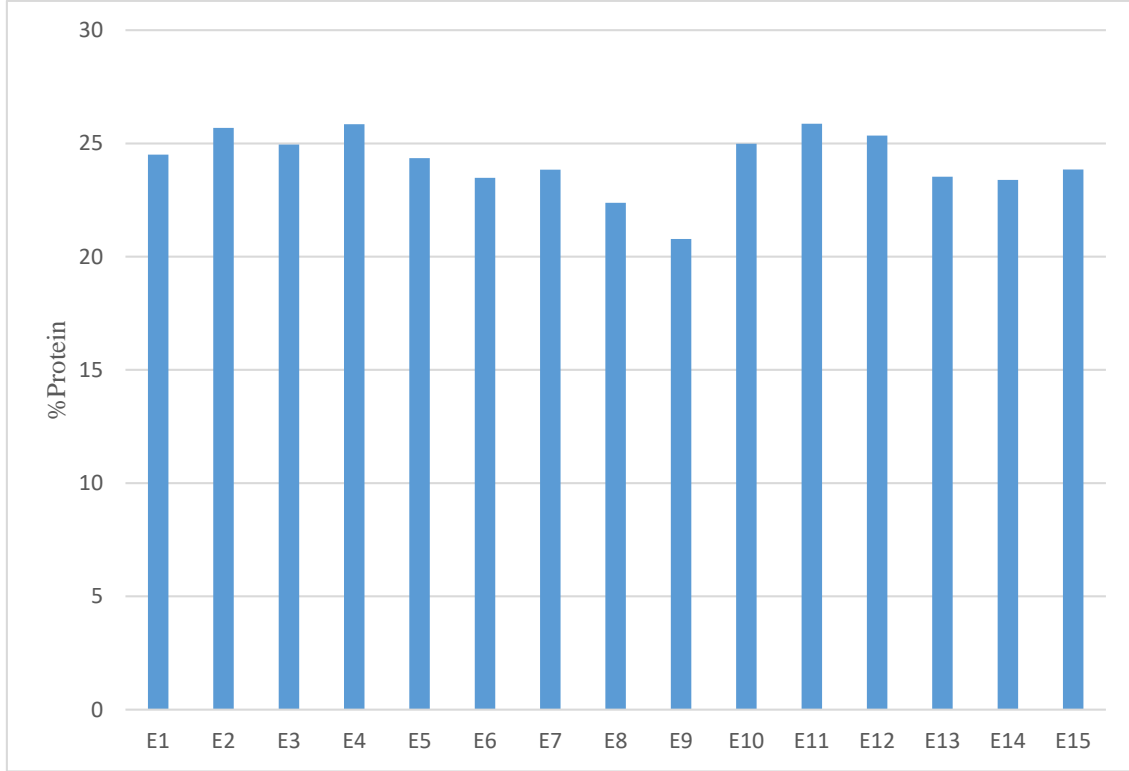
Geleneksel ve endüstriyel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinin protein oranları Çizelge 4.1’ de verilmiştir.

Geleneksel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinde en düşük protein oranı G1 örneğinde % 20.29, en yüksek protein oranı G12 örneğinde % 24.46 ve bu gruptaki örneklerin ortalama protein oranı % 22.69 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.1).



Şekil 4.5. Geleneksel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinin protein oranları (%).

Endüstriyel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinde en düşük protein oranı E9 örneğinde % 20.78, en yüksek protein oranı E11 örneğinde % 25.87 ve bu gruptaki örneklerin ortalama protein oranı % 24.19±1.39 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.1).



Şekil 4.6. Endüstriyel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinin protein oranları (%).

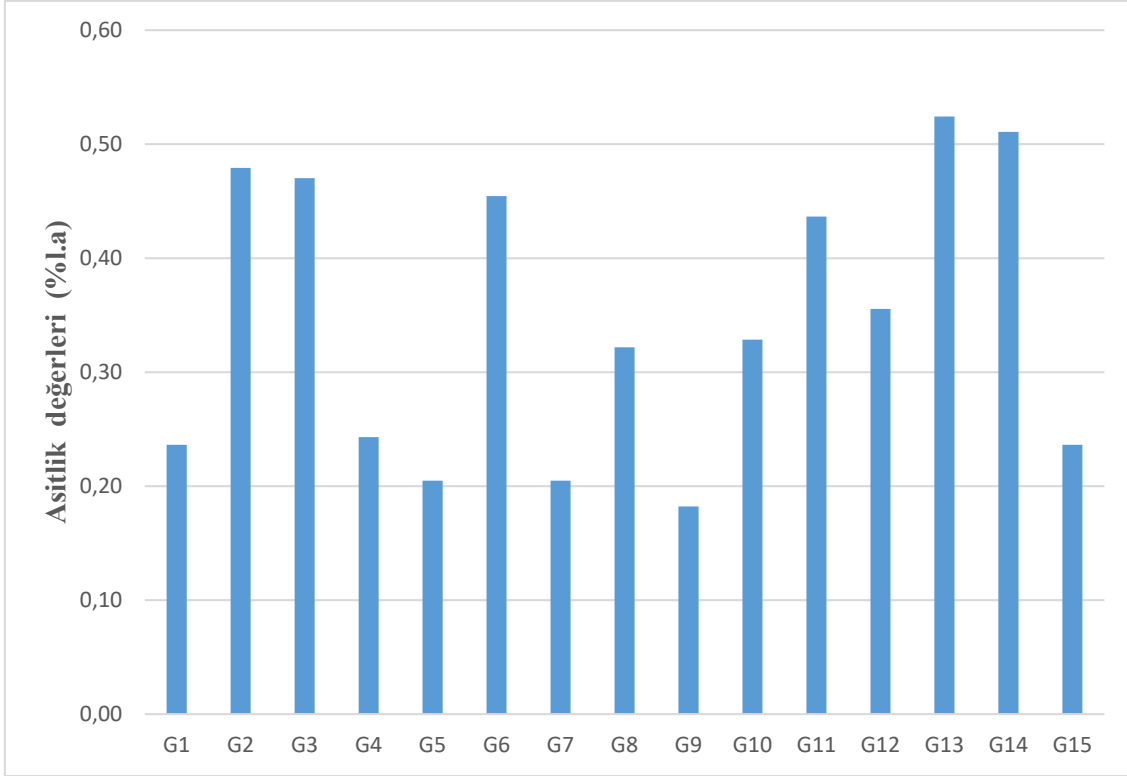
Özdemir ve ark. (1998) Örgü peynirinde ortalama protein oranını % 21.69, Akyüz ve ark. (1998) Örgü peyniri üzerine yapılan çalışmada ortalama protein oranını % 15.83, Türkoğlu ve ark. (2003) Türkiye’de üretilen Örgü peynirlerinin ortalama protein oranını % 19.96, Çelik ve ark. (2006) deneysel olarak ürettikleri üç farklı Örgü peynir çeşidinde protein oranlarını % 20.79, % 22.63 ve % 24.82 olarak bildirmişlerdir. Hatipoğlu (2014), Diyarbakır Örgü peynirini konu alan çalışmasında ortalama protein oranını % 23.47 bulurken Çelik ve ark. (2001), yine Diyarbakır ilinde satışa sunulan, yapım tekniği Örgü peynirle oldukça benzerlik gösteren Lavaş peynirinin ortalama protein oranını % 20.52 olarak bildirmişlerdir. Ayrıca Hayaloğlu (2009), çiğ süttten yapılan 12 ayrı olgun Kaşar peynirinin ortalama protein oranını % 27.33 olarak kaydetmiştir. Elde edilen veriler, Akyüz ve ark. (1998)’nin elde ettiği verilerden yüksek, Hayaloğlu (2009)’nun elde ettiği verilerden düşük, diğer literatür değerleriyle ise benzer oranlara sahiptir. Bu durum, kullanılan ambalaj materyalinin kuru madde kayıpları üzerindeki etkisiyle ve depolama süresinin uzamasıyla proteoliz sonucu parçalanmış protein yapılarından oluşan küçük moleküllerin salamura suyuna geçmesi ile açıklanabilir.

Hatipoğlu (2014), depolama süresi boyunca protein oranının kademeli bir şekilde azaldığını belirtmiş ve bu durumu salamura suyuna geçen düşük moleköl ağırlığına sahip azotlu bileşiklere bağlamıştır. Köse (2015), olgunlaşma periyodu boyunca salamurada muhafaza ettiği peynirlerin protein içeriğinin azaldığını, vakum ambalajda muhafaza ettiği peynirlerin protein içeriğinin ise arttığını bildirmiş ve ambalaj materyalinin protein oranı üzerine etkisini önemli bulmuştur. Yetişmeyen ve ark. (1995) ise pastörizasyon işleminin azotlu madde kayıpları üzerinde etkili olduğunu, yani pıhtıda kalan azot miktarını artırdığını savunmuşlardır. Bu çalışmada incelenen her iki grup ortalama protein oranlarına bakıldığında, pastörize süttten üretilen endüstriyel tip Örgü peyniri örneklerinin çiğ süttten üretilen geleneksel tip Örgü peyniri örneklerinden daha yüksek protein oranına sahip olduğu görölmektedir.

#### **4.1.4. Asitlik (% laktik asit)**

Süt ve süt ürünlerindeki asitlik, süttün doğasında (fosfat, sitrat, globulin, albumin ve karbondioksitten) bulunan ve mikroorganizma ile starter kültür faaliyetleri neticesinde oluşan toplam asitlik değeridir. Peynir üretiminde daha sonra gelişen asitlik; olgunlaşma ile peynirdeki laktozun fermentasyonu sonucu laktik aside parçalanması ve olgunlaşma sırasında meydana gelen ürünlerin etkisi sonucu oluşmaktadır. Asitlik süt ve ürünlerinin kalitesine etki eden, süt ürünlerinin üretimi aşamasında ve depolanması sırasında kontrol edilmesi gereken bir özelliktir (İnal, 1990). Geleneksel ve endüstriyel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinin asitlik (% laktik asit) oranı Çizelge 4.1' de verilmiştir.

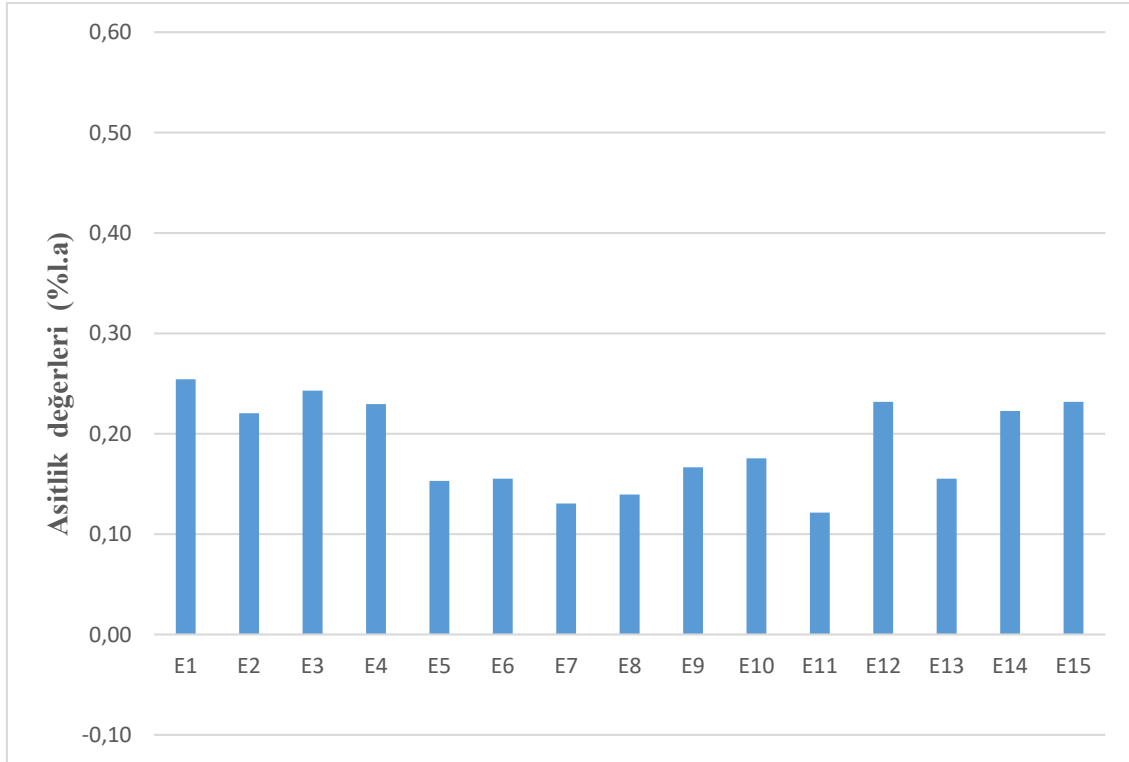
Geleneksel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinde en düşük asitlik oranı G9 örneğinde % 0.18, en yüksek asitlik oranı G13 örneğinde % 0.52 ve örneklerin ortalama asitlik oranı ise % 0.35 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.1).



Şekil 4.7. Geleneksel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinin asitlik oranları (%).

Endüstriyel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinde en düşük asitlik oranı E11 örneğinde % 0.12, en yüksek asitlik oranı E1 örneğinde % 0.25 ve bu gruptaki örneklerin ortalama asitlik oranı % 0.19 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.1).

Üretim tekniği itibarıyla Örgü peynirine benzerlik gösteren Dil peyniri ile ilgili standartta (Anonim, 2006) titrasyon asitliği değeri en yüksek % 1.0 l.a (44.44 SH) olarak bildirilmiştir. Elde edilen bulguların mevcut standart ile uyumlu olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 4.8. Endüstriyel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinin asitlik oranları (%).

Akyüz ve ark. (1998), yaptıkları çalışmada Örgü peyniri örneklerinde titre edilebilir asitliği laktik asit cinsinden % 0.34 ile % 0.80 değerleri arasında bulmuşlardır. Aksu ve ark. (1999) laktik asit cinsinden titre edilebilir asidite değerini ortalama % 0.34, Türkoğlu ve ark. (2003) ortalama asitlik oranını % 1.11 olarak belirlemiştir. Hatipoğlu (2014), deneysel olarak üretilen ve 120 günlük olgunlaşma periyodu boyunca takip edilen Örgü peyniri örneklerinde olgunlaşmanın ilk gününden itibaren asitlik oranında istikrarlı bir artışın söz konusu olduğunu ve olgunlaşma süresi ile asitlik değeri arasında doğru bir orantı olduğunu tespit etmiştir. Üretim teknolojisi itibariyle Örgü peynirine benzerlik gösteren Dil peyniri üzerine yapılan bir çalışmada (Koçak ve ark., 1997) titrasyon asitliği % 0.65 ve Kaşar peynirinin konu alındığı bir çalışmada (Hayaloğlu, 2009) titrasyon asitliği ortalama % 0.65 olarak bildirilmiştir. Elde edilen sonuçlar literatür ile kıyaslandığında bazı değerler elde edilen sonuçlardan daha yüksek, bazıları daha düşük ve bazıları da uyumluluk göstermektedir. Bu duruma, kullanılan starter kültür ve miktarının, kullanılan süt çeşidinin, tuz oranının ve olgunlaşma süresinin neden olduğu düşünülmektedir. Nitekim, Köse (2015) peynirde artan tuz oranının asitliği azalttığını ve pH değerini yükselttiğini bildirmiştir. Ayrıca, Çelik ve ark. (2006), farklı yağ oranlarına sahip sütlerden (3.8 tam yağlı, % 3 yağlı ve % 2

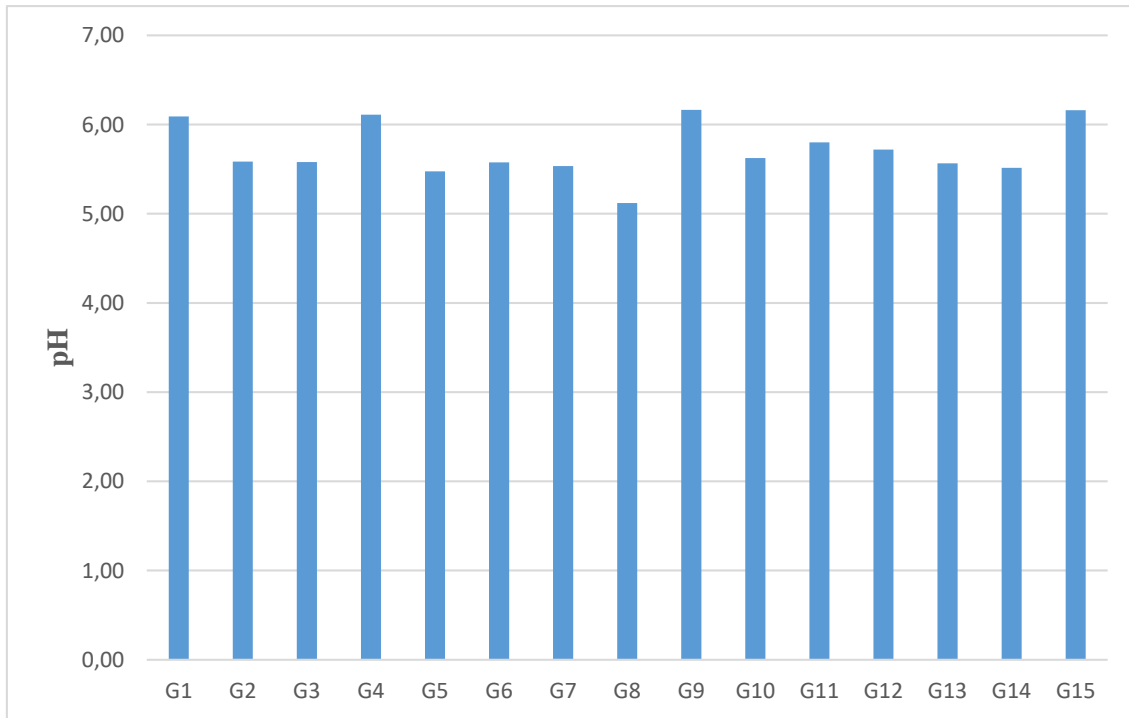


yağlı) ürettikleri her üç peynir tipinde de olgunlaşma periyodunun 60. gününe kadar asitliğin arttığını ve 90. günde ise asitliğin düştüğünü belirtmişlerdir. Peynir üretiminde kullanılan sütün yağ oranının artmasıyla peynirde asitliğin düştüğünü, pH' nın ise yükseldiğini ortaya koymuşlardır.

#### 4.1.5. pH

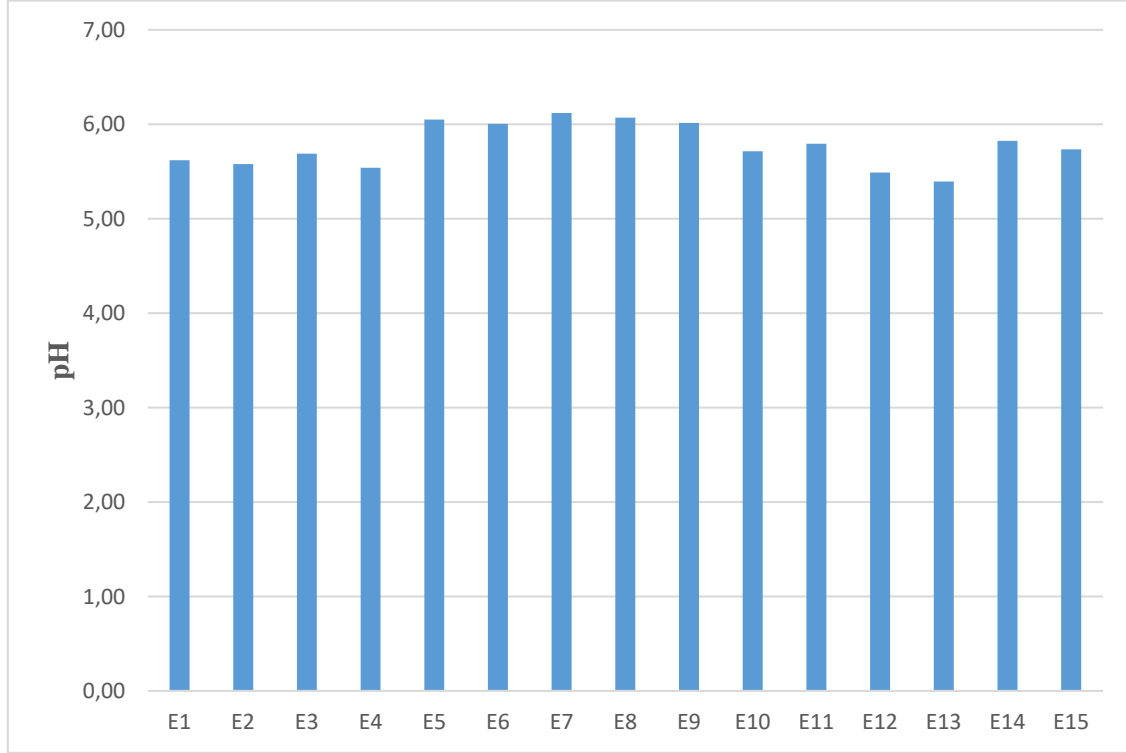
pH, yani hidrojen iyon konsantrasyonu bir çözeltinin asitlik veya bazlık derecesini belirleyen ölçü birimidir. Gıda üretiminde birçok ürünün üretim prosesinde hassas bir öneme sahiptir. pH, peynirlerin olgunlaşması esnasında etkili enzim aktivitesini düzenleyici bir role sahip olduğundan, kalite üzerinde etkili bir faktör olarak değerlendirilmektedir. Serbest bazik ve nötral bileşikler, serbest organik asitler ile proteine bağlı asidik ve bazik gruplar peynirde pH üzerinde etkili gruplardır (Fox ve ark., 2000; Çelik ve ark., 2008). Geleneksel ve endüstriyel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinin pH değerleri Çizelge 4.1'de verilmiştir.

Geleneksel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinde en düşük pH değeri G8 örneğinde 5.12, en yüksek pH değeri G9 örneğinde 6.17 ve bu gruptaki örneklerin ortalama pH değerleri 5.71 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.1).



Şekil 4.9. Geleneksel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinin pH değerleri.

Endüstriyel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinde en düşük pH değeri E13 örneğinde 5.40, en yüksek pH değeri E7 örneğinde 6.12 ve bu gruptaki örneklerin ortalama pH değeri 5.78 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.1).



Şekil 4.10. Endüstriyel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinin pH değerleri.

Anar ve ark. (2000)'nın Örgü peyniri üzerine yaptıkları bir çalışmada ortalama pH 5.30 bulunurken, Çelik ve Türkoğlu (2007)'nin çiğ ve pastörize süttten ürettikleri Örgü peynirlerinde ortalama pH sırasıyla 5.07 ve 5.08, Hatipoğlu (2014)'nin çiğ süttten yapmış olduğu Örgü peynirinde ortalama pH 5.57 olarak bildirilmiştir. Çelik ve ark. (2008), üretim yöntemi Örgü peyniri ile benzerlik gösteren çiğ, termize ve pastörize süttten yapılan Dil peynirlerinin ortalama pH değerlerini sırasıyla 5.07, 5.14 ve 5.19 olarak bildirmişlerdir. Koçak ve ark (1997)'nin yapmış olduğu bir çalışmada ise, Dil peynirinin ortalama pH değerinin 5.20 olduğu bildirilmiştir. Bu çalışmada her iki grup peynirlerin ortalama pH değerleri literatür ile kıyaslandığında elde edilen değerlerin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu farklılığa kullanılan süt çeşidi, starter kültür, ambalaj materyali ve depolama süresinin neden olduğu düşünülmektedir. Ayrıca, peynirlerin olgunluk seviyelerinin de pH değerlerinde farklılığa neden olduğu düşünülmektedir. Nitekim, Hatipoğlu (2014) Örgü peynir üzerine yaptığı bir çalışmada

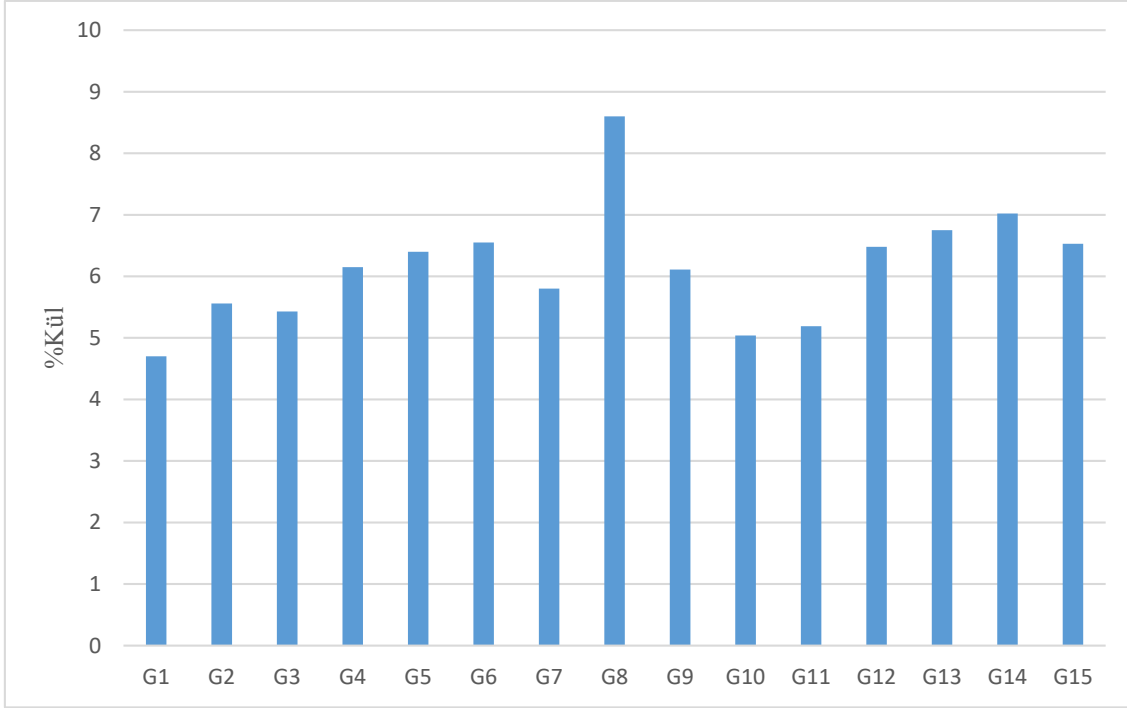
120 günlük olgunlaşma periyodu süresince pH değerinde bir düşüş saptamıştır. Köse (2015) deneysel olarak ürettiği Otlu peynirin olgunlaşma süresince ortalama pH değerlerinin zamanla düştüğünü saptamıştır. Bu durumun, olgunlaşma sırasında enzimlerin etkisiyle laktik asit ve başka organik asitlerin üretiminden ve mevcut lipaz aktivitesi ile yağların serbest yağ asitlerine dönüşmesinden kaynaklandığı (Ürkek, 2008) tahmin edilmektedir.

Yapılan çalışmada pH ile asitlik arasında ters bir orantı tespit edilmiştir. Bu bağlamda Maldonado ve ark. (2013) pasta filata tipi bir peynir olan Telita'nın teknolojik, fiziko-kimyasal ve tekstürel karakteristikleri üzerine yaptıkları bir çalışmada, 6 farklı pH'da (5.2, 5.3, 5.4, 5.5, 5.6 ve 5.7) peynir üretmiş, pH ve asitlik arasında ters bir orantı olduğunu, pH arttığında en yüksek randımanı elde ettiklerini (100 kg sütün 11.4-12.9 kg peynir), sertlik, esneklik ve çiğnenebilirliğin arttığını, bağlayıcılık ve yapışkanlık özelliklerinin de azaldığını tespit etmişlerdir.

#### **4.1.6. Kül**

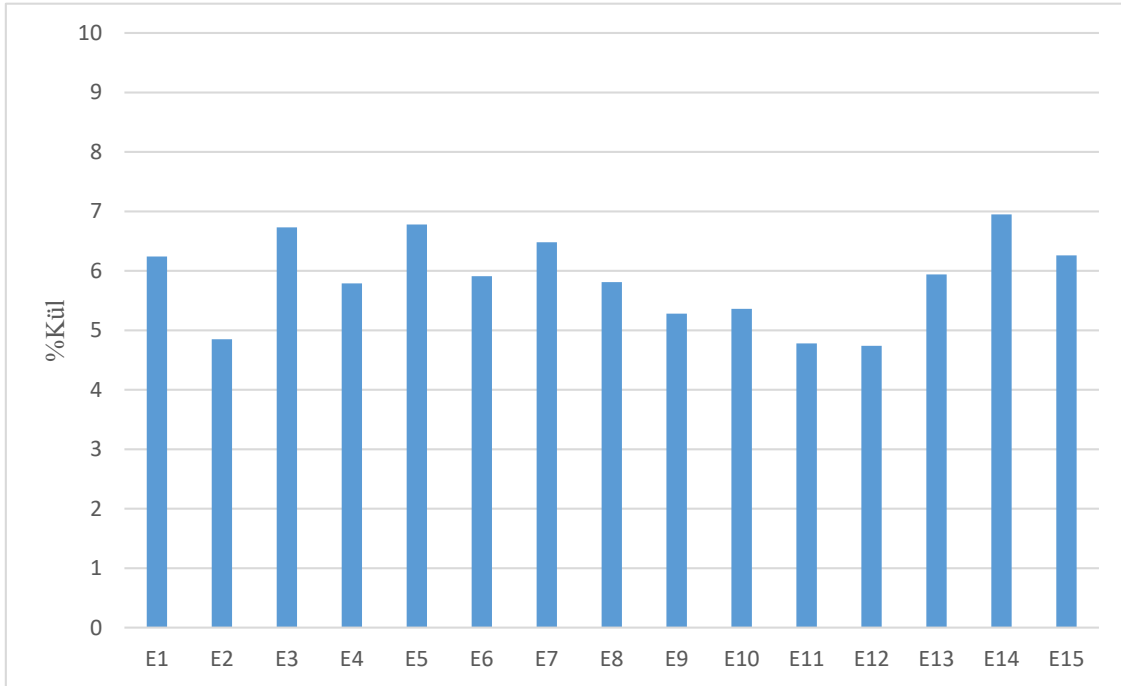
Bir gıdanın külü, bünyesindeki organik maddelerin yanmasından sonra kalan, mineralleri içeren inorganik kalıntı kısmıdır. Gıdada bulunması istenen ve istenmeyen durumlarla birlikte kalitenin önemli bir ölçütüdür. Geleneksel ve endüstriyel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinin kül oranları Çizelge 4.1'de verilmiştir.

Geleneksel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinde en düşük kül miktarı G1 örneğinde % 4.70, en yüksek kül miktarı G8 örneğinde % 8.60 ve bu gruptaki örneklerin ortalama kül miktarı % 6.17 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.1).



Şekil 4.11. Geleneksel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinin kül değerleri (%).

Endüstriyel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinde en düşük kül miktarı E12 örneğinde % 4.74, en yüksek kül miktarı E14 örneğinde % 6.95 ve bu gruptaki örneklerin ortalama kül miktarı % 5.86 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.1).



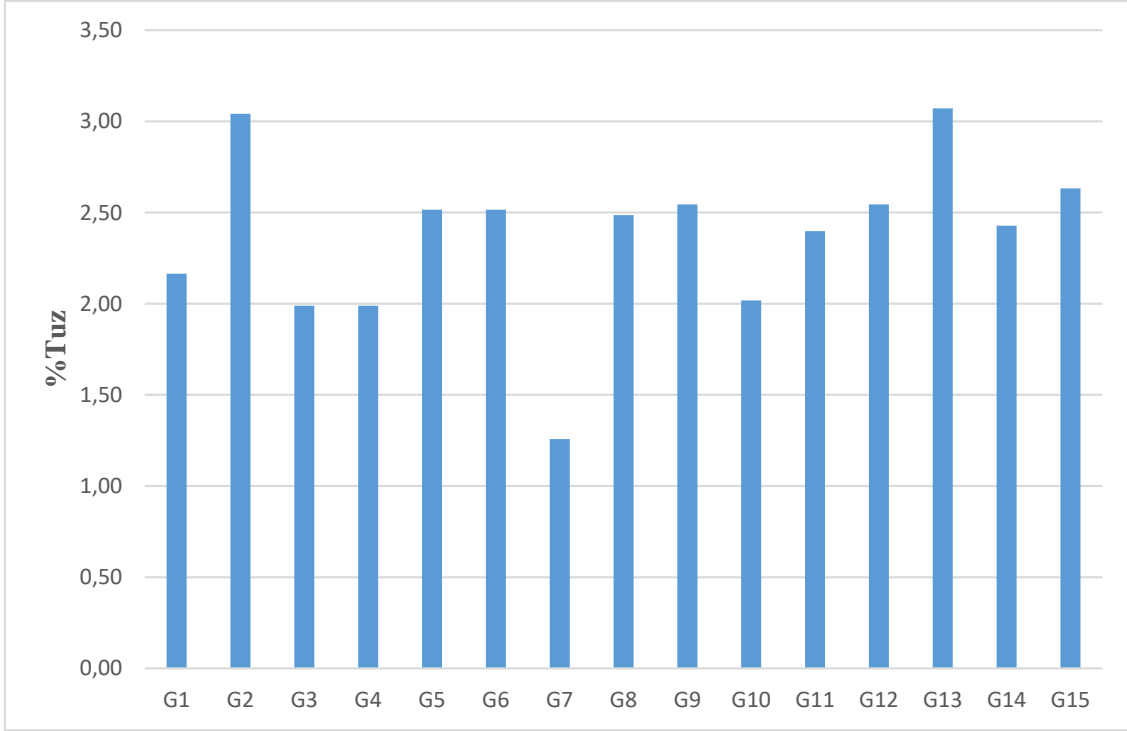
Şekil 4.12. Endüstriyel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinin kül değerleri (%).

Örgü peyniri üzerine yapılan çalışmalarda Aksu ve ark. (1999) ortalama kül miktarını % 6.43, Özdemir ve ark. (1998) % 7.43, Hatipoğlu (2014) % 8.77 olarak saptamıştır. Çelik ve Türkoğlu (2007), çiğ süttten yaptıkları deneysel Örgü peyniri örneklerinde kül miktarını % 7.09 ile % 8.22 değerleri arasında bulurken, Çelebi (2011) farklı pıhtılaştırıcı enzimler kullanarak ürettiği Örgü peyniri örneklerinde kül miktarını % 6.95 ile % 8.49 değerleri arasında bulmuştur. Bu çalışmada değerlendirdiğimiz iki grup peynir örneklerinin kül oranları Aksu ve ark. (1999)'nın bulmuş olduğu değere yakın, Özdemir ve ark. (1998), Çelik ve Türkoğlu (2007), Hatipoğlu (2014) ve Çelebi (2011)'in bulmuş olduğu değerlerden düşük çıkmıştır. Bu durumun peynir örneklerindeki tuz miktarı farklılığından kaynaklandığı düşünülmektedir. Ayrıca Tunçtürk (1996)'e göre peynir örneklerine ait titrasyon asitliği ve pH değeri, peynir ortamına alınan tuz oranını etkilemekte ve bu durum doğrudan kül oranına da yansımaktadır.

#### **4.1.7. Tuz**

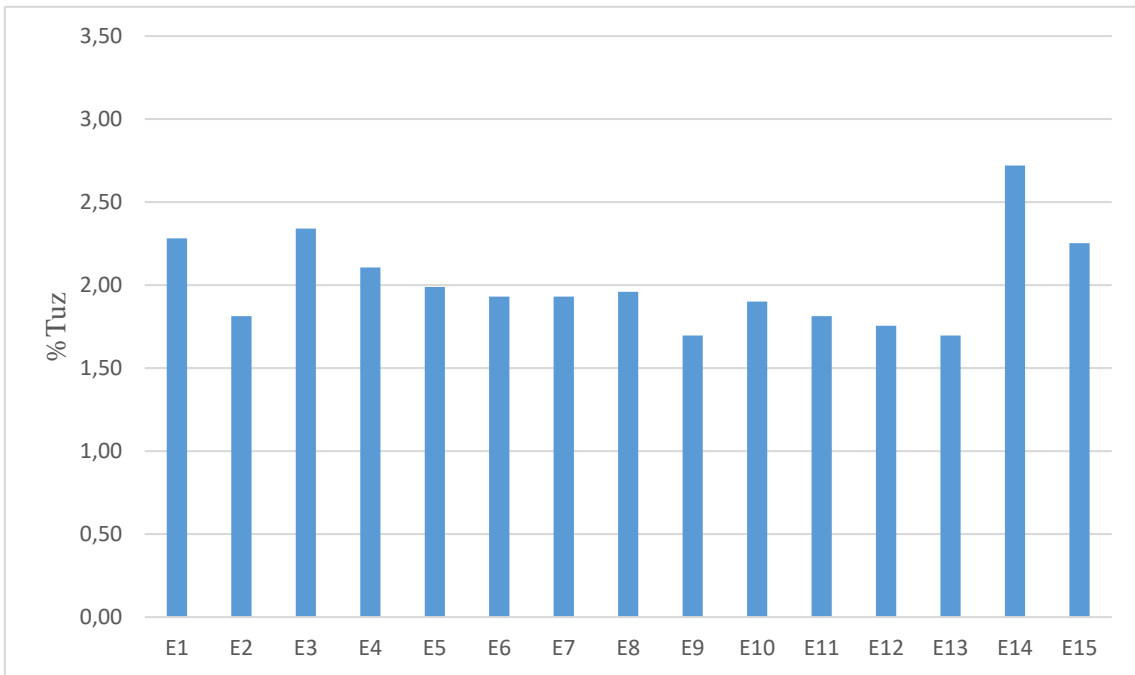
Tuz, peynire tat veren aynı zamanda peynirin dayanıklılığını da arttıran, kıvam ve randıman üzerinde etkili olan bir besin maddesidir. Peynirde değişen tuz oranı üreticinin alışkanlığına ve tüketicinin isteğine bağlı olarak azalıp artabilmektedir (Demir, 2008). Geleneksel ve endüstriyel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinin tuz oranları Çizelge 4.1' de verilmiştir.

Geleneksel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinde en düşük tuz oranı G7 örneğinde % 1.26, en yüksek tuz oranı G13 örneğinde % 3.07 ve örneklerin ortalama tuz oranı % 2.37 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.1).



Şekil 4.13. Geleneksel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinin tuz oranları (%).

Endüstriyel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinde en düşük tuz oranı E9 ile E13 örneklerinde % 1,70, en yüksek tuz oranı E14 örneğinde % 2,72 ve bu gruptaki örneklerin ortalama tuz oranı % 2,01 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.1).



Şekil 4.14. Endüstriyel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinin tuz oranları (%).

Peynir tebliğinde (Anonim, 2015) telemesi haşlanmış peynirler için izin verilen tuz oranının en çok % 3 olduğu dikkate alındığında, geleneksel ve endüstriyel yöntemle üretilen peynir örneklerindeki ortalama tuz oranının standarda uygunluk gösterdiği gözlemlenmiştir.

Örgü peyniri üzerine yapılan farklı çalışmalarda ortalama tuz oranını; Akyüz ve ark. (1998) % 5.45, Özdemir ve ark. (1998) % 6.02, Aksu ve ark. (1999) % 5.45, Türkoğlu ve ark. (2003) % 5.32 olarak tespit etmiştir. Çelik ve ark. (2006), % 3.8 tam yağlı, % 3 yağlı ve % 2 yağlı pastörize inek sütü kullanarak üretmiş olduğu ve 90 gün boyunca 6 °C'de olgunlaştırdığı Örgü peyniri örneklerinde tuz miktarlarını sırasıyla % 3.73, 3.88, 4.57 olarak bildirmiştir. Çelebi (2011), 3 farklı pıhtılaştırıcı enzim kullanarak üretmiş olduğu ve 90 günlük olgunlaşma periyodunu izlediği Örgü peynir örneklerinde tuz miktarını % 5.86 ile % 8.56 değerleri arasında bulmuştur. Koçak ve ark. (1997), üretim yöntemi itibarıyla Örgü peynirine benzerlik gösteren Dil peyniri üzerine yaptıkları bir çalışmada ortalama tuz miktarını % 1.83 olarak saptamıştır. Çelik ve ark. (2001), yine benzer bir peynir olan Lavaş peyniri üzerine yaptıkları bir çalışmada ortalama tuz miktarını % 6.06 olarak bildirmiştir. Çalışmada elde edilen değerlerin literatürdeki ortalama tuz oranlarından genel olarak daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Bu durumun peynir yapımında kullanılan tuz oranından ve depolama koşullarından etkilendiği düşünülmektedir. Nitekim, salamurada muhafaza edilen peynir örneklerinde depolama süresince tuz miktarının belli bir artış gösterdiği tespit edilmiştir (Yetişmeyen ve ark., 1998; Çelik ve Türkoğlu, 2007; Çelebi, 2011; Hatipoğlu, 2014).

Guinee ve Fox (1987)'a göre peynirin nem içeriğindeki artışa paralel olarak, peynirin iç bölgelerine doğru tuz hareketinde de artış olur. Bu artış peynir kalıbının boyutu, peynirin asitliği ile kuru maddesi, depolama sıcaklığı ve süresi gibi faktörlerden etkilenir, depolama süresi uzadıkça peynire geçen tuz oranı da artar. Ayrıca Çelik ve ark. (2008) da peynirde nem içeriğinin artmasının peynire geçen tuz miktarını arttırdığını savunmuşlardır.

Bu bağlamda Yetişmeyen ve ark. (1998), mikrobiyal enzim kullanarak ürettikleri beyaz peynir örneklerinde olgunlaşmanın 1. gününde tuz oranının % 4.17 olduğunu, 60. gününde ise tuz oranının artarak % 5.96 değerine yükseldiğini bildirmişlerdir. Dana şirdeni kullanarak ürettikleri beyaz peynir örneklerinde ise olgunlaşmanın 1. gününde tuz oranı % 4.07 iken, 60. gününde % 5.83 değerine yükseldiği bildirilmiştir. Bir diğer

çalışmada Çelik ve Türkoğlu (2007), çiğ süt kullanarak ürettikleri Örgü peynirinin olgunlaşmanın 1. gününde ortalama tuz oranını % 6.22 bulurken, olgunlaşmanın 60. gününde % 7.14 olarak hesaplamışlardır. Ayrıca Çelebi (2011), 90 günlük olgunlaşma periyodunu takip ettiği Örgü peynir örneklerinde tuz analizinde zamanlar arası farklılığı istatistiksel hesaplama sonucu önemli bulmuş ve tuz oranlarının olgunlaşma boyunca düzenli bir artış gösterdiğini belirtmiştir.

Çelebi (2011), farklı pıhtılaştırıcı enzim kullanarak Örgü peyniri ürettiği çalışmasında üç farklı peynir grubundan (buzağı renneti, mikrobiyel enzim, rekombinant kimozi) buzağı renneti kullanılarak üretilen peynir örneğinin en düşük tuz oranına sahip olduğunu, mikrobiyal enzimle (*Rhizomucor miehei* proteazı) üretilen peynirlerin ise en yüksek tuz oranına sahip olduğunu bildirmiştir. Ancak benzer konuyu işleyen diğer çalışmalarda farklı pıhtılaştırıcı enzim kullanımının peynirdeki tuz oranları üzerine bir etkisinin olmadığı bildirilmiştir (Johnston ve ark., 1994; Yaşar, 2007).

## **4.2. Örgü Peyniri Örneklerinin Biyokimyasal Bileşimi**

Geleneksel ve endüstriyel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerine ait bazı biyokimyasal analiz sonuçları Çizelge 4.2'de gösterilmiştir.

### **4.2.1. Azot fraksiyonları**

Peynirin olgunlaşması sırasında en önemli biyokimyasal olaylardan biri de, proteinlerin parçalanması (proteoliz) sonucu, peynir yapısının oluşması ve lezzet maddelerinin meydana gelmesidir (Fox, 1989). Peynirde proteoliz düzeyini belirlemek için suda çözünen azot oranı, % 12 TCA'da çözünen azot oranı ve % 5 PTA'da çözünen azot oranlarına bakılmıştır.



Çizelge 4.2. Örgü peyniri örneklerine ait biyokimyasal analiz sonuçları

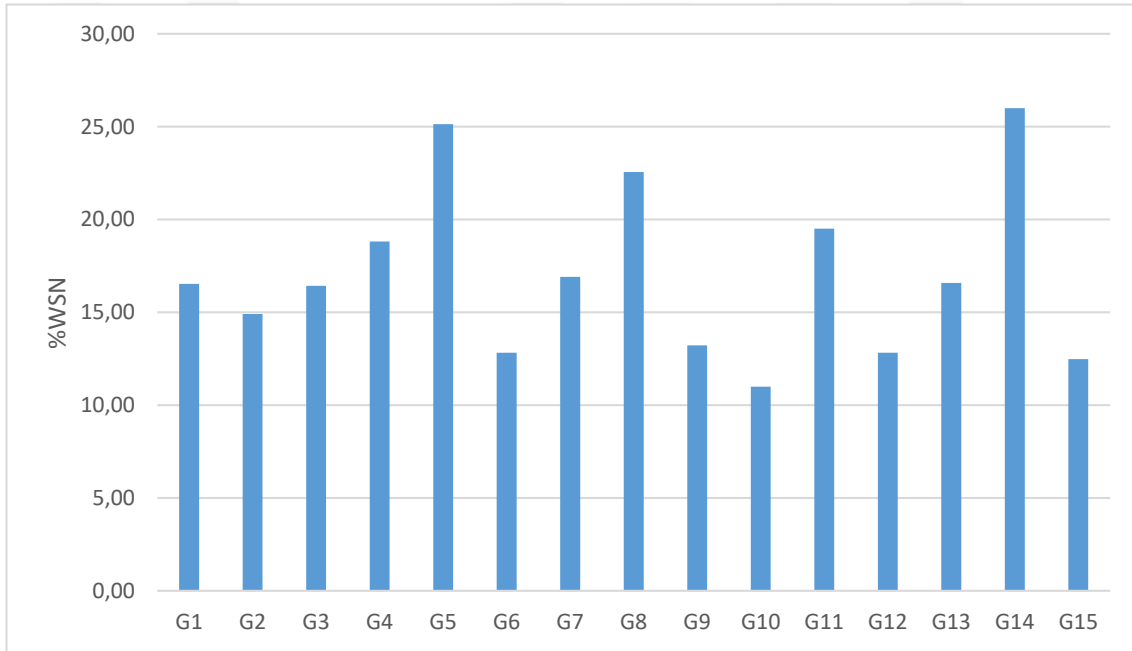
Örnek No	SÇN%	TCA-ÇN%	PTA-ÇN%	Lipoliz (ADV)
G1	16.53	3.50	1.65	1.85
G2	14.91	6.69	2.16	0.65
G3	16.43	5.71	1.47	0.87
G4	18.82	4.33	1.51	2.57
G5	25.13	2.90	1.18	3.37
G6	12.83	4.12	1.28	1.77
G7	16.91	4.52	1.79	1.71
G8	22.55	5.95	2.62	4.55
G9	13.22	2.92	1.18	0.60
G10	11.00	2.96	0.87	1.08
G11	19.50	5.15	1.17	1.95
G12	12.83	3.47	0.65	1.05
G13	16.58	5.26	1.79	0.87
G14	25.99	5.84	1.63	0.84
G15	12.48	3.73	0.89	0.65
<b>Ortalama</b>	<b>17.05</b>	<b>4.47</b>	<b>1.46</b>	<b>1.62</b>
<b>En düşük</b>	<b>11.00</b>	<b>2.90</b>	<b>0.65</b>	<b>0.60</b>
<b>En yüksek</b>	<b>25.99</b>	<b>6.69</b>	<b>2.62</b>	<b>4.55</b>
<b>S.S.</b>	<b>4.61</b>	<b>1.24</b>	<b>0.52</b>	<b>1.13</b>
E1	15.95	3.49	0.64	1.53
E2	15.44	3.38	0.60	1.61
E3	14.62	2.56	0.69	1.08
E4	11.89	2.20	0.60	2.42
E5	10.50	2.62	0.56	0.53
E6	11.04	2.48	0.92	0.84
E7	10.77	2.11	0.82	0.81
E8	10.73	2.46	0.86	1.41
E9	15.64	3.04	1.24	1.18
E10	9.41	1.69	0.76	1.08
E11	8.05	1.22	0.67	0.52
E12	7.89	1.59	0.93	0.93
E13	6.04	1.96	1.01	0.82
E14	11.10	1.85	1.55	0.88
E15	9.58	1.72	1.80	0.83
<b>Ortalama</b>	<b>11.24</b>	<b>2.29</b>	<b>0.91</b>	<b>1.10</b>
<b>En düşük</b>	<b>6.04</b>	<b>1.22</b>	<b>0.56</b>	<b>0.52</b>
<b>En yüksek</b>	<b>15.95</b>	<b>3.49</b>	<b>1.80</b>	<b>2.42</b>
<b>S.S.</b>	<b>3.01</b>	<b>0.66</b>	<b>0.36</b>	<b>0.49</b>

G: Geleneksel yöntemle üretilen Örgü peyniri örnekleri, E: Endüstriyel yöntemle üretilen Örgü peyniri örnekleri, S.S: Standart sapma

#### 4.2.1.1. Suda çözünen azot (SÇN) oranı

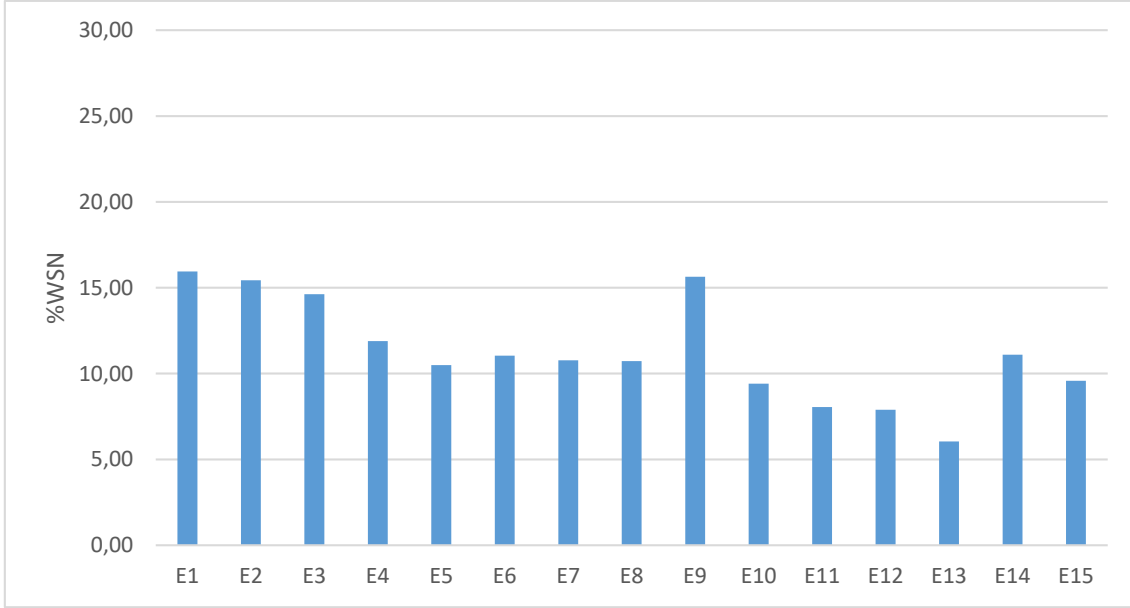
Peynirlerde proteoliz düzeyini ölçmede kullanılan değişkenlerden biri de suda çözünen azot oranıdır. Olgunlaşmanın bir göstergesi olarak kabul edilen suda çözünen azot oranı, kazeinin hidrolizi ile oluşan azot fraksiyonlarının düzeyini gösteren bir değerdir (Koçak ve ark., 1997). Geleneksel ve endüstriyel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinin SÇN değerleri Çizelge 4.2’de verilmiştir.

Geleneksel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinde en düşük SÇN değeri G10 örneğinde % 11.00, en yüksek SÇN değeri G14 örneğinde % 25.99 ve bu gruptaki örneklerin ortalama SÇN değeri % 17.05 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.2).



Şekil 4.15. Geleneksel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinin SÇN değerleri (%).

Endüstriyel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinde en düşük SÇN değeri E13 örneğinde % 6.04, en yüksek SÇN değeri E1 örneğinde % 15.95 ve bu gruptaki örneklerin ortalama SÇN değeri % 11.24 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.2).



Şekil 4.16. Endüstriyel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinin SÇN değerleri (%).

Özdemir ve ark. (1998) Diyarbakır ilinde farklı satış yerlerinden aldıkları 16 adet Örgü peynirinde ortalama SÇN değerini % 0.63 olarak tespit etmiştir. Çelik ve ark. (2006) üç farklı yağ oranına sahip inek sütünden üretmiş oldukları Örgü peynirlerde ortalama SÇN değerlerini % 0.91, 1.30, 1.56 olarak saptamıştır. Çelebi (2011), farklı pıhtılaştırıcı enzim (buzağı renneti, mikrobiyal enzim, rekombinant kimozen) kullanarak ürettiği Örgü peyniri örneklerinde SÇN oranını % 0.43 ile % 0.75 değerleri arasında bulmuştur. Farkye ve ark. (1991) Mozzarella peynirinin soğukta depolanarak olgunlaşması boyunca proteoliz, NaCl ve nem oranını inceledikleri bir çalışmada, dört ayrı işletmeden temin edilen peynirlerin SÇN oranlarının % 4.07 (1.gün) ile % 9.66 (14. gün) değerleri arasında arttığını bildirmişlerdir. Koçak ve ark. (1997)'nin Ankara ilinde satışa sunulan Dil peynirlerinin proteoliz düzeyi ile bazı kimyasal ve duyuşal özellikleri üzerine yaptıkları bir çalışmada, peynir örneklerinde ortalama SÇN değerini %0.50 olarak bulmuşlardır. Elde edilen veriler literatürle kıyaslandığında genel olarak sonuçların oldukça yüksek olduğu görülmektedir. Bu durumun kullanılan süt çeşidi, depolama süresi, tuz konsantrasyonu ve kullanılan enzim çeşidinden kaynaklandığı tahmin edilmektedir.

Yapılan çalışmada geleneksel yöntemle üretilen peynirlerin SÇN oranları endüstriyel yöntemle üretilen peynirlerden daha yüksek bulunmuştur. Bu durumun çiğ sütün doğal florasında bulunan proteolitik aktivitesi yüksek mikroorganizmalardan

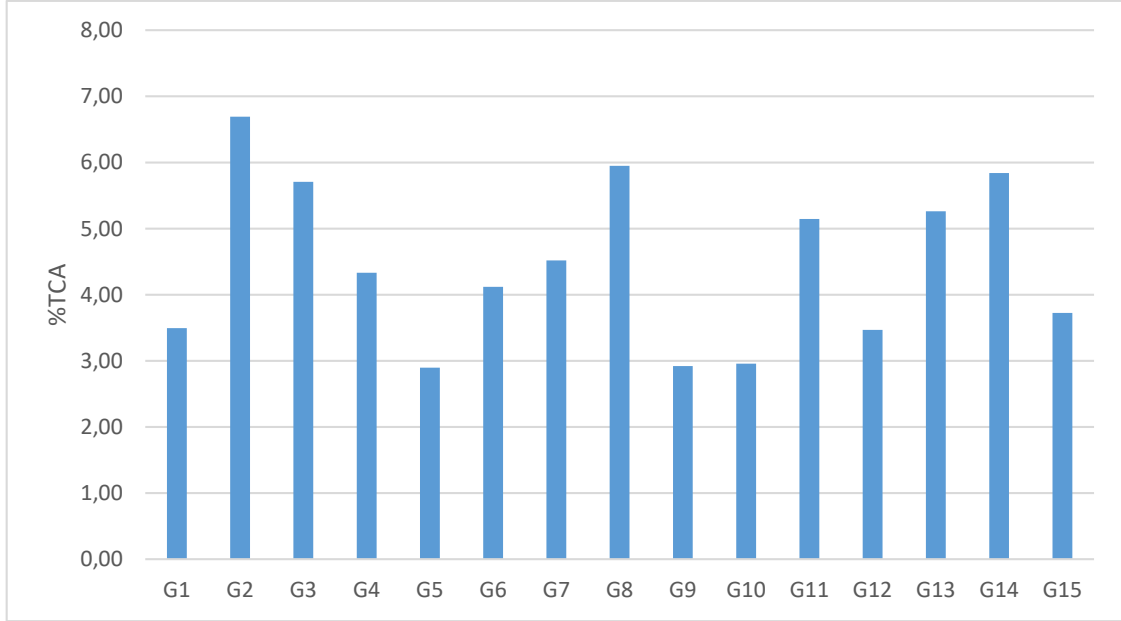
kaynaklandığı (Köse, 2015) düşünülmektedir. Benzer şekilde Köse (2015) tarafından yapılan çalışmada çiğ süttten üretilen Otlu peynirlerin SÇN oranlarının pastörize süttten üretilen peynirlere göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Ayrıca Köse (2015), peynirde proteoliz düzeyini etkileyen faktörlerden bir diğerinin de tuz konsantrasyonu olduğunu belirtmiş ve vakum ambalajda depolanan peynirlerin proteoliz oranının salamurada depolanan peynirlerin proteoliz oranından daha yüksek olduğunu bildirmiştir. Bu durumu vakum ambalajda depolanan peynirlerin daha düşük tuz içermesine bağlamaktadır. Koçak ve ark. (2011), tarafından da tuzun olgunlaşma sırasında rennet enzimi ve bakteriyel enzimler tarafından gerçekleştirilen proteolizi etkilediği ileri sürülmüştür. Benzer şekilde bazı çalışmalarda peynirde suda çözünen azot analizlerinde artan tuz konsantrasyonunun suda çözünen azot oranını azalttığı bildirilmiştir (Çakmakçı ve Kurt, 1993; Al-Otaibi ve Wilbey, 2004; Kılıç ve Işın, 2004).

#### **4.2.1.2. % 12 Trikloroasetik asitte çözünen azot (TCA-ÇN) oranı**

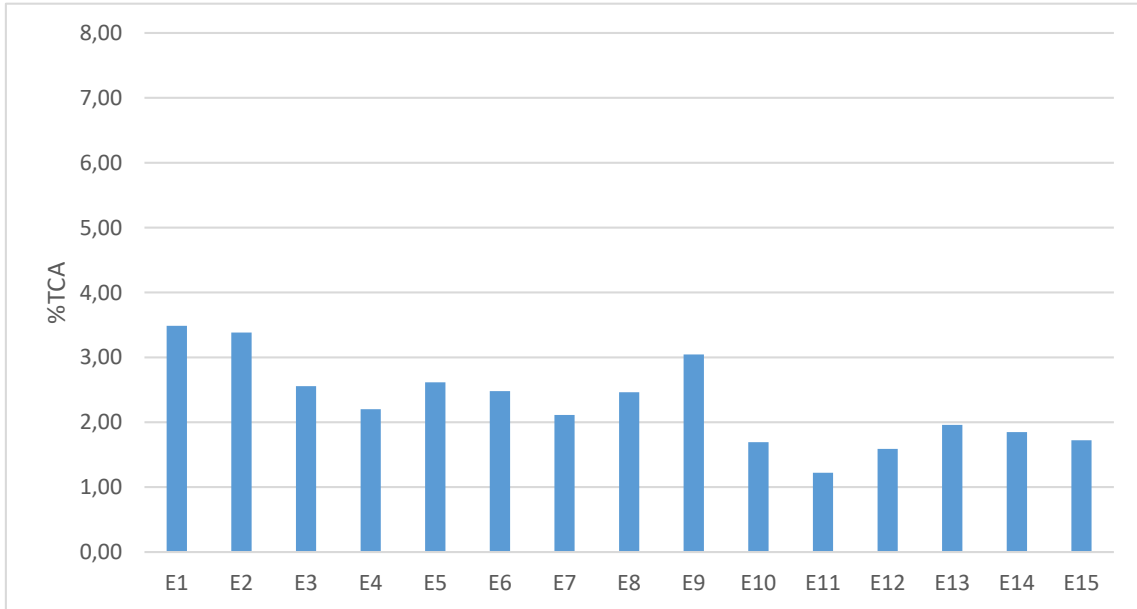
% 12 TCA' da çözünen azot, küçük molekülü peptitler, aminler, aminoasitler, amonyak ve üre gibi daha küçük azotlu bileşiklerin tümünü belirleyen bir parametredir (Metin, 2010). % 12 Trikloroasetik asitte sadece küçük peptitler ve amino asitler çözünebildiğinden bu fraksiyona protein olmayan azot (NPN) fraksiyonu da denmektedir ve peynirde proteinaz aktivitesinin bir göstergesi olarak da bilinmektedir (Tunçtürk, 1996). Azotlu bileşiklerin son parçalanma ürünleri olan protein olmayan azot düzeyi, proteolizin ileri aşamaları hakkında bilgi veren önemli ve belirleyici bir özelliktir (Anonim, 1991). Proteoliz ürünleri, peynire özgü tat-aroma ve yapısal özelliklerin oluşumunda etkilidir (Yılmaztekin, 2001). Geleneksel ve endüstriyel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinin % 12 TCA'da çözünen azot değerleri Çizelge 4.2'de verilmiştir.

Geleneksel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinde en düşük %12 TCA'da çözünen azot oranı G5 örneğinde % 2.90, en yüksek % 12 TCA'da çözünen azot oranı G2 örneğinde % 6.69 ve bu gruptaki örneklerin ortalama % 12 TCA'da çözünen azot oranı % 4.47 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.2).



Şekil 4.17. Geleneksel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinin % 12 TCA'da çözünen azot değerleri (%).

Endüstriyel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinde en düşük % 12 TCA'da çözünen azot oranı E11 örneğinde % 1.22, en yüksek %12 TCA'da çözünen azot oranı E1 örneğinde % 3.49 ve bu gruptaki örneklerin ortalama % 12 TCA'da çözünen azot oranı % 2.29 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.2).



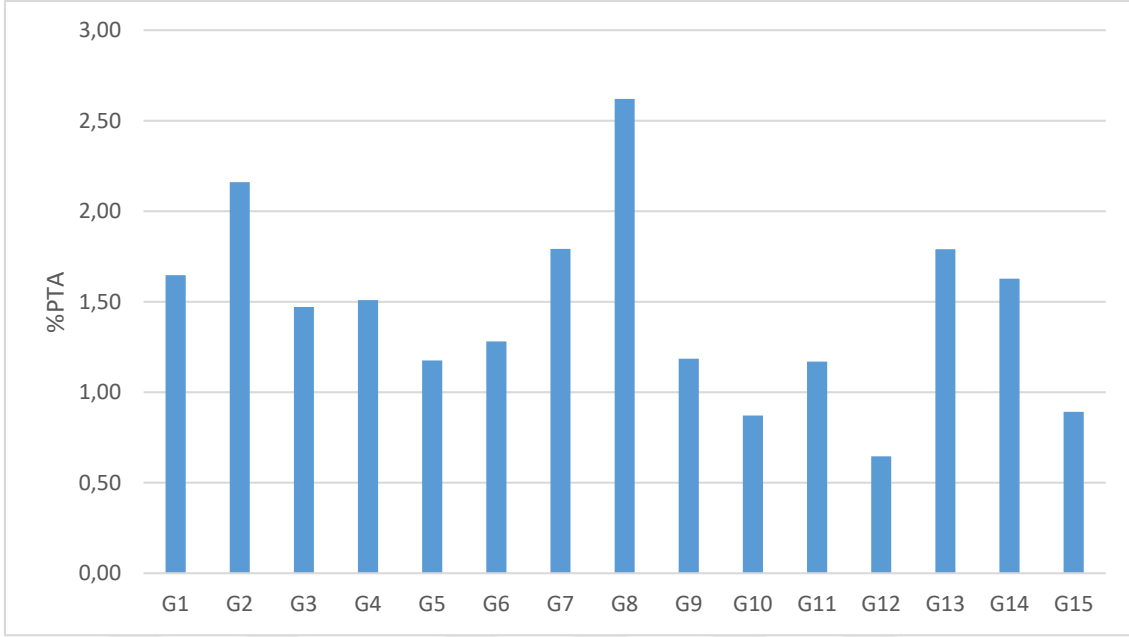
Şekil 4.18. Endüstriyel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinin % 12 TCA'da çözünen azot değerleri (%).

Çelik ve ark. (2006)'nın üç farklı yağ oranına sahip inek sütünden üretmiş oldukları Örgü peynirlerde ortalama % 12 TCA'da çözünen azot değerleri % 0.08, % 0.14, % 0.18 olarak bulunmuştur. Yaşar (2007), farklı pıhtılaştırıcı enzimler kullanarak üretmiş olduğu ve 90 günlük olgunlaşma periyoduna tabi tuttuğu Kaşar peynirlerinin % 12 TCA'da çözünen azot değerlerini % 0.05 ile % 0.14 aralığında bulmuştur. Say (2008), % 6, % 9, % 12 ve % 15 haşlama suyu tuz konsantrasyonları kullanarak ürettiği ve vakum ambalajda 60 gün süre ile depoladığı Kaşar peynirlerinin % 12 TCA'da çözünen azot değerlerini % 0.05 ile % 0.24 aralığında bildirmiştir. Hayaloğlu (2009), çiğ süttten yapılan 12 ayrı olgun Kaşar peynirini depolayarak proteoliz ve uçucu bileşenlerini araştırdığı çalışmasında % 12 TCA'da çözünen ortalama azot değerlerini % 7.09 ile % 12.26 aralığında tespit etmiştir. Hatipoğlu (2014)'nin Örgü peyniri üzerine yürüttüğü bir çalışmasında elde ettiği ortalama % 12 TCA'da çözünen azot değeri % 0.04 olarak verilmiştir. Elde edilen verilerin bazıları literatür ile uyumluluk gösterirken, bazıları ise önceki çalışmalara kıyasla daha yüksek bulunmuştur. Kullanılan peynir mayası, tuz konsantrasyonu ve depolama süresi gibi nedenlerin bu duruma yol açtığı tahmin edilmektedir.

#### **4.2.1.3. % 5 Fosfotungstik asitte çözünen azot (PTA-ÇN) oranı**

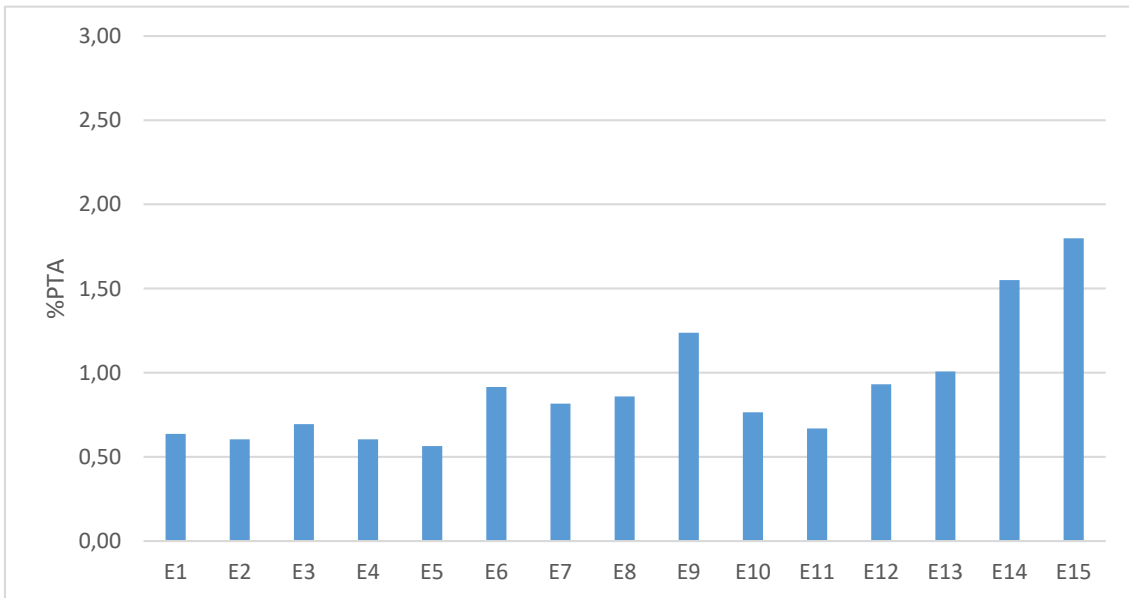
Geleneksel ve endüstriyel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinin % 5 PTA'da çözünen azot değerleri Çizelge 4.2'de verilmiştir. % 5 PTA'da çözünen azot kullanılarak elde edilen azot fraksiyonunda çok küçük peptitler ve aminoasitler bulunmaktadır. % 5 PTA'da çözünen azot oranı peynirdeki peptidaz aktivitesinin ve olgunlaşma düzeyinin belirlenmesi açısından önemlidir (Tunçtürk, 1996). Bu azot fraksiyonu ile peynir tat-aroması arasında doğru bir orantı bulunduğu bildirilmiştir. (Demir, 2008).

Geleneksel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinde en düşük % 5 PTA'da çözünen azot oranı G12 örneğinde % 0.65, en yüksek % 5 PTA'da çözünen azot oranı G8 örneğinde % 2.62 ve bu gruptaki örneklerin ortalama % 5 PTA'da çözünen azot oranı % 1.46 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.2).



Şekil 4.19. Geleneksel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinin %5 PTA'da çözünen azot değerleri (%).

Endüstriyel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinde en düşük % 5 PTA'da çözünen azot oranı E5 örneğinde % 0.56, en yüksek % 5 PTA'da çözünen azot oranı E15 örneğinde % 1.80 ve ortalama % 5 PTA'da çözünen azot oranı % 0.91 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.2).



Şekil 4.20. Endüstriyel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinin %5 PTA'da çözünen azot değerleri (%).

Ankara il merkezinde satışı sunulan Dil peynirlerinin proteoliz düzeyi ile bazı kimyasal ve duyuşsal özellikleri üzerine yapılan bir çalışmada (Koçak ve ark., 1997), %5 PTA'da çözünen azot değeri % 0.10 olarak tespit edilmiştir. Koçak ve ark. (1998), Ankara piyasasından topladıkları Kaşar peynirlerinin % 5 PTA'da çözünen azot oranlarının % 0.059 ile % 0.323 arasında değiştini belirlemişlerdir. Yaşar (2007), Kaşar peynirinin % 5 PTA'da çözünen azot oranını % 0.02 ile % 0.07 aralığında bildirmiştir. Kaşar peyniri üzerine Say (2008)' ın yaptığı çalışmada % 5 PTA'da çözünen azot oranı % 0.03 ile % 0.09 aralığında tespit edilmiştir. Elde edilen verilerin literatür değerlerinden daha yüksek olduğu saptanmıştır. Bu durumun, diğer proteoliz parametreleri gibi peynirlerin olgunlaşma seviyelerine bağlı olarak artış göstermesinden kaynaklandığı düşünölmektedir.

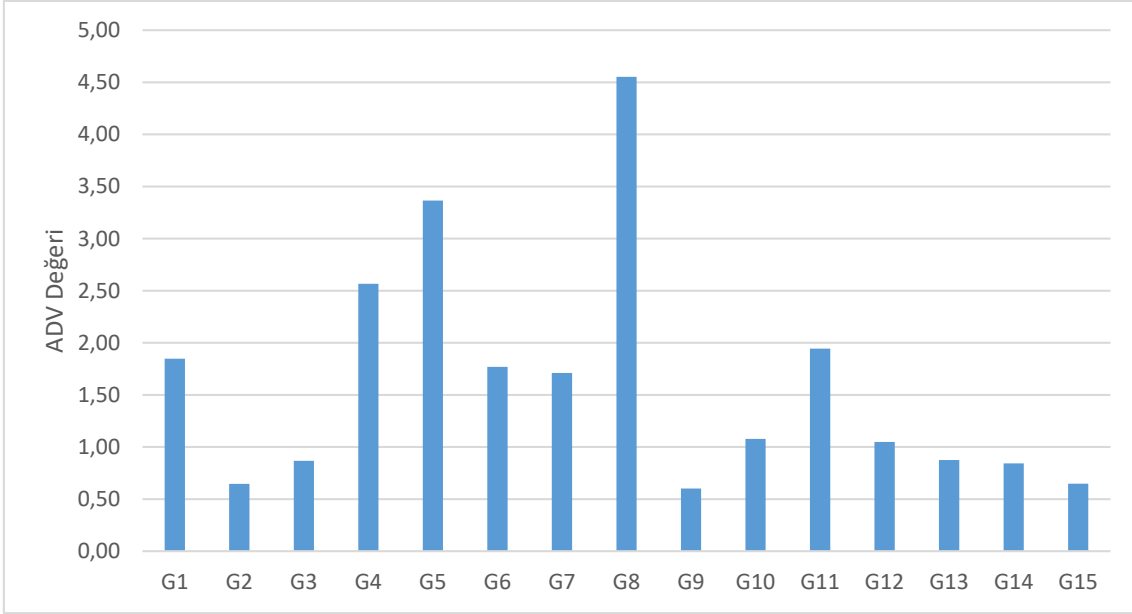
#### **4.2.2. Lipoliz değeri (Toplam yağ asitliği, ADV)**

Lipoliz, peynirdeki lipitlerin lipolitik enzimlerin etkisiyle parçalanmasına ve böylece serbest yağ asitlerinin oluşmasına dayanan önemli bir biyokimyasal olaydır. Asit değeri, peynirde oluşan lipoliz derecesi hakkında bilgi vermektedir (Vlaemyneck, 1992; McSweeney ve Sousa, 2000). Peynirlerde lipoliz çoğunlukla lipaz enziminin aktivitesi sonucu hidrolitik parçalanma ile meydana gelir (Hernandez ve ark., 2009). Lipoliz ve proteoliz, peynir tat ve aromasının oluşmasında rol alan en önemli biyokimyasal olaylardır. Lipoliz derecesinin yükselmesi, peynir aromasını arttırmasına rağmen, yüksek seviyelerinin istenmeyen tat ve kokuya sebep olduğu bilinmektedir (Ürkek, 2008). Geleneksel ve endüstriyel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinin lipoliz değerleri Çizelge 4.2' de verilmiştir.

Peynirde bulunan lipolitik enzimler süt, peynir mayası, starter ve starter olmayan bakteriler ve eğer ilave edilmişse dışarıdan katılan lipaz kaynaklı olabilmektedir (Vlaemyneck, 1992; McSweeney ve Sousa, 2000).

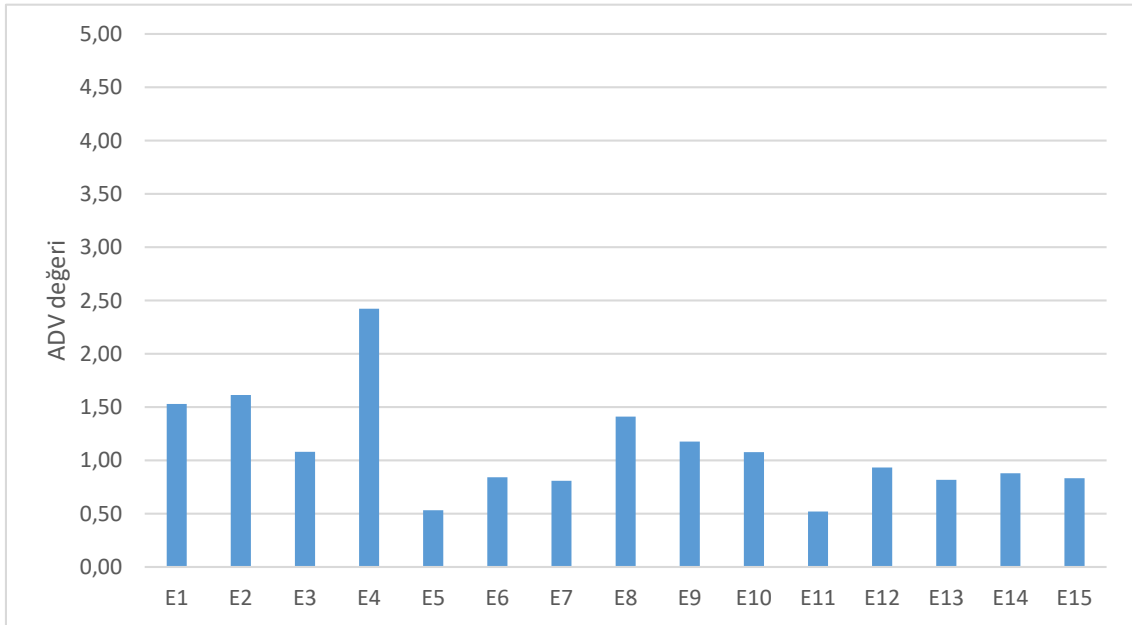
Geleneksel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinde en düşük lipoliz değeri G9 örneğinde 0.60 ADV, en yüksek lipoliz değeri G8 örneğinde 4.55 ADV ve bu gruptaki örneklerin ortalama lipoliz değeri 1.62 ADV olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.2).





Şekil 4.21. Geleneksel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinin lipoliz değerleri (ADV).

Endüstriyel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinde en düşük lipoliz değeri E11 örneğinde 0.52 ADV, en yüksek lipoliz değeri E4 örneğinde 2.42 ADV ve bu gruptaki örneklerin ortalama lipoliz değeri 1.10 ADV olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.2).



Şekil 4.22. Endüstriyel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinin lipoliz değerleri (ADV).

Elde edilen ortalama lipoliz değerleri, Andiç ve ark. (2010)'nın Otlu peynirde buldukları ortalama lipoliz oranı olan 5.59 ADV değerinden düşük, Köse (2015)'nin Otlu peynir üzerine yaptığı çalışmada elde ettiği ortalama lipoliz oranı olan 0.96 ADV değerinden yüksek olarak saptanmıştır. Bu durumun Peynirlerin farklı olgunluğa ve tuz konsantrasyonuna sahip olmasından kaynaklandığı düşünölmektedir. Collins ve ark. (2003), özellikle laktik asit bakterileri kökenli lipazların tuzdan olumsuz yönde etkilendiğini bildirmiştir. Peynir örneklerinin salamura içerisinde ve vakum ambalajlı olarak depolandığı bir çalışmada (Köse, 2015), salamura içerisinde depolanan peynir örneklerinde lipoliz değerinin daha düşük çıkması tuz konsantrasyonunun lipoliz değeri üzerine olumsuz etkisi olduğunun göstergesidir. Bir diğer çalışmada, İnan salamura peyniri ve teleme peynirinde meydana gelen lipolizde, yüksek tuz konsantrasyonunun engelleyici etkisinden bahsedilmiştir (Azarnia ve ark., 1997).

#### **4.3. Örgü Peyniri Örneklerinin Mineral Madde İçerikleri**

Peynirlerde mineral madde içeriği, beslenme, genetik, laktasyon süresi, süt üretiminin coğrafi alanı, çevre koşulları, peynir üretiminde standart bir tekniğin bulunmaması ve peynir üretimi sırasında ekipmanın olası kontaminasyonu gibi çeşitli faktörlere bağlıdır (Altun ve Köse, 2016).

Geleneksel ve endüstriyel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerine ait bazı mineral madde analiz sonuçları Çizelge 4.3'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.3. Örgü peyniri örneklerine ait mineral madde analiz sonuçları

Örnek No	Na (mg/100g)	Ca (mg/100g)	Mg (mg/100g)	K (mg/kg)	P (mg/kg)	Zn (mg/kg)	Fe (mg/kg)	Cu (mg/kg)	Mn (mg/kg)
G1	2592.17	1935.71	2313.67	2317.79	7981.30	82.80	5.04	7.88	4.38
G2	2548.42	1792.07	2271.23	2239.91	6643.13	67.36	4.82	4.56	1.25
G3	2499.70	1588.09	2243.24	2311.97	9216.21	61.10	6.43	3.79	1.18
G4	2467.49	1732.41	2224.72	2648.75	17738.99	88.73	4.67	3.23	1.40
G5	2343.61	1501.51	2104.98	1952.54	4856.27	42.61	5.45	4.08	0.95
G6	2484.54	1761.65	2239.34	2217.99	8336.54	74.35	4.72	6.36	0.97
G7	2488.07	1588.06	2128.86	2298.64	6887.47	56.60	5.48	4.27	0.94
G8	2587.82	1825.24	2224.37	2147.45	5800.68	47.66	6.34	3.71	1.27
G9	2499.21	1848.01	2139.93	2211.37	8094.93	59.68	7.13	3.12	1.14
G10	2416.85	1554.94	2170.80	2257.69	10318.35	65.40	8.02	5.09	1.43
G11	2475.50	1780.18	2220.24	2220.88	9883.49	58.01	8.25	4.74	1.38
G12	2489.44	1856.18	2238.45	2301.33	12404.69	64.92	4.45	4.71	1.17
G13	2500.16	1803.62	2236.00	2388.67	13126.81	78.30	5.20	4.38	1.48
G14	2472.23	1634.76	2145.66	2184.73	10070.58	77.84	5.75	4.61	1.22
G15	2511.65	1847.12	2234.08	2241.61	11755.57	57.85	6.40	5.19	1.31
<b>Ortalama</b>	<b>2491.79</b>	<b>1736.64</b>	<b>2209.04</b>	<b>2262.76</b>	<b>9541.00</b>	<b>65.55</b>	<b>5.88</b>	<b>4.65</b>	<b>1.43</b>
<b>En düşük</b>	<b>2343.61</b>	<b>1501.51</b>	<b>2104.98</b>	<b>1952.54</b>	<b>4856.27</b>	<b>42.61</b>	<b>4.45</b>	<b>3.12</b>	<b>0.94</b>
<b>En yüksek</b>	<b>2592.17</b>	<b>1935.71</b>	<b>2313.67</b>	<b>2648.75</b>	<b>17738.99</b>	<b>88.73</b>	<b>8.25</b>	<b>7.88</b>	<b>4.38</b>
<b>S.S.</b>	<b>60.93</b>	<b>130.74</b>	<b>58.09</b>	<b>145.43</b>	<b>3290.98</b>	<b>12.89</b>	<b>1.20</b>	<b>1.21</b>	<b>0.83</b>
E1	2309.49	1795.93	2084.17	2003.56	9182.92	28.64	5.93	4.96	1.17
E2	2244.69	1645.31	2038.80	2112.85	12618.20	55.58	6.37	4.16	1.42
E3	2489.36	2015.44	2219.79	2297.77	15497.96	84.85	7.33	2.69	1.61
E4	2405.21	1847.08	2212.59	2262.95	13705.92	54.40	7.59	4.07	1.36
E5	2423.12	1647.75	2261.03	2399.58	13794.12	75.66	3.96	4.11	1.72
E6	2309.87	1942.81	2029.56	2477.37	18020.89	68.39	6.18	3.39	1.43
E7	2351.73	1634.29	2126.04	2469.60	17801.52	57.38	2.44	4.80	1.25
E8	2427.42	1607.73	2141.71	2291.61	16174.89	56.37	3.03	3.49	1.18
E9	2268.40	1608.96	2028.55	2333.80	16979.19	55.28	5.79	3.16	1.07
E10	2221.84	1535.17	1992.82	2077.19	13400.41	53.36	6.92	3.63	1.01
E11	2414.46	1858.21	2181.93	2055.77	10912.59	45.13	4.60	5.09	1.88
E12	2368.73	1862.04	2139.77	2288.21	20285.96	51.62	3.09	4.24	1.12
E13	2446.78	1786.42	2232.26	2485.39	20870.25	61.64	4.06	3.44	1.41
E14	2484.93	1820.11	2224.31	2334.23	18981.97	55.09	3.81	5.02	1.34
E15	2462.18	1850.39	2193.59	2342.86	20440.13	63.37	3.93	3.62	1.79
<b>Ortalama</b>	<b>2375.21</b>	<b>1763.84</b>	<b>2140.46</b>	<b>2282.18</b>	<b>15911.13</b>	<b>57.78</b>	<b>5.00</b>	<b>3.99</b>	<b>1.38</b>
<b>En düşük</b>	<b>2221.84</b>	<b>1535.17</b>	<b>1992.82</b>	<b>2003.56</b>	<b>9182.92</b>	<b>28.64</b>	<b>2.44</b>	<b>2.69</b>	<b>1.01</b>
<b>En yüksek</b>	<b>2489.36</b>	<b>2015.44</b>	<b>2261.03</b>	<b>2485.39</b>	<b>20870.25</b>	<b>84.85</b>	<b>7.59</b>	<b>5.09</b>	<b>1.88</b>
<b>S.S.</b>	<b>87.16</b>	<b>140.91</b>	<b>87.16</b>	<b>155.31</b>	<b>3583.95</b>	<b>12.84</b>	<b>1.68</b>	<b>0.73</b>	<b>0.27</b>

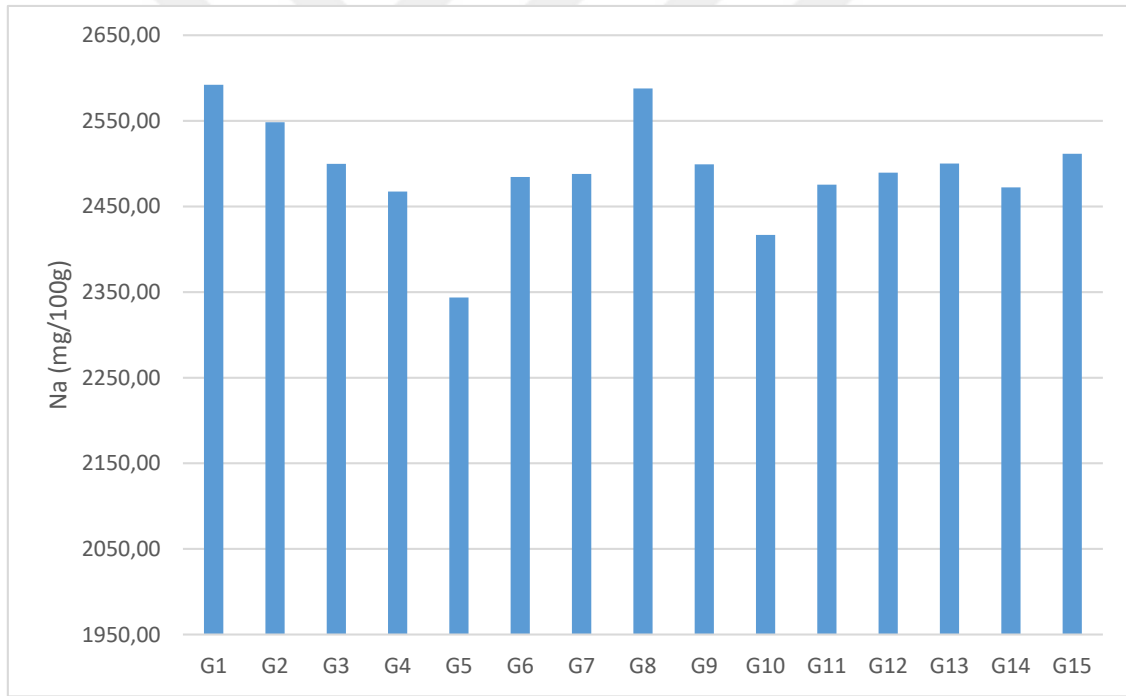
G: Geleneksel yöntemle üretilen Örgü peyniri örnekleri, E: Endüstriyel yöntemle üretilen Örgü peyniri örnekleri, S.S: Standart sapma.

### 4.3.1. Örgü peynirlerinin sodyum (Na) içerikleri

Sodyum, kan ve ozmotik basıncın düzenlenmesi, suyun hücelere ve hücrelerin dışına taşınması ve sinir hücresi dürtülerinin iletimi için önemlidir (Cruz ve ark., 2011). Bununla birlikte, aşırı sodyum alımı yüksek tansiyona ve diğer kronik hastalıklara neden olur (Felicio ve ark., 2013).

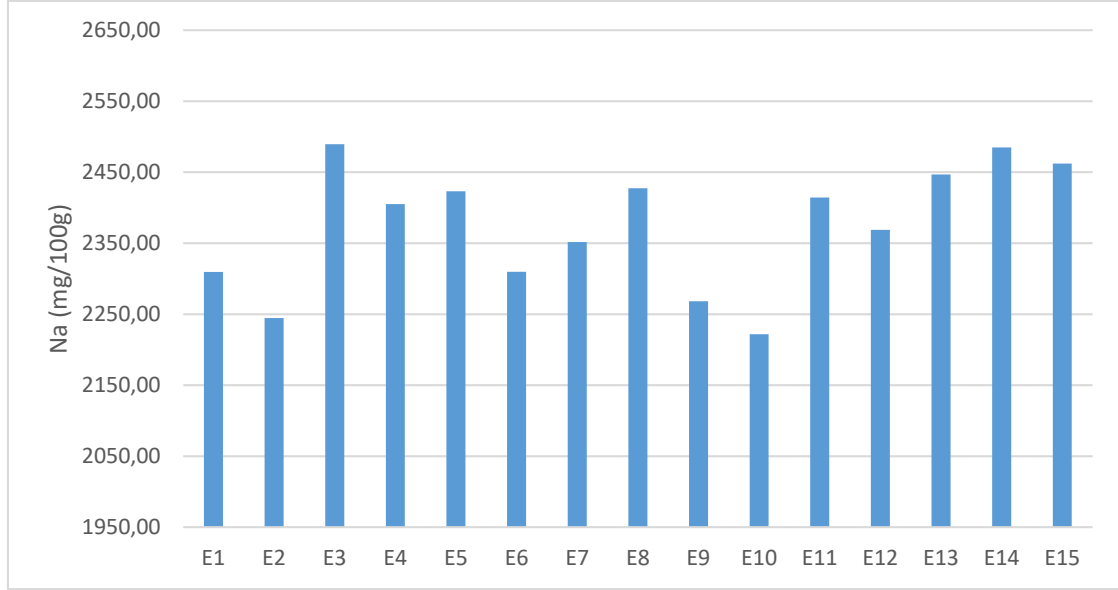
Geleneksel ve endüstriyel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinin sodyum (Na) içerikleri Çizelge 4.3’de verilmiştir.

Geleneksel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinde en düşük Na içeriği G5 örneğinde 2343.61 mg/100g, en yüksek Na içeriği G1 örneğinde 2592.17 mg/100g ve bu gruptaki örneklerin ortalama Na içeriği 2491.79 mg/100g olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.3).



Şekil 4.23. Geleneksel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinin Na içerikleri (mg/100g).

Endüstriyel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinde en düşük Na içeriği E10 örneğinde 2221.84 mg/100g, en yüksek Na içeriği E3 örneğinde 2489.36 mg/100g ve bu gruptaki örneklerin ortalama Na içeriği 2375.21 mg/100g olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.3).



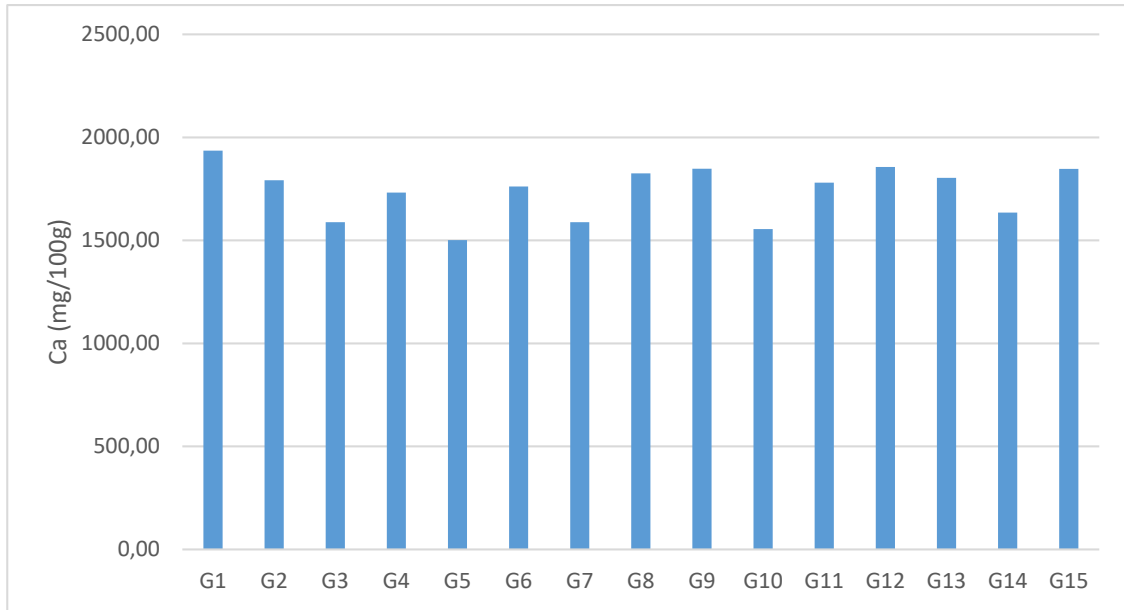
Şekil 4.24. Endüstriyel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinin Na içerikleri (mg/100g).

Demirci (1988), tarafından birçok peynir çeşidinin mineral madde içeriğinin incelendiği bir çalışmada Beyaz peynirin ortalama Na konsantrasyonu 933 mg/100g olarak bildirilmiştir. Özdemir ve ark. (1998) Diyarbakır ilinde farklı satış yerlerinden aldıkları 16 adet Diyarbakır Örgü peynirinde ortalama Na konsantrasyonunu 2731.49 mg/100g olarak bildirmişlerdir. Altun ve Köse (2016), Kelle peynirinin mineral madde içeriğinin incelendiği bir çalışmada Na konsantrasyonunu 8578.94 mg/kg ile 18674.18 mg/kg aralığında bildirmişlerdir. Köse ve Ocak (2019) tarafından, çiğ ve pastörize süttten üretilen ve 90 günlük olgunlaşma periyodu boyunca takip edilen Otlu peynirlerin mineral madde içeriklerinin incelendiği bir çalışmada Na konsantrasyonunun 5719.61 mg/kg ile 10063.22 mg/kg arasında değiştiği bildirilmiştir. Çalışmada elde edilen değerler literatür ile kıyaslandığında sonuçların bazı değerlere yakın olduğu, bazılarının düşük, bazılarının ise yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu farklılığın temel sebebi, peynir örneklerinin ve salamura suyunun sahip olduğu tuz konsantrasyonudur. Demirci (1988), Na oranlarında peynirlerin tuzlama şekillerinin etkili olduğunu, dolayısıyla dünyadaki peynir çeşitlerinde Na oranlarının oldukça fazla farklılık gösterdiğini belirtmiştir.

### 4.3.2. Örgü peynirlerinin kalsiyum (Ca) içerikleri

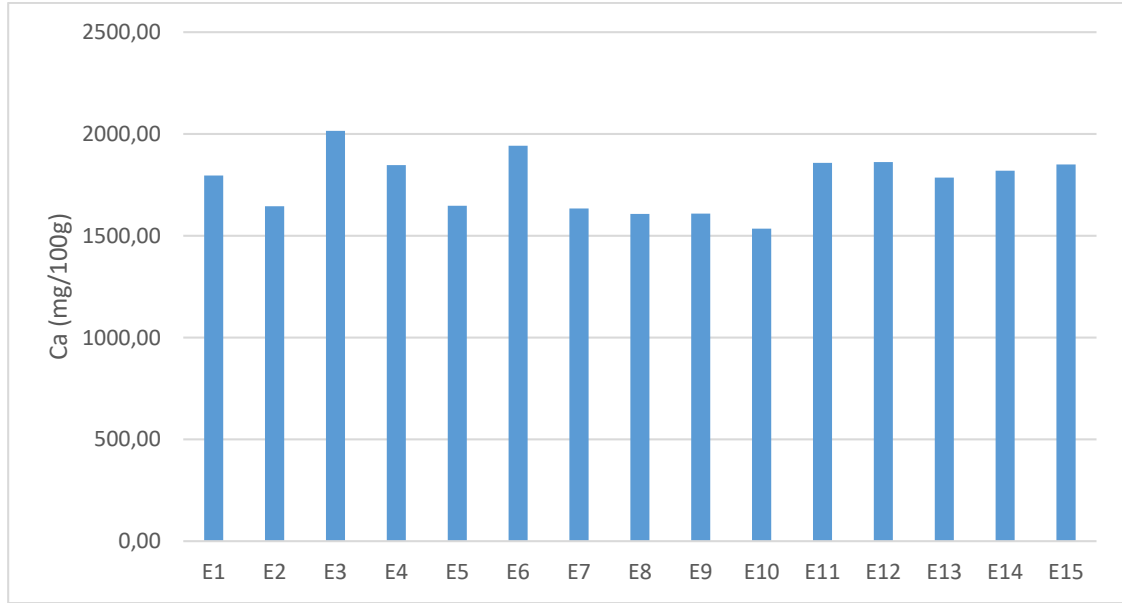
Geleneksel ve endüstriyel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinin kalsiyum (Ca) içerikleri Çizelge 4.3’de verilmiştir.

Geleneksel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinde en düşük Ca içeriği G5 örneğinde 1501.51 mg/100g, en yüksek Ca içeriği G1 örneğinde 1935.71 mg/100g ve bu gruptaki örneklerin ortalama Ca içeriği 1736.64 mg/100g olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.3).



Şekil 4.25. Geleneksel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinin Ca içerikleri (mg/100g).

Endüstriyel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinde en düşük Ca içeriği E10 örneğinde 1535.17 mg/100g, en yüksek Ca içeriği E3 örneğinde 2015.44 mg/100g ve bu gruptaki örneklerin ortalama Ca içeriği 1763.84 mg/100g olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.3).



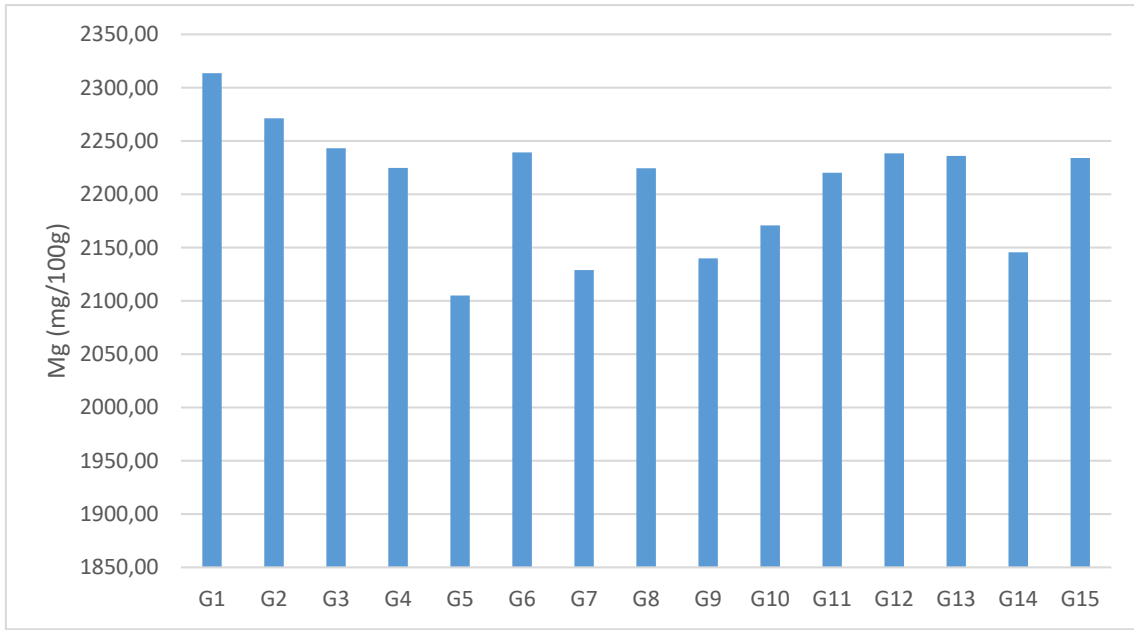
Şekil 4.26. Endüstriyel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinin Ca içerikleri (mg/100g).

Demirci (1988), 5 farklı peynir çeşidinin mineral madde içeriğini incelediği çalışmada Kaşar peynirinde ortalama Ca konsantrasyonunu 1005 mg/100g olarak bildirmiştir. Çelebi (2011), farklı pıhtılaştırıcı enzim kullanılarak üretilen Örgü peynirlerinde depolama süresince Ca miktarının 3518 mg/g ile 3959 mg/g aralığında değiştiğini bildirmiştir. Özlü ve ark. (2012), Erzurum ilinde tüketilen taze ve olgunlaşmış Kaşar peynirlerinin mineral maddelerini ve ağır metal içeriğini belirlemek amacıyla yürüttüğü bir çalışmada ortalama Ca içeriğini 2265.57 mg/kg olarak bildirmişlerdir. Altun ve Köse (2016), Kelle peynirinin mineral madde içeriğinin incelendiği çalışmalarında Ca içeriğini 4344.76 mg/kg ile 9273.79 mg/kg aralığında bildirmişlerdir. Elde edilen veriler literatür ile kıyaslandığında sonuçların bazı değerlere yakın, bazılarında yüksek, bazılarında ise düşük olduğu tespit edilmiştir. Bu durumun peynir çeşitlerinin muhafaza yöntemi, depolama süresi, kullanılan ambalaj materyali ve kullanılan sütün bileşiminden kaynaklandığı düşünülmektedir. Olgunlaşma süresi uzadıkça Ca kaybının arttığı, özellikle salamurada muhafaza edilen peynirlerde bazı minerallerin ozmotik basınçtan dolayı salamura suyuna geçtiği bazı çalışmalarda gözlenmiştir. Ancak depolamanın ilk aşamalarında yüksek seviyelerde seyreden Ca kaybı ileriki aşamalarda azalmaktadır (Guinee ve Fox, 1986; Köse ve Ocak, 2019). Bu duruma, peynir nemi ve salamura suyu arasındaki tuz konsantrasyonunun neden olduğu saptanmıştır (Guinee ve Fox, 1986; Gider, 2006).

### 4.3.3. Örgü peynirlerinin magnezyum (Mg) içerikleri

Geleneksel ve endüstriyel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinin Magnezyum (Mg) içerikleri Çizelge 4.3’de verilmiştir.

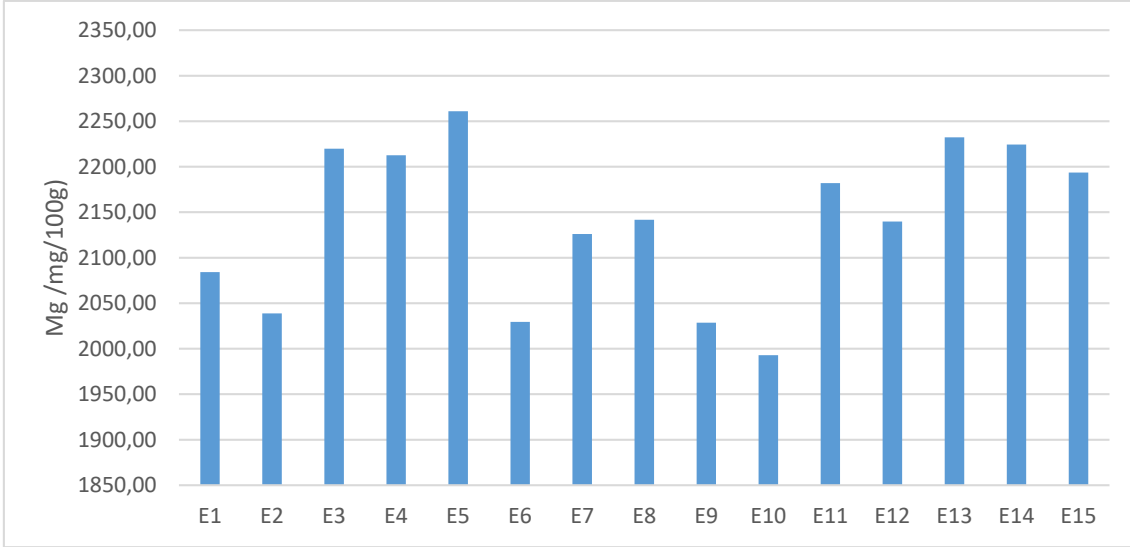
Geleneksel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinde en düşük Mg içeriği G5 örneğinde 2104.98 mg/100g, en yüksek Mg içeriği G1 örneğinde 2313.67 mg/100g ve bu gruptaki örneklerin ortalama Mg içeriği 2209.04 mg/100g olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.3).



Şekil 4.27. Geleneksel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinin Mg içerikleri (mg/100g).

Endüstriyel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinde en düşük Mg içeriği E10 örneğinde 1992.82 mg/100g, en yüksek Mg içeriği E5 örneğinde 2261.03 mg/100g ve bu gruptaki örneklerin ortalama Mg içeriği 2140.46 mg/100g olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.3).





Şekil 4.28. Endüstriyel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinin Mg içerikleri (mg/100g).

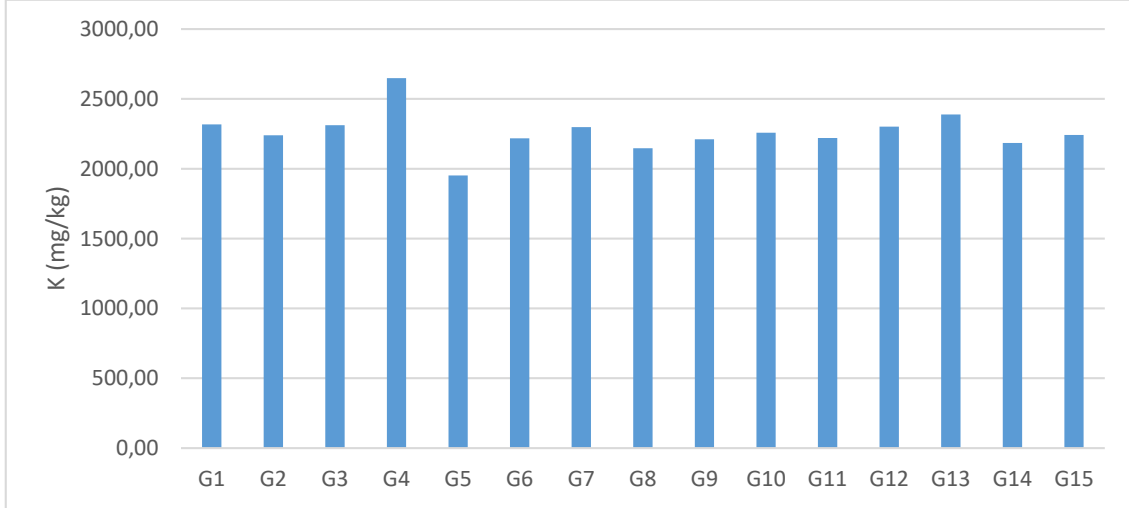
Özdemir ve ark. (1998) Diyarbakır ilinde farklı satış yerlerinden aldıkları 16 adet Diyarbakır Örgü peynirinde ortalama Mg konsantrasyonunu 40.79 mg/100g olarak bildirmişlerdir. Çelebi (2011), farklı pıhtılaştırıcı enzim kullanılarak üretilen Örgü peynirlerinde depolama süresince Mg miktarının 0.156 mg/g ile 0.242 mg/g aralığında değiştiğini bildirmiştir. Özlü ve ark. (2012)'nin olgunlaşmış Kaşar peynirlerinin incelendiği bir çalışmada ortalama Mg miktarını 129.34 mg/kg olarak bildirmişlerdir. Ocak ve Köse (2015), Van piyasasında satılan 26 adet Otlu peynirin mineral madde içeriğini inceledikleri çalışmada Mg içeriğini 26.3-80.8 mg/kg olarak bildirmişlerdir. Literatür ile kıyaslandığında çalışma sonuçlarının oldukça yüksek olduğu gözlenmiştir.

Otlu peynir üzerine yapılan bir çalışmada (Köse ve Ocak, 2015), Mg konsantrasyonunun Ca içeriğine benzer şekilde depolama süresi boyunca azaldığı görülmektedir. Mg'un %70'inin çözünür formda olduğu, salamura ile peynir fazı arasındaki ozmotik basınç eşitlenene kadar depolama süresi boyunca Mg'un peynirden tuzlu suya aktarıldığı bildirilmiştir. Ayrıca salamurada muhafaza edilen peynirlerdeki Mg kaybının vakumlu ambalajdaki kayıptan daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

#### 4.3.4. Örgü peynirlerinin potasyum (K) içerikleri

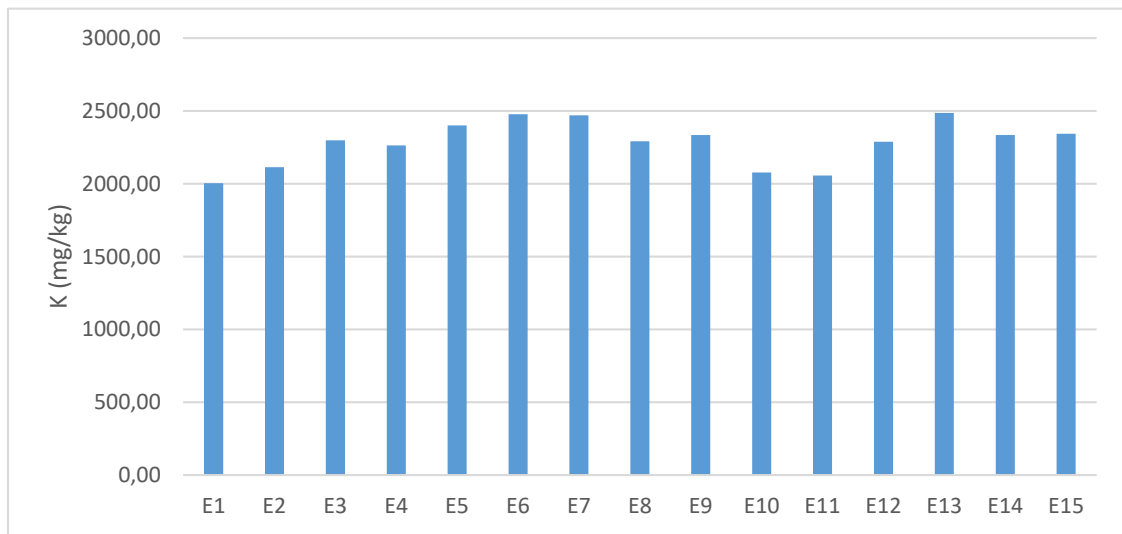
Geleneksel ve endüstriyel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinin Potasyum (K) içerikleri Çizelge 4.3'de verilmiştir.

Geleneksel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinde en düşük K içeriği G5 örneğinde 1952.54 mg/kg, en yüksek K içeriği G4 örneğinde 2648.75 mg/kg ve bu gruptaki örneklerin ortalama K içeriği 2262.76 mg/kg olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.3).



Şekil 4.29. Geleneksel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinin K içerikleri (mg/kg).

Endüstriyel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinde en düşük K içeriği E1 örneğinde 2003.56 mg/kg, en yüksek K içeriği E13 örneğinde 2485.39 mg/kg ve bu gruptaki örneklerin ortalama K içeriği 2282.18 mg/kg olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.3).



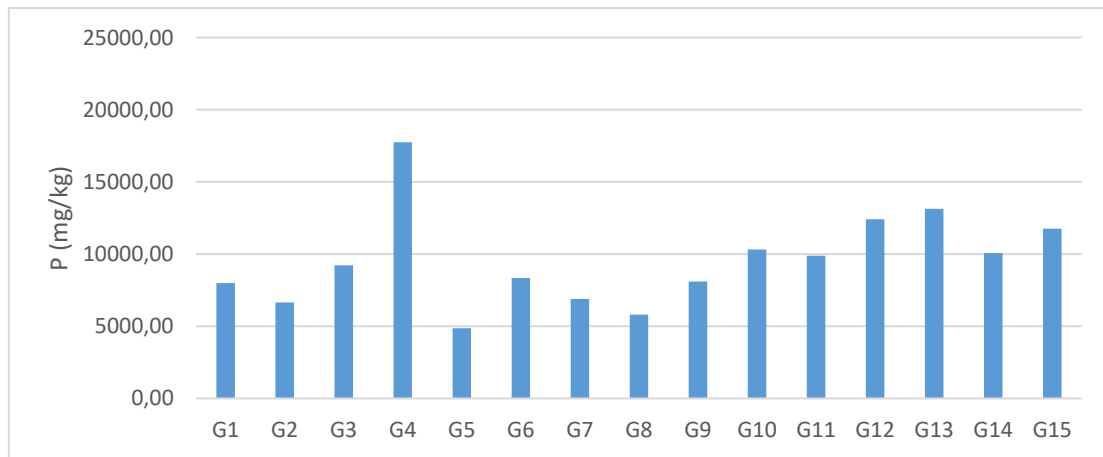
Şekil 4.30. Endüstriyel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinin K içerikleri (mg/kg).

Özlu ve ark. (2012) Kaşar peynirlerinin incelendiği bir çalışmada ortalama K miktarını 1555.46 mg/kg, Altun ve Köse (2016), Kelle peynirinin mineral madde içeriğinin incelendiği bir çalışmada K konsantrasyonunu 166.29 mg/kg ile 575.15 mg/kg aralığında bildirmişlerdir. Köse ve Ocak (2019) tarafından, çiğ ve pastörize sütte üretilen Otlu peynirlerin mineral madde içeriklerinin incelendiği bir çalışmada K konsantrasyonunun 309.00 mg/kg ile 1124.98 mg/kg arasında değiştiği bildirilmiştir. Örgü peynir örneklerinin ortalama K içeriğinin literatürde belirtilen değerlerden daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu durumun süt hayvanı, süt üretiminin coğrafi alanı, çevresel koşullar, olası kontaminasyonlar ve olgunlaşma periyodu boyunca meydana gelen kayıplardan kaynaklandığı düşünülmektedir. Köse ve Ocak (2019) tarafından yürütülen bir çalışmada depolama süresince K miktarında azalma bildirilmiştir. Ayrıca salamurada muhafaza edilen örneklerin, vakum ambalajlı örneklerden daha fazla K kaybına maruz kaldığı ve bu durumun muhafaza yöntemleri arasındaki tuz konsantrasyonu farkından meydana geldiği bildirilmiştir.

#### 4.3.5. Örgü peynirlerinin fosfor (P) içerikleri

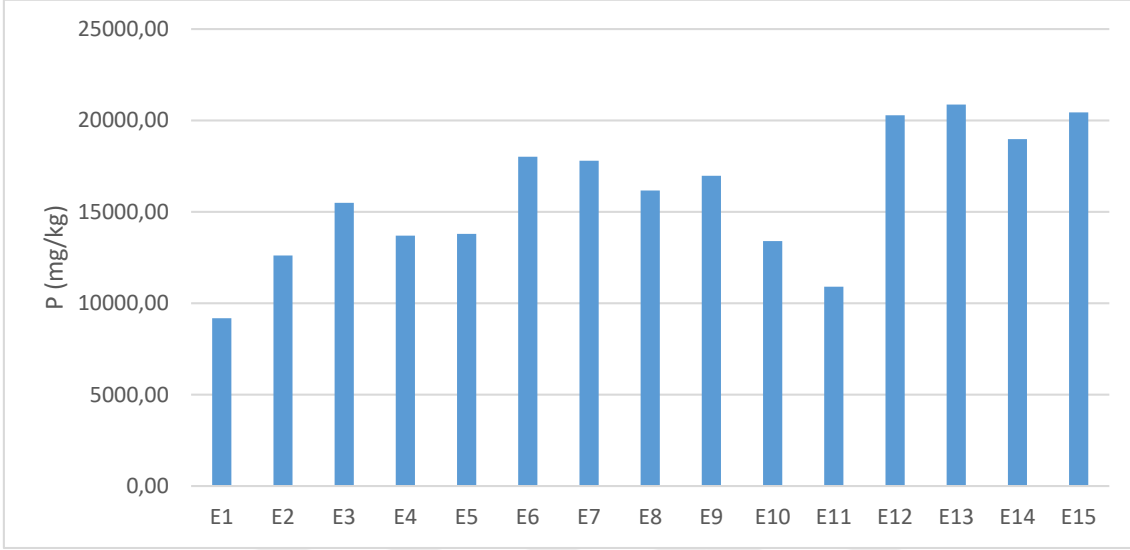
Geleneksel ve endüstriyel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinin Fosfor (P) içerikleri Çizelge 4.3’de verilmiştir.

Geleneksel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinde en düşük P içeriği G5 örneğinde 4856.27 mg/kg, en yüksek P içeriği G4 örneğinde 17738.99 mg/kg ve bu gruptaki örneklerin ortalama P içeriği 9541.00 mg/kg olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.3).



Şekil 4.31. Geleneksel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinin P içerikleri (mg/kg).

Endüstriyel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinde en düşük P içeriği E1 örneğinde 9182.92 mg/kg, en yüksek P içeriği E13 örneğinde 20870.25 mg/kg ve bu gruptaki örneklerin ortalama P içeriği 15911.13 mg/kg olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.3).



Şekil 4.32. Endüstriyel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinin P içerikleri (mg/kg).

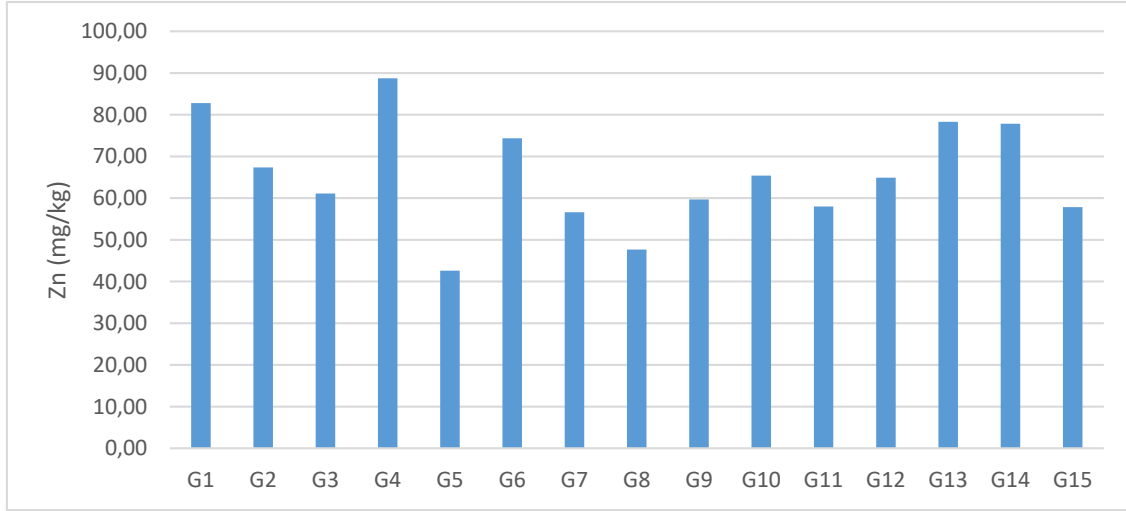
Demirci (1988), tarafından birçok peynir çeşidinin mineral madde içeriğinin incelendiği bir çalışmada Kaşar peynirinde ortalama P konsantrasyonu 568 mg/100g olarak bildirilmiştir. Özdemir ve ark. (1998) Diyarbakır ilinde farklı satış yerlerinden aldıkları 16 adet Diyarbakır Örgü peynirinde ortalama P konsantrasyonunu 368.74 mg/100g olarak bildirmişlerdir. Akalın (2011) ise bazı peynir çeşitlerinin mineral madde içeriğinin incelendiği bir çalışmada, P konsantrasyonunun 100 mg/100g ile 810 mg/100g arasında değiştiğini bildirmiştir. Önceki çalışmalara kıyasla Örgü peynirlerinin P içeriğinin daha yüksek olduğu görülmektedir.

#### 4.3.6. Örgü peynirlerinin çinko (Zn) içerikleri

Çinko, insanın normal gelişimi ve büyümesi aşamasında önemli bir elementtir. İnsan vücudunda çok sayıda enzim sistemi ile ilişkilidir. Çinko inek sütünün normal bir bileşeni olup, süt ve ürünlerinden vücutta kolaylıkla kullanılabilir formda çinko temin edilebilmektedir (Kınık ve ark., 2001).

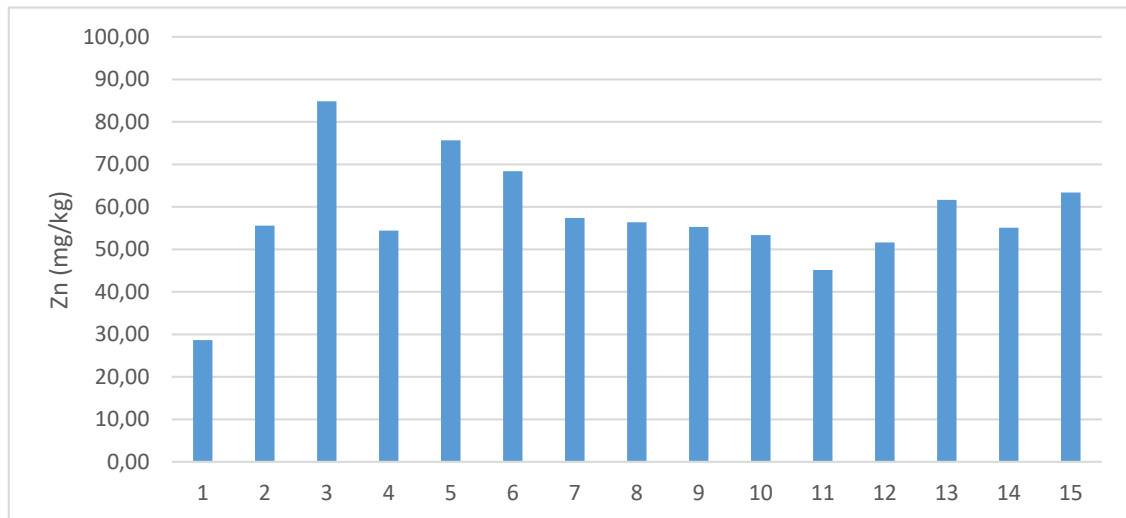
Geleneksel ve endüstriyel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinin Çinko (Zn) içerikleri Çizelge 4.3’de verilmiştir.

Geleneksel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinde en düşük Zn içeriği G5 örneğinde 42.61 mg/kg, en yüksek Zn içeriği G4 örneğinde 88.73 mg/kg ve bu gruptaki örneklerin ortalama Zn içeriği 65.55 mg/kg olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.3).



Şekil 4.33. Geleneksel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinin Zn içerikleri (mg/kg).

Endüstriyel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinde en düşük Zn içeriği E1 örneğinde 28.64 mg/kg, en yüksek Zn içeriği E3 örneğinde 84.85 mg/kg ve bu gruptaki örneklerin ortalama Zn içeriği 57.78 mg/kg olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.3).



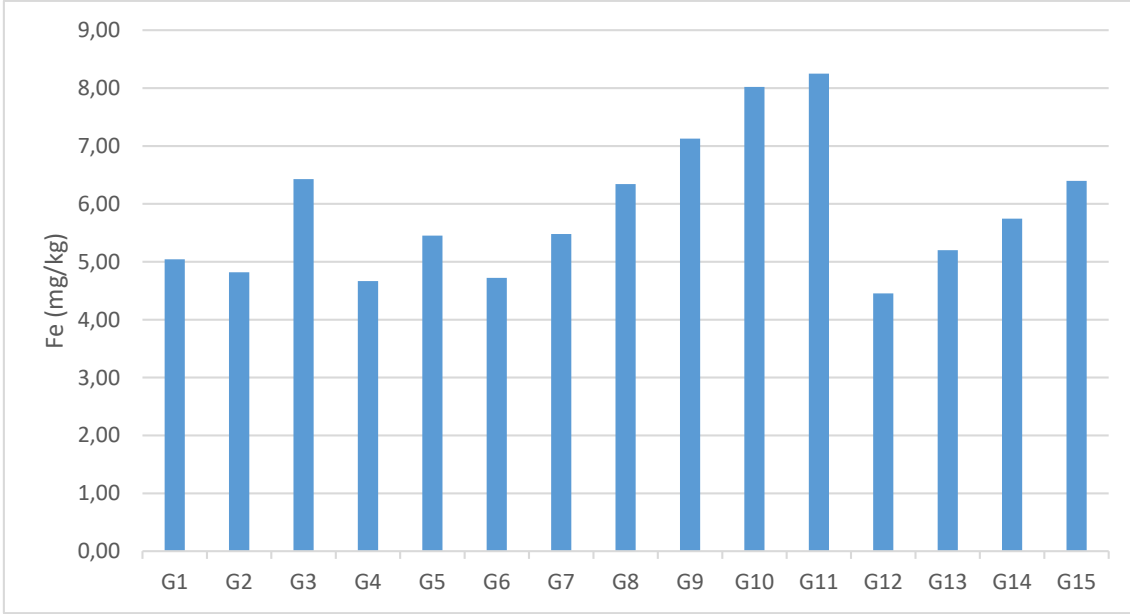
Şekil 4.34. Endüstriyel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinin Zn içerikleri (mg/kg).

Yüzbaşı ve ark. (2009), iki ayrı işletmeden farklı zamanlarda alınan Kaşar peynirlerinin Zn miktarını 86.9 mg/kg ve 58.3 mg/kg olarak bildirmişlerdir. Çelebi (2011), farklı pıhtılaştırıcı enzim kullanılarak üretilen Örgü peynirlerinde depolama süresince Zn miktarının 0.028 mg/g ile 0.035 mg/g aralığında değiştiğini bildirmiştir. Özlü ve ark. (2012)'nin Erzurum ilinde tüketilen taze ve olgunlaşmış Kaşar peynirlerinin mineral madde ve ağır metal içeriğini belirlemek amacıyla yürüttüğü bir çalışmada ortalama Zn miktarını 15.66 mg/kg olarak bildirmişlerdir. Altun ve Köse (2016), Kelle peynirinin mineral madde içeriğinin incelendiği bir çalışmada Zn konsantrasyonunu 22.70 mg/kg ile 65.37 mg/kg aralığında bildirmişlerdir. Elde edilen verilerin önceki çalışmalarda elde edilen bazı değerlerden yüksek, bazılarına ise yakın olduğu tespit edilmiştir. Bu durumun depolama süresine ve kullanılan ambalaja göre değişkenlik gösterdiği tahmin edilmektedir. Nitekim, Köse ve Ocak (2019) tarafından yapılan çalışmada Zn konsantrasyonunun depolama süresince azaldığı ve depolama sonunda salamurada muhafaza edilen peynirlerin vakum ambalajlı peynirlerden daha düşük Zn içeriğine sahip olduğu tespit edilmiştir.

#### **4.3.7. Örgü peynirlerinin demir (Fe) içerikleri**

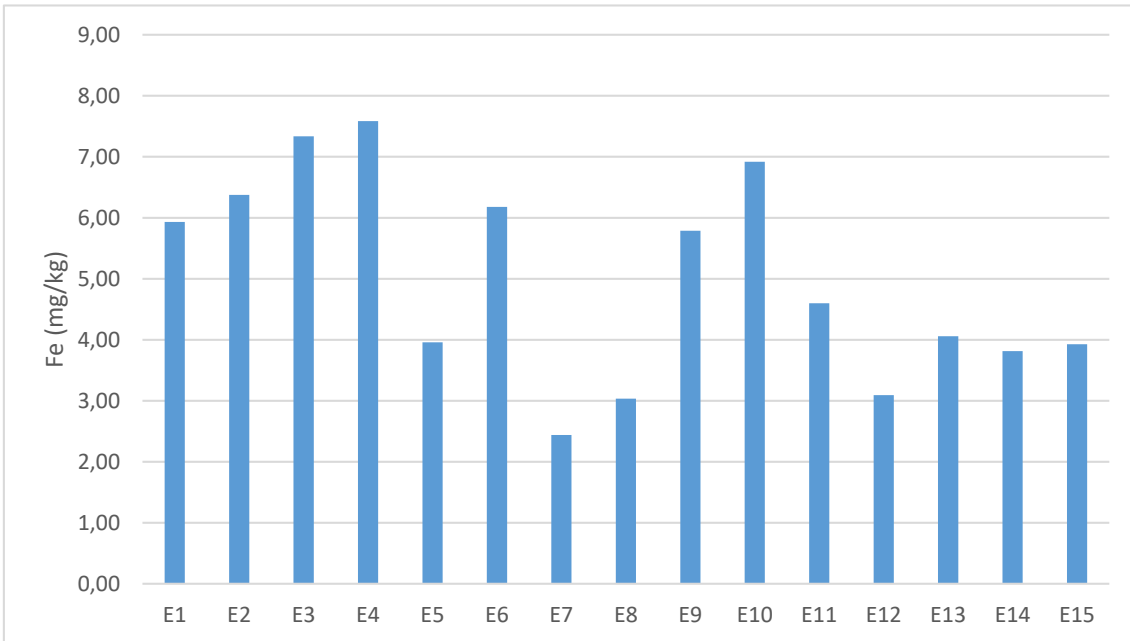
Demir, çeşitli metabolik reaksiyonlarda katalizör olarak bulunan önemli bir iz elementtir. Hemoglobun, miyoglobun, sitokrom ve diğer proteinlerin bir bileşenidir ve oksijenin taşınmasında, depolanmasında ve kullanımında önemli bir rol oynar. Süt ve süt ürünleri insan beslenmesi için Fe açısından yetersiz kaynaklardır (Zamberlin ve ark., 2012). Eksikliği anemiye, bağışıklıkta azalmaya ve zihinsel gelişimde değişikliğe neden olur (Gaucheron, 2000). Geleneksel ve endüstriyel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinin Demir (Fe) içerikleri Çizelge 4.3'de verilmiştir.

Geleneksel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinde en düşük Fe içeriği G12 örneğinde 4.45 mg/kg, en yüksek Fe içeriği G11 örneğinde 8.25 mg/kg ve bu gruptaki örneklerin ortalama Fe içeriği 5.88 mg/kg olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.3).



Şekil 4.35. Geleneksel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinin Fe içerikleri (mg/kg).

Endüstriyel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinde en düşük Fe içeriği E7 örneğinde 2,44 mg/kg, en yüksek Fe içeriği E4 örneğinde 7,59 mg/kg ve bu gruptaki örneklerin ortalama Fe içeriği 5,00 mg/kg olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.3).



Şekil 4.36. Endüstriyel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinin Fe içerikleri (mg/kg).

Mendil (2006), Kars Kaşar peynirinde Fe miktarını 7.5 µg/g olarak bildirmiştir. Yüzbaşı ve ark. (2009), iki farklı işletmeden alınan taze Kaşar peynirinde ortalama Fe miktarlarını 8.9 mg/kg ve 5.7 mg/kg olarak tespit etmişlerdir. Köse ve Ocak (2015) Hatay'daki perakende pazarlarından temin ettikleri Sürk peyniri örneklerinin Fe içeriğini 1.95 mg/kg ile 45.71 mg/kg aralığında tespit etmişlerdir. Altun ve Köse (2016), Kelle peynirinin mineral madde içeriğinin incelendiği bir çalışmada Fe içeriğini 2.08 mg/kg ile 6.44 mg/kg aralığında bildirmişlerdir. Köse ve Ocak (2019) tarafından, çiğ ve pastörize sütten üretilen ve 90 günlük olgunlaşma periyodu boyunca takip edilen Otlu peynirlerin mineral madde içeriklerinin incelendiği bir çalışmada Fe içeriğinin 2.97 mg/kg ile 6.59 mg/kg arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Elde edilen veriler genel olarak literatür ile uyumluluk göstermektedir.

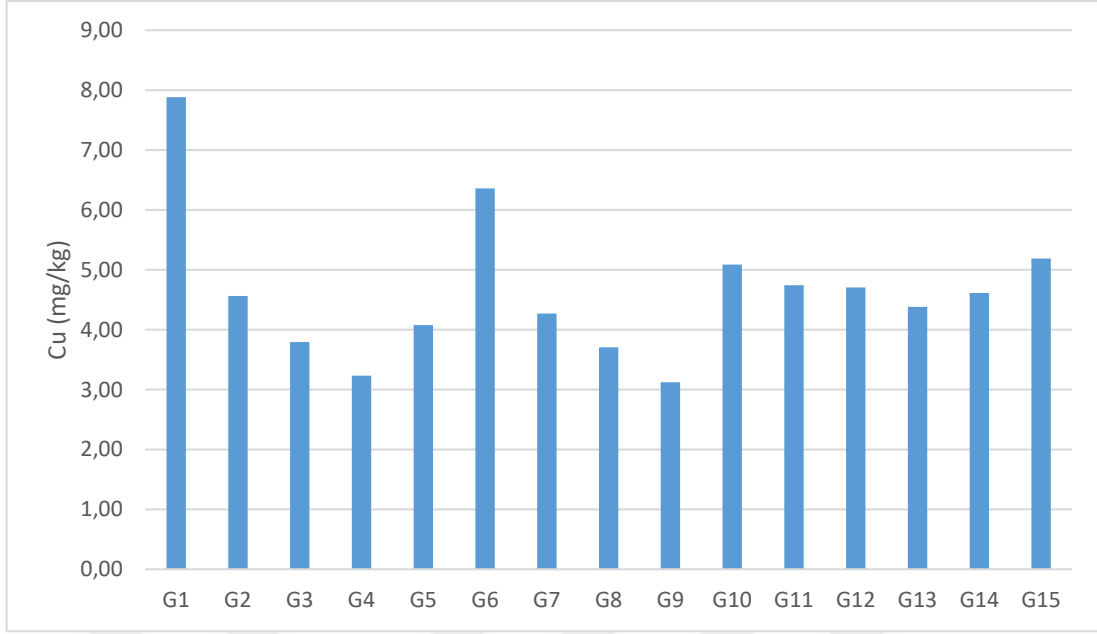
#### **4.3.8. Örgü peynirlerinin bakır (Cu) içerikleri**

İnsan vücudunda, alyuvar oluşumu, aminoasit metabolizması, enerji metabolizması bakıra dayalıdır. Kontamine olmamış sütte Cu miktarı 0.02-0.05 mg/kg düzeylerinde bulunmaktadır. Cu, hava varlığında süt ve ürünlerinde oksitlenmiş tada neden olan yağ oksidasyonunu katalizlemektedir. Aynı zamanda asit oluşumu ve peynirin olgunlaşma hızı üzerinde büyük etkiye sahiptir. Düşük Cu konsantrasyonları olgunlaşmayı hızlandırmaktadır (Kınık ve ark., 2001).

Geleneksel ve endüstriyel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinin Bakır (Cu) içerikleri Çizelge 4.3'de verilmiştir.

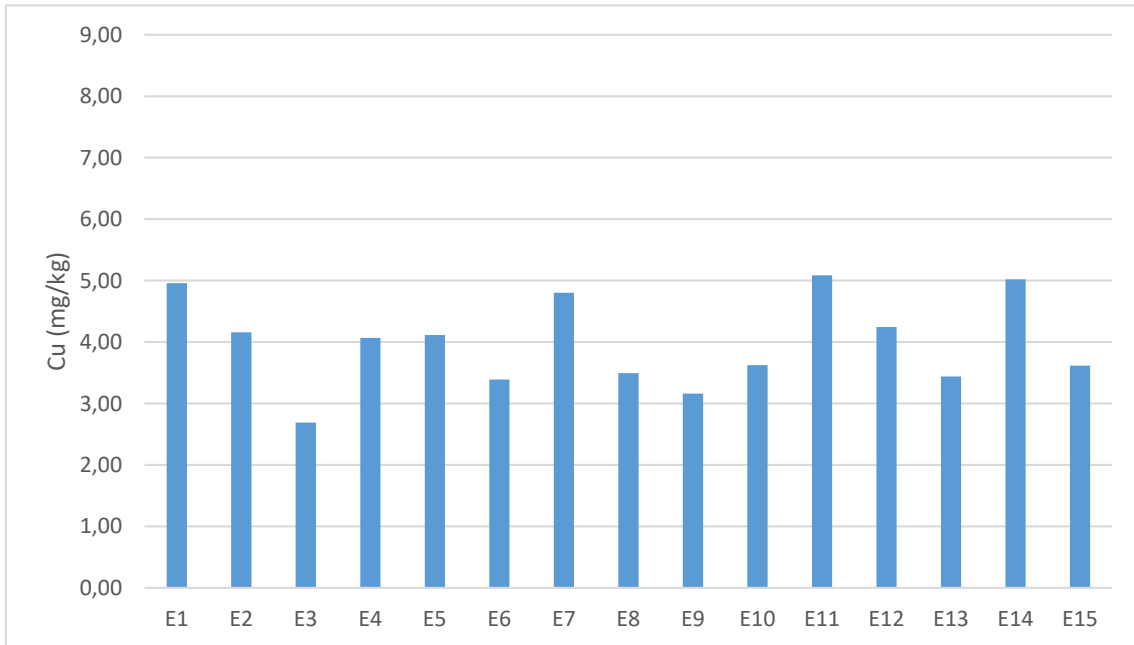
Geleneksel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinde en düşük Cu içeriği G9 örneğinde 3.12 mg/kg, en yüksek Cu içeriği G1 örneğinde 7.88 mg/kg ve bu gruptaki örneklerin ortalama Cu içeriği 4.65 mg/kg olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.3).





Şekil 4.37. Geleneksel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinin Cu içerikleri (mg/kg).

Endüstriyel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinde en düşük Cu içeriği E3 örneğinde 2.69 mg/kg, en yüksek Cu içeriği E11 örneğinde 5.09 mg/kg ve bu gruptaki örneklerin ortalama Cu içeriği 3.99 mg/kg olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.3).



Şekil 4.38. Endüstriyel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinin Cu içerikleri (mg/kg).

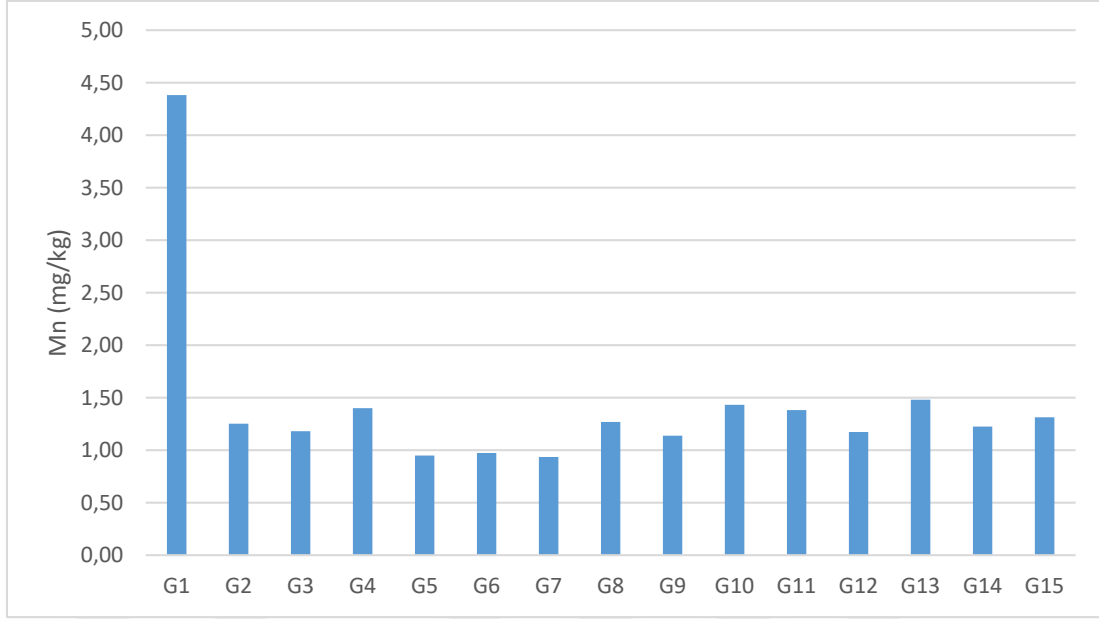
Çelebi (2011), farklı pıhtılaştırıcı enzim kullanılarak üretilen Örgü peynirlerinde depolama başlangıcında Cu miktarının 0.0005 mg/g ile 0.006 mg/g aralığında değiştiğini ancak depolama süresince bir daha tespit edilemediğini bildirmiştir. Köse ve Ocak (2015) Hatay'daki perakende pazarlarından temin ettikleri Sürk peyniri örneklerinin ortalama Cu konsantrasyonunu 0.58 mg/kg ile 5.66 mg/kg arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Ocak ve Köse (2015), Van piyasasında satılan 26 adet Otlı peynirin mineral madde içeriğini inceledikleri çalışmada Cu içeriğini 0.29-2.60 mg/kg olarak bildirmişlerdir. Altun ve Köse (2016), Kelle peynirinin mineral madde içeriğinin incelendiği bir çalışmada Cu konsantrasyonunu 0.72 mg/kg ile 5.43 mg/kg aralığında bildirmişlerdir. Sonuçlar literatür ile kıyaslandığında Örgü peynir örneklerindeki ortalama Cu miktarlarının, Ocak ve Köse (2015)'nin elde ettiği değerlerden yüksek, Çelebi (2011), Köse ve Ocak (2015) ile Altun ve Köse (2016)'nin bulmuş olduğu değerlere yakın olduğu görülmektedir. Peynir üretimi esnasında meydana gelen olası bir kontaminasyonun Cu miktarını etkileyeceği düşünülmektedir.

#### **4.3.9. Örgü peynirlerinin mangan (Mn) içerikleri**

Tıp Enstitüsü, mangan alımının günlük maksimum 11 mg/gün sınırını aşmaması gerektiğini önermektedir (NRC, 1989).

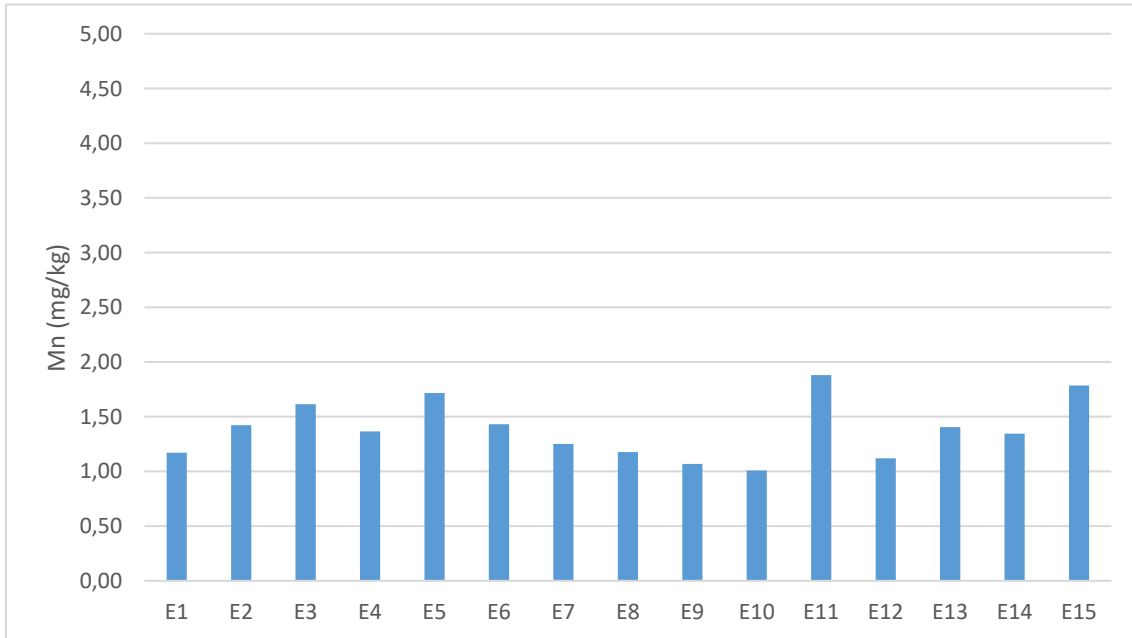
Geleneksel ve endüstriyel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinin Mangan (Mn) içerikleri Çizelge 4.3'de verilmiştir.

Geleneksel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinde en düşük Mn içeriği G7 örneğinde 0.94 mg/kg, en yüksek Mn içeriği G1 örneğinde 4.38 mg/kg ve bu gruptaki örneklerin ortalama Mn içeriği 1.43 mg/kg olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.3).



Şekil 4.39. Geleneksel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinin Mn içerikleri (mg/kg).

Endüstriyel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinde en düşük Mn içeriği E10 örneğinde 1.01 mg/kg, en yüksek Mn içeriği E11 örneğinde 1.88 mg/kg ve bu gruptaki örneklerin ortalama Mn içeriği 1.38 mg/kg olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.3).



Şekil 4.40. Endüstriyel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinin Mn içerikleri (mg/kg).

Genel olarak Mn, %95 oranında sütün kazein miselinin çözünmeyen kısmına bağlanır (Cichoski ve ark. 2002). Olgunlaşma sırasında peynirdeki pH düştükçe, Mn'in çözünür forma geçmesi beklenir (Macedo ve Malcata, 1997). Böylece Mn içeriğinde olgunlaşma süresince kayıp meydana gelir. Çelebi (2011)'ye göre farklı enzimler kullanılarak üretilen Örgü peynirlerde depolama süresince Mn'a rastlanmamıştır. Merdivan ve ark. (2004), incelemiş oldukları peynir grupları arasında, peynirlerde en düşük mineral madde miktarının Mn değerlerinde görüldüğü bildirmiştir. Macedo ve Malcata (1997) tarafından, Serra peynirinin Mn konsantrasyonu 1.17 mg/kg ile 1.40 mg/kg olarak bildirilmiştir. Cichoski ve ark. (2002), Prato peyniri için Mn içeriğini 0.36 ila 0.26 mg/kg olarak belirtmişlerdir. Köse ve Ocak (2015) Sürk peyniri örneklerinde ortalama Mn miktarının 0.42 mg/kg ile 1.20 mg/kg arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Çalışmada elde edilen değerlerin önceki çalışmalarla kıyaslandığında bazılarının yüksek, bazılarının ise yakın oldukları saptanmıştır.

#### **4.4. Toplam Fenolik Madde ve Antioksidan Aktivite**

Antioksidanlar küçük miktarlarda, kolayca okside olabilen materyallerin oksidasyonunu büyük ölçüde geciktiren ya da engelleyen maddeler olarak tanımlanmaktadır (MacDonald-Wicks ve ark., 2006). Bu nedenle gıdalarla antioksidanların vücuda alınımı kanser, kardiovasküler hastalıklar gibi çeşitli hastalıkları önlemede ve yaşlanma sürecini geciktirmede önemli rol oynamaktadır (Albayrak ve ark., 2010). Geleneksel ve endüstriyel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerine ait toplam fenolik madde ve antioksidan aktivite analiz sonuçları Çizelge 4.4'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.4. Örgü peyniri örneklerine ait toplam fenolik madde ve antoksidan aktivite sonuçları.

Örnek No	TFM(mgGAE/kg)	DPPH İnhibisyon %	TEAK(mmolTE/g)
G1	775.29	4.77	3.12
G2	756.71	5.77	2.68
G3	887.43	5.40	4.46
G4	632.07	6.90	4.94
G5	855.64	5.14	3.35
G6	768.14	4.02	2.61
G7	1004.57	6.35	2.90
G8	1091.36	5.20	2.79
G9	764.21	6.22	3.61
G10	875.29	3.95	2.73
G11	700.29	6.02	3.18
G12	700.64	2.19	2.77
G13	774.57	4.72	2.39
G14	932.79	5.72	3.17
G15	648.14	5.16	3.13
<b>Ortalama</b>	<b>811.14</b>	<b>5.17</b>	<b>3.19</b>
<b>En düşük</b>	<b>632.07</b>	<b>2.19</b>	<b>2.39</b>
<b>En büyük</b>	<b>1091.36</b>	<b>6.90</b>	<b>4.94</b>
<b>S.S.</b>	<b>129.67</b>	<b>1.16</b>	<b>0.70</b>
E1	850.29	4.23	1.78
E2	729.93	7.01	2.36
E3	611.36	2.65	4.28
E4	930.29	3.88	3.25
E5	700.29	8.59	2.80
E6	732.07	4.77	2.76
E7	405.64	9.40	2.56
E8	568.50	7.62	3.57
E9	687.79	9.59	3.25
E10	848.14	5.89	1.69
E11	749.57	3.16	2.73
E12	361.71	7.85	1.66
E13	288.86	4.15	2.25
E14	645.29	6.26	2.45
E15	704.93	6.13	3.15
<b>Ortalama</b>	<b>654.31</b>	<b>6.08</b>	<b>2.70</b>
<b>En düşük</b>	<b>288.86</b>	<b>2.65</b>	<b>1.66</b>
<b>En büyük</b>	<b>930.29</b>	<b>9.59</b>	<b>4.28</b>
<b>S.S.</b>	<b>183.04</b>	<b>2.24</b>	<b>0.73</b>

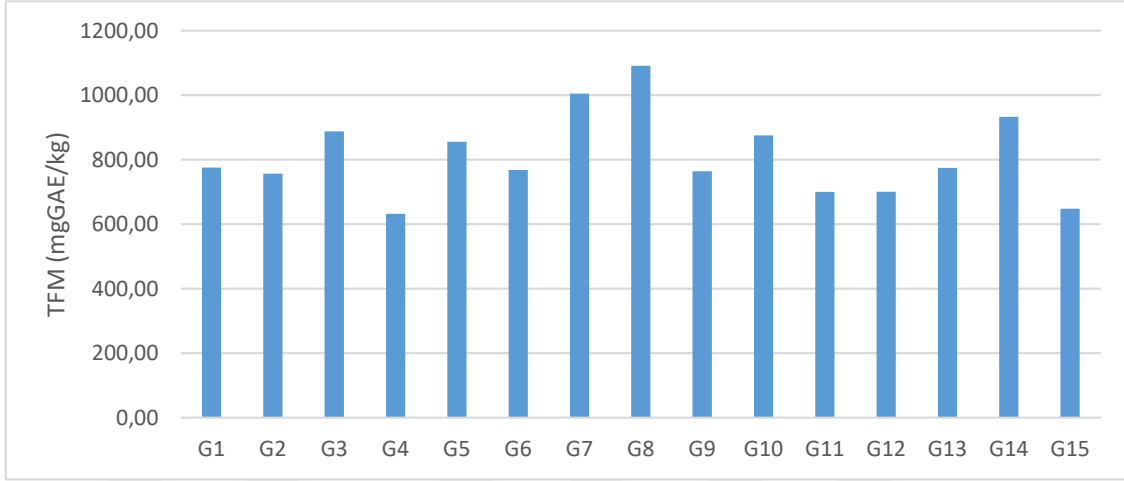
G: Geleneksel yöntemle üretilen Örgü peyniri örnekleri, E: Endüstriyel yöntemle üretilen Örgü peyniri örnekleri, S.S: Standart sapma.

#### 4.4.1. Toplam fenolik madde (TFM) miktarı

Fenolik bileşikler peynirlerde ender olarak izole edilen, asidik karakterli olan ve bitki orijinli bileşiklerdir. Ancak, bazı mikroorganizmaların protein veya aminoasit yıkımları sonucunda da fenolik bileşikler oluşabilmektedir. (O'Connell ve Fox, 2001). Geleneksel ve endüstriyel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinin toplam fenolik madde değerleri Çizelge 4.4'de verilmiştir.

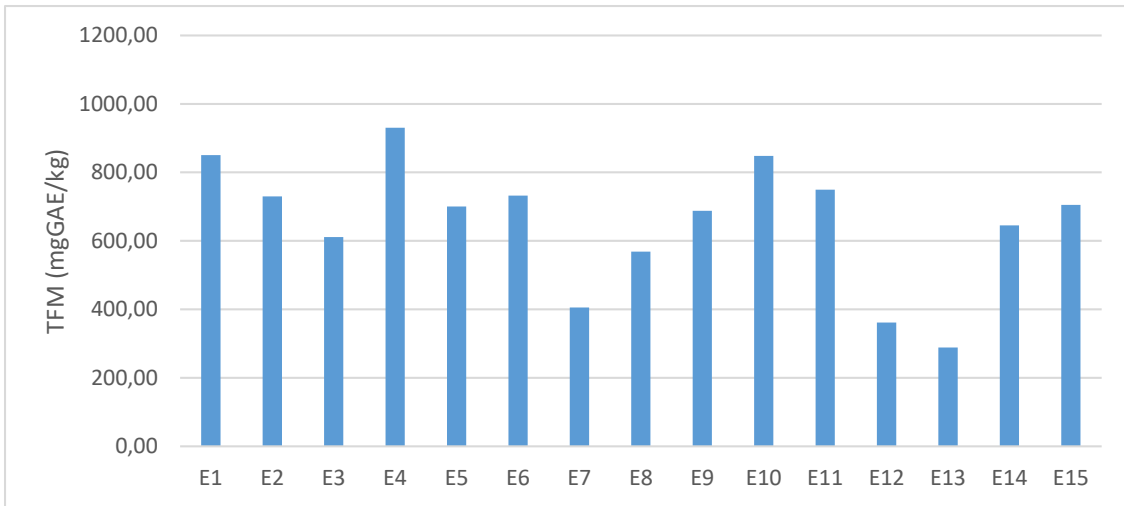
Geleneksel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinde en düşük TFM değeri G4 örneğinde 632.07 mg GAE/kg, en yüksek TFM değeri G8 örneğinde 1091.36 mg

GAE/kg ve bu gruptaki örneklerin ortalama TFM değeri 811.14 mg GAE/kg olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.4).



Şekil 4.41. Geleneksel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinin toplam fenolik madde değerleri (mg GAE/kg).

Endüstriyel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinde en düşük TFM değeri E13 örneğinde 288.86 mg GAE/kg, en yüksek TFM değeri E4 örneğinde 930.29 mg GAE/kg ve bu gruptaki örneklerin ortalama TFM değeri 654.31 mg GAE/kg olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.4).



Şekil 4.42. Endüstriyel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinin toplam fenolik madde değerleri (mg GAE/kg).

El-Tahra ve ark. (2015)'nın, farklı oranlarda sıvı tütü ve tütü tozu ilave ederek ürettikleri Domiati peynirlerinin 90. günde TFM içeriği 29.81 mg/100 g, %0.4, %0.5 ve

%0.6 sıvı tütsü içeren keçi sütünden üretilen peynirlerin TFM içeriği ise sırasıyla 42.15, 54.64 ve 74.73 mg/100 g olarak bildirilmiştir. Kara (2019), salamura yöntemi ile olgunlaştırılan Otlu peynirlerde ortalama TFM oranını 647.72 mg GAE/kg, basma yöntemi ile olgunlaştırılan otlu peynirlerde ortalama TFM oranını  $742.81 \pm 110.60$  mg GAE/kg olarak bildirmiştir. Mevcut çalışmada elde edilen değerlerin Kara (2019) ve El-Tahra ve ark. (2015)'nin elde ettiği sonuçlara yakın olduğu tespit edilmiştir. Peynire dışarıdan ilave edilen bazı katkıları, peynirin depolama koşulları ve olgunluk seviyesi gibi faktörlerin TFM içeriğini etkilediği düşünülmektedir.

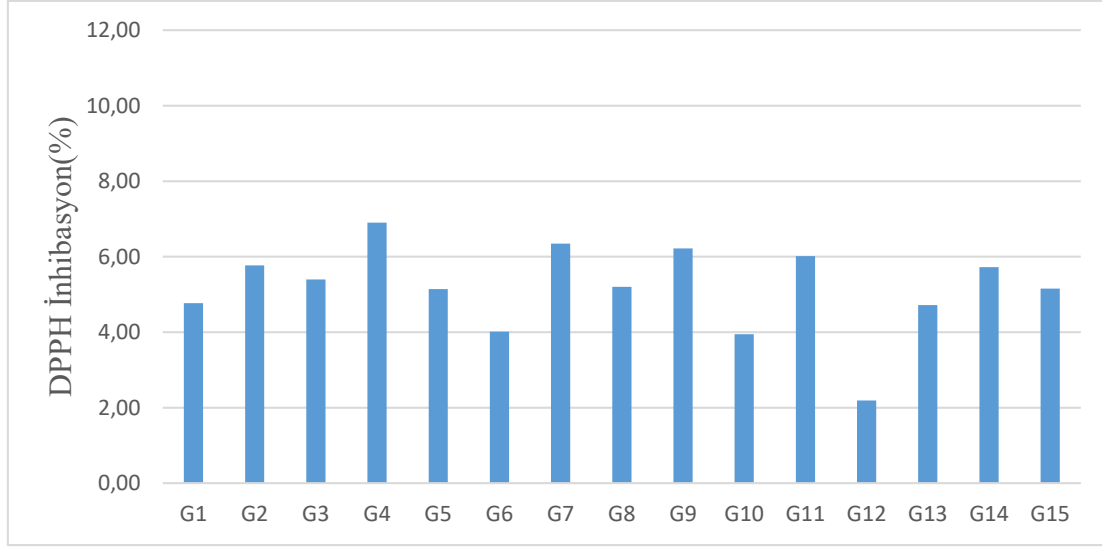
#### **4.4.2. Antioksidan aktivite**

Örgü peyniri örneklerinin antioksidan aktivitesini belirlemek için stabil sentetik radikallerden DPPH ve ABTS testleri kullanılmıştır. Her iki radikal de, ortamda antioksidan bir molekül bulunduğunda elektron almakta ve radikal olmayan türevlerine dönüşmektedir. Çözeltileri renkli olan, 520 (DPPH) ve 734 (ABTS) nm dalga boyu bölgesinde maksimum absorban yapan bu radikallerin antioksidanlar varlığında dönüştükleri türler bu dalga boylarında absorban yapmazlar. Ortamdaki antioksidanların bolluğuyla toplam radikal konsantrasyonu veya absorban arasında ters bir orantı mevcuttur (Dağdelen, 2010). Meira ve ark. (2012) antioksidan aktivitenin peynirdeki proteoliz sonucu meydana gelen peptit sayısındaki artış ile bağlantılı olduğunu savunmuştur.

##### **4.4.2.1. DPPH testi**

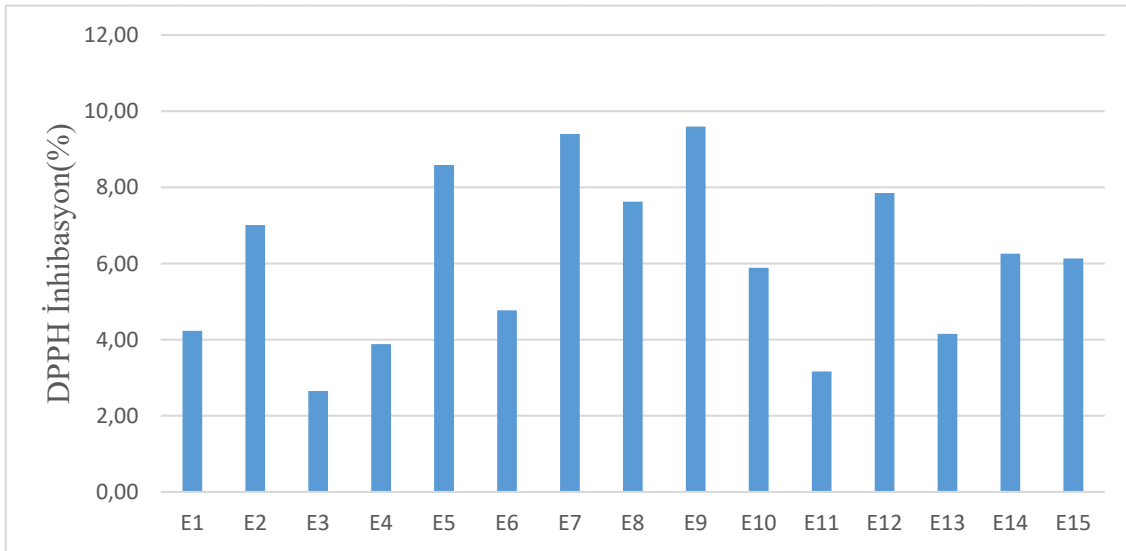
Antioksidan maddelerin en önemli özelliği serbest radikalleri yakalamalarıdır (Şanlıdere-Aloğlu, 2010). Birçok çalışmada peynirlerdeki biyoaktif peptitlerin antioksidan özelliğini belirlemek amacıyla DPPH metodu kullanılmıştır (Gupta ve ark., 2009; Pritchard ve ark., 2010). Geleneksel ve endüstriyel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinin DPPH inhibisyon değerleri Çizelge 4.4'de verilmiştir.

Geleneksel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinde en düşük DPPH inhibisyon değeri G12 örneğinde % 2.19, en yüksek DPPH inhibisyon değeri G4 örneğinde % 6.90 ve bu gruptaki örneklerin ortalama DPPH inhibisyon değeri % 5.17 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.4).



Şekil 4.43. Geleneksel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinin DPPH inhibisyon değerleri (%).

Endüstriyel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinde en düşük DPPH inhibisyon değeri E3 örneğinde % 2.65, en yüksek DPPH inhibisyon değeri E9 örneğinde % 9.59 ve bu gruptaki örneklerin ortalama DPPH inhibisyon değeri % 6.08 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.4).



Şekil 4.44. Endüstriyel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinin DPPH inhibisyon değerleri (%).

Meira ve ark. (2012), Uruguay ve Brezilya'da üretilen Rokfor, Pecorino ve Feta benzeri koyun peynirlerinin antioksidan aktivitelerini incelemiştir. Peptitlerin antioksidan aktiviteleri bakımından radikal inhibisyon oranlarının % 38.49 ile % 51.84

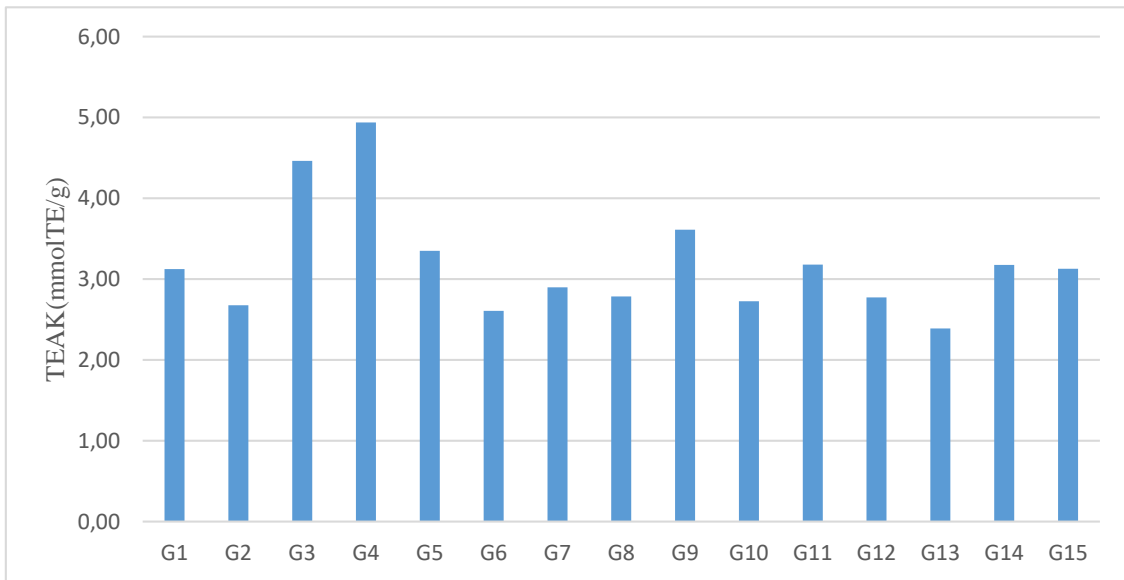


arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Öztürk (2015), inek ve keçi sütünden ürettiği ve 120 gün olgunlaştırdığı Tulum peyniri örneklerinde olgunlaşma süresince elde ettiği inhibisyon değerlerini sırasıyla % 30.96 ve % 29.87 olarak bulmuştur. Kara (2019), salamura yöntemi ile olgunlaştırılan otlu peynirlerde ortalama DPPH inhibisyon değerini % 6.58 olarak, basma yöntemi ile olgunlaştırılan otlu peynirlerde ortalama DPPH inhibisyon değerini % 8.35 olarak bildirmiştir. Peynirlerin olgunlaşma seviyeleri arasındaki farkın ve depolama koşullarının antioksidan aktiviteyi etkilediği tahmin edilmektedir.

#### 4.4.2.2. TEAK testi

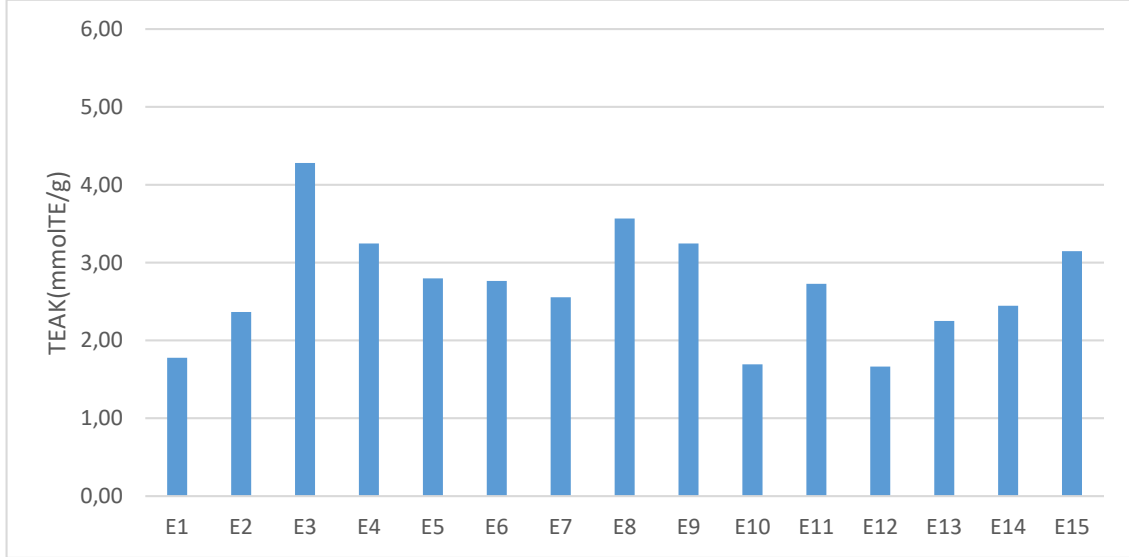
Suda çözünen ekstraktların antioksidan aktivitesini belirlemede ABTS•<sup>+</sup> radikali kullanılan yönteminin daha hassas ve uygun olduğu bildirilmiştir (Gupta ve ark., 2009). Geleneksel ve endüstriyel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinin TEAK değerleri Çizelge 4.4'de verilmiştir.

Geleneksel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinde en düşük TEAK değeri G13 örneğinde 2.39 mmol TE/g, en yüksek TEAK değeri G4 örneğinde 4.94 mmol TE/g ve bu gruptaki örneklerin ortalama TEAK değeri 3.19 mmol TE/g olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.4).



şekil 4.45. Geleneksel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinin TEAK değerleri (mmol TE/g).

Endüstriyel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinde en düşük TEAK değeri E12 örneğinde 1.66 mmol TE/g, en yüksek TEAK değeri E3 örneğinde 4.28 mmol TE/g ve bu gruptaki örneklerin ortalama TEAK değeri 2.70 mmol TE/g olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.4).



Şekil 4.46. Endüstriyel yöntemle üretilen Örgü peyniri örneklerinin TEAK değerleri (mmol TE/g).

Meira ve ark. (2012), Uruguay ve Brezilya’da üretilen Rokfor, Pecorino ve Feta benzeri koyun peynirlerinin antioksidan aktivitelerini incelemiştir. Peptitlerin antioksidan aktivite ölçüm sonucuna göre TEAK değerlerinin 0.74 mmol TE/g ile 2.02 mmol TE/g arasında değiştiğini bildirmiştir. Kara (2019), salamura yöntemiyle olgunlaştırılan Otlu peynirlerin ortalama TEAK değerini 1.15 mmol TE/g, basma yöntemiyle olgunlaştırılan Otlu peynirlerin ortalama TEAK değerini ise 1.62 mmol TE/g olarak belirlemiştir. Sonuçlar arasındaki farkın peynirlerin olgunluk seviyeleri ve depolama koşullarından kaynakladığı düşünülmektedir. Nitekim Köse (2015), peynirlere uygulanan muhafaza yöntemi ve kullanılan çözücünün antioksidan aktivite üzerinde etkili olduğunu bildirmiştir.

#### 4.5. Antimikrobiyal Aktivite

Antimikrobiyal aktivite testinde pozitif kontrol olarak kullanılan Tetracycline (30µg) ve Ampicillin (10 µg)' in *Staphylococcus aureus* ATCC 29213'e karşı oluşturduğu zon çapları sırasıyla 40 ve 30 mm olarak tespit edilmiştir. Ampicillin (10 µg) ve Tetracycline (30µg)'in *Escherichia coli* ATCC 11303'e karşı ise sırasıyla 20 ve 19 mm zon çapı oluşturduğu saptanmıştır. Hem geleneksel hem de endüstriyel yöntem ile üretilen Örgü peynir örneklerinde suda çözünen ekstraktlarının *E. coli* ATCC 11303 ve *S. aureus* ATCC 29213'a karşı herhangi bir antimikrobiyal aktivite göstermediği tespit edilmiştir.





## 5. SONUÇ

Bu çalışmada Türk Patent Enstitüsü tarafından tescillenmiş, bölge halkı tarafından sıkça tüketilen Diyarbakır Örgü peynirinin geleneksel ve endüstriyel yöntemle üretilen örnekleri incelenmiştir. Diyarbakır ve merkeze bağlı ilçelerinden 15 farklı üreticiden temin edilen geleneksel Örgü peyniri örnekleri ve piyasada satışı sunulan 15 farklı markaya ait endüstriyel Örgü peyniri örneklerinin bazı kimyasal, biyokimyasal, mineral madde içeriği, antioksidan ve antimikrobiyal aktivite analizleri yapılmıştır.

Bu çalışma ile geleneksel ve endüstriyel Örgü peynirlerinin ayrı ayrı incelenmesinin yanı sıra, her iki grup peynir örneklerinin bir arada değerlendirilmesi ve iki grubu karşılaştırma olanağı da doğmuştur. Çalışmada elde edilen veriler ile aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

1. Böylece, Diyarbakır Örgü peynirinin üretim yöntemlerinin karşılaştırılması sağlanmış ve çalışma, bu konu üzerine yapılacak sonraki çalışmalar için bir ön çalışma niteliği kazanmıştır.
2. Araştırma sonuçlarından, Örgü peynirini konu alan literatür çalışmalarından ve yerel peynir üreticileriyle yapılan görüşmelerden yararlanılarak Örgü peynirinin geleneksel ve endüstriyel akış şeması bir arada verilmiştir.
3. Kimyasal analiz sonuçları genel ortalamalarına bakıldığında G grubu peynirlerin yağ, kül, asitlik ve tuz oranlarının E grubu peynirlerden daha yüksek olduğu belirlenmiştir.
4. Yine kimyasal analiz sonuçlarından anlaşılacağı üzere E grubu peynirlerin kuru madde, pH ve protein oranlarının G grubu peynirlerden daha yüksek oldukları tespit edilmiştir.
5. Peynir örneklerinin proteoliz ve lipoliz derecelerine bakıldığında G grubu Örgü peynirlerinin E grubu Örgü peynirlerden daha yüksek proteoliz ve lipoliz oranına sahip olduğu tespit edilmiştir. Endüstriyel tip peynirlerde kullanılan vakum ambalajın olgunlaşma parametrelerinde engelleyici bir etkisi olduğu açıkça görülmektedir.

6. Örgü peynirlerinin mineral madde içerikleri incelendiğinde her iki grup peynir örneklerine ait değerlerin çok yakın olduğu tespit edilmiştir. Geleneksel ve endüstriyel yöntemle üretilen Örgü peynirlerinin üretim yönteminin mineral madde içerikleri üzerinde fark yaratmadığı düşünülmektedir.
7. Peynir örneklerinin toplam fenolik madde ve antioksidan aktivite miktarlarına bakıldığında G grubu Örgü peynirlerinin E grubu Örgü peynirlerinden daha yüksek TFM oranına sahip olduğu, antioksidan aktivitelerinin ise benzer oranda olduğu saptanmıştır.
8. Gruplar kendi içinde incelendiğinde G grubu peynirlerin analiz sonuçları ile hesaplanan standart sapma değerleri genel itibari ile yüksektir. Bu durumun G grubu peynirlerin üretim yönteminden kaynaklandığı düşünülmektedir. Geleneksel yöntemde son ürün bileşimi üreticiden üreticiye farklılık arz etmekle beraber üretimin belli bir standarda sahip olmadığı görülmektedir.
9. Endüstriyel tip Örgü peyniri örneklerinde ise standart sapma değerleri genel olarak daha düşüktür. Üretimde nicel ölçülerin kullanılması, uygulanan teknolojik işlemler ve bazı katkıların yardımıyla son üründe bir standart sağlanmaktadır. Böylece benzer kimyasal yapıda, yakın kalitede ve aynı tekstürel yapıya sahip ürünler elde edilmektedir.
10. Ayrıca peynir örneklerinin piyasadan toplanmış olması, yani tüketiciye ulaşan son ürün olmaları itibariyle deneysel olarak üretilen peynir örneklerinden daha reel sonuçlara ulaşmamızı sağlamıştır.

Endüstriyel tip Örgü peyniri üretiminde daha hijyenik koşullarda, pastörize süt ve starter kültür kullanılarak, belli standartlarda ve aynı kalitede son ürün elde etme çabası, yapılan analizler sonucunda elde edilen değerlerin daha dar bir aralıkta olmasını sağlamıştır. Geleneksel Örgü peyniri örneklerine bakıldığında ise elde edilen verilerin çok geniş bir aralıkta olduğu görülmektedir. Ancak geleneksel Örgü peynirlerinin bazı mineral içerikleri, proteoliz ve lipoliz içerikleri ve toplam fenolik madde miktarlarının endüstriyel tip Örgü peynirlerinden daha yüksek olduğu bilinmektedir. Bu bağlamda geleneksel Örgü peynirinin doğal yapısını kaybetmeden endüstriye aktarılması önem teşkil etmektedir.

Bu çalışma, Örgü peynirinin proteoliz ve lipoliz derecesi, toplam fenolik madde ve antioksidan aktivite konusunda literatürdeki eksikliklerin giderilmesi bakımından bir

kaynak niteliğindedir. Örgü peyniri üzerine çok az çalışma olup yapılan çalışmaların proteoliz ve lipoliz dereceleri, toplam fenolik madde ve antioksidan aktiviteleri ve incelenen mineral madde içerikleri açısından yetersiz kaldığı görülmektedir. Bu konudaki eksikliklerin giderilmesi ve Örgü peyniri üretim yönteminin söz konusu içerikler üzerindeki etkisini belirlemek için daha detaylı ve kapsamlı çalışmalar gerekmektedir. Ayrıca daha ileri çalışmalarda Örgü peyniri üretim yönteminin yağ asidi bileşimi, aroma maddeleri, organik asit içeriği üzerine etkisi araştırılmalıdır. Farklı ambalaj materyalleri denenmeli ve ambalaj materyalinin Örgü peynirinin kimyasal ve biyokimyasal bileşimi, proteoliz ve lipoliz derecesi, mineral madde içeriği, toplam fenolik madde ve antioksidan aktivitesi, yağ asidi bileşimi, aroma maddeleri ve organik asit içeriği üzerine etkisi incelenmelidir.





## KAYNAKLAR

- Akalın, A. S., 2011. Peynirin Beslenme ve Sağlık Etkisi, 16. *Peynir Biliminin Temelleri*. (Editörler: A. A. Hayaloğlu, B. Özer) 1. Baskı. Sidas Medya, İzmir. 467.
- Aksu, H., Çolak, H., Vural, A., Erkan, M.E., 1999. Diyarbakır Bölgesinde üretilen Örgü peynirlerinin mikrobiyolojik ve kimyasal özellikleri üzerine bir araştırma. *YYÜ Vet Fak Derg*, **10** (1-2): 8-11.
- Akyüz, N., Tutuş, M. F., Mengel, Z., Ocak, E., Altun, İ., 1998. Örgü peynirinin üretim tekniği, bazı mikrobiyolojik ve kimyasal özellikleri. *V. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu*, Süt Ürünleri. Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları, 328-337, Ankara.
- Albayrak, S., Sağdıç, O., Aksoy, A., 2010. Bitkisel ürünlerin ve gıdaların antioksidan kapasitelerinin belirlenmesinde kullanılan yöntemler. *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi* **26** (4): 401-409.
- Al-Otaibi, M.M., Wilbey, R. A., 2004. Effect of temperature and salt on the maturation of white-salted cheese. *International Journal of Dairy Technology*, **57** (1):57-63.
- Altun, İ., Köse, Ş., 2016. Geleneksel Kelle peynirinin bazı özelliklerinin belirlenmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*. **26** (4): 642-647.
- Anar, S., Soyutemiz, E., Çetinkaya, F., 2000. Örgü peynirinin üretim aşamalarında görülen bazı mikrobiyolojik ve kimyasal değişimler. *Veteriner Fakültesi Dergisi*, **19** (1-2): 81-85.
- Andıç, S., Gençcelep, H., Köse, Ş., 2010. Determination of biogenic amines in Herby Cheese. *International Journal of Food Properties*, **13** (6): 1300-1314.
- Anonim, 1991. Chemical Methods for Evaluating Proteolysis in Cheese Maturation. IDF Standart, Bulletin No: 261, Brussels, Belgium.
- Anonim, 1995. TS 3606 Gıdalarda Metal İyonlarının Tayini. Türk Standartları Enstitüsü, Bakanlıklar, Ankara.
- Anonim, 2006. TS 3002 Dil Peyniri Standardı. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- Anonim, 2015. Türk Gıda Kodeksi Peynir Tebliği. Tebliğ No: 2015/6. Sayı: 29261. <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2015/02/20150208-16.htm>. Erişim tarihi: 09.09.2019.
- Anonim, 2019a. Süt Nedir. <https://www.asuder.org.tr/sut-ve-sut-urunleri/sut/sut-nedir/>. ASÜD (Ambalajlı Süt ve Süt Ürünleri Sanayicileri Derneği) Erişim tarihi: 09.09.2019.
- Anonim, 2019b. Süt Nedir. <https://www.esk.gov.tr/tr/10904/Sut-nedir>.Türkiye Et ve Süt Kurumu. Erişim tarihi: 09.09.2019.
- Anonim, 2019c. Sütün beslenmedeki önemi. <http://www.milliyet.com.tr/pembenar/sutun-beslenmedeki-onemi-nedir-1781321>. Milliyet Gazetecilik ve Yayıncılık A.Ş. Erişim tarihi: 09.09.2019.
- Anonim, 2019d. Türk Patent Enstitüsü tescilli coğrafi işaretler. <https://www.turkpatent.gov.tr/TURKPATENT/geographicalRegisteredList/>. Türk Patent Enstitüsü, Ankara. Erişim tarihi: 06.11.2019.
- AOAC, 1990. *Official Methods of Analysis*. 15<sup>th</sup> Edition. Association of Official Analysis Chemists, Washington, DC.

- Azarnia, S., Ehsani, M.R., Mirhadi, S.A., 1997. Evaluation of the physico-chemical characteristics of the curd during the ripening of Iranian brine cheese. *International Dairy Journal*, **7**: 473-478.
- Bae, S.H., Suh, H.J., 2007. Antioxidant activities of five different mulberry cultivars in Korea. *LWT-Food Science and Technology*, **40** (6): 955-962.
- Bağcı, E., Dığrak, M., 1996. Antimicrobial activity of essential oils of some Abies (Fir) species from Turkey. *J. Flavour Fragrance*, **11**: 251-256.
- Brand-Williams, W., Cuvelier, M.E., Berset, C.L.W.T., 1995. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. *LWT-Food science and Technology*, **28** (1): 25-30.
- Butikofer, U., Ruegg, M., Ardö, Y., 1993. Determination of nitrogen fractions in cheese: Evaluation of a collaborative study. *Lebensmittel wissenschaft und Technologie*, **26** (3): 271-275.
- Case, R. A., R. L. Bradley, Jr., R. R. Williams., 1985. *Chemical and Physical Methods*. Page 327–404 in Standard Methods for the Examination of Dairy Products. G. H. Richardson. 15th ed. Am. Publ. Health Assoc., Inc., Washington, DC.
- Cichoski, A. J., Valduga, E., Valduga, A. T., Tornadijo, M. E., Fresno, J. M., 2002. Characterization of Prato cheese, a Brazilian semi-hard cow variety: evolution of physico-chemical parameters and mineral composition during ripening. *Food Control* **13**: 329-336.
- Collins, Y.F., McSweeney, P. L. H., Wilkinson, M. G., 2003. Lipolysis and free fatty acid catabolism in cheese: A review of current knowledge. *International Dairy Journal*, **13** (11): 841-866.
- Coşkun, H., 2005. *Otlu peynir*. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları, No:31.
- Cronin, T., Zıno, M., Condurso, C., Mcsweeney, P.L.H., Mills, S., Ross, R.P., Stanton, C., 2007. A Survey of The Microbial and Chemical Composition of Seven Semi-Ripened Provola dei Nebrodi Sicilian Cheeses. *Journal of Applied Microbiology*, **103**: 1128-1139.
- Cruz, A. G., Faria, J. A. F., Pollonio, M. A. R., Bolini, H. M. A., Celeghini, R. M. S., Granato, D., Shah, N. P., 2011. Cheeses with reduced content: Effects on functionality, public health benefits and sensory properties. *Trends in Food Science & Technology* **22**: 276-291.
- Çakmakçı, S., Kurt, A., 1993. Effect of salt amount of brine and ripening period, CaCl<sub>2</sub> and lecithin addition made on white pickled cheese quality. *Gıda*, **18** (1): 21-28.
- Çelebi, M., 2011. *Farklı Pıhtılaştırıcı Enzimlerin Olgunlaşma Süresince Örgü peynirinin Özellikleri Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi* (yüksek lisans tezi, basılmamış). Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
- Çelik, Ş., Durmaz, H., Uysal, Ş., Şenocak, G., 2008. Dil Peyniri Üretiminde Doğal Termofilik Peynir altı suyu kültürünün kullanım olanağının araştırılması, TUBİTAK TOVAG 107O274 Nolu Proje Raporu, Şanlıurfa.
- Çelik, Ş., Özdemir, C., Özdemir, S., 2001. Production techniques and some properties of traditional lavas cheese. *Journal of Biological Sciences*, **1** (7): 603-605.
- Çelik, Ş., Türkoğlu, H., 2007. Ripening of traditional Örgü cheese manufactured with raw or pasteurized milk: composition and biochemical properties. *International Journal of Dairy Technology*, **60** (4): 253-258.
- Çelik, Ş., Türkoğlu, H., Erdoğan, A., 2006. Farklı oranlarda yağ içeren pastörize süt ile yapılan geleneksel örgü peynirinin olgunlaşma periyodu boyunca bileşim ve bazı

- biyokimyasal özelliklerinin değişimi. *Türkiye 9. Gıda Kongresi*. 24-26 Mayıs 2006, Bolu. 867-868.
- Dağdelen, Ş., 2010. *Otlu Peynir Katılan Önemli Ot Türlerinin Antimikrobiyal, Antioksidan Özellikleri, Aroma Profili ve Bazı Kimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi* (yüksek lisans tezi, basılmamış). İnönü Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Malatya.
- Dağdemir, E., 2006. *Salamura Beyaz Peynirlerden İzole Edilen Laktik Asit Bakterilerinin Tanımlanması ve Seçilen Bazı İzolatların Kültür Olarak Kullanılabilir İmkanları*. (doktora tezi, basılmamış). Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Demir, T., 2008. *Çiçek Peynirinin Yapım ve Bileşim Özellikleri* (yüksek lisans tezi, basılmamış). Van YYÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Demirci, M., 1990. Peynirin beslenmedeki yeri ve önemi. *Gıda Dergisi* **15**: 285-9.
- Demirci, M., 1996. *Her Yönüyle Peynir*, Peynirin beslenmedeki önemi, Hasad Yayıncılık, İstanbul.
- Demirci, M., Şimşek, O., Taşan, M., 1991. Ülkemizde yapılan muhtelif tip peynirler, **2. Milli Süt ve Ürünleri Sempozyumu**. 12-13 Haziran 1991, Tekirdağ.
- Demirci, M., 1988. Ülkemizin önemli peynir çeşitlerinin mineral madde düzeyi ve kalori değerleri. *Gıda dergisi* **13** (1): 17-21.
- El-Tahra, M.A.A., İsmail, M.M., El-Metwally, R.I., 2015. Effect of adding smoke liquid or powder to goat's milk on some characteristics of Domiatti cheese. *American Journal of Food Science and Nutrition Research*. **2** (2): 47-56.
- Emirmustafaoğlu, A., 2011. *Keçi, İnek Sütü ve Bu sütün Karışımından Yapılan Otlu Peynirlerde Olgunlaşma Boyunca Meydana Gelen Değişmeler* (yüksek lisans tezi, basılmamış). Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bolu.
- Er, B., Sarımeahmetoğlu, B., 2009. Süt endüstrisinde mikrobiyel enzim kullanımı. *Veteriner Hekim Derneği Dergisi*, **80** (1): 25-30.
- Erdem, Y. K., 1991. Sütün rennet ile pıhtılaşma süreci. *Gıda Teknolojisi Dergisi*, **16** (4): 259-263.
- FAO (Food and Agriculture Organization), 2018. Codex General Standard For Cheese, *Codex Standard* 283-1978.
- Farkye, N.Y., Kiely, L.J., Allshouse, R.D., Kindstedt, P.S., 1991. Proteolysis in Mozzarella Cheese during Refrigerated Storage. *Journal of Dairy Science*, **74** (5): 1433-1438.
- Felicio, T. L., Esmerino, E. A., Cruz, A. G., Nogueira, L. C., Raices, R. S. L., Deliza, R., Pollonio, M. A. R., 2013. Cheese. What is its contribution to the sodium intake of Brazilians. *Appetite*, **66**: 84-88.
- Fox, P. F., Guinee, T. P., Cogan, T. M., Mcsweeney, P. L. H., 2000. *Fundamentals of Cheese Science*. Aspen Publishers, Gaithersburg, Maryland, 638p.
- Fox, P.F., 1989. Proteolysis during Cheese Manufacture and Ripening. *Journal of Dairy Science*, **72** (6): 1379-1400.
- Fox, P.F., McWeeney, P.L.H., 2003. *Milk Proteins: General and Historical Aspects*. Advanced Dairy Chemistry, Springer, Boston, MA, 2003. 1-48.
- Gaucheron, F. 2000. Iron fortification in dairy industry. *Trends in Food Science Technology* **11**: 403-409.

- Gider, K., 2006. *Beyaz Peynirlerde Tuz Geçişini Etkileyen Bazı Faktörlerin Belirlenmesi* (doktora tezi, basılmamış). Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Gunee, T.P., Fox, P.F., 1987. Salt in Cheese: Physical, Chemical and Biological Aspects: *In Cheese Chemistry, Physics and Microbiology*. Elsevier Applied Science, 251-297.
- Guinee, T. P., Fox, P. F., 1986. Transport of sodium chloride and water in Romano cheese slices during brining. *Food Chemistry* **19**: 49-64.
- Gupta, A., Mann, B., Kumar, R., Sangwan, R. B., 2009. Antioxidant activity of Cheddar cheeses at different stages of ripening, *Int. J. Dairy Technol.*, **62** (3): 339-347.
- Hatipoğlu, A., 2014. *Geleneksel Diyarbakır Örgü peynirinin Karakteristik Özelliklerinin Tespit Edilmesi ve Gıda Güvenliği Açısından Değerlendirilmesi* (doktora tezi, basılmamış). Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Şanlıurfa.
- Hatipoğlu, A., Çelik, Ş., 2012. Diyarbakır İli Karacadağ Havzasında üretilen geleneksel peynirler ve karşılaşılan sorunlar. **3. Geleneksel Gıdalar Sempozyumu**. 10-12 Mayıs 2012, Konya.
- Hayaloğlu, A.A. 2008. Türkiye'nin peynirleri-Genel bir perspektif. *Türkiye 10. Gıda Kongresi*, 21-23 Mayıs 2008, Erzurum. 729-732.
- Hayaloğlu, A.A., 2009. Volatile Composition and Proteolysis in Traditionally Produced Mature Kashar Cheese. *International Journal of Food Science & Technology*, **44** (7): 1388-1394.
- Hernández, I., Barron, L. J. R., Virto, M., Perez-Elortondo, F. J., Flanagan, C., Rozas, U., Najera, A. I., Albisu, M., Vicente, M. S., De Renobales, M., 2009. Lipolysis, proteolysis and sensory properties of ewe's raw milk cheese (Idiazabal) made with lipase addition, *Food Chem.*, **116** (1): 158-166.
- IDF, 1991. Routine methods for determination of free fatty acids in milk. *Bulletin of the IDF*. **265**: 26-32.
- İnal, T., 1990. *Süt ve Süt Ürünleri Hijyen ve Teknolojisi*. Final Ofset, İstanbul.
- Johnston, K. A., Dunlop, F. P., Coker, C. J., Wards, S. M., 1994. Comparisons between the electrophoretic pattern and textural assessment of aged Cheddar Cheese made using various levels of calf rennet or microbial coagulant (Rennilase 46 L). *Dairy Science*, **56** (4): 2266.
- Kamber, U., 2005. *Geleneksel Anadolu Peynirleri*. Miki Matbaacılık, Ankara, 223.
- Kara, S. 2019. *Geleneksel Yöntemle Üretilen Otlu Peynirlerin Bazı Kalite Özelliklerinin ve Biyoaktivitesinin Belirlenmesi* (yüksek lisans tezi, basılmamış). VAN YYÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Kılıç, M., Işın, T.G., 2004. Effect of salt level and storage on texture of Dil cheese. *Journal of Texture Studies*, **35**: 251-262.
- Kınık, S. T., Kandemir, N., Baykan, A., Akalan, N., Yordam, N., 2001. Fludrocortisone treatment in a child with severe cerebral salt wasting. *Pediatric neurosurgery*, **35** (4): 216-219.
- Kırca, A., Özkan, M., 2007. Değişik Amaçlı Bazı Test ve Analiz Yöntemleri. **11. Gıda Analizleri** (Editör: Bekir Cemeroğlu). Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları, 34, Ankara. 535.
- Koçak, C., 1994. *Her Yönüyle Peynir*. Trakya Üniversitesi, Tekirdağ Ziraat Fakültesi Yayınları, Tekirdağ, 125, 100-7.

- Koçak, C., Aydınoglu, G., Uslu, K., 1997. Ankara piyasasında satılan dil peynirlerinin proteoliz düzeyi üzerinde bir araştırma. *Gıda Dergisi*, **22** (4): 251-255.
- Koçak, C., Erşen, N., Aydınoglu, G., Uslu, K., 1998. Ankara piyasasında satılan peynirlerinin proteoliz düzeyi üzerinde bir araştırma. *Gıda Dergisi*, **23** (4): 247-251.
- Koçak, C., Kılıç-Akyılmaz, M., Turhan, M., 2011. Peynirde Tuzlama, 9. *Peynir Biliminin Temelleri* (Editör: A.A. Hayaloğlu, B. Özer).1. Baskı. Sidas Medya, 013-1B, İzmir. 643.
- Kosikowski, F.V., 1982. *Cheese and Fermented Milk Foods*, Published by F.V.Kosikowski and Associates, New York. 1-711.
- Köse, Ş., 2015. *Otlu Peynire Katılan Bazı Otların Peynirin Antimikrobiyal Özellikleri, Antioksidan Kapasitesi ve Fenolik Bileşikleri Üzerine Etkisi* (doktora tezi, basılmamış). Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Köse, Ş., Ocak, E., 2019. Mineral composition of herby cheese produced from raw and pasteurized milk. *Applied Ecology And Environmental Research*. **17** (3): 7189-7201.
- Kuchroo, C. N., Fox, P. F., 1982, *Soluble nitrogen in Cheddar cheese: comparison of extraction procedures*, *Milchwissenschaft: Milk Science International Journal*, **37**: 331-335.
- Kurt, A., Çakmakçı, S., Çağlar, A. 1996. *Süt ve Mamulleri Muayene ve Analiz Metotları Rehberi*, Atatürk Üniv. Yay. 252/d, Ziraat Fak. Yay. 18, Erzurum, s.1-238.
- Kurt, A., Çakmakçı, S., Çağlar, A., 2003. *Süt Mamülleri Muayene ve Analiz Metotları Rehberi*. 8.Baskı. Atatürk Üniversitesi Yayınları, Yay. No: 252-D, Erzurum. 284.
- MacDonald-Wicks, L.K., Wood L.G., Garg, M.L., 2006. Methodology for the determination of biological antioxidant capacity in vitro: a review, *J. Sci. Food Agric.*, **86**: 2046–2056.
- Macedo, A. C., Malcata, F. X., 1997. Changes of mineral concentrations in Serra cheese during ripening and throughout the cheesemaking season. *Journal of the Science of Food and Agriculture* **74**: 409-415.
- Maldonado, R., Melendez, B., Arispe, I., Boeneke, C., Torrico, D., Prinyawiwatkul, W., 2013. Effect Of Ph On Technological Parameters And Physicochemical and Texture Characteristics of The Pasta Filata Cheese Telita. *Journal of Dairy Science*, **96** (12): 7414-7426.
- Mcsweeney, P.L.H., Sousa, M.J., 2000. Biochemical Pathways for the Production of Flavour Compounds in Cheeses During Ripening: A Review. *Lait*, **80** (3): 293-324.
- Meira, S. M. M., Daroit, D. J., Helfer, V. E., Corrêa, A. P. F., Segalin, J., Carro, S., Brandelli, A., 2012, Bioactive peptides in water-soluble extracts of ovine cheeses from Southern Brazil and Uruguay, *Food Res. Int.*, **48** (1): 322-329.
- Mendil, D., 2006. Mineral and trace metal levels in some cheese collected from Turkey. *Food Chemistry* **96**: 532-537.
- Merdivan, M., Yılmaz, E., Hamamcı, C., Aygun, R. S., 2004. Basic nutrients and element contents of white cheese of Diyarbakır in turkey. *Food Chemistry*, **87**: 163–171.
- Metin, M., 2010. *Süt ve Mamülleri Analiz Yöntemleri*. Ege Üniversitesi, Ege Meslek Yüksekokulu Yayınları No:24. Ders kitabı: 343-344, İzmir, 439s.

- Molina E., Ramos, M., Alonso, L., López-Fandiño, R., 1999. Contribution of low molecular weight water soluble compounds to the taste of cheeses made of cows', ewes' and goats' milk. *International Dairy Journal*, **9**: 613-621.
- NRC (National Research Council), 1989. Recommended Dietary Allowances. 10th ed. National Academic Press, Washington, DC.
- O'Connell J. E., Fox P. F., 2001. Significance and applications of phenolic compounds in the production and quality of milk and dairy products: a review. *International Dairy Journal*, **11**: 103-120.
- Ocak, E., Köse, Ş., 2015. Van Otlu peynirinin üretimi ve mineral madde içeriği. *Gıda*, **40** (6): 343-348.
- Özdemir, S., Çelik, Ş., Özdemir, C., Sert, S., 1998. Diyarbakırın Karacadağ yöresinde mahalli olarak yapılan Örgü peynirinin mikrobiyolojik ve kimyasal özellikleri. *V. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu Geleneksel Süt Ürünleri*, 21-22 Mayıs 1998, Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları, s. 154-166, Ankara.
- Özkan, M., Kırca, A., Cemeroğlu, B., 2007. Gıdalara Uygulanan Bazı Özel Analiz Yöntemleri, Bölüm 3. *Gıda Analizleri* (Editör: Bekir Cemeroğlu). Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları, 34, Ankara. 535.
- Özlu, H., Atasever, A. M., Urçar. S., Atasever. M., 2012. Erzurum'da Tüketime Sunulan Kaşar Peynirlerinin Mineral Madde İçeriği ve Ağır Metal Kontaminasyonu. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*. **18** (2): 205-208.
- Öztürk, İ. H., 2015. *Geleneksel Yöntemle Üretilen Tulum Peynirlerinin Bazı Kalite Özelliklerinin, Biyoaktif Peptid İçeriklerinin ve Fonksiyonel Özelliklerinin Belirlenmesi* (yüksek lisans tezi, basılmamış). Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Perez, C., Pauli, M., Bazerque, P., 1990. An antibiotic assay by agar-well diffusion method. *Acta Biologica et Medecine Experimentalis*, **15**: 113-115.
- Perna, A., Simonetti, A., Intaglietta, I., Gambacorta, E., 2014. Effects of Genetic Type, Stage Lactation, and Ripening Time on Cacicavallo Cheese Proteolysis. *Journal of Dairy Science*, **97** (4): 1909-1917.
- Pritchard, S. R., Phillips, M., Kailasapathy, K., 2010. Identification of bioactive peptides in commercial Cheddar cheese, *Food Res. Int.* **43** (5): 1545-1548.
- Say, D., 2008. *Haşlama Suyunun Tuz Konsantrasyonu ve Depolama Süresinin Kaşar Peynirinin Özellikleri Üzerine Etkileri* (doktora tezi, basılmamış). Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Steele, J. L., Ünlü, G., 1992. Impact of lactic acid bacteria on cheese flavor development. *Food Technology*, **46**: 128-135.
- Stepaniak, L., 2004. Dairy enzymology. *International Journal of Dairy Technology*, **57** (2/3): 153-171.
- Şanlıdere Aloğlu, H., 2010. *Yoğurttan biyoaktif peptit eldesi ve bu peptitlerin antimikrobiyal ve antioksidan aktivitelerinin belirlenmesi* (doktora tezi, basılmamış). Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
- Tarakçı, Z., Küçüköner, E., 2006. Changes on Physicochemical and Proteolysis of Vacuum-Packed Turkis Kasar Cheese during Ripening. *Journal Central European Agriculture*, **7** (3): 459-464.
- Tunçtürk, Y., 1996. *Kaşar Peynirinin Starter Kültür, Proteinaz ve Lipaz Enzimleri İlavesiyle Hızlı Olgunlaştırılması Üzerinde Bir Araştırma* (doktora tezi, basılmamış). Van YYÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.

- Türkoğlu, H., Ceylan, Z.G., Dayısoylu, K.S., 2003. The microbiological and chemical quality of orgu cheese produced in Turkey. *Pakistan Journal of Nutrition*, **2** (2): 92-94.
- Üçüncü, M., 2004. *A'dan Z'ye Peynir Teknolojisi*. İzmir: Meta Basım Matbaacılık.
- Ünal, R. N., Besler, H. T., 2008. *Beslenmede Sütün Önemi*. Sağlık Bakanlığı Yayın, 727.
- Ünsal, A., 1997. Süt Uyuyunca. *Türkiye Peynirleri*, Yapıkredi Yayınları, İstanbul.
- Ürkek, B., 2008. *Homojenizasyon ve Ambalajlama İşleminin Kaşar Peynirinin Bazı Kimyasal, Biyokimyasal, Elektroforetik, Duyusal ve Mikrobiyolojik Özelliklerine Etkisi* (yüksek lisans tezi, basılmamış). Van YYÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Venema, D. P., Herstel, H., Elenbaas, H. L., 1987, Determination of ripening time of Edam and Gouda cheese by chemical analysis, *Neth. Milk Dairy J.*, **41**: 215-216.
- Vlaemynck, G., 1992. Study of Lipolytic Activity of the Lipoprotein Lipase in Lunch Cheese of Gouda Type. *Milchwissen-Schaft*, **47**: 164-166.
- Vural, A., Erkan, M.E., Güran, H.Ş., 2010. Örgü peyniri Örneklerinde Mikrobiyolojik Kalitenin İncelenmesi. *Kafkas Univ Vet Fak Derg* **16**: 53-58.
- Yaşar, K., 2007. *Farklı Pıhtılaştırıcı Enzim Kullanımının ve Olgunlaşma Süresinin Kaşar Peynirinin Özellikleri Üzerine Etkisi* (doktora tezi, basılmamış). Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Yetişmeyen, A., Çimer, A., Özer, M., Odabaşı, S., Deveci, Ö., 1998. Ultrafiltrasyon tekniği ile salamura Beyaz Peynir üretiminde kalite üzerine değişik maya enzimlerinin etkisi. *Gıda Teknolojisi Dergisi*, **23** (1): 3-9.
- Yetişmeyen, A., Osmanlıoğlu, M. A., Kaptan, B., 1995. Beyaz peynir sütüne uygulanan pastörizasyon normlarının teleme ve peynir altı suyu niteliklerine etkisi. *Gıda Dergisi*, **20** (6): 371-382.
- Yılmaztekin, M., 2001. *Beyaz Peynir Üretiminde Lactobacillus acidophilus ve Bifidobacterium bifidum'dan Yararlanma Olanakları Üzerine Bir Araştırma* (yüksek Lisans tezi, basılmamış). Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Şanlıurfa.
- Yüzbaşı, N., Sezgin, E., Yıldırım, Z., Yıldırım, M., 2009. Changes in Pb, Cd, Fe, Cu and Zn levels during the production of Kaşar Cheese. *Journal of Food Quality*, **32**: 73-83.
- Zamberlin, S., Antunac, N., Havranek, J., Samaržija, D., 2012. Mineral elements in milk and dairy products. *Mljekarstvo* **62** (2): 111-125.





## ÖZ GEÇMİŞ

1991 yılında Diyarbakır'ın Silvan ilçesinde doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Diyarbakır'da tamamladı. 2012 yılında başladığı Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü'nden 2016 yılında mezun oldu. 2017 yılında Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı'nda yüksek lisans programına başladı.



T.C  
VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
LİSANSÜSTÜ TEZ ORJİNALLİK RAPORU

Tarih: 30/01/2020

**Tez Başlığı / Konusu: Geleneksel ve Endüstriyel Yöntemle Üretilen Diyarbakır Örgü Peynirinin Bazı Karakteristik Özelliklerinin Karşılaştırılması**

Yukarıda başlığı/konusu belirlenen tez çalışmamın Kapak sayfası, Giriş, Ana bölümler ve Sonuç bölümlerinden oluşan toplam 94 sayfalık kısmına ilişkin, 30/01/2020 tarihinde şahsım/tez danışmanım tarafından TURNİTİN intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtreleme uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezin benzerlik oranı % 11 (on bir) dir.

Uygulanan filtreler aşağıda verilmiştir:

- Kabul ve onay sayfası hariç,
- Teşekkür hariç,
- İçindekiler hariç,
- Simge ve kısaltmalar hariç,
- Gereç ve yöntemler hariç,
- Kaynakça hariç,
- Alıntılar hariç,
- Tezden çıkan yayınlar hariç,
- 7 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç (Limit inatch size to 7 words)

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Lisansüstü Tez Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılmasına İlişkin Yönergeyi inceledim ve bu yönergede belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini bilgilerinize arz ederim.

30/01/2020

Tarih ve İmza

Candan CANÖZER

Adı Soyadı: Candan CANÖZER

Öğrenci No: 169101130

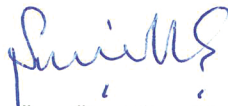
Anabilim Dalı: Gıda Mühendisliği

Programı: Gıda Mühendisliği

Statüsü: Y. Lisans X

Doktora

DANIŞMAN ONAYI  
UYGUNDUR



Dr. Öğr. Üyesi Şenol KÖSE

ENSTİTÜ ONAYI  
UYGUNDUR

