

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

**GELENEKSEL YÖNTEMLE ÜRETİLEN OTLU PEYNİRLERİN BAZI
KALİTE ÖZELLİKLERİNİN VE BİYOAKTİVİTESİNİN BELİRLENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN: Sümeyya KARA
DANIŞMAN: Dr. Öğr. Üyesi Şenol KÖSE

VAN-2019

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

**GELENEKSEL YÖNTEMLE ÜRETİLEN OTLU PEYNİRLERİN BAZI
KALİTE ÖZELLİKLERİNİN VE BİYOAKTİVİTESİNİN BELİRLENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN: Sümeyya KARA

Bu çalışma Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Başkanlığının
FYL-2018-7486 No' lu projesi ile desteklenmiştir.

VAN-2019

KABUL VE ONAY SAYFASI

Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı'nda Dr. Öğr. Üyesi Şenol KÖSE danışmanlığında, Sümeyya KARA tarafından sunulan “**Geleneksel Yöntemle Üretilen Otlu Peynirlerin Bazı Kalite Özelliklerinin ve Biyoaktivitesinin Belirlenmesi**” isimli bu çalışma Lisansüstü Eğitim-Öğretim Yönetmeliği'nin ilgili hükümleri gereğince 29 / 07 / 2019 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile başarılı bulunmuş ve Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Prof. Dr. Yusuf TUNÇTÜRK

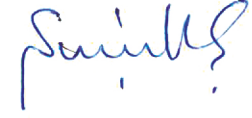
İmza: 

Üye: Dr. Öğr. Üyesi Mustafa Şamil ARGUN

İmza:

Üye: Dr. Öğr. Üyesi Şenol KÖSE

İmza:



Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 13/09/2019 tarih ve 2019/51-1 sayılı kararı ile onaylanmıştır.

16/09/2019

Enstitü Müdürü
Prof. Dr. Sırat ŞENSOY
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.

Sümeyya KARA

ÖZET

GELENEKSEL YÖNTEMLE ÜRETİLEN OTLU PEYNİRLERİN BAZI KALİTE ÖZELLİKLERİNİN VE BİYOAKTİVİTESİNİN BELİRLENMESİ

KARA, Sümeyya
Yüksek Lisans Tezi, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı
Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Şenol KÖSE
Eylül 2019, 68 sayfa

Bu çalışmanın amacı Van ilinde yerel üreticilerden temin edilen salamura ve basma yöntemleriyle olgunlaştırılmış Otlu peynirlerin kimyasal içeriğinin ve bu peynirlerin suda çözünür ekstraktlarının biyokimyasal özelliklerinin, toplam fenolik madde içeriğinin, antioksidan ve antimikrobiyal aktivitelerinin araştırılmasıdır.

Analiz sonuçlarına göre basma yöntemiyle olgunlaştırılmış Otlu peynirlerin kurumadde, yağ, protein, asitlik ve tuz oranlarının salamura yöntemiyle olgunlaştırılan peynirlere ait oranlardan yüksek olduğu belirlenmiştir. Salamura yöntemiyle olgunlaştırılmış Otlu peynirde suda çözünen azot (SÇN) oranı %16.11±3.72, %12 trikloroasetik asitte (TCA) çözünen azot oranı %13.05±6.20, %5 fosfotungstik asitte (PTA) çözünen azot oranı %7.93±2.75, lipoliz değeri 13.39±6.11 ADV, TFM içeriği 647.72±259.80 mg gallik asit eşdeğeri (GAE)/kg, DPPH inhibisyon oranı %6.58±2.36 ve TEAK değeri 1.51±0.51 mmol troluks eşdeğeri (TE)/g olarak bulunmuştur. Basma yöntemiyle olgunlaştırılmış Otlu peynirlerde SÇN oranı %16.48±3.98, %12 TCA' da çözünen azot oranı %17.34±3.31, %5 PTA' da çözünen azot oranı %8.40±4.12, lipoliz değeri 9.81±5.58 ADV, TFM içeriği 742.81±110.60 mg GAE/kg, DPPH inhibisyon oranı %8.35±2.31 ve TEAK değeri 1.62±0.56 mmol TE/g olarak saptanmıştır. Basma yöntemiyle olgunlaştırılmış Otlu peynirlerin % SÇN, %12 TCA' da çözünen azot, %5 PTA' da çözünen azot, TFM, DPPH ve TEAK değerlerinin salamura ile olgunlaştırılan Otlu peynir sonuçlarından yüksek olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca Otlu peynirlere ait suda çözünen ekstraktların *Staphylococcus aureus* ATCC 29213 ve *Escherichia coli* ATCC 11303' e karşı herhangi bir antimikrobiyal aktivite göstermediği tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Biyoaktivite, Kalite özellikleri, Otlu peynir.

ABSTRACT

DETERMINATION OF SOME QUALITY PARAMETERS AND BIOACTIVITY OF HERBY CHEESE PRODUCED BY TRADITIONAL METHOD

KARA, Sümeyya
M.Sc. Thesis, Food Engineering Department
Supervisor: Asst. Prof. Dr. Şenol KÖSE
September 2019, 68 pages

The aim of this study was the investigation of the chemical content, biochemical properties, total phenolic content, antioxidant and antimicrobial activity of water-soluble extracts of Herby cheeses ripened by brined and pressing methods obtained from local producers in Van province.

According to the results of analysis, dry matter, fat, protein, acidity and salt ratios of Herby cheeses ripened by pressing method were found higher than those of brined cheeses. The following average values were found for ripened Herby cheeses by brined method; water soluble nitrogen (WSN) ratio $16.11 \pm 3.72\%$, 12% trichloroacetic acid (TCA) soluble nitrogen ratio $13.05 \pm 6.20\%$, 5% phosphotungstic acid (PTA) soluble nitrogen ratio $7.93 \pm 2.75\%$, lipolysis value 13.39 ± 6.11 ADV, total phenolic content (TPC) 647.72 ± 259.80 mg gallic acid equivalent (GAE)/kg, DPPH inhibition ratio $6.58 \pm 2.36\%$, TEAK value was detected 1.51 ± 0.51 mmol trolox equivalent (TE)/g. The following average values were found for ripened Herby cheeses by pressing method; WSN ratio $16.48 \pm 3.98\%$, 12% TCA soluble nitrogen ratio $17.34 \pm 3.31\%$, 5% PTA soluble nitrogen ratio $8.40 \pm 4.12\%$, lipolysis value 9.81 ± 5.58 ADV, TPC 742.81 ± 110.60 mg GAE/kg, DPPH inhibition ratio $8.35 \pm 2.31\%$, TEAK value was determined 1.62 ± 0.56 mmol (TE)/g. It was determined that the WSN, 12% TCA soluble nitrogen, 5% PTA soluble nitrogen ratios and TFM, DPPH, TEAK values of Herby cheeses ripened by pressing method were higher than the results of Herby cheeses ripened by brined method. Also, it was determined that water-soluble extracts of Herby cheeses showed no antimicrobial activity against *Staphylococcus aureus* ATCC 29213 and *Escherichia coli* ATCC 11303.

Keywords: Bioactivity, Quality characteristics, Herby cheese.



ÖN SÖZ

Tez çalışmamın her aşamasında her türlü ilgi ve yardımını esirgemeyen, beni her zaman çalışmaya teşvik eden danışmanım ve hocam Sayın Dr. Öğr. Üyesi Şenol KÖSE'ye teşekkürlerimi sunarım.

Bu çalışmaya maddi destek sağlayan Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri Başkanlığı'na (BAP) (Proje No FYL-2018-7486) teşekkür ederim.

Çalışmalarım esnasında desteği ile her daim yanımda olan eşim Fırat KARA'ya, biricik oğlum Deniz KARA'ya, laboratuvar çalışmalarım boyunca her türlü desteği ile yanımda olan sevgili dostlarım Doğan YAŞAR ve Candan CANÖZER'e, her durumda benden desteğini esirgemeyen çok değerli arkadaşım ve hocam Neşe BADAK'a, hayatımın her evresinde benden maddi manevi desteklerini esirgemeyen, her zaman yanımda olan sevgili aileme ve yanımda olan tüm dostlarıma teşekkürlerimi bir borç bilirim.

2019

Sümeyya KARA



İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	i
ABSTRACT	iii
ÖN SÖZ.....	v
İÇİNDEKİLER.....	vii
ÇİZELGELER LİSTESİ	xi
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xiii
SİMGELER VE KISALTMALAR	xv
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK BİLDİRİŞLERİ	7
2.1. Geleneksel Yöntemle Otlu Peynir Üretimi	7
2.2. Otlu Peynirin Kimyasal ve Biyokimyasal Özellikleri.....	9
2.3. Fenolik Bileşikler	14
2.4. Antioksidan Aktivite ve Antioksidanlar.....	16
2.5. Antimikrobiyal Aktivite	18
3. MATERYAL ve YÖNTEM	21
3.1. Materyal	21
3.2. Yöntem.....	21
3.2.1. Kimyasal analizler	21
3.2.1.1. Peynir örneklerinde kurumadde tayini	21
3.2.1.2. Peynir örneklerinde yağ tayini	21
3.2.1.3. Peynir örneklerinde kül tayini.....	22
3.2.1.4. Peynir örneklerinde tuz tayini	22
3.2.1.5. Peynir örneklerinde asitlik (Laktik asit cinsinden) tayini	22
3.2.1.6. Peynir örneklerinde pH tayini	23
3.2.1.7. Peynir örneklerinde toplam azot miktarı.....	23
3.2.2. Biyokimyasal analizler	24
3.2.2.1. Azot fraksiyonları	24
3.2.2.1.1. Suda çözünen azot (SÇN) oranı.....	24
3.2.2.1.2. %12 Trikoloroasetik asitte çözünen azot (TCA-ÇN) oranı.....	24

	Sayfa
3.2.2.1.3. % 5 Fosfotungustik asitte çözünen azot (PTA-ÇN) oranı	25
3.2.2.2. Lipoliz değeri (Toplam yağ asitliği, ADV).....	25
3.2.3. Toplam fenolik madde, antioksidan ve antimikrobiyal aktivite tayini için suda çözünen ekstraktların hazırlanması	26
3.2.4. Toplam fenolik madde tayini.....	26
3.2.5. Antioksidan aktivite tayini	27
3.2.5.1. DPPH testi.....	27
3.2.5.2. TEAK testi	28
3.2.6. Antimikrobiyal aktivite tayini.....	29
3.2.7. İstatistiksel analizler	30
4. BULGULAR ve TARTIŞMA	31
4.1. Otlu Peynirlerin Kimyasal Bileşimi	31
4.1.1. Kurumadde	32
4.1.2. Yağ	33
4.1.3. Kül	35
4.1.4. Tuz	36
4.1.5. Asitlik (% Laktik asit)	38
4.1.6. pH	40
4.1.7. Protein	41
4.2. Biyokimyasal Analizler.....	43
4.2.1. Azot fraksiyonları	44
4.2.1.1. Suda çözünen azot (SÇN) oranı	44
4.2.1.2. %12 Trikloroasetik asitte çözünen azot (TCA-ÇN) oranı	46
4.2.1.3. %5 Fosfotungustik asitte çözünen azot (PTA-ÇN) oranı.....	48
4.2.2. Lipoliz değeri (Toplam yağ asitliği, ADV)	50
4.3. Toplam Fenolik Madde ve Antioksidan Aktivite Tayini	52
4.3.1. Toplam fenolik madde tayini.....	52
4.3.2. Antioksidan aktivite tayini.....	54
4.3.2.1. DPPH testi.....	54
4.3.2.2. TEAK testi	56
4.4. Antimikrobiyal Aktivite Tayini.....	57

	Sayfa
5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER	59
KAYNAKLAR.....	61
ÖZ GEÇMİŞ.....	69



ÇİZELGELER LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 4.1. Otlu peynir örneklerine ait kimyasal analiz sonuçları.....	31
Çizelge 4.2. Otlu peynir örneklerine ait biyokimyasal analiz sonuçları.....	43
Çizelge 4.3. Toplam fenolik madde ve antoksidan aktivite sonuçları.....	52





ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 2.1. Geleneksel yöntemler ile Otlu peynir üretimi akış şeması.....	8
Şekil 3.1. Gallik asit standart kurvesi.....	27
Şekil 3.2. TEAK yöntemine göre hazırlanan Troloks standart kurvesi.....	29
Şekil 4.1. Salamura yöntemiyle olgunlaştırılan Otlu peynirlerin kurumadde değerleri (%).....	32
Şekil 4.2. Basma yöntemiyle olgunlaştırılan Otlu peynirlerin kurumadde değerleri (%).....	33
Şekil 4.3. Salamura yöntemiyle olgunlaştırılan Otlu peynirlerin yağ değerleri (%).....	34
Şekil 4.4. Basma yöntemiyle olgunlaştırılan Otlu peynirlerin yağ değerleri (%).....	34
Şekil 4.5. Salamura yöntemiyle olgunlaştırılan Otlu peynirlerin kül değerleri (%).....	35
Şekil 4.6. Basma yöntemiyle olgunlaştırılan Otlu peynirlerin kül değerleri (%).....	36
Şekil 4.7. Salamura yöntemiyle olgunlaştırılan Otlu peynirlerin tuz değerleri (%).....	37
Şekil 4.8. Basma yöntemiyle olgunlaştırılan Otlu peynirlerin tuz değerleri (%).....	37
Şekil 4.9. Salamura yöntemiyle olgunlaştırılan Otlu peynirlerin asitlik değerleri (% l.a).....	39
Şekil 4.10. Basma yöntemiyle olgunlaştırılan Otlu peynirlerin asitlik değerleri (% l.a).....	39
Şekil 4.11. Salamura yöntemiyle olgunlaştırılan Otlu peynirlerin pH değerleri.....	40
Şekil 4.12. Basma yöntemiyle olgunlaştırılan Otlu peynirlerin pH değerleri.....	40
Şekil 4.13. Salamura yöntemiyle olgunlaştırılan Otlu peynirlerin protein değerleri (%).....	41
Şekil 4.14. Basma yöntemiyle olgunlaştırılan Otlu peynirlerin protein değerleri (%).....	42
Şekil 4.15. Salamura yöntemiyle olgunlaştırılan Otlu peynirlerin SÇN değerleri (%).....	44
Şekil 4.16. Basma yöntemiyle olgunlaştırılan Otlu peynirlerin SÇN değerleri (%).....	45

Şekil	Sayfa
Şekil 4. 17. Salamura yöntemiyle olgunlaştırılan Otlı peynirlerin %12 TCA' da çözünen azot değerleri (%).....	46
Şekil 4. 18. Basma yöntemiyle olgunlaştırılan Otlı peynirlerin %12 TCA' da çözünen azot değerleri (%).....	47
Şekil 4. 19. Salamura yöntemiyle olgunlaştırılan Otlı peynirlerin %5 PTA' da çözünen azot değerleri (%).....	48
Şekil 4. 20. Basma yöntemiyle olgunlaştırılan Otlı peynirlerin %5 PTA' da çözünen azot değerleri (%).....	49
Şekil 4. 21. Salamura yöntemiyle olgunlaştırılan Otlı peynirlerin ADV değerleri.	50
Şekil 4. 22. Basma yöntemiyle olgunlaştırılan Otlı peynirlerin ADV değerleri.	51
Şekil 4.23. Salamura yöntemiyle olgunlaştırılan Otlı peynirleirn TFM değerleri (ortalama mg GAE /kg örnek)	53
Şekil 4.24. Basma yöntemiyle olgunlaştırılan Otlı peynirleirn TFM değerleri (ortalama mg GAE /kg örnek).....	53
Şekil 4.25. Salamura yöntemiyle olgunlaştırılan Otlı peynirlerin DPPH inhibisyon değerleri (%).	55
Şekil 4.26. Basma yöntemiyle olgunlaştırılan Otlı peynirlerin DPPH inhibisyon değerleri (%).	55
Şekil 4.27. Salamura yöntemiyle olgunlaştırılan Otlı peynirlerin TEAK değerleri (mmol TE/g).	56
Şekil 4.28. Basma yöntemiyle olgunlaştırılan Otlı peynirlerin TEAK değerleri (mmol TE/g).	57

SİMGELER VE KISALTMALAR

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

Simgeler

Açıklama

β	Beta
dk	Dakika
°C	Santigrat derece
g	Gram
kg	Kilogram
mm	Milimetre
M	Molar
ml	Mililitre
mg/kg	Miligram /kilogram
mmol	Milimol
meq	Miliekivalan
μ	Mikro
μ g	Mikrogram
μ m	Mikrometre
μ L	Mikrolitre
K	Kappa

Kısaltmalar

Açıklama

ABTS	2,2'azinobis-(3-etilbenzotiazolin-6-sulfonik asit)
ADV	Asitlik derecesi değeri
AOAC	Association of Official Analytical Chemists
ATCC	American Type Culture Collection
BDI	Uluslararası Sütçülük Bürosu

BHA	Bütülenmiş hidroksi anisol
BHT	Bütülenmiş hidroksi tolüen
CUPRAC	Bakır iyonu indirgeyici antioksidan kapasitesi
DMSO	Dimetil sülfoksit
DPPH	2,2-difenilpikrilhidrazil
FAO	Gıda ve Tarım Örgütü
FRAP	Demir iyonu indirgeyici antioksidan güç
GAE	Gallikasit eşdeğeri
IDF	Uuslar arası sütçülük federasyonu
KMP	Kazeinomakropeptid
LDL	Düşük yoğunluklu lipid oksidasyonu
MHA	Müller Hinton agar
MHB	Muller Hinton broth
NPN	Protein olmayan azot
PTA ÇN	Fosfotungustik asitte çözünen azot
SÇN	Suda çözünen azot
TCA ÇN	Trikloro asetik asitte çözünen azot
TEAK	Troloks eşdeğeri antioksidan kapasitesi
TFM	Toplam fenolik madde
TGK	Türk Gıda Kodeksi
WSN	Suda çözünen azot

1. GİRİŞ

İnsan sağlığının korunması ve geliştirilmesi ile kaliteli bir hayatın sürdürülmesinde yeterli ve dengeli beslenmenin rolü çok büyüktür. Yeterli ve dengeli beslenme, vücudun ihtiyacı olan enerji ve besin öğelerinin her gün ihtiyaç duyulan miktarlarda alınmasıdır. Yeterli ve dengeli beslenme için; et ve et ürünleri, süt ve süt ürünleri, sebzeler ve meyveler ile ekmek ve tahıllar olmak üzere dört ana besin grubuna ayrılan besinlerden vücudun ihtiyacı kadar tüketilmelidir (Çom, 2008).

Süt, dişi memeli hayvanların yeni doğurdukları yavrularını besleyebilmek üzere, süt bezlerinde hayvan türlerine göre farklı sürelerde salgılanan, içinde yavrunun kendi kendisini besleyecek bir duruma gelinceye kadar almak zorunda olduğu tüm besin maddelerini gerekli oranlarda bulduran, porselen beyazı (beyaz-krem) rengine, kendine has tat ve kokusu olan bir sıvıdır. Sütün esas fonksiyonu, yeni doğan memeli yavrunun gelişimini, yaşayabilmesini ve dişi etkilere karşı kendini koruyabilmesini garanti altına almaktır (Metin, 2005).

Süt çabuk bozulabilen, hacimli ve nakledilmesi zor bir besin maddesi olduğu için, daha dayanıklı ürünlere dönüştürölme ihtiyacı doğmuştur (Hayaloğlu, 1999). İşte bu noktada ortaya çıkan peynir üretiminin ilk olarak nerede ve ne zaman gerçekleştirildiğine dair kesin bilgiler olmamakla beraber, Mezopotamya vadisindeki çobanlar tarafından yaklaşık 10.000 yıl önce tesadüfen bulunduğu sanılmaktadır (Ünsal, 1997). Önceleri basit alet ve ekipmanlarla yapılan peynir, 1851 yılından itibaren ilk kez Roma'da kurulan bir peynir tesisinde fabrikasyon şeklinde üretilmiş ve özellikle II. Dünya savaşından sonra bilim ve teknolojiadaki hızlı gelişmeler peynir üretiminde de kendini hissettirmeye başlamıştır (Demirci ve şimşek, 1997).

Gıda Maddeleri Tüzüğü' nde peynir: "Hammaddenin uygun bir pıhtılaştırıcı kullanılarak pıhtılaştırılması ve pıhtıdan peyniraltı suyunun ayrılmasıyla ya da sütün permeatının ayrılmasından sonra pıhtılaştırılmasıyla elde edilen, 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 süt

ürünleridir.” şeklinde tanımlanmaktadır (Türk Gıda Kodeksi Peynir Tebliği, 2015). Gıda ve Tarım Örgütü (Food and Agriculture Organization, FAO) 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 üründür.” şeklinde tanımlanmaktadır (FAO, 2018).

Peynir; özellikle protein, biyoaktif peptit, aminoasit, yağ, yağ asidi, vitamin ve mineral maddeler yönünden oldukça zengin bir gıda maddesidir. Peynirin beslenmedeki önemi daha çok biyolojik yönden değerli proteinleri yüksek miktarda içermesinden kaynaklanmaktadır. Günlük 100 g yumuşak peynir yetişkin bir kişinin protein gereksiniminin %30-40' ını, 100 g sert peynir ise %40-50' sini sağlamaktadır (Renner, 1993). İçerdiği esansiyel aminoasitlerle de dengeli beslenmeye katkıda bulunmaktadır. Bu bağlamda günde 100 g peynir tüketilmesi esansiyel aminoasit ihtiyacının karşılanması için yeterli olacaktır (İnal, 1990). Peynir içerdiği yüksek biyolojik değerli proteinler, yağda çözünen vitaminler, mineral maddeler ve özellikle kalsiyum ve fosfor bakımından zengindir. Peynirde bulunan proteinler olgunlaşma sürecinde parçalandıkları için sindirilme oranları artmaktadır (Dağdemir, 2006).

Farklı peynir çeşitlerinin kendilerine özgü, yapı-tekstür ve tat-aroma özellikleri, üretim tekniğine ve olgunlaştırmada rol alan doğal süt enzimleri sistemi, pıhtılaştırıcı tipi, ortamdaki lipaz aktivitesi, starter ve starter olmayan mikroflara gibi faktörlere bağlı olarak şekillenmektedir. Bu sayılan faktörlerin yanı sıra peynir yapımında kullanılan sütün orjini de üretilen peynirin genel kalite özellikleri ile duyuşal karakteristiğinin ortaya çıkmasında belirleyici olmaktadır (Molina ve ark., 1999).

Ülkemiz zengin peynir çeşitliliğine sahiptir. Coğrafi bölgelere göre sınıflandırılmış toplamda 193 adet peynir çeşitliliğinden söz edilmektedir (Çetinkaya, 2005). Bunlardan bazıları; Beyaz, Kaşar, Tulum, Otlu, Gravyer ve Mihaliç peynirleridir. Başta Otlu peynir olmak üzere, birçok peynirin üretiminde koyun sütü kullanılmaktadır. Bu peynirler çeşitli özellikleri yönünden, inek sütlerinden işlenenlere göre daha fazla beğenilmekte ve kabul görmektedir (Gonzalez de Llano ve ark., 1995).

Ülkemizin Doğu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde halkın beslenmesinde büyük önem taşıyan ve her öğün sofralarında bulundurduğu önemli peynir

çeşitlerimizden birisi de Otlu peynirdir. Yörede kişi başına Otlu peynir tüketimi 14.74 kg/yıl' dır. Bu rakam 3.2 kg/yıl olan Türkiye ortalamasının çok üzerindedir. Otlu peynir duyuşsal özellik bakımından ot aromalı ve tuzlu tada sahip olan, üretiminde kullanılan süte bağılı olarak rengi beyazdan sarımtırağı doğru değışen ve yöresel isimleri Sirmo (*Allium sp.*), Mendo (*Anthriscus sp.*), Nane (*Mentha sp.*), Heliz (*Ferula sp.*) ve Kekik (*Thymus sp.*) olan otların kullanıldığı bir peynirimizdir. Otlu peynirlerde protein oranı ortalama %22.5 olarak değıerlendirilirse, 70 kg ağırlığındaki bir kişi günde 100 g Otlu peynir tüketerek günlük hayvansal protein ihtiyacının yarısından fazlasını karşılamış olmaktadır. Yine 100 g Otlu peynir tüketerek günlük kalsiyum ihtiyacının %70' i, fosfor ihtiyacının yarıdan fazlası, magnezyum ihtiyacının yaklaşık %8' i ve potasyum ihtiyacının %10' u karşılanmaktadır (Coşkun, 2005).

Van ili ve çevresinde 200 yılı aşkın süredir üretilen, bölge halkı ve son yıllarda Türkiye genelinde aranan ve sevilerek tüketilen bir çeşit olan Van Otlu peynirinin çok dağımlık yerleşim birimlerinde üretilmesi nedeniyle, üretim miktarları hakkında kesin bir rakam verilememektedir. Otlu peynir salamurada ya da kuru tuzlama yolu ile tuzlanıp olgunlaştırılmaktadır. Kuru tuzlanan peynirler çoğunlukla plastik bidonlara basılarak ve ağızı ters çevrildikten sonra toprağı gömülerek olgunlaştırılmaktadır. Kuru tuzlama veya basma yöntemi ile elde edilen Otlu peynir daha çok tercih edilmektedir (Coşkun, 2005). Özgökçe ve Ünal (2010) gerçekleştirdikleri araştırma sonucunda sadece 12 tür bitkinin Otlu peynir yapımında kullanıldığını tespit etmişlerdir. Bunun için ilk olarak yöre halkıyla Nisan ve Mayıs aylarında genç sürgün döneminde her bir bitkinin toplanma alanına giderek GPS kayıtları alındığını, sonra aynı alanlara çiçeklenme ve meyve dönemlerinde de tekrar arazi çalışması yaparak ancak bu bitkilerin isimlerinin tespit edilebildiğini bildirmiştir.

Otlar, peynire lezzet vermek, peyniri daha uzun süre muhafaza etmek ve hazmı kolaylaştırmak için katılmanın ötesinde peyniri mineral madde ve özellikle C vitamini içeriğı açısından da zenginleştirmektedirler. Otlu peynir üretiminde kullanılan özel otların yapılan çalışmalarda başta *E. coli* olmak üzere birçok patojen bakterinin ve maya-küflerin gelişimini de inhibe ettiği belirlenmiştir (Coşkun, 2005).

Otlu peynir, yöre halkının beslenmesinde önemli bir yere sahiptir. Her gün hatta her öğün sofralardan eksik olmayan Otlu peynirin kendine has tat, aroma, yapı, tekstür ve görünüşü vardır. Fakat sevilerek tüketilen bu peynirin maalesef henüz standart bir

üretimi söz konusu değildir. Sütün pastörizasyonu söz konusu olmadığı gibi, kullanılan maya miktarı, pıhtılaşma zamanı, pıhtı işleme usulü, baskıya alma ve baskıda kullanılan ağırlık, baskı zamanı da her üreticide değişmektedir. Bunlara ilaveten kullanılan tuz çeşidi ve katılan tuz miktarı da değişkendir. Peynir üretimi gerçekleştirildikten sonra ambalajlamada da farklı yöntemler kullanılmaktadır (Kurt ve Akyüz, 1984; Coşkun, 1995). Bölge insanının diğer peynirlere tercih ettiği ve severek tükettiği Otlu peynirin yapım metotlarının standardize edilmesi, üretiminin çiğ süt yerine pastörize süt ve starter kültür kullanılarak, daha hijyenik şartlarda yapılması gerekmektedir. Nitekim yapılan piyasa araştırmaları çiğ sütlerden yapılarak tüketime sunulan Otlu peynirlerin hijyenik kalitesinin oldukça kötü olduğunu ve birçok patojen bakteri içerdiğini ortaya koymuştur (Sancak, 1989; Sancak ve ark., 1996; Yetişmeyen, 1997).

Peynirin olgunlaşması sırasında meydana gelen ikincil proteoliz, diğer biyoaktif peptidlerin oluşmasına neden olabilir ve bu peptidlerin biyoaktivitesi peynirin olgunlaşma aşamasına bağlı olarak değişmektedir (Meisel ve ark., 1997). Dolayısıyla fermente edilmiş süt ürünleri, süte göre daha fazla biyoaktif peptid bileşeni içermektedir. Bu nedenle biyoaktif peptid kaynağı olan gıdaların büyük bir bölümünü fermente edilmiş süt ürünleri oluşturmaktadır.

Yapısal proteinler içinde inaktif formda bulunan ancak enzimatik aktivite sonucu açığa çıktığında spesifik özellikleriyle önemli fizyolojik fonksiyonlara sahip amino asit zincirleri “fonksiyonel peptidler” olarak tanımlanmaktadır. Bu fonksiyonel bileşikler çoğunlukla “biyoaktif peptidler” olarak da bilinmektedir (Froetschel, 1996; Tirelli ve ark., 1997). Biyoaktif peptidler genellikle 2-20 amino asit kalıntısı içeren kısa zincirli bir yapıya sahip peptidlerdir, fakat bazı durumlarda 20’ den fazla amino asit içeren biyoaktif peptidler mevcuttur, bu duruma örnek olarak 64 amino asit içeren kazeinomakropeptid (KMP) verilebilir (Hartmann ve Meisel, 2007).

Amino asit dizisine bağlı olarak bu peptidler, opioid (uyuşturucu) benzeri, mineral bağlayıcı, bağışıklık sistemini düzenleyici, antimikrobiyal, antioksidan, antitrombotik, hipokolesterolemik, kanser önleyici, kalp krizlerine karşı koruyucu ve antihipertansif etkiler gibi çeşitli aktiviteler gösterebilmektedir. Süt ürünleri çeşitli biyofonksiyonel peptidlerin önemli bir kaynağını oluşturmaktadır (Korhonen ve Pihlanto, 2003; Meisel, 2005; Erdmann ve ark. 2008; McClements ve ark., 2009).

Son yıllarda Otlu peynir üzerine yapılan çalışmalar daha çok Otlu peynirin üretim tekniği (Coşkun, 1995; 2005; Hayaloğlu ve Fox, 2008; Doğan, 2011; Emirmustafaoğlu ve Coşkun, 2012), farklı otların Otlu peynirin bileşimi üzerine etkileri (Coşkun ve Tunçtürk, 2000; Tarakçı ve ark., 2005, Tarakçı ve Küçüköner, 2006; Tarakçı ve ark., 2011; Kavaz ve ark., 2013; Andiç ve ark., 2015) geleneksel ve endüstriyel yöntemle üretilen Otlu peynirlerin karşılaştırılması (Tunçtürk ve ark., 2014; Ocak ve ark., 2014) ve piyasadan temin edilen Otlu peynir örnekleri üzerine araştırmalardan oluşmaktadır (Eralp, 1953; Kurt, 1968; Kurt ve Akyüz, 1984; Sancak, 1989; Sancak ve ark., 1993; Sönmezsoy, 1994; İşleyici, 1999; İşleyici ve Akyüz, 2009; Andiç ve ark., 2010; Ocak ve Köse, 2010). Piyasadan temin edilen Otlu peynir örnekleri üzerine yapılan araştırmalarda daha çok rutin bazı fiziksel ve kimyasal özellikler ile mikrobiyolojik yönden Otlu peynir örnekleri değerlendirilmiştir. Ayrıca Otlu peynir üretiminde kullanılan otların antioksidan özellikleri DPPH, CUPRAC, ABTS/persulfate, FRAP ve Folin metotları kullanılarak belirlenmiştir (Çelik ve ark., 2008; Köse ve Ocak, 2018). Yine otların antimikrobiyal özellikleri çeşitli çalışmalarla saptanmıştır (Ağaoğlu ve ark., 2005; Sağun ve ark., 2006; Durmaz ve ark., 2006; Dağdelen, 2010; Köse, 2015; Köse ve Ocak, 2018). Otlu peynire katılan önemli otların antimikrobiyal ve antioksidan özellikleri üzerine çeşitli çalışmalar yapılmasına rağmen, Otlu peynirin antimikrobiyal ve antioksidan özellikleri üzerine sadece bir çalışmaya (Köse, 2015) rastlanmıştır.

Geleneksel yöntemlerle üretilen Otlu peynirler üzerine yapılan çalışmalar incelendiğinde ise peynirlerin biyoaktivitesini belirlemeye yönelik herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu nedenle, bu çalışmanın amacı, farklı sütlerden farklı otlar kullanılarak geleneksel yöntemlerle üretilen Otlu peynirlerin suda çözünebilir ekstraktlarının antioksidan kapasitesini ve antimikrobiyal özelliklerini belirlemektir. Bu araştırma ile Otlu peynirlerin suda çözünen ekstraktlarının toplam fenolik madde, antioksidan ve antimikrobiyal aktivitesi saptanmış ve bu ürünün fonksiyonel özelliklerinin tespiti yapılmıştır.

2. KAYNAK BİLDİRİŞLERİ

2.1. Geleneksel Yöntemle Otlu Peynir Üretimi

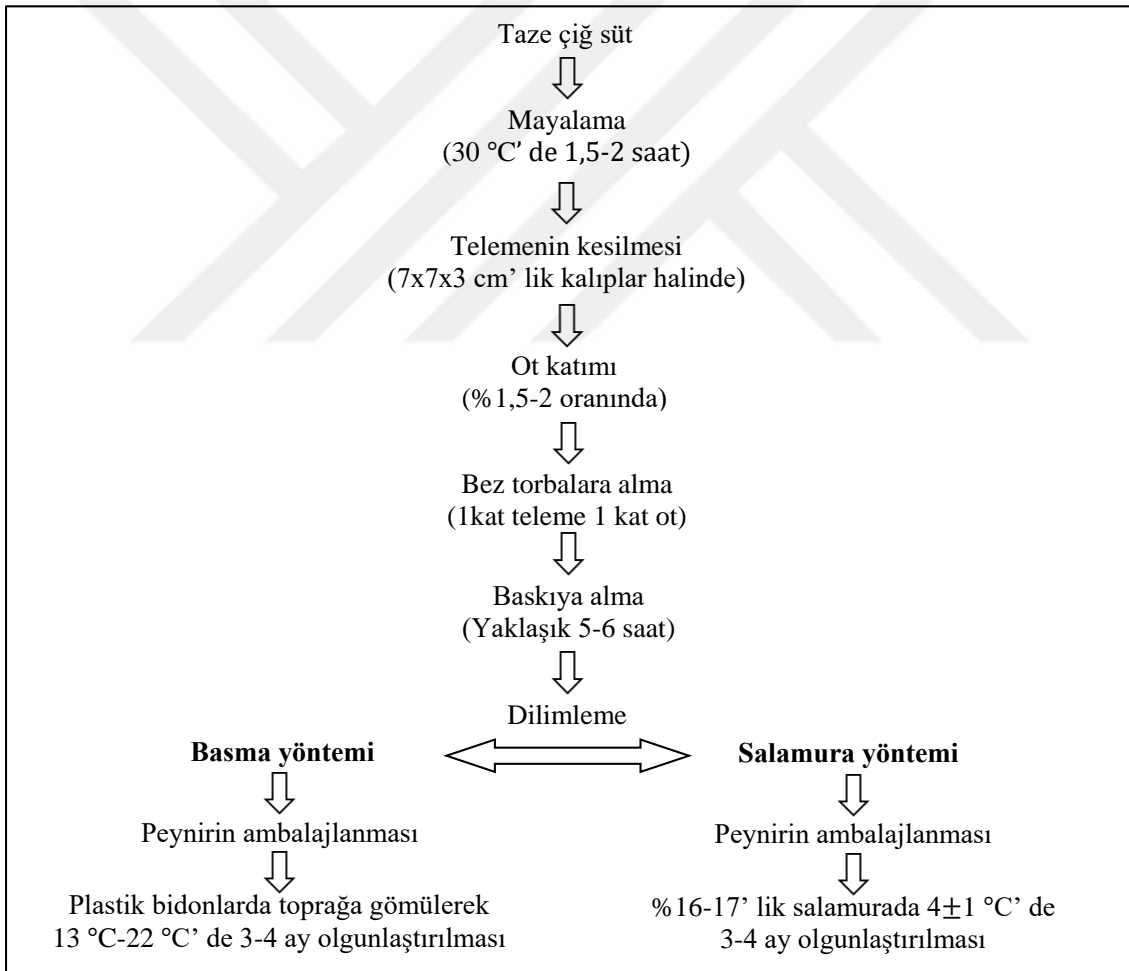
Otlu peynir, Doğu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde özellikle Van, Bitlis, Diyarbakır, Siirt, Batman, Ağrı ve Kars' ta üretilen ve çok sevilerek tüketilen yöresel bir peynir çeşididir (Yetişmeyen, 1997; Coşkun ve Tunçtürk, 2000). Otlu peynir yapımında genellikle koyun sütü kullanılmaktadır. Yeterince koyun sütü bulunmadığı durumlarda koyun sütü ile karışık inek sütü veya keçi sütü ya da sadece inek sütü de kullanılabilir (Coşkun, 2005; Tunçtürk ve ark., 2014).

Geleneksel yöntemle üretilen Otlu peynirde pıhtı oluşunca, parçalanarak bez torbalara bir kat pıhtı bir kat da özel olarak hazırlanmış ot karışımı (Sirmo, Heliz, Mendo, Kekik, Nane, Dereotu vb.) konarak torbanın ağzı iyice bağlanır ve üzerine ağırlık konarak 5-6 saat süzölmeye bırakılır. Süzölme işlemi tamamlanınca peynir torbadan çıkarılarak 2-3 cm kalınlıkta dilimlenir, kuru tuz ile tuzlanan kalıplar 3-5 gün kadar serin bir yerde bekletilir, sonra temiz su ile yıkanarak salamuraya bırakılır veya önceden özel olarak hazırlanmış cacıkla bir sıra peynir bir sıra cacık (cacık yerine ufalanmış peynir de konulabilir) olmak üzere küp, plastik ve buna benzer bidonlara hava kalmayacak şekilde sıkıca basılarak doldurulur (Sancak, 1989; Ergün ve ark., 1992).

Otlu peynirin küplere doldurulması sırasında cacık adı verilen, özel olarak bu iş için hazırlanan çökelek kullanılmaktadır. Cacık yapımında; bir miktar süt süzölüp kaynatıldıktan sonra yaklaşık 30 °C' ye soğutulmaktadır. İçerisine 20 litre süt için 1 kaşık yoğurt ilave edilip 1-2 gün mayalanmaya bırakılmaktadır. Yayıkılarak yağı alınan yoğurttan arta kalan ayran bir kazanda 5-10 dakika kaynatıldıktan sonra ocaktan indirilmekte ve proteinlerin çökmesi beklenmektedir. Üstte biriken yeşilimtırak su alınmakta, bir süzme beziyle süzölmekte ve sonra üzerine ağırlık konularak iyice suyun uzaklaşması sağlanmaktadır. Bu işlem 2 gün sürmektedir. Oluşan çökelek tuzlanmakta, önceden hazırlanmış otlar ilave edilerek tekrar torbaya konularak süzölmektedir. Cacıkta kullanılan ot miktarı 0.8-11.3 g ot/100 g cacık arasında değişmekle birlikte ortalama düzeyi 6 g ot/100 g cacık oranındadır (Çakmakçı, 2011).

Küpün veya bidonun ağzı cacıkla sıvanır, üzerine yıkanmış asma veya iğde yaprağı dizilir, temiz bir bezle üzeri kapatılır, hazırlanan samanlı çamurla iyice sıvanır ve daha sonra ağzı toprağa gelecek şekilde toprağa gömülür. Bu şekilde 3-4 ay kadar olgunlaşmaya bırakılır ve olgunlaşma işleminin tamamlanmasından sonra tüketime sunulur (Sancak, 1989; Ergün ve ark., 1992). Kuru tuzlama veya basma yöntemi ile elde edilen Otlı peynir daha çok tercih edilmektedir (Coşkun, 2005).

Otlı peynirler yaz aylarında taze olarak da satılmaktadır. Tüketiciler Otlı peyniri taze olarak tüketebildikleri gibi isteğe bağlı olarak toprağa gömerek veya salamurada olgunlaştırdıktan sonra da tüketilmektedirler (Sancak, 1989). Otlı peynirin geleneksel yöntemle üretimi Şekil 2.1' de verilmiştir.



Şekil 2.1. Geleneksel yöntemler ile Otlı peynir üretimi akış şeması (Tuncay, 2018).

2.2. Otlu Peynirin Kimyasal ve Biyokimyasal Özellikleri

Peynirde meydana gelen fiziksel, kimyasal, biyokimyasal, mikrobiyolojik ve duyuşsal değişimlerin tümüne olgunlaşma denir. Olgunlaşma esas olarak sütün sağılmasından itibaren başlamakta, süte peynir mayası ve starter kültür ilave edilmesiyle devam etmektedir. Süte ilave edilen peynir mayası süt proteini olan K kazeine etki ederek sütü pıhtılaştırmaktadır. Starter kültür olarak adlandırılan laktik asit bakterileri sütteki laktozu fermente ederek laktik aside ve bazı aroma maddelerine dönüştürür. Peynir elde edildikten sonra ilk hafta içerisinde laktozun hemen hemen tamamı parçalanır. Peynir üretimi esnasında oluşan bu olay olgunlaşma üzerine etkilidir (Coşkun, 2005). Laktik asit bakterileri laktozu parçalamanın yanı sıra, hücrelerinin parçalanması sonucu ortama salınan enzimleri ile proteinleri ve az da olsa yağları hidrolize etmektedir (Kılıç, 2001).

Peynirin olgunlaşması sürecinde meydana gelen biyokimyasal olaylar neticesinde protein ve yağlar parçalanmakta, açığa çıkan bileşikler ise peynirin birçok özelliğine etki etmektedir (Cambaztepe 2006). Peynirin tat, aroma ve yapısının gelişmesinde rol oynayan proteoliz, lipoliz ve glikoliz gibi üç önemli olay olgunlaşma boyunca devam etmektedir (Fox ve ark.,1993).

Otlu peynirde ot oranı (*Allium* sp.) arttıkça olgunlaşma boyunca suda, trikloroasetik asitte ve fosfotungustik asitte çözünen azot oranları artmaktadır. Kısaca peynirde ot oranı artışı proteolitik parçalanmayı hızlandırmaktadır. Aynı durum lipolitik parçalanma için de geçerlidir (Coşkun ve Tunçtürk, 2000). Ot oranı artışıyla proteoliz ve lipolizde meydana gelen artış, otlarla peynire bulaşan mikroorganizmaların etkisinden kaynaklanabilir. Otlu peynire katılan otlardan mahalli adıyla Siyabo' nun peynirde renk ve görünüş gibi duyuşsal özellikleri olumsuz etkilediği, fakat tat ve aroma özelliklerini de olumlu yönde etkilediği bildirilmiştir. Siyabo' nun tat ve aroma üzerine olumlu etkisi, peynirdeki olgunlaşma parametrelerinde de kendini göstermiş ve Siyabo ilaveli Otlu peynirlerde daha fazla olgunlaşma indeksi ile daha fazla proteolitik ve lipolitik parçalanma saptanmıştır (Tarakçı ve ark., 2005).

Otlu peynir üzerine yapılan çalışmalar incelendiğinde çalışmaların 1950' li yıllarda başladığı görülmektedir. Eralp (1953), 11 Otlu peynir örneğinde ortalama

olarak kurumadde oranını %58.51, protein oranını %3.32, tuz miktarını %8.28, yağ miktarını %4.04 ve asitlik değerini 70.72 SH olarak tespit etmiştir.

İzmen ve Kaptan (1966), 29 Otlu peynir örneğinde ortalama kurumadde oranını %58.73, protein oranını %2.01, tuz oranını %4.70, yağ oranını %4.20, kül oranını %6.10, asitlik değerini ise %1.40 (l.a) olarak bulmuşlardır.

Kurt (1968), 30 Otlu peynir örneğinde sırasıyla ortalama kurumadde, protein, tuz, yağ, kül, yağsız kurumadde, asitlik (SH), toplam azotlu madde, suda eriyen azotlu madde ve kurumaddede yağ oranını %58.73, %4.49, %5.73, %5.12, %7.20, %33.61, 112.73, %3.8, %0.3073 ve %42.72 olarak tespit etmiştir.

Kurt ve Akyüz (1984), 10 Otlu peynir örneğinin kimyasal analiz sonuçlarını ortalama kurumadde, protein, tuz, yağ, kül, saf kül, yağsız kurumadde, asitlik (l.a), suda eriyen azot ve kurumaddede yağ oranlarını sırasıyla %47.67, %3.96, %6.39, %8.15, %7.67, %1.28, %29.52, %0.68, %1.89 ve %38.05 olarak bildirmişlerdir. Mikrobiyolojik analiz sonuçlarını ise ortalama olarak aerob mezofil bakteri sayısını 9.7×10^8 kob/g, koliform sayısını 1.51×10^4 /g, lipolitik bakteri sayısını 1.5×10^7 /g, proteolitik bakteri sayısını 3.7×10^6 /g, laktik asit bakteri sayısını 15.7×10^5 /g ve maya-küf sayısını 16.2×10^4 /g olarak tespit etmişlerdir.

Sönmezsoy (1994), Kozluk-Batman Bölgesinde Otlu peynirler üzerine yaptığı çalışmada 15 adet Otlu peynir örneğinin kimyasal analizi sonunda ortalama kurumadde, protein, tuz, yağ ve asitliği sırasıyla %43.05, %2.98, %6.63, %4.03 ve %1.37 (l.a) olarak tespit etmiştir. Mikrobiyolojik analizler sonucunda ise ortalama olarak aerobik mezofilik bakteri sayısını 5.7×10^5 /g ve maya-küf sayısını 8.45×10^3 /g olarak tespit etmiştir.

Coşkun (1990), Van Otlu peynirinde peynire katılan otların peynirin duysal, fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik nitelikleri ile olgunlaşmaya etkilerini belirlemek üzere ürettiği 3 grup Otlu peynirde ortalama kimyasal analiz sonuçlarını sırasıyla kurumadde oranını %49.33, %48.40, %51.14, tuz oranını %7.38, %7.65, %7.33 ve titrasyon asitliğini %1.26, %1.71, %1.70 (l.a) olarak tespit etmiştir.

Sancak (1990), Van yöresindeki Otlu peynirler üzerine yaptığı çalışmasında peynir örneklerindeki nem oranını %41.86, kurumadde oranını %58.14, yağsız kurumadde oranını %34.84, yağ oranını %23.3, protein oranını %25.43, tuz oranını %7.21 ve laktik asit cinsinden hesaplanan asitlik oranını ise %2.46 olarak bulmuştur.

Yetişmeyen ve ark. (1992), Ankara' da Otlu peynirlerle ilgili olarak yaptıkları çalışmada toplam 25 adet örnek incelemişlerdir. Örneklerin kimyasal analiz sonuçları ortalama olarak pH 4.84, kurumadde %47.23, protein %9.66, tuz %6.45, yağ %8.82, kül %7.74, asitlik %0.71 (l.a), toplam azotlu madde %0.8, suda eriyen azot %0.41, kurumadede yağ %39.49, protein olmayan azot miktarı %0.23 bulunmuştur. Mikrobiyolojik analiz sonuçları ise, ortalama olarak, 2.27×10^6 /g aerob mezofil, 5.57×10^5 /g koliform, 4.76×10^5 /g maya-küf tespit edilmiştir. Bu örnekler duyuşal özellikler bakımından çok kötü puan almışlardır ve araştırmacılar, bu sonucun hijyenik şartların yetersizliğinden kaynaklı olduğu kanısına varmışlardır.

Akyüz ve Özçelik (1993), yaptıkları çalışmada farklı Otlu peynir örneklerini incelemişlerdir. Buna göre peynir örneklerindeki rutubet oranı %53.22, kurumadde oranı %46.78, yağsız kurumadde oranı %29.49, yağ oranı %17.29, protein oranı %22.17, toplam kül oranı %6.85 ve tuz oranı %5.73 olarak bulunmuştur.

Coşkun (1995), farklı metotlarla üretilen Otlu peynirlerde olgunlaşma ile ilgili olarak yaptığı çalışmada iki farklı metotla deneysel olarak Otlu peynir üretmiştir. Geleneksel metotla ürettiği Otlu peynirlerde olgunlaşmanın 1., 15., 30., 60. ve 90. günlerinde ortalama olarak sırasıyla pH değerini 5.42, 4.92, 5.07, 4.6, 4.60, asitliği %0.56, 0.67, 0.68, 1.19, 1.30 (l.a), tuz miktarını %4.40, 4.66, 4.33, 4.48, 4.69, kurumadde oranını ise %47.4, 47.8, 48.6, 48.7 ve 51.9 olarak tespit etmiştir. Pastörize süttten starter kültür kullanarak ve geleneksel yolla ürettiği peynirler arasında pH değerleri, kurumadde ve titrasyon asitliği açısından önemli bir fark bulamamış, tuz miktarları arasındaki farkı ise $P < 0.01$ düzeyinde önemli bulmuştur. Her iki peynir arasında duyuşal açıdan bir fark olmadığını da çalışma sonucunda bildirmiştir.

Tarakçı (1997), yaptığı çalışmada, Otlu peynirlerin olgunlaşmanın 2. ve 90. günlerindeki kimyasal analiz sonuçlarını sırasıyla ortalama %43.19 ve 48.37 kurumadde, %3.07 ve 3.58 tuz, 5.25 ve 4.66 pH, %0.77 ve 1.88 (l.a) titrasyon asitliği olarak tespit etmiştir.

İşleyici (1999), Otlu peynirler üzerine yaptığı çalışmasında, piyasadan topladığı ve deneysel olarak ürettiği Otlu peynir örneklerini incelemiştir. Piyasadan topladığı Otlu peynir analiz sonuçlarını sırasıyla pH 5.08 ± 0.397 , tuz $\%5.69 \pm 1.11$, asitlik (l.a) $\%0.809 \pm 0.333$, kurumadde $\%47.783 \pm 5.06$ olarak bulmuştur. Deneysel olarak ürettiği

Otlu peynir örneklerinin kimyasal analiz sonuçlarını da; pH 4.96 ± 0.491 , tuz $\%4.35\pm 0.726$, asitlik (l.a) $\%1.02\pm 0.535$, kurumadde $\%52.84\pm 5.55$ olarak tespit etmiştir.

Coşkun ve Öztürk (2001), Van' da faaliyet gösteren iki farklı işletmeden temin ettikleri Otlu peynir örneklerini incelemiştir. Mart ile Temmuz 1999 tarihleri arasında, 5 aylık üretim periyodu boyunca, üretim yapılan günlerde belli aralıklarla her işletmeden 15'er adet Otlu peynir örneği olmak üzere toplam 30 adet peynir örneğini analiz etmişlerdir. Araştırmacılar, Otlu peynirlerde ortalama kurumadde oranını $\%50$, ortalama yağ oranını $\%20$ ve ortalama tuz oranını $\%5$ olarak tespit etmişlerdir.

Sağun ve ark. (2001), Otlu peynirlerin kimyasal kalitesi ile ilgili yaptıkları çalışmada; % rutubet, yağ, kurumaddede yağ, tuz, kurumaddede tuz, asitlik (l.a), pH değerlerini sırasıyla 50.09 ± 7.51 , 20.85 ± 2.29 , 42.21 ± 4.15 , 5.14 ± 0.61 , 10.46 ± 1.67 , 1.18 ± 0.21 , 4.59 ± 0.44 olarak belirlemişlerdir.

Tunçtürk ve Coşkun (2002) tarafından yapılan çalışma kapsamında depolama süresince olgunlaşma ve üretim yöntemlerinin Otlu peynirin kimyasal, biyokimyasal, mikrobiyolojik ve duyuşsal özellikleri üzerine etkisi incelenmiştir. İki farklı yöntemle (salamura ve kuru tuzlama yapılarak) üretilen ve olgunlaştırılan (pastörize ve çiğ süttten) Otlu peynirlerde; kuru tuzlama yapılarak olgunlaştırılan peynirlerde kurumadde ve yağ içeriğinin daha yüksek olduğu, daha fazla proteoliz ve lipoliz olduğu tespit edilmiştir. Kuru tuzlama yapılan ve çiğ süttten üretilen peynirlerde toplam bakteri ve maya-küf, benzer şekilde olgunlaşmanın ilk aşamasında koliform grubu mikroorganizma sayısının da daha yüksek olduğu saptanmıştır.

Selçuk ve Akyüz (2003) tarafından yapılan çalışmada farklı sıcaklık derecelerinde depolanan Otlu peynirlerde depolama sıcaklığı arttıkça, peynirde suda çözünen azot değerinin de arttığı saptanmıştır.

Van piyasasından temin edilen 20 taze, 20 olgunlaşmış Otlu peynir üzerine yapılan bir çalışmada, taze peynirlerin % kurumadde, % yağ, % protein, % tuz, pH ve % titrasyon asitliği değerlerinin sırasıyla $40.04-56.15$, $14.50-24.50$, $16.59-26.02$, $3.86-6.40$, $4.90-5.96$, $0.27-0.71$ arasında değiştiği tespit edilmiştir. Olgunlaşmış peynirlerin % kurumadde, % yağ, % protein, % tuz, pH ve % titrasyon asitliği değerlerinin ise $50.54-66.05$, $18.50-31.50$, $18.01-25.98$, $4.80-9.07$, $4.01-5.40$, $0.82-2.35$ arasında değiştiği belirlenmiştir. Aynı çalışmada olgunlaşmış peynirlerin lipoliz, % olgunlaşma

derecesi, % TCA ve % PTA değerlerinin taze peynirlere göre daha yüksek olduğu saptanmıştır (Tarakçı ve ark., 2004).

Tekinşen (2004), Otlu peynirlerin mikrobiyolojik ve kimyasal kalitesi ile ilgili yaptığı çalışmada 40 adet Otlu peynir örneğinde aerobik mezofilik, psikrofilik mikroorganizma, Enterobacteriaceae, koliform bakteri, *E. coli*, koagülaz (+), *S. aureus*, maya ve küf sayılarını ortalama olarak sırasıyla 8.53, 7.48, 5.44, 4.61, 2.99, 4.34 ve 5.50 log kob/g seviyesinde tespit etmiştir. Hiçbir örnekte *B. cereus* ve sülfite indirgeyen anaerob bakteri bulamamıştır. Örneklerden en az %52.5'inin *S. aureus*, %30' unun koliform bakteri ve %27.5' inin *E. coli* sayıları bakımından Türk Gıda Kodeksi' ne uymadığını belirlemiştir. Örneklerin ortalama rutubet miktarı %50.06, kurumadde miktarı %42.59, tuz miktarı %10.10 ile laktik asit cinsinden asidite değerleri 0.815 olarak tespit edilmiştir.

Sağun ve ark. (2005), salamurada olgunlaştırılan Otlu peynirlerde bazı kimyasal özellikler ile mineral madde içeriğindeki değişimleri incelemiştir. Araştırmacılar Otlu peynir örneklerinde kurumadde oranını %43.33 ile 44.49 arasında, tuz oranını %4.35 ile 7.72 arasında, pH değerini ise 5.27 ile 5.44 arasında belirlemiştir. Otlu peynirlerde olgunlaşma süresince pH değerlerinde önemli bir değişim olduğu ($p < 0.05$), kurumadde miktarında önemli bir değişiklik olmadığı ($p > 0.05$), tuz ve kül miktarlarında 15. güne kadar önemli bir artış ($p < 0.05$) olduğu tespit edilmiştir. Olgunlaşma süresince peynirlerdeki Na miktarının arttığını ($p < 0.05$), Ca, Mg, Zn, Fe, Mn, Cr ve Ni miktarlarının azaldığını ($p < 0.05$) ve P, Cu, Co ve Cd miktarlarının ise önemli bir değişiklik göstermediğini ($p > 0.05$) ortaya koymuşlardır.

Emirmustafaoğlu (2011) tarafından yapılan bir çalışmada, keçi sütü, inek sütü ve bu sütlerin karışımları kullanılarak yapılan Otlu peynirlerde olgunlaşma süreci boyunca meydana gelen kimyasal, biyokimyasal, duyuşal ve mikrobiyolojik değişimler belirlenmiştir. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre, inek ve ağırlıklı olarak inek sütünden yapılmış peynirlerde suda çözünen azot indeksi, protein olmayan azot indeksi ve aminoazot indeksi değerleri daha yüksek bulunmuştur. Öte yandan lipoliz değerleri ise keçi sütü ağırlıklı Otlu peynirlerde daha yüksek bulunmuştur. Çalışmada üretilen Otlu peynirler duyuşal özellikleri bakımından değerlendirildiğinde keçi sütü fazla olan peynirlerin daha fazla beğeni topladığı tespit edilmiştir.

Farklı oranlarda koyun, inek ve keçi sütü karıştırılarak iki farklı yöntemle üretilen Van Otlu peynirlerinin kimyasal ve fiziksel özellikleri ile proteoliz düzeylerinde olgunlaşma periyodunda meydana gelen değişimleri incelemek amacıyla yapılan bir araştırmada, üretimde kullanılan iki farklı yöntemden birincisinde; geleneksel üretim tekniği kullanılarak pastörizasyon uygulaması ve kültür katımı söz konusu olmadan peynirler üretilmiştir. İkinci yöntemde ise endüstriyel olarak hem süt hem de kullanılan otlar pastörize edilmiş ve starter kültür kullanılmıştır. Üretilen peynirlerden 2., 30., 60., 90. ve 180. günlerde örnek alınarak, kimyasal ve tekstürel analizler ile bazı biyokimyasal analizler [proteoliz, suda çözünen azot (SÇN), protein olmayan azot (TCA-ÇN) ve amino azot (PTA-ÇN)] yapılmıştır. Isıl işlemin etkisi ise kimyasal açıdan sadece kül ve pH' da istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Pastörize peynirlerde proteoliz oranı daha düşük belirlenirken, pıhtı sertliği bu örneklerde artış göstermiştir. Analiz sonuçları farklı süt türlerinin belirli oranlarda karıştırılmasının üretilen Otlu peynirlerin incelenen özelliklerini etkilemediğini, bu nedenle rahatlıkla belirlenen oranlarda süt karışımlarının Otlu peynir yapımında kullanılabileceğini göstermiştir (Tunçtürk ve ark., 2014).

2.3. Fenolik Bileşikler

Fenolik bileşiklerin bitkilerde aromatik aminoasit metabolizması sırasında sentezlenen yan bileşiklerden oluşan ikincil metabolitler oldukları varsayılmaktadır. Fenolik bileşikler meyve ve sebzelerin kendilerine özgü buruk tadını verirler. Kalıcı olan bu algılama, fenolik bileşiklerin ağız mukozasındaki protein ve polisakkaritlerle gerçekleşen tepkimelere bağlanmaktadır. Bazı fenolik bileşiklerin acı tadın oluşmasında da rol aldıkları bildirilmektedir. Fenolik bileşikler, 80 monomerli bileşiklere kadar kondanse olabilirler ve proteinlerle kompleks oluşturarak tortu yaparlar. Gıda bileşiği olarak fenolik bileşikler; insan sağlığı açısından işlevleri, tat ve koku oluşumundaki etkileri, renk oluşumu ve değişimine katılmaları, antimikrobiyal ve antioksidatif etki göstermeleri, enzim inhibisyonuna neden olmaları, değişik gıdalarda saflık kontrol kriteri olmaları gibi birçok açıdan önem taşımaktadırlar (Kayahan, 1998).

Fenolik bileşikler yapısında en az bir tane fenol halkası ve bunun üzerinde en az bir tane hidroksil grubu taşıyan kimyasal yapılar olup, bitkisel yapılarda sekonder

metabolitler olarak ortaya çıkmaktadır. Bu yapıda olan fenolik bileşikler basit fenoller ve fenolik asitler, kinonlar, flavononlar, flavonoidler, flavonoller, taninler ve kumarinler şeklinde sayılabilir. Fenolikler bitkisel yapılar içerisinde doku, hücre veya daha alt birimleri içerisinde homojen bir şekilde dağılmamıştır. Çözünmeyen fenolikler daha çok hücre duvarında şekerler gibi bileşiklere bağlı olarak yer alırken, çözünür özellikte olanlar hücre vakuollerinde bulunmaktadır (Randhir ve Shetty, 2005).

Fenolik bileşikler, sahip oldukları fenolik gruplar ve aril halkalarından dolayı son derece fonksiyoneldirler. Üretim ve depolama süresince enzimatik reaksiyonları kontrol etmek, bakteriyel gelişmeyi ve oksidasyonu önlemek, gıdaların besinsel değerini arttırmak için yiyecek ve içeceklere belirli konsantrasyonlarda eklenmektedirler. Fenolik bileşik eklenmiş besinlerin insan sağlığına katkılarını araştırmak için yapılan çalışmalarda, fenolik bileşik içeren besinlerin kullanılmasıyla düşük yoğunluklu lipid (LDL) oksidasyonunun engellendiği ve bu bileşiklerin antikarsinojenik, antimutajenik ve antioksidatif özellikte oldukları belirlenmiştir (Palüzar, 2009).

Antioksidan bileşikleri içeren potansiyel kaynakları meyve ve sebzeler, yağlı tohumlar, tahıllar, bitki yaprak, kök ve kabukları, baharat ve otlar ve diğer bazı bitkiler incelenerek belirlenmiştir (Ramarathnam ve ark., 1997). Flavonoidler ve diğer bitkisel fenoliklerden fenolik asitler, taninler ve lignin genellikle yapraklarda, çiçek dokularında ve dallarında bulunmaktadır Bu bileşiklerin bitkinin kendi yaşamında da bitkiyi enfeksiyonlara ve çeşitli yaralanmalara karşı koruduğu bildirilmektedir. Ayrıca flavonoidlerin yaprak, çiçek ve meyvelerde renk oluşturmada işlevleri bulunmaktadır. Bu bileşiklerin bitkilerde glikozit türevleri olarak buldukları bilinmekle beraber, inorganik sülfat veya organik asitlerle de konjugasyona uğradığı da unutulmamalıdır (Heldt, 1997). Fenolik bileşiklerin antioksidatif aktiviteleri redoks potansiyellerine bağlı olarak bu bileşiklerin indirgen madde, hidrojen donörü ve singlet oksijen süpürücü özellikleri sayesinde meydana gelmektedir. Ayrıca bu bileşiklerin metal bağlayıcı özelliklerinin de bu etkide rolü bulunmaktadır (Evans, ve ark., 1995).

Süt, insan sağlığı için gerekli besin kaynaklarını içermesine rağmen çeşitli mikroorganizmalar için de uygun üreme ve büyüme ortamı sağlamaktadır. Bu yüzden herhangi bir ısıl işlem uygulamasına maruz bırakılmadan içilen çiğ sütler insan sağlığı açısından tehlike taşımaktadır. Bu nedenle pratikte sütler ya kaynatılarak kullanılmakta ya da pastörize edilmektedir. Pastörizasyon işlemi faydalı ancak yüksek sıcaklıklara

kadar ısıtılan sütün besin değerlerinin azalması söz konusudur. Oysa fenolik bileşik içeren sütlerin ısı kararlılığının arttığı, besin değerini koruduğu yapılan araştırmalarla gösterilmiştir. Bu nedenle sütte belirli konsantrasyonda fenolik bileşiklerin bulunması istenmektedir. Fenolik bileşiklerin buldukları ortamlarda miktarlarının belirlenmesi büyük önem taşımaktadır (O' Connell ve Fox, 1999).

El-Tahra ve ark. (2015), farklı oranlarda sıvı tütü ve tütü tozu ilave ettikleri taze keçi sütünden ürettikleri Domiati peynirlerinin bazı özelliklerini incelemiştir. 90 gün depolama sonucunda keçi sütünden üretilen kontrol Domiati peynirinin toplam fenolik madde içeriği 29.81 mg/100 g olarak bulunurken, %0,4, %0,5 ve %0,6 sıvı tütü içeren keçi sütünden üretilen peynirlerin toplam fenolik madde içeriği sırasıyla 42.15, 54.64 ve 74.73 mg/100 g olarak tespit edilmiştir. %0.75, %1 ve %1.25 tütü tozu içeren keçi sütünden üretilen Domiati peynirlerin toplam fenolik madde içeriği ise sırasıyla 39.80, 50.08 ve 69.82 mg/100 g olarak saptanmıştır.

2.4. Antioksidan Aktivite ve Antioksidanlar

Tanım olarak antioksidanlar; “Küçük miktarlarda bulunduğunda bile yağlar gibi biyolojik materyallerin oksidasyonunu engelleyen veya geciktiren bileşiklerdir.” denilebilir. Yağlarla birlikte, proteinler, karbonhidratlar ve DNA gibi diğer makro moleküller de oksidasyonla hasara uğrayabilmektedir (Becker ve ark. 2004). Bu hasar, serbest radikallerin saldırısı sonucu gerçekleşmektedir. Serbest radikaller; son yörüngelerinde paylaşılmamış elektron içeren atom veya moleküllere verilen isimdir. Serbest radikaller; çeşitli kimyasalların, radyasyonun, ilaçların etkisiyle oluşabilen zararlı yapılardır. Ancak normal fizyolojik koşullarda da oluşmakta ve hücrede çeşitli işlevler görmektedirler. Serbest radikallerin üretimi normalden daha fazla olunca, paylaşılmamış elektronlarından kaynaklanan kararsızlıklarını gidermek için, çevresindeki biyolojik moleküllerden elektron koparmak suretiyle hasar oluşturmakta ve çeşitli anormalliklerin oluşmasına sebep olmaktadır. Özellikle membran bölgelerinde bu tür radikallerin oluşmasıyla membran lipidleri okside olmakta ve lipid oksidasyon ürünleri oluşmaktadır. Lipid oksidasyon ürünleri kendileri de radikal yapısındadırlar ve başka lipidleri de okside ederler. Bu reaksiyonlar birbirini takip eden

ve tetikleyen reaksiyonlar olduğu için “zincir reaksiyonlar” olarak adlandırılırlar (Halliwell ve Gutteridge,1985).

Gıdaların antioksidan içerikleri ve antioksidanların biyoyararlılığı gıda maddesinin cinsine, hasat zamanı ve hasat yöntemlerine, iklime, depolama ve muhafaza ortamının ıslısına, nemine, ışığına, gıdanın hazırlanması, hatta kişi ve toplumların tüketim alışkanlıklarına göre de değişebilmektedir (Yılmaz, 2010).

Baharat ve otların bileşiminde yer alan antioksidan maddeler katıldığı gıda maddesinde tüketilinceye kadar koruyucu etkide bulunurken, gıdayla birlikte vücuda alındığında aynı fonksiyonunu devam ettirmektedir. Bu bakımdan, farklı gıdaların antioksidatif güçlerini belirlemek suretiyle onların değerlendirilmesinin yapılması yaygın bir uygulamadır (Dağdelen, 2010).

Oksijen ve azot içeren serbest radikaller organizmada solunum ve sinirsel iletim gibi metabolik faaliyetler sırasında oluşarak antioksidan enzimler ve diyetel antioksidan bileşikler ile kontrol altında tutulmaya çalışılmaktadır. Ancak bu radikaller olumsuz dış etkenler nedeniyle patolojik seviyeye ulaşırsa diyabet, kalp-damar rahatsızlıkları, katarakt, kanser ve alzheimer gibi hastalıkların oluşumuna neden olmaktadır (Erbaş ve Şekerci, 2011).

Epidemiyolojik çalışmalarda antioksidan aktivitelerine bağlı olarak oksidatif stresle ilgili kronik hastalık riskini azaltabileceği düşüncesiyle bazı bitkilerin tüketimi özellikle önerilmiştir (Halliwell, 1997). Aynı zamanda antioksidanların gıda endüstrisinde yağların oksidasyonunu, serbest radikallerin oluşumunu engellemek suretiyle azaltabileceği de bildirilmiştir. Bütil hidroksi anizol (BHA), bütil hidroksi toluen (BHT) ve propil gallat gibi sentetik antioksidanların gıdalarda kullanımına dair olumsuz düşünceler oluşmaya başlamıştır. Oksidatif değişimlerin önlenmesi ile beraber gıdanın mikrobiyolojik açıdan da güvenilirliği ön plandadır. Doğal antioksidanların gıdalarda koruyucu olarak kullanılması tüketicinin katkı maddesi içermeyen doğal gıda tercihi bakımından da önemlidir. Bu nedenle antioksidan ve antimikrobiyal özelliği olan doğal ürünler giderek ilgi çekmeye başlamıştır.

Yapılan bir çalışmada süt ürünlerinin antioksidan kapasitesi meyve preparatlarıyla artırılmış ve farklı koşullar altında depolama boyunca süt ürünlerinde antioksidan kapasitesinin korunduğu gözlenmiştir. Çalışmada 19 ticari meyve preparatının antioksidan kapasitesi analiz edilmiştir. Süt ürünleri %13 oranındaki yaban

mersini ve frenk üzümü ekstraktlarıyla karıştırılmıştır. Karışımların antioksidan kapasiteleri normal değerlere göre 5 kat artmıştır. Aydınlatma, paketleme materyali ve depolamanın antioksidan kapasitesi üzerinde etkisi görülmemiştir (Skrede ve ark., 2004).

Karanfil, çörek otu ve karabiber ilave edilerek üretilen Mudaffara peyniri üzerine yapılan bir araştırmada, peynirlerden elde edilen farklı konsantrasyonlardaki ekstraktların (50-200 µg/ml) DPPH radikalini %58.3 ile %86.7 arasında değişik oranlarda inhibe ettiği tespit edilmiştir (Bakheit ve Foda, 2012).

Farklı şekillerde beslenen keçilerin sütlerinden üretilen peynirlerin antioksidan aktivitesini araştıran Hilario ve ark. (2010), peynirlerden elde edilen ekstraktların DPPH radikalini %15.2, %16.5, %24.1 ve %26.9 oranında inhibe ettiğini saptamışlardır.

Köse (2015), koyun sütünden Sirmo (*Allium vineale L.*), Mendi (*Chaerophyllum macropodum Boiss.*) ve Siyabo (*Ferula rigidula DC.*) otları kullanarak ürettiği Otlu peynirlerde olgunlaşma süresince meydana gelen kimyasal, biyokimyasal, toplam fenolik madde ile antioksidan ve antimikrobiyal aktivite özelliklerindeki değişimleri araştırmıştır. İlgili çalışmada, hem geleneksel hem de endüstriyel yöntemle üretilmiş otlu peynirlere farklı ot çeşitlerinin ilave edilmesiyle antioksidan aktivitenin artırılacağı belirlenmiştir.

2.5. Antimikrobiyal Aktivite

Laktik asit bakterileri; ürünlerin kendine has lezzet, aroma ve raf ömrü üzerine etki eden önemli bir bakteri grubudur. Bu bakteriler laktozu parçalayarak, pH değerinin düşmesini, ürünün olgunlaşmasını sağlar. Oluşturduğu bakteriyosinlerle de diğer bazı bakterilere karşı antibakteriyel etki gösterir (Patır, 2003).

Çok sayıda muhafaza tekniğinin uygulanabilir olmasına rağmen işlenmiş gıdalarda patojenik ve bozulma etmeni bakterilerin neden olduğu gıda kaynaklı zehirlenme ve hastalıklar halen gıda üreticileri, gıda güvenliği araştırmacıları ve yasal düzenleme yapan kurumların başlıca sorunları arasındadır. Bazı patojen mikroorganizmaların antibiyotik uygulamalarına karşı gösterdiği direnç de varlığı kabul edilen bir başka sorundur. Bu bağlamda sentetik koruyucu içeren gıdalar tüketiciler açısından soru işareti oluşturmaktadır. Bu bulgular dikkate alındığında etkili ve toksik

olmayan yabancı ot ve baharat ekstraktları gibi antimikrobiyal etki gösteren maddelerin gıdalarda kullanılmaları uzun zamandan beri ilgi kaynağı olmaktadır (Dağdelen, 2010).

Baharatların ve yabancı otların gıdalara eklenmesiyle katıldığı gıdaya sağladığı aroma yanında gösterdiği antioksidatif etki ile oksidatif acılaşmayı önlemesi ve bakteriyostatik etkiyle de mikrobiyel bozulmaları önlemesi sayesinde gıdanın raf ömrünü uzattığı bugün için iyi bilinen bir uygulamadır (Beuchat ve Golden, 1989). Birçok maddenin uzun yıllardan beri geleneksel olarak birçok ülke ve üründe kullanılması bu anlamda yazılı bilgilere gereksinim olmadan güvenilir ingredient olduklarının göstergesidir (Smid ve Gorris, 1999). Son yıllarda baharat ve yabancı otların aroma sağlama fonksiyonlarının dışında antimikrobiyal ve tıbbi etkileri üzerine yapılan birçok çalışmada bu yargı bilimsel olarak da ispatlanarak içeriklerinde kullanım amacına bağlı olarak biyoaktif bileşiklerin tanımlanması sağlanmıştır (Lis-Balchin ve Deans, 1997). Bitkisel ekstraktların gıda zehirlenmelerine neden olan patojenleri de kapsayan farklı tipteki mikrobiyolojik canlılar üzerine olan antimikrobiyal etkilerini gösteren birçok çalışma bulunmaktadır (Dağdelen, 2010).

Kılıç ve ark. (2004), keçi sütünden ultrafiltrasyon tekniği uygulanarak Beyaz peynir üretmişler ve 90 günlük olgunlaşma sürecinde peynirlerdeki bazı kimyasal, mikrobiyolojik ve duyuşal değişimleri incelemişlerdir. Olgunlaşma süresince kurumadde, yağ, % asitlik ve tuz oranında artış olduğu, pH değerinde, maya-küf ve koliform sayılarında ise düşüş olduğu tespit edilmiştir.

Ocak ve ark. (2015) tarafından yapılan çalışmada, Otlu peynirlerde olgunlaşma süresi uzadıkça toplam aerobik bakteri sayısında azalma meydana geldiği görülmüştür.

Akarca (2013), Mozzarella peynirlerine baharat ekleyerek değişimleri incelemiştir. Yapılan mikrobiyolojik analiz sonuçlarında örneklerin hepsinde depolama süresi boyunca toplam aerobik mezofilik bakterileri sayısı, laktik asit bakteri sayısı, *Lactococcus* cinsi bakteri sayısı, lipolitik bakteri sayısı ve maya ve küf sayılarının azaldığı, proteolitik bakteri sayısının ise artış gösterdiği, koliform grubu bakteriler ile koagülaz pozitif stafilokokların üremediği tespit edilmiştir.

Yağlı ve yarım yağlı yumuşak peynirlerde *Salmonella enteridis* NCTC 4444 ve *L. monocytogenes* NCTC 11994 ilave edilerek yapılan bir çalışmada defne, tarçın, kekik ve sarımsak özütleri kullanılmıştır. Depolamanın 3. gününden sonra, %1 konsantrasyonda sarımsak ve tarçın özütlerinin az yağlı peynirlerde *L. monocytogenes*'

e karşı etkili olduğu gözlenmiştir. Yine sarımsak özütünün yağlı peynirlerde *L. monocytogenes*' e karşı en etkili özüt olduğu gözlenmiştir. Az yağlı peynirlerde kekik özütünün *S. enteritidis*' e karşı diğer özütlerin yağlı peynirlerde gösterdiği kadar etki sağladığı görülmüştür (Smith Palmer ve ark., 2001).



3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

Araştırma materyali olarak Van ili merkeze bağlı bazı ilçelerinde bulunan yerel üreticilerden 15 adet salamura, 15 adet basma yöntemiyle olgunlaştırılmış Van Otlı peyniri temin edilmiştir. 2018 yılının Kasım ayında toplanan peynirler cam kavanozlara alınarak Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü Süt Teknolojisi laboratuvarına getirilmiş ve analiz edilinceye kadar 4 ± 1 °C’ de muhafaza edilmiştir.

3.2. Yöntem

3.2.1. Kimyasal analizler

3.2.1.1. Peynir örneklerinde kurumadde tayini

Peynir örneklerinde kurumadde 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 % kurumadde miktarı “Eş. 3.1” e göre hesaplanmıştır (AOAC, 1990).

$$\text{Kurumadde (\%)} = \frac{\text{Peynir kurumaddesinin ağırlığı(g)}}{\text{Peynir numunesinin ağırlığı(g)}} \times 100 \quad (3.1)$$

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 g/cm³ özgül ağırlığında 10 ml sülfürik asitten konulduktan sonra su banyosuna yerleştirilmiş ve

peynirin tamamen erimesi sağlanmıştır. Bütirometrelere 1 ml amil alkol ve taksimatlı kısma kadar sülfürik asit ilave edilmiş ve 10 dk. santrifüj edilmiştir. 65 °C’ de 5 dk. bekletilen bütirometrelere % yağ miktarı okunarak belirlenmiştir (Kurt ve ark. 2003).

3.2.1.3. Peynir örneklerinde kül tayini

100 °C’ de 1 saat tutulup desikatörde soğutulmuş olan porselen kapsülün darası alınmıştır. Sonra 3 g kadar peynir tartılmış ve önce kurutma fırınında (100-105 °C’ de) kurutulmuştur. Sonrasında 550 °C’ lik kül fırınında hiçbir siyahlık kalmayınca kadar yakma işlemine devam edilmiştir. Peynir külünün rengi beyazlaşınca yakmaya son verilmiştir. Kapsül çıkarılıp, desikatöre konularak soğutulmuş ve tartım işlemi yapılmıştır. Bu üç tartıdan % kül miktarı hesapla bulunmuştur (Kurt ve ark., 2003).

3.2.1.4. 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 tekrarlanmıştır. Balondaki sulu kısım bir süre soğumaya bırakıldıktan sonra balonun çizgisine kadar oda sıcaklığındaki damıtık su ile tamamlanmıştır ve ardından filtre kâğıdından süzölmüştür. Sonra süzölen kısımdan 25 ml alınmış ve üzerine 1-2 damla potasyum kromat (K₂CrO₄) indikatörü eklendikten sonra 0,1 N gümüş nitrat çözeltisi ile kırmızı kiremit rengi oluşuncaya kadar titre edilmiştir. Harcanan gümüş nitrat çözeltisi miktarından peynirin tuz oranı . “Eş. 3.2” ye göre hesaplanmıştır (Kurt ve ark., 1996).

$$\text{Tuz oranı (\%)} = \frac{\text{Harcanan çözelti (ml)} \times 0.00585}{\text{Örnek miktarı (g)}} \times 100 \quad (3.2)$$

3.2.1.5. Peynir örneklerinde asitlik (Laktik asit cinsinden) tayini

Porselen bir havanda 10 g peynir numunesi tartılmış ve 40 °C’ deki bir miktar saf suyla ezilerek sulu kısım 100 ml’ lik balon jöjeye aktarılmıştır. Bu işlem bir kez

daha tekrarlanmıştır. Balon joje ölçü çizgisine kadar saf suyla tamamlanarak süzölmüştür. Süzüntüden 25 ml alınarak fenolftalein 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 hesaplanmıştır (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)

3.2.1.6. 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 solusyonlarıyla kalibre edilmiştir. Daha sonra 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).

3.2.1.7. Peynir örneklerinde toplam azot miktarı

Örneklerdeki toplam azot miktarı Kjeldahl yöntemiyle belirlenmiştir. Kjeldahl tüplerine yaklaşık 1 g örnek tartılmış ve 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 soğutulmuş ve üzerine 75 ml saf su ilave edilmiştir. Tüpler daha sonra distilasyon ünitesine bağlanarak distilasyon ünitesinden tüplere otomatik olarak 50 ml %33’ lük NaOH ilave edilmiştir. Distilasyon ünitesinin diğer ucuna içinde 25 ml borik asit ve birer ml metil red ile brom crezol green indikatörleri bulunan erlenmayer bağlanmıştır. Distilasyona yaklaşık 150 ml distilat toplanınca son verilmiş, elde edilen distilat 0.1 N HCl ile titre edilmiştir. Titrasyon sonucunda harcanan HCl miktarı dikkate alınarak örneklerin % toplam azot içerikleri “Eş. 3.4” e göre hesaplanmıştır (AOAC, 1990).

$$\text{Toplam Azot (\%)} = \frac{(A-B) \times N \times 0,014}{\text{Örnek Miktarı (g)}} \times 100 \quad (3.4)$$

A= Titrasyonda harcanan 0.1 N HCl (ml)

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

N=HCl'nin normalitesi

3.2.2. Biyokimyasal analizler

3.2.2.1. Azot fraksiyonları

3.2.2.1.1. Suda çözünen azot (SÇN) oranı

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 g'de 30 dk. santrifüjlenerek (Hettich Zentrifugen Universal 32 R, Germany), suda çözünmeyen proteinin çökmesi sağlanmıştır. Suda çözünen azotlu madde ekstraktı buradan alınarak 4 °C' ye soğutulmuştur. Örnekler en son Whatman no.40 filtre kağıdından geçirilerek yağdan arındırılmış ve örneklerde azot oranı Kjeldahl yöntemiyle (Case ve ark., 1985) belirlenmiştir.

3.2.2.1.2. %12 Trikloroasetik asitte çözünen azot (TCA-ÇN) oranı

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

3.2.2.1.3. %5 Fosfotungstik asitte çözünen azot (PTA-ÇN) oranı

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

3.2.2.2. Lipoliz değeri (Toplam yağ asitliği, 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 pH 6,6 'ya o-fosforik asit ile ayarlanarak elde edilir.) ilave edilmiş ve bütirometreler kaynayan su içine yerleştirilerek yağın serbest kalması sağlanmıştır. Sonrasında karışım 1 dk. santrifüje edilmiş ve yağ kolonunu bütirometre boğazına getirmek için yeterince sulu methanol (1:1 su-metanol) eklenmiştir. Örnekler tekrar 1 dk. santrifüje edilmiş ve 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 değeri "Eş. 3.5" e göre belirlenmiştir (IDF, 1991).

$$ADV = \frac{(A-B) \times N \times 100}{\text{Yağın Ağırlığı}} \quad (3.5)$$

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)

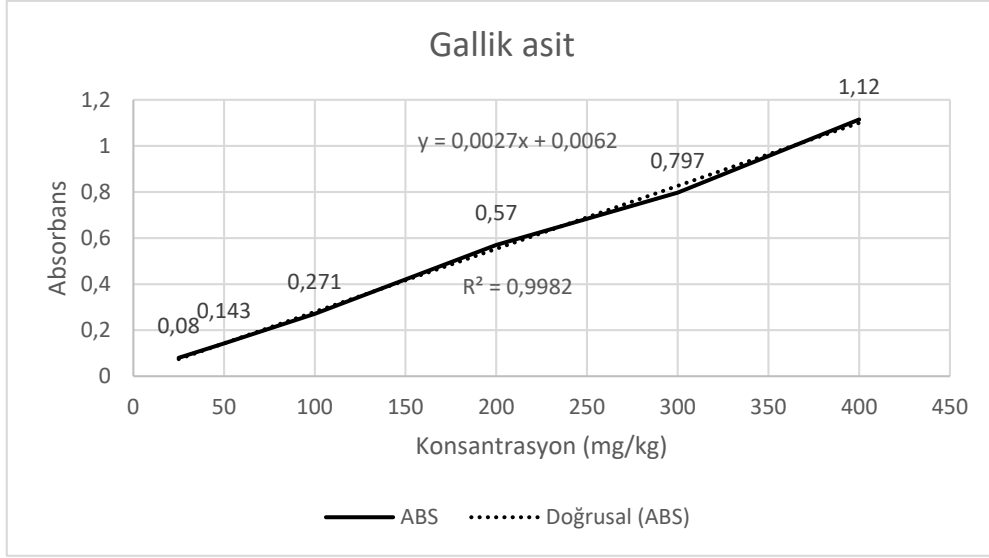
N= Tetra n-butil amonyum hidroksitin normalitesi.

3.2.3. Toplam fenolik madde, antioksidan ve antimikrobiyal aktivite tayini için suda çözünen ekstraktların hazırlanması

Suda çözünebilir ekstraktların hazırlanması Kuchroo ve Fox (1982) tarafından tanımlanan metodun modifiye edilmesiyle yapılmıştır. Bu amaçla; alınan peynir örneği ağırlığının (10 g) 2 katı kadar deiyonize su (20 ml) ile birlikte 10 dakika boyunca ve 20 °C' de bir Stomacher (Mayo, homogenius) içinde homojen hale getirilmiştir. Elde edilen karışım su banyosunda (Elektro-Mag, Türkiye) 40 °C' de bir saat tutulduktan sonra 4 °C' de 10000 g'de 20 dk. boyunca santifrüj edilmiştir. Üstte biriken yağ fazı spatül ile uzaklaştırılmış ve elde edilen süpernatantlar 0,45 µm çaplı membran filtreden geçirilmiştir. Bu ekstraktlarda toplam fenolik madde, antioksidan aktivite ve antimikrobiyal aktivite analizleri yapılmıştır (Venema ve ark., 1987).

3.2.4. 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 Na₂CO₃ (%2) konulmuştur. Yaklaşık 2 dk. sonra tüplere, ultra saf su ile 1:1 oranında seyreltilerek Folin-Ciocalteu's belirtecinden 150 µL eklenmiştir. 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.

3.2.5. Antioksidan aktivite tayini

Antioksidan aktivite tayini, farklı radikalleri bağlama özelliklerine göre 2 farklı metotla gerçekleştirilmiştir.

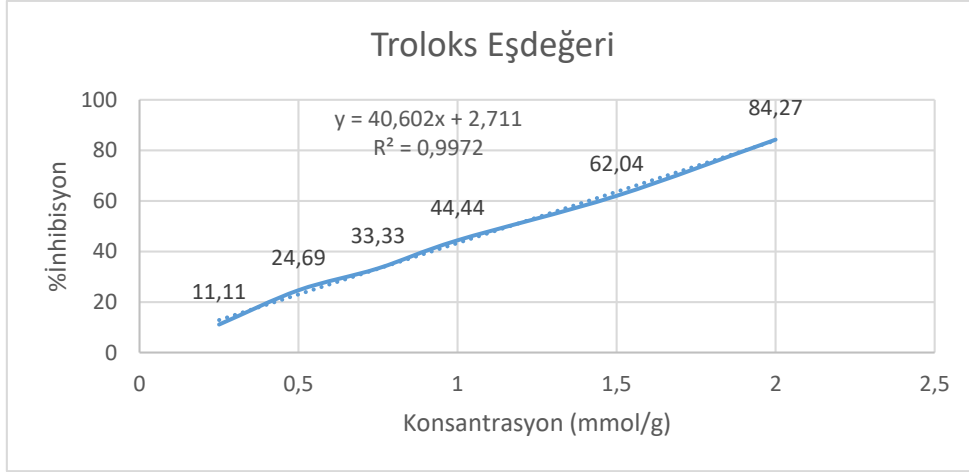
3.2.5.1. DPPH testi

DPPH radikal süpürme gücü Brand-Williams ve ark. (1995)' nin uyguladığı yöntemle yapılmıştır. DPPH çözeltisi (25 mg DPPH/L metanol) günlük olarak hazırlanmış ve çözeltinin absorbansı 520 nm' de 0.700 ± 0.020 olacak şekilde seyreltilmiştir. Suda çözünen ekstraktlardan 100 μ L tüplere konulmuş ve 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 metanole karşı okunmuştur. Örneklerin antiradikal aktivitesi % inhibisyon cinsinden "Eş. 3.6" ya göre ifade edilmiştir.

$$\% \text{Antiradikal aktivitesi} = \frac{\text{Kontrol absorbansı} - \text{Örnek absorbansı}}{\text{Kontrol absorbansı}} \times 100 \quad (3.6)$$

3.2.5.2. 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^{•+} radikalinin (2,2'azinobis-(3-etilbenzotiazolin-6-sulfonik asit)) oksidasyonu ile üretilen ABTS^{•+} radikal çözeltisi üzerine, antioksidan içeren bir örneğin eklenmesi sonucu radikal indirgenmesi temeline dayanmaktadır. Mavi-yeşil renkli ABTS^{•+} radikali, antioksidan bileşikle reaksiyona girdiğinde radikal, ABTS^{•+} radikalinin renksiz formuna dönüşmektedir. Reaksiyon sonucu indirgenen ABTS^{•+} radikal 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 mmol/g troloks eşdeğeri olarak ifade edilmiştir (Kırca ve Özkan, 2007).



Şekil 3.2. TEAK yöntemine göre hazırlanan Troloks standart kurvesi.

3.2.6. 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 aşılanarak 37 ± 0.1 °C' de 24 saat süreyle inkübe edilmiştir (Bağcı ve Dığrak, 1996).

Sterilize edilmiş ve 45-50 °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 bekletilerek ve +4°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 Otlu peynir ekstraktlarından konulmuştur. Bu şekilde hazırlanan petri kutuları 4 °C' de 2 saat bekletildikten sonra 37 °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 iki paralel olarak yürütülmüş olup

pozitif kontrol olarak standart antibiyotik diskleri (10µg ampicillin ve 30µg tetracycline) karşılaştırma yapmak amacıyla kullanılmıştır.

3.2.7. İstatistiksel analizler

Otlu peynir örneklerinin incelenen analiz sonuçlarına ait ortalama değerleri Microsoft Office Excel 2016 programında hesaplanmış ve standart sapma değerleriyle birlikte ifade edilmiştir. Ayrıca söz konusu parametreye ait en düşük ve en yüksek değerler de belirtilmiştir.



4. BULGULAR ve TARTIŞMA

4.1. Otlu Peynirlerin Kimyasal Bileşimi

İncelenen peynirlerin kimyasal analiz sonuçları Çizelge 4.1’ de gösterilmiştir.

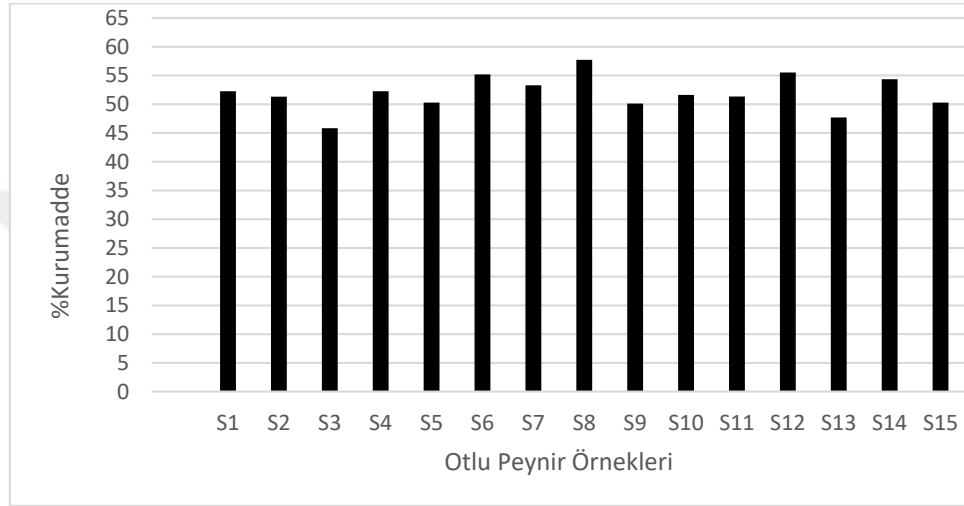
Çizelge 4.1. Otlu peynir örneklerine ait kimyasal analiz sonuçları

Örnek No	KM%	Yağ%	Kül%	pH	La%	Tuz%	Protein%
S1	52.27	22.75	11.12	5.25	1.75	8.66	16.70
S2	51.33	24.50	5.26	5.17	1.28	4.45	17.83
S3	45.83	20.00	8.84	5.22	0.34	5.50	16.96
S4	52.27	23.50	12.28	5.56	0.70	9.01	16.24
S5	50.28	25.50	6.43	5.24	1.39	6.35	17.42
S6	55.18	30.00	6.08	4.50	1.44	5.70	18.63
S7	53.29	25.75	6.84	4.90	2.19	5.03	18.50
S8	57.72	26.50	6.88	4.54	2.23	5.47	19.06
S9	50.11	25.25	8.13	4.67	2.93	5.32	19.05
S10	51.62	24.25	9.24	4.98	2.29	6.64	15.20
S11	51.36	23.75	9.14	4.94	0.90	5.97	17.37
S12	55.54	25.50	11.92	5.55	0.95	7.97	15.51
S13	47.70	24.00	6.56	5.44	1.13	3.79	17.50
S14	54.37	25.50	11.11	5.35	0.81	7.40	16.43
S15	50.29	26.50	6.70	5.30	0.86	4.64	16.23
Ortalama	51.94	24.88	8.43	5.10	1.41	6.12	17.24
En düşük	47.70	20.00	5.26	4.50	0.70	3.79	15.20
En yüksek	57.72	30.00	12.28	5.56	2.93	8.66	19.06
S.S.	3.04	2.18	2.30	0.34	0.73	1.55	1.22
B1	52.03	27.25	6.33	4.94	2.23	15.94	19.28
B2	58.17	27.50	6.39	4.28	1.93	6.03	18.41
B3	57.63	29.25	6.86	4.97	2.24	14.04	21.88
B4	51.23	23.50	7.29	4.96	2.23	19.66	21.98
B5	52.41	24.50	6.14	4.68	2.11	7.90	19.56
B6	57.74	26.75	11.74	5.38	2.42	9.89	18.50
B7	55.44	28.25	5.76	5.12	2.30	8.19	19.13
B8	55.90	26.75	6.40	4.69	2.11	10.06	19.38
B9	52.13	24.25	12.51	5.54	2.50	9.48	15.04
B10	51.20	21.75	11.61	5.36	2.41	12.67	17.55
B11	55.43	26.75	8.34	5.15	2.32	12.58	22.32
B12	55.69	25.50	8.48	4.91	2.21	15.94	20.05
B13	51.85	21.25	7.07	4.93	2.22	7.58	20.88
B14	54.00	25.75	5.32	4.48	2.02	4.24	19.79
B15	60.59	28.75	7.76	4.77	2.15	9.27	21.67
Ortalama	54.76	25.85	7.86	4.94	2.22	10.89	19.69
En düşük	51.20	21.25	5.32	4.28	1.93	4.24	15.04
En yüksek	60.59	28.75	12.51	5.54	2.42	14.04	22.32
S.S.	2.93	2.40	2.30	0.34	0.15	4.18	1.93

S:Salamura yöntemi ile olgunlaştırılan peynir örneği, B:Basma yöntemiyle olgunlaştırılan peynir örneği, S.S.:Standart sapma

4.1.1. Kurumadde

Salamura yöntemiyle olgunlaştırılan Otlı peynirlerde en düşük ve en yüksek kurumadde oranının %45.83 ile %57.72 arasında değiştiği gözlemlenirken (Şekil 4.1) bu peynirlere ait ortalama kurumadde oranı $\%47.70 \pm 3.04$ olarak hesaplanmıştır (Bkz. Çizelge 4.1).



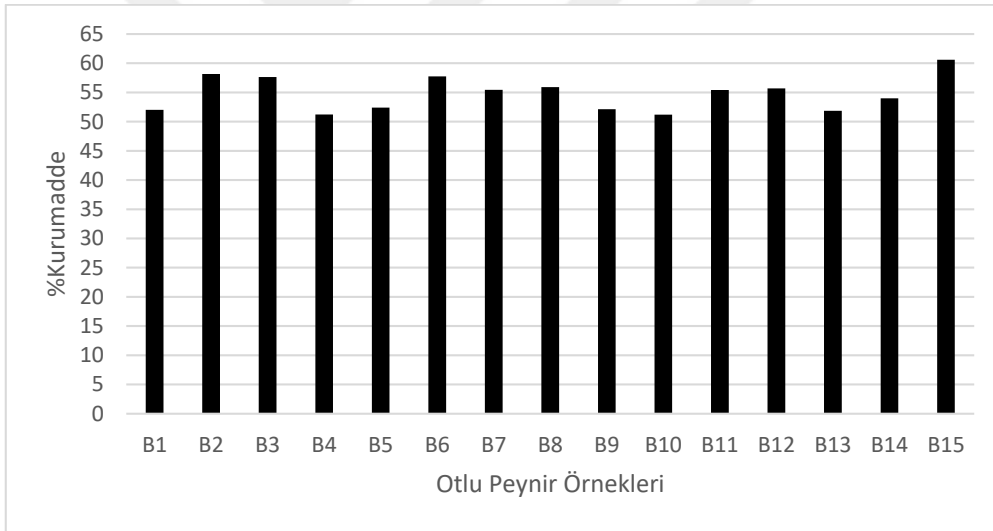
Şekil 4.1. Salamura yöntemiyle olgunlaştırılan Otlı peynirlerin kurumadde değerleri (%).

Basma yöntemiyle olgunlaştırılan Otlı peynirlerin ise en düşük ve en yüksek kurumadde oranları %51.20 ile %60.59 aralığında değişmekte olup (Şekil 4.2), bu oranların ortalama değeri $\%54.76 \pm 3.27$ olarak bulunmuştur (Bkz. Çizelge 4.1).

Olgunlaştırılmış Beyaz peynirlerin nem oranına bakıldığında Türk Gıda Kodeksi Peynir Tebliği' ne göre en çok %60 olması gerektiği belirtilmektedir (Anonim, 2015). Her iki yöntemle de olgunlaştırılmış Otlı peynirlerin kurumadde oranlarının tebliğe uygun olduğu görülmektedir. Salamura yöntemiyle olgunlaştırılan Otlı peynirlerin kurumadde oranlarının, basma yöntemiyle olgunlaştırılan Otlı peynir örneklerine ait kurumadde oranlarından daha düşük olduğu görülmektedir. Bu durumun peynirlerin basma yöntemiyle olgunlaştırılmasıyla üründe protein ve yağ kaybının en aza inmesinden ve salamura suyundan zamanla bünyesine daha fazla nem absorbe etmesinden kaynaklandığı söylenebilir.

Elde ettiğimiz kurumadde oranları, Tarakçı ve ark. (2004)' nın bulmuş olduğu %40.04-56.15 değerleri ile uyumluluk göstermektedir. Sağun ve ark. (2005)' nin salamura Otlu peynirlerde bulmuş olduğu %43.33-44.49 değerinden biraz yüksek, İşleyici (1999)' nin deneysel olarak ürettiği salamura Otlu peynirlerdeki %52.84 değerinden düşüktür.

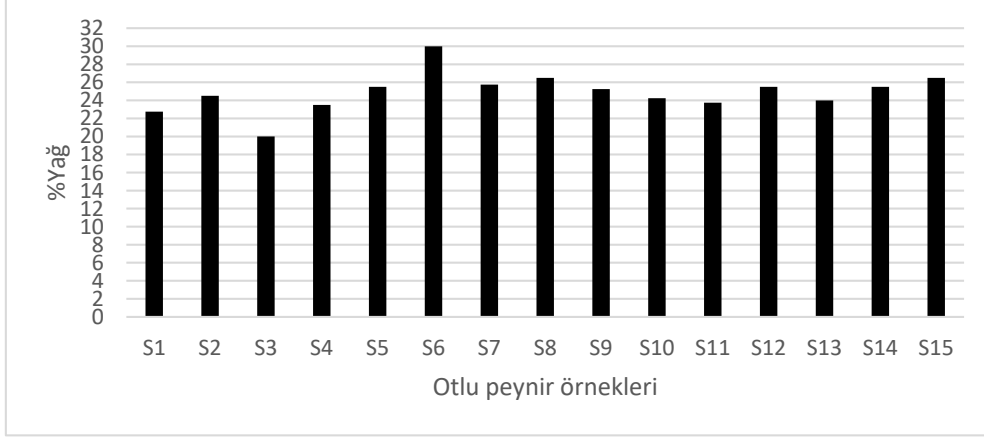
Kurumadde oranı peynirin kalite kriterleri arasında olup üretimde kullanılan sütün özelliklerine, hayvanın beslenme şekline, hangi mevsimde elde edildiğine, hayvanın ırkına ve cinsine bağlı olarak değişkenlik göstermektedir (Tarakçı ve Akyüz, 2009). Sonuçlardaki farklılığın üretimde kullanılan sütlerin bileşiminden, sütün elde edildiği hayvanın cinsinden, hayvanın beslenme biçiminden, mevsimlerin etkisinden, hayvanın stres durumundan, yaşından ve üretim teknolojisinden kaynaklandığı düşünülmektedir.



Şekil 4.2. Basma yöntemiyle olgunlaştırılan Otlu peynirlerin kurumadde değerleri (%).

4.1.2. Yağ

Salamura yöntemiyle olgunlaştırılan Otlu peynirlerde en düşük ve en yüksek yağ oranının %20.00 ile %30.00 arasında değiştiği gözlemlenirken (Şekil 4.3), bu peynirlere ait ortalama yağ oranı $\%24.88 \pm 2.18$ olarak hesaplanmıştır (Bkz. Çizelge 4.1).



Şekil 4.3. Salamura yöntemiyle olgunlaştırılan Otlu peynirlerin yağ değerleri (%).

Basma yöntemiyle olgunlaştırılan Otlu peynirlerde en düşük ve en yüksek yağ oranının %29.25 ile %21.75 arasında değiştiği gözlemlenirken (Şekil 4.4), bu peynirlere ait ortalama yağ oranı 25.85 ± 2.40 olarak hesaplanmıştır (Bkz. Çizelge 4.1).



Şekil 4.4. Basma yöntemiyle olgunlaştırılan Otlu peynirlerin yağ değerleri (%).

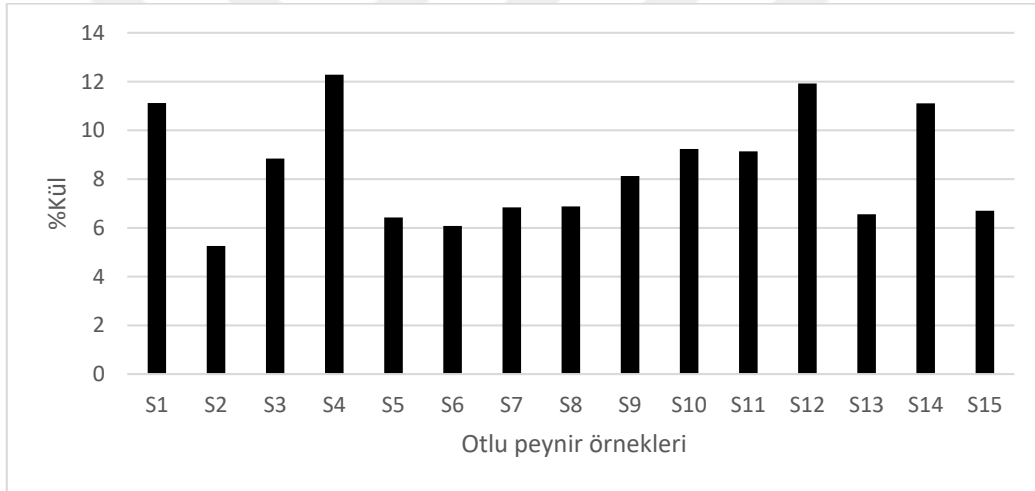
Olgunlaştırılmış tam yağlı beyaz peynirlerin kurumaddede yağ oranına bakıldığında Türk Gıda Kodeksi Peynir Tebliği' ne göre en az %45 olması gerektiği belirtilmektedir (Anonim, 2015). Her iki yöntemle de olgunlaştırılmış Otlu peynirlerin yağ oranları Türk Gıda Kodeksi tebliğine uyumluluk göstermektedir.

Yağ oranları ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde Kurt ve Akyüz (1984)' ün Otlu peynirlerde yağ oranlarını %8.15, Yetişmeyen ve ark. (1992)' nin %8.82, Coşkun ve Öztürk (2001)' ün %20, Sağun ve ark. (2001)' nin 20.85 ± 2.29 değerinde buldukları görülmektedir. Elde edilen veriler literatür çalışmaları ile kıyaslandığında,

her iki yöntemle de olgunlaştırılan Otlu peynir örneklerinin yağ oranlarının Kurt ve Akyüz (1984) ve Yetişmeyen ve ark. (1992)' nin bulduğu değerlerden oldukça yüksek, Coşkun ve Öztürk (2001) ve Sağun ve ark. (2001)' nin bulduğu değerlere oldukça yakın olduğu görülmektedir. Bu farklılıkların meydana gelmesinde Otlu peynir üretim tekniğinin etkili olduğu düşünülmektedir.

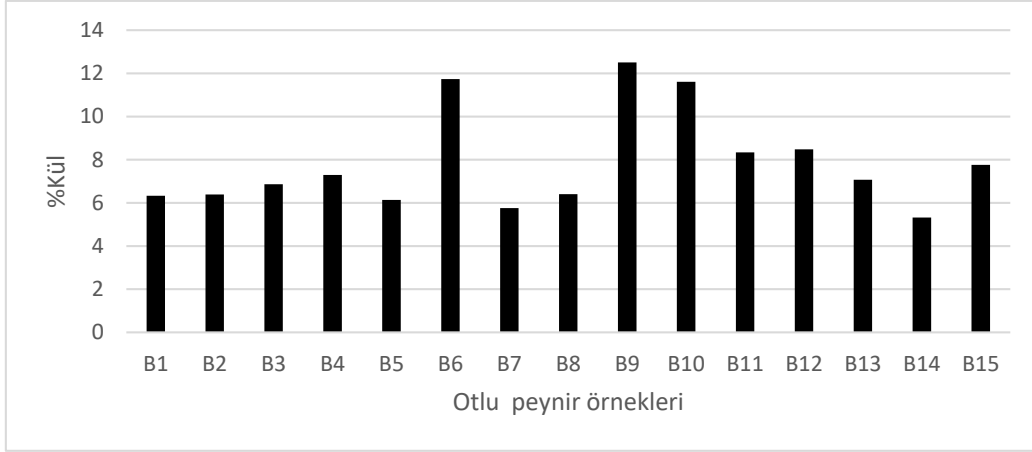
4.1.3. Kül

Salamura yöntemiyle olgunlaştırılan Otlu peynirlerde en düşük ve en yüksek kül oranının %5.26 ile %12.28 arasında değiştiği gözlemlenirken (Şekil 4.5), bu peynirlere ait ortalama kül oranı $\%8.43 \pm 2.30$ olarak hesaplanmıştır (Bkz. Çizelge 4.1).



Şekil 4.5. Salamura yöntemiyle olgunlaştırılan Otlu peynirlerin kül değerleri (%).

Basma yöntemiyle olgunlaştırılan Otlu peynirlerde en düşük ve en yüksek kül oranının %5.32 ile %12.51 arasında değiştiği gözlemlenirken (Şekil 4.6), bu peynirlere ait ortalama kül oranı $\%7.86 \pm 2.30$ olarak hesaplanmıştır (Bkz. Çizelge 4.1).



Şekil 4.6. Basma yöntemiyle olgunlaştırılan Otlu peynirlerin kül değerleri (%).

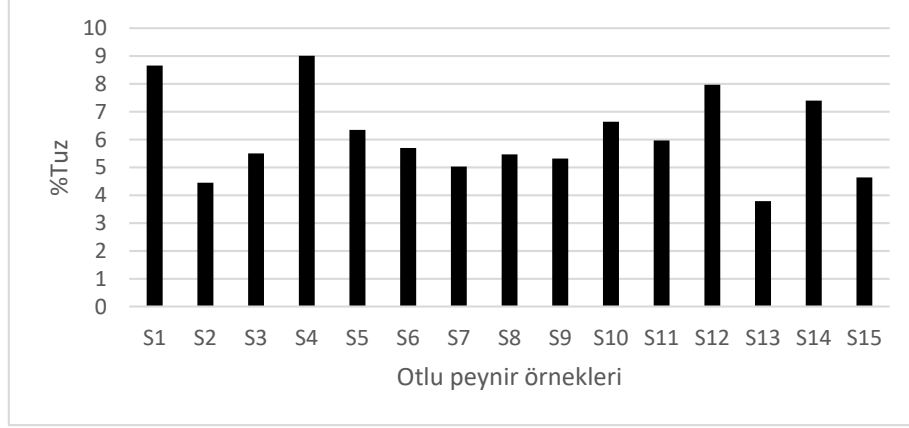
Otlu peynirlerde kül değerleri ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde, Kurt (1968) yaptığı çalışmada kül oranının %3.3 ile %10.74, Doğan (2011) kül oranının %4.97 ile %8.98 ve Tarakçı ve ark. (2011) ise %3.78 ile %6.18 aralığında değiştiğini belirlemiştir. Elde edilen veriler literatür çalışmalarıyla kıyaslandığında, değerlerin Kurt (1968) ve Doğan (2011)' in bulduğu değerlerle uyum gösterdiği, ancak Tarakçı ve ark. (2011)' nin bulmuş olduğu sonuçlardan kısmen yüksek olduğu görülmektedir.

Peynir örnekleri arasındaki kül oranı farklılığının, peynir içeriğindeki tuz oranının farklılık göstermesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

4.1.4. Tuz

Tuz, peynirin dayanıklılığını artırıp ürüne özgün bir tat vermekte, kıvam ve randıman üzerinde etkili olmaktadır. Peynirde tuz oranı üreticinin alışkanlığına ve tüketicinin isteğine bağlı olarak azalıp çoğalabilmektedir (Demir, 2008).

Salamura yöntemiyle olgunlaştırılan Otlu peynirlerin en düşük ve en yüksek tuz oranının %3.79 ile %9.01 arasında değiştiği gözlemlenirken (Şekil 4.7), bu peynirlere ait ortalama tuz oranı $\%6.12 \pm 1.55$ olarak hesaplanmıştır (Bkz. Çizelge 4.1).



Şekil 4.7. Salamura yöntemiyle olgunlaştırılan Otlu peynirlerin tuz değerleri (%).

Basma yöntemiyle olgunlaştırılan Otlu peynirlerde en düşük ve en yüksek tuz oranının %4.24 ile %19.66 arasında değiştiği gözlemlenirken (Şekil 4.8), bu peynirlere ait ortalama tuz oranı 10.89 ± 4.18 olarak hesaplanmıştır (Bkz. Çizelge 4.1). Olgunlaştırılmış Beyaz peynirlerin Türk Gıda Kodeksi Tebliği'ne göre tuz içeriğinin en fazla %6.5 olması gerektiği belirtilmiştir. Basma yöntemiyle olgunlaştırılmış Otlu peynirlerden 2 tanesine ait tuz içeriği %6.5' in altında yer alırken 13 adet örnek bu oranın üzerindedir.



Şekil 4.8. Basma yöntemiyle olgunlaştırılan Otlu peynirlerin tuz değerleri (%).

Salamura suyunda olgunlaştırılan peynirlerin tuz oranına bakıldığında Türk Gıda Kodeksi Peynir Tebliği' ne göre en çok %7.5 olması gerektiği belirtilmektedir (Anonim, 2015). Çizelge 4.1 incelendiğinde 2 adet salamura suyunda olgunlaştırılan Otlu peynir örneğinin tuz oranının %7.5' in üzerinde, 13 adet peynir örneğinin tuz içeriğinin de

%7.5' in altında olduğu görülmektedir. Bu farklılığın geleneksel yöntemle üretilen Otlu peynirlerin tuz standardının olmamasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Ayrıca salamura Otlu peynirlerinde üretimden sonraki süreçte olgunlaşmaya bağlı olarak tuz oranı değişebilmektedir. Bu durumun Otlu peynirler arasındaki tuz oranını etkileyebileceği görülmektedir.

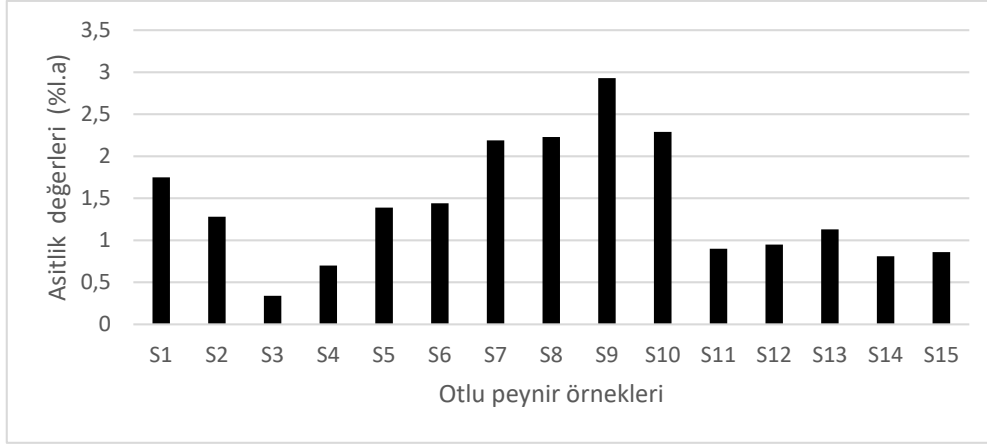
Tuz içerikleri ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde Andıç ve ark. (2015) Otlu peynirlerde tuz oranının %4.56 ile %5.15, Kavaz ve ark. (2013) farklı otlar ekleyerek ürettikleri Otlu peynirlerde tuz oranının %1.81 ile %3.63, Tarakçı ve ark. (2005) farklı oranlarda Siyabo otu ekleyerek ürettikleri Otlu peynirlerde depolama süresince tuz oranının %3.44 ile %5.47, Tekinşen (2004) Van piyasasından temin edilen 20 taze, 20 olgunlaşmış Otlu peynir üzerine yapılan bir araştırmada tuz oranının %3.86-6.40 arasında değiştiğini saptamıştır.

Elde edilen veriler literatürle kıyaslandığında, salamura yöntemiyle olgunlaştırılan Otlu peynirlerin tuz içeriklerinin literatürdeki değerlere yakın olduğu, basma yöntemiyle olgunlaştırılan Otlu peynirlerin tuz içeriklerinin ise literatürdeki değerlerden yüksek olduğu görülmektedir.

4.1.5. Asitlik (% Laktik asit)

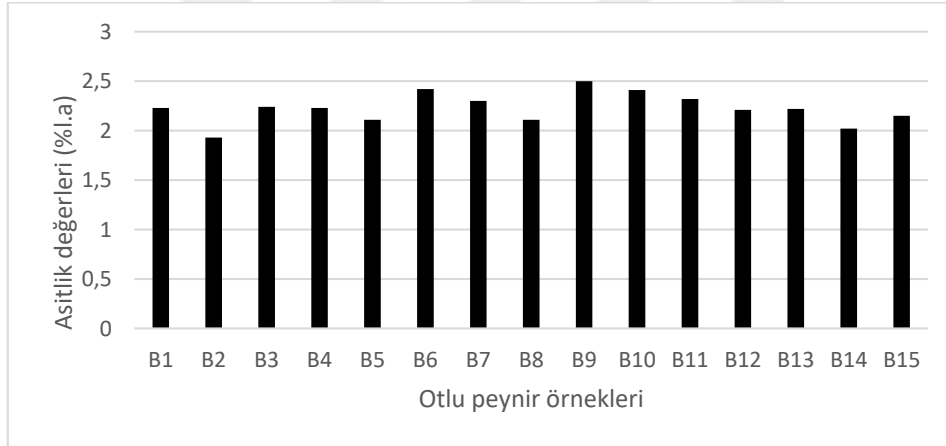
Süt ve ürünlerindeki asitlik, sütün doğasından (sitrat, fosfat, albumin, globulin ve karbondioksitten) gelen ve mikroorganizma ile kültür faaliyetleri sonucunda oluşan asitliğin toplam değeridir. Peynir üretiminde sonradan gelişen asitlik; olgunlaşma ile peynirdeki laktozun fermente edilerek laktik aside parçalanması ve olgunlaşma sırasında açığa çıkan ürünlerin etkisi sonucunda oluşmaktadır. Asitlik, süt ve süt ürünlerinin kalitesine etki eden gerek sütte gerekse süt ürünlerinin üretimi aşamasında ve depolanması sırasında kontrol edilmesi gerekli olan özelliğidir (İnal, 1990).

Salamura yöntemiyle olgunlaştırılan Otlu peynirlerin asitlik (l.a) oranının %0.34 ile %2.93 arasında değiştiği gözlemlenirken (Şekil 4.9), bu peynirlere ait ortalama asitlik (l.a) oranı 1.41 ± 0.73 olarak hesaplanmıştır (Bkz. Çizelge 4.1).



Şekil 4.9. Salamura yöntemiyle olgunlaştırılan Otlu peynirlerin asitlik değerleri (% l.a).

Basma yöntemiyle olgunlaştırılan Otlu peynirlerde asitlik (l.a) oranının %2.50 ile %1.93 arasında değiştiği gözlemlenirken (Şekil 4.10), bu peynirlere ait ortalama asitlik (l.a) oranı $\%2.22 \pm 0.152$ olarak hesaplanmıştır (Bkz. Çizelge 4.1).



Şekil 4.10. Basma yöntemiyle olgunlaştırılan Otlu peynirlerin asitlik değerleri (% l.a).

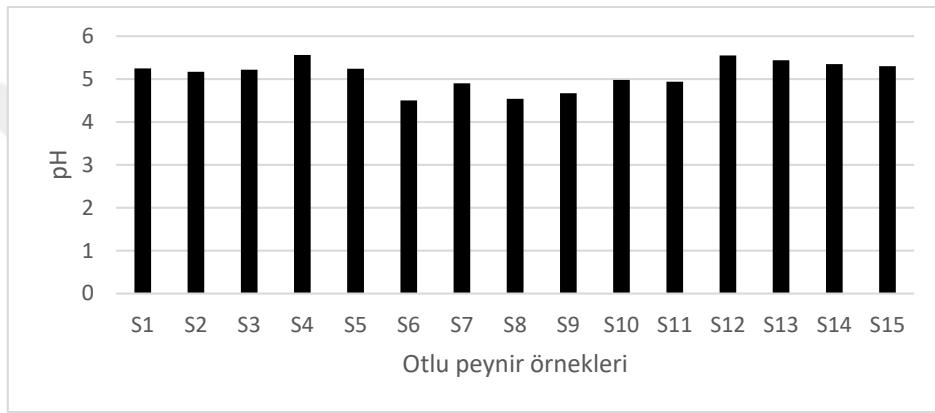
Tarakçı ve ark. (2004) Otlu peynirlerdeki asitliğin %0.27-0.71, Coşkun (1990) üç farklı grupta incelediği Otlu peynirdeki asitliğin %1.26, 1.71, 1.70, Emirmustafaoğlu ve Coşkun (2012) farklı sütlerden ürettikleri Otlu peynirlerde asitliğin %0.46 ile %1.20, Coşkun ve Tunçtürk (2000) Otlu peynirlerde asitliğin %0.35 ile %0.78 aralığında değiştiğini saptamıştır.

Otlu peynir örneklerine ait veriler Coşkun (1990)' un sonuçlarıyla uyumluluk içerisinde iken, Tarakçı ve ark. (2004)' nın, Emirmustafaoğlu ve Coşkun (2012)' un ve Coşkun ve Tunçtürk (2000)' ün bildirmiş olduğu değerlerden yüksek bulunmuştur. Bu

durumun; kullanılan ot çeşidi, süt çeşidi, starter kültürün cinsi, ambalaj çeşidi, tuz miktarı ve depolama süresinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

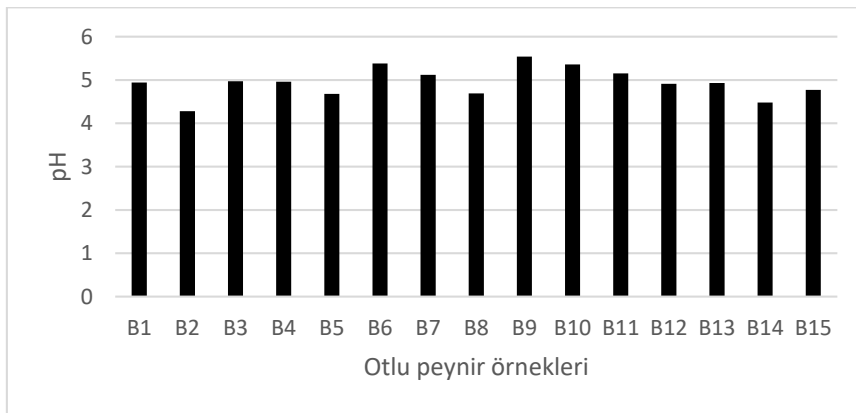
4.1.6. pH

Salamura yöntemiyle olgunlaştırılan Otlı peynirlerin en düşük ve en yüksek pH değerinin 4.5 ile 5.56 arasında değiştiği gözlemlenirken (Şekil 4.11), bu peynirlere ait ortalama pH değeri 5.1 ± 0.34 olarak hesaplanmıştır. (Bkz. Çizelge 4.1).



Şekil 4.11. Salamura yöntemiyle olgunlaştırılan Otlı peynirlerin pH değerleri.

Basma yöntemiyle olgunlaştırılan Van Otlı peynirlerde en düşük ve en yüksek pH değerinin 4.28 ile 5.54 arasında değiştiği gözlemlenirken (Şekil 4.12), bu peynirlere ait ortalama pH değeri 4.94 ± 0.34 olarak hesaplanmıştır (Bkz. Çizelge 4.1).

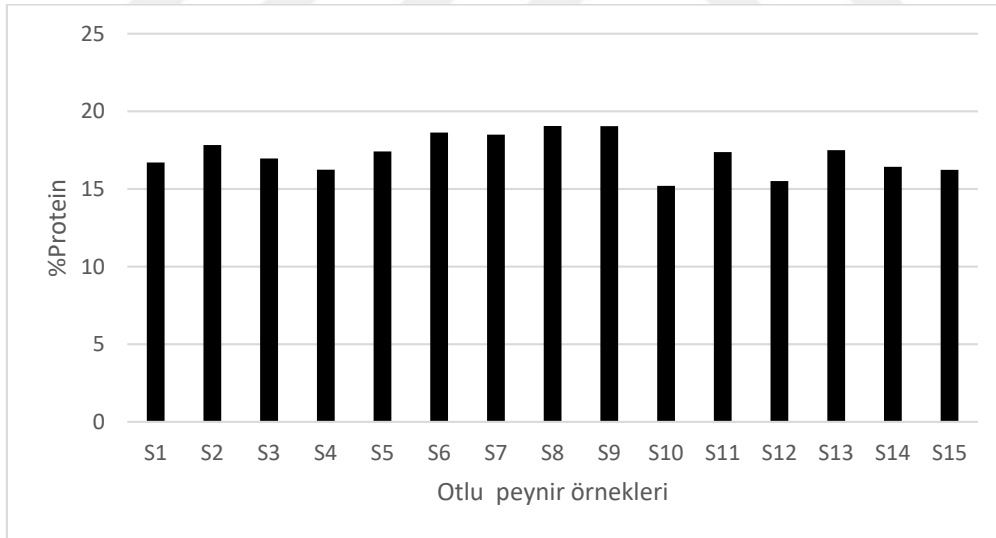


Şekil 4.12. Basma yöntemiyle olgunlaştırılan Otlı peynirlerin pH değerleri.

Tarakçı ve ark. (2004), iki grup Otlu peynirin pH' sının 4.90-5.96 ile 4.01-5.40, Emirmustafaoğlu ve Coşkun (2012), Otlu peynir örneklerinde pH' nın 4.90 ile 4.49, Tarakçı ve Küçüköner (2006) pH' nın 5.71 ile 5.30 aralığında değiştiğini bulmuşlardır. Bulmuş olduğumuz pH değerlerinin Tarakçı ve ark. (2004)' nın bulmuş olduğu değerlere oldukça yakın, Tarakçı ve Küçüköner (2006)' in değerlerinden düşük ve Emirmustafaoğlu ve Coşkun (2012)' un bulduğu değerlerden ise yüksek olduğu görülmektedir. Bu durumun, piyasadan temin edilen örneklerin farklı olgunluk seviyesine sahip olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

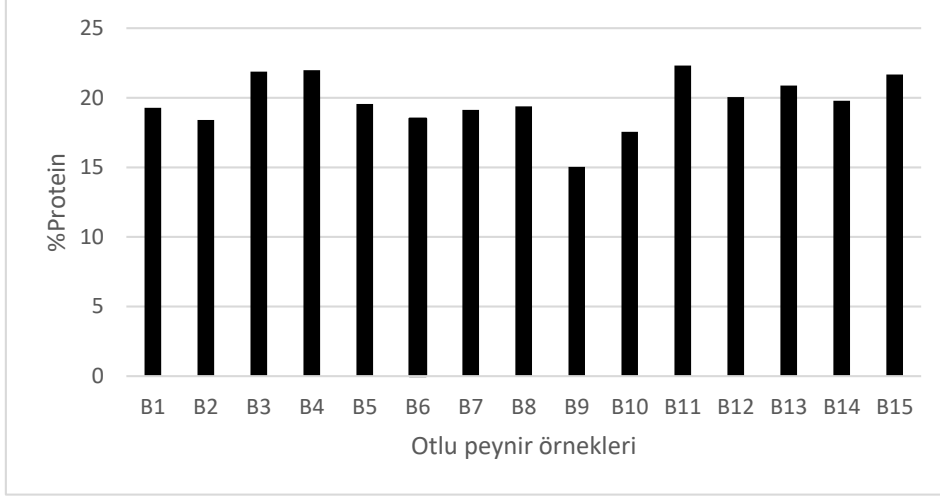
4.1.7. Protein

Salamura yöntemiyle olgunlaştırılan Otlu peynirlerde en düşük ve en yüksek protein oranının %15.20 ile %19.06 arasında değiştiği gözlemlenirken (Şekil 4.13), bu peynirlere ait ortalama protein oranı $\%17.24 \pm 1.22$ olarak hesaplanmıştır (Bkz. Çizelge 4.1).



Şekil 4.13. Salamura yöntemiyle olgunlaştırılan Otlu peynirlerin protein değerleri (%).

Basma yöntemiyle olgunlaştırılan Otlu peynirlerde en düşük ve en yüksek protein oranının %15.04 ile %22.32 arasında değiştiği gözlemlenirken (Şekil 4.14), bu peynirlere ait ortalama protein oranı $\%19.69 \pm 1.93$ olarak hesaplanmıştır (Bkz. Çizelge 4.1).



Şekil 4.14. Basma yöntemiyle olgunlaştırılan Otlu peynirlerin protein değerleri (%).

Otlu peynir örneklerinin ortalama protein değerleri ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde Sancak (1990) %25.43, Yetişmeyen ve ark. (1992) %9.66, Andiç ve ark. (2010) %20.51, Tarakçı ve ark. (2004) %21.22 olarak belirlemişlerdir. Bulduğumuz veriler, Sancak (1990) ve Tarakçı ve ark. (2004)'nın bulduğu protein oranlarından düşük, Yetişmeyen ve ark. (1992)'nin bulduğu protein oranlarından yüksek ve Andiç ve ark. (2010)'nin bulduğu protein oranlarına ise oldukça yakındır.

4.2. Biyokimyasal Analizler

Biyokimyasal analizlerden suda çözünen azot oranı, %12 trikloroasetik asitte çözünen azot oranı, %5 fosfotungustik asitte çözünen azot oranı ve lipoliz değeri (toplam yağ asitliği, ADV) Çizelge 4.2’de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Otlu peynir örneklerine ait biyokimyasal analiz sonuçları.

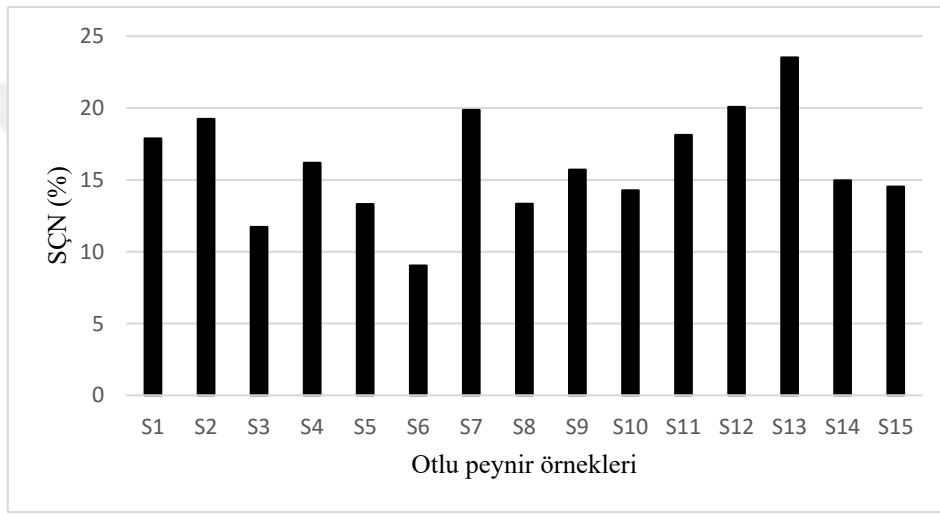
Örnek No	Lipoliz (ADV)	ŞÇN%	TCA-ÇN%	PTA-ÇN%
S1	16.06	17.88	8.81	6.92
S2	21.93	19.24	17.51	9.98
S3	18.57	11.72	6.39	5.84
S4	27.77	16.19	5.64	7.30
S5	14.60	13.31	15.73	12.76
S6	11.25	9.04	10.40	10.29
S7	13.04	19.87	21.68	12.96
S8	13.10	13.34	12.83	9.40
S9	14.72	15.71	28.38	8.45
S10	8.76	14.27	10.39	8.14
S11	13.04	18.13	18.22	7.67
S12	7.21	20.08	9.60	5.44
S13	3.48	23.52	8.95	4.37
S14	8.66	14.96	11.92	5.00
S15	8.76	14.53	9.37	4.46
En düşük	3.48	9.04	6.39	4.37
En yüksek	21.93	23.52	28.38	12.96
Ortalama	13.39	16.11	13.05	7.93
S.S.	6.11	3.72	6.20	2.75
B1	7.38	21.14	17.03	8,61
B2	4.48	21.33	19.28	11,18
B3	6.13	20.45	19.12	9,73
B4	5.18	20.45	18.29	8,42
B5	22.28	16.40	12.84	9,98
B6	7.78	18.80	25.62	4,03
B7	8.09	21.87	16.69	7,16
B8	18.21	14.78	13.08	8,4
B9	12.26	26.96	19.50	13,5
B10	18.43	19.29	14.66	6,21
B11	7.96	24.92	20.64	10,39
B12	8.82	21.26	17.61	9,63
B13	5.93	11.32	14.09	4,06
B14	10.25	18.24	16.30	5,53
B15	3.99	15.10	15.43	6,38
En düşük	3.99	11.32	16.30	4.06
En yüksek	22.28	24.92	25.62	13.05
Ortalama	9.81	19.48	17.34	8.21
S.S.	5.58	3.98	3.31	2.67

S:Salamura yöntemiyle olgunlaştırılan peynir örneği, B:Basma yöntemiyle olgunlaştırılan peynir örneği, S.S: Standart sapma.

4.2.1. Azot fraksiyonları

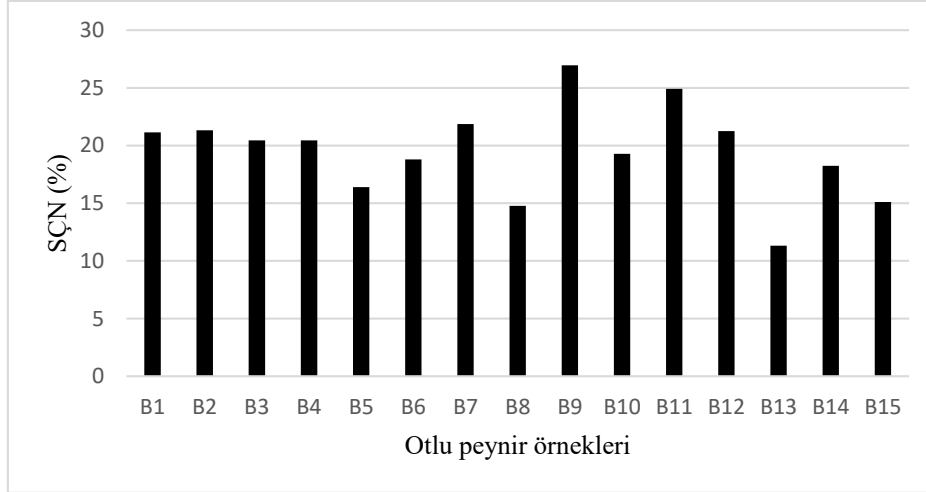
4.2.1.1. Suda çözünen azot (SÇN) oranı

Salamura yöntemiyle olgunlaştırılan Otlı peynirlerin en düşük ve en yüksek SÇN oranının %9.04 ile %23.52 arasında değiştiği gözlemlenirken (Şekil 4.15), bu peynirlere ait ortalama SÇN oranı 16.11 ± 3.72 olarak hesaplanmıştır (Bkz. Çizelge 4.2).



Şekil 4. 15. Salamura yöntemiyle olgunlaştırılan Otlı peynirlerin SÇN değerleri (%).

Basma yöntemiyle olgunlaştırılan Otlı peynirlerde en düşük ve en yüksek SÇN oranının %11.32 ile %24.92 arasında değiştiği gözlemlenirken (Şekil 4.16), bu peynirlere ait ortalama SÇN oranı 19.48 ± 3.98 olarak hesaplanmıştır (Bkz. Çizelge 4.2).



Şekil 4. 16. Basma yöntemiyle olgunlaştırılan Otlu peynirlerin SCN değerleri (%).

Otlu peynirlerin % SCN değerleri ile ilgili yapılan çalışmalar ele alındığında, Köse (2015) salamurada muhafaza ettiği Otlu peynirlerin ortalama SCN oranını %16.59, vakum ambalajda muhafaza ettiği Otlu peynirlerin ortalama SCN oranını ise %19.65 olarak tespit etmiştir. Tunçtürk ve ark. (2014) ise farklı süt türlerinden ürettikleri Otlu peynirlerin SCN oranının %6.26 ile %30.07 arasında değiştiğini saptamıştır. Güven ve Karaca (2001) farklı tuzlardan hazırlanmış salamuralarda olgunlaştırdıkları beyaz peynirlerde suda çözünen azot oranının %0.27 ile %0.32 arasında değiştiğini bulmuşlardır. Kaşar peynir üretiminde farklı ot türlerinin olgunlaşmaya etkilerini araştıran Aydın (2019), SCN değerinin genel ortalamasını %0.52±0.01 olarak hesaplamıştır.

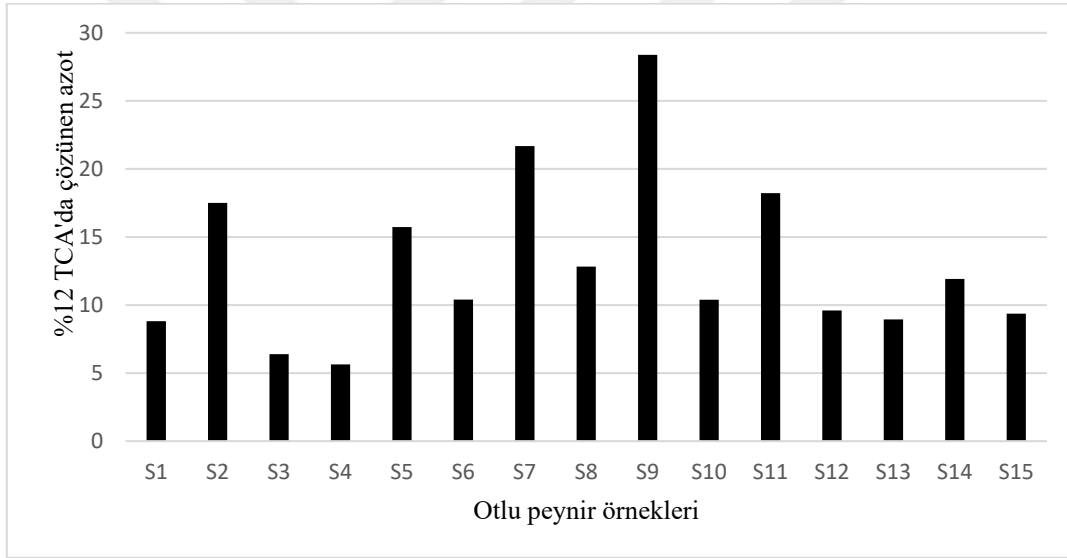
Her iki yöntemle olgunlaştırılan Otlu peynir örneklerinin SCN oranları yapılan çalışmalarla kıyaslandığında elde edilen verilerin Köse (2015) ve Tunçtürk ve ark. (2014)' nın bulmuş olduğu değerlere yakın olduğu, Güven ve Karaca (2001) ve Aydın (2019)' ın bulmuş olduğu değerlerden ise oldukça yüksek olduğu görülmüştür.

Güven ve Karaca (2001) kaşar peynir örneklerine ilave edilen tuz miktarı ile SCN oranı arasında ters yönlü bir ilişki olduğunu tespit ederken, Pastorino ve ark. (2003) Muenster peynirinde SCN oranına tuz konsantrasyonunun etkili olmadığını saptamıştır. Çizelge 4.1 ve Çizelge 4.2 incelendiğinde tuz oranı ile SCN değerleri arasında bir ilişki saptanmamıştır.

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

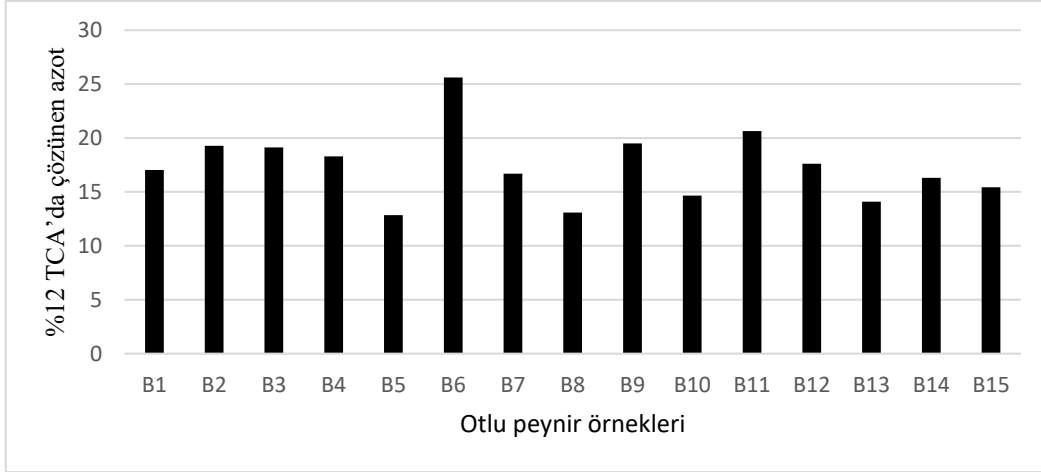
Protein olmayan azotun (NPN) ekstraksiyonunda kullanılan % 12' lik TCA' da sadece küçük peptitler (2-20 rezidülü) ve amino asitler çözünebilmektedir. Bundan dolayı bu fraksiyona protein olmayan azot (NPN) fraksiyonu denmektedir ve peynirde proteinaz aktivitesinin bir göstergesi olarak da değerlendirilebilmektedir (Tunçtürk, 1996).

Salamura yöntemiyle olgunlaştırılan Otlu peynirlerin en düşük ve en yüksek %12 TCA' da çözünen azot oranının %6.39 ile %28.38 arasında değiştiği gözlemlenirken (Şekil 4.17), bu peynirlere ait ortalama %12 TCA' da çözünen azot oranı 13.05 ± 6.20 olarak hesaplanmıştır (Bkz. Çizelge 4.2).



Şekil 4. 17. Salamura yöntemiyle olgunlaştırılan Otlu peynirlerin %12 TCA' da çözünen azot değerleri (%).

Basma yöntemiyle olgunlaştırılan Otlu peynirlerde en düşük ve en yüksek %12 TCA' da çözünen azot oranının %16.30 ile %25.62 arasında değiştiği gözlemlenirken (Şekil 4.18), bu peynirlere ait ortalama %12 TCA' da çözünen azot oranı 17.34 ± 3.31 olarak hesaplanmıştır (Bkz.Çizelge 4.2).



Şekil 4. 18. Basma yöntemiyle olgunlaştırılan Otlu peynirlerin %12 TCA' da çözünen azot değerleri (%).

Otlu peynirlerde %12 TCA' da çözünen azot değerleri ile ilgili yapılan literatür çalışmaları incelendiğinde; Tarakçı ve ark. (2005)' nın %2.99 ile %7.95 ve Emirmustafaoğlu ve Coşkun (2012)'un %3.98 ile %18.99 aralığında saptadığı görülmektedir. Farklı peynirlerin %12 TCA' da çözünen azot değerleri incelendiğinde, Yetişmeyen (2005) Urfa peynirinde % 0.46, Erzincan Tulum peynirinde %0.54, Kars kaşar peynirinde %0.74 olarak bulmuştur. Tunçtürk ve ark. (2010) Kaşar peynirinde %12 TCA' da çözünen azot oranının %3.38 ile %14.46 aralığında ve Sekban (2019) ise Golot peyniri örneklerinde %3.65-2.80 aralığında değiştiğini tespit etmiştir.

Literatür çalışmaları ile çalışma sonuçlarımız karşılaştırıldığında kısmen farklılıklar görülmüştür. Elde edilen veriler, Emirmustafaoğlu ve Coşkun (2012)' un Otlu peynirde bulmuş olduğu %12 TCA' da çözünen azot değerlerine yakın, diğer peynir çeşitlerinin değerlerinden ise yüksektir. Bu farklılıkların peynir üretim metodundan, kullanılan starter kültürün cinsi ve miktarından, depolama koşullarından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Gonzalez ve ark. (2000), kuru tuzlama ve salamurada tuzlama yöntemlerini denedikleri Muenster peynirlerinde %12' lik TCA' da çözünen azot oranlarının her iki tuzlama yöntemiyle elde ettikleri peynirlerde önemli derecede bir farklılık yaratmadığını ancak olgunlaşma süresince önemli derecede artışa neden olduğunu tespit etmişlerdir.

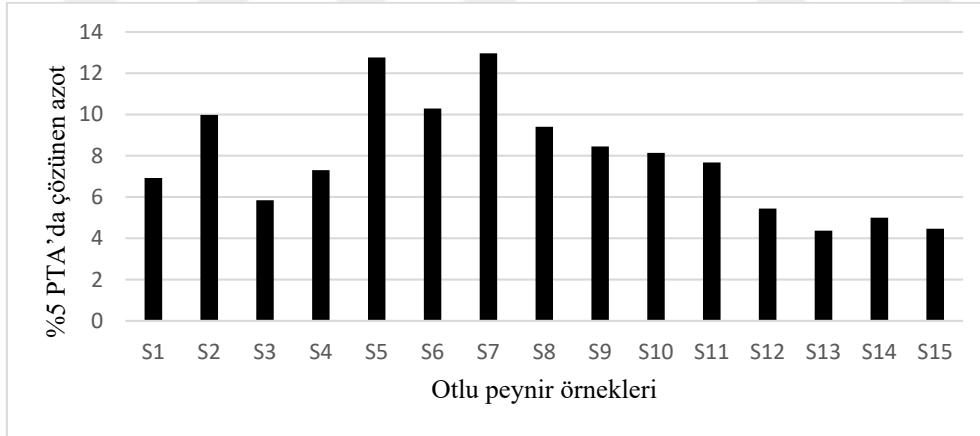
Genellikle peynirde tuz içeriğinin su içeriğine oranı arttıkça toplam proteolizde belirgin bir düşme olmaktadır. Bunda, β -kazeinin yüksek tuz içeren ortamlarda

topaklaşarak, enzimatik parçalanmaya karşı direnç kazanması etkili olmaktadır (Tunçtürk ve Yarımbatman, 2005). Genel olarak basma yöntemiyle olgunlaştırılan Otlu peynirlerin %12 TCA' da çözünen azot oranının salamura yöntemiyle olgunlaştırılan Otlu peynirlerden daha yüksek olduğu gözlemlenmektedir. %12 TCA' da çözünen azot oranının tuz oranlarına bağlı olarak değişmesinin bu duruma neden olduğu görülmektedir (Bkz. Çizelge 4.1, Çizelge 4.2).

4.2.1.3. %5 Fosfotungustik asitte çözünen azot (PTA-ÇN) oranı

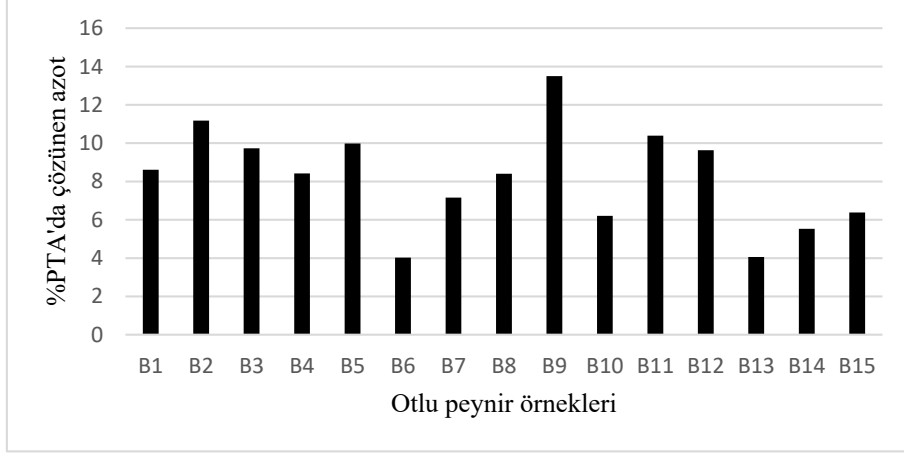
%5 PTA kullanılarak ekstrakte edilen azot fraksiyonu içerisinde sadece çok küçük peptitler (di-tri-peptitler) ile serbest aminoasitler çözünebilmektedir (Tunçtürk, 1996).

Salamura yöntemiyle olgunlaştırılan Otlu peynirlerin en düşük ve en yüksek %5 fosfotungustik asitte çözünen azot (PTA-ÇN) oranının %4.37 ile %12.96 arasında değiştiği gözlemlenirken (Şekil 4.19), bu peynirlere ait ortalama %5 PTA oranı 7.93 ± 2.75 olarak hesaplanmıştır (Bkz. Çizelge 4.2).



Şekil 4. 19. Salamura yöntemiyle olgunlaştırılan Otlu peynirlerin %5 PTA' da çözünen azot değerleri (%).

Basma yöntemiyle olgunlaştırılan Otlu peynirlerde en düşük ve en yüksek %5 PTA oranının %4.06 ile %13.05 arasında değiştiği gözlemlenirken (Şekil 4.20), bu peynirlere ait ortalama %5 PTA oranı ise 8.21 ± 2.67 olarak tespit edilmiştir (Bkz. Çizelge 4.2).



Şekil 4. 20. Basma yöntemiyle olgunlaştırılan Otlu peynirlerin %5 PTA' da çözünen azot değerleri (%).

Köse (2015), Otlu peynir örneklerinin depolama süresinin 90. gününde %5 PTA' da çözünen azot oranını %4.76 olarak bulmuştur. Demir (2008) Çirek peynir örneklerinde %5 PTA' da çözünen azot oranının %0.42 ile %1.25, Tarakçı ve ark. (2005) Tulum peynirlerinde %1.68 ile %8.94, Koçak ve ark. (1998) Kaşar peynirlerinde %0.059 ile %0.323, Emirmustafaoğlu ve Coşkun (2012) Otlu peynirlerde %2.11 ile %3.82 aralığında değiştiğini tespit etmişlerdir.

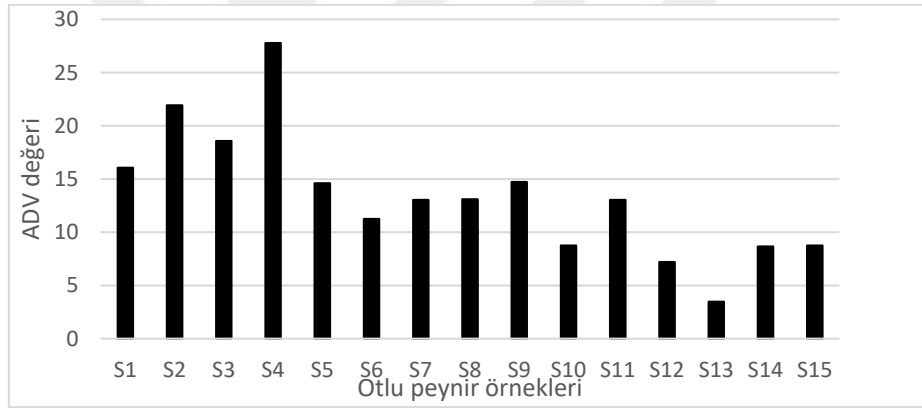
Elde edilen veriler literatürde yapılan çalışmalarla kıyaslandığında, sonuçların Köse (2015)' nin Otlu peynirlerde ve Tarakçı ve ark. (2005)' nin tulum peynirlerinde bulmuş olduğu değerlere yakın olduğu, Demir (2008), Özdemir (2001), Koçak ve ark. (1998), Emirmustafaoğlu ve Coşkun (2012)' un farklı peynirlerde bulmuş olduğu değerlerden ise yüksek olduğu görülmektedir.

Say (2008) Kaşar peynirlerinin %5 PTA' da çözünen azot oranları üzerine tuz konsantrasyonu, depolama süresi ve olgunlaşma düzeyi farklılığının önemli düzeyde etkili olduğunu belirtmiştir. İncelediğimiz Otlu peynir örneklerinin %5 PTA' da çözünen azot oranlarının birbirinden ve literatürdeki çalışmalardan farklı olmasında, Otlu peynirlerin olgunlaşma düzeylerindeki farklılığın etkisinin olduğu düşünülmektedir.

4.2.2. Lipoliz değeri (Toplam yağ asitliği, ADV)

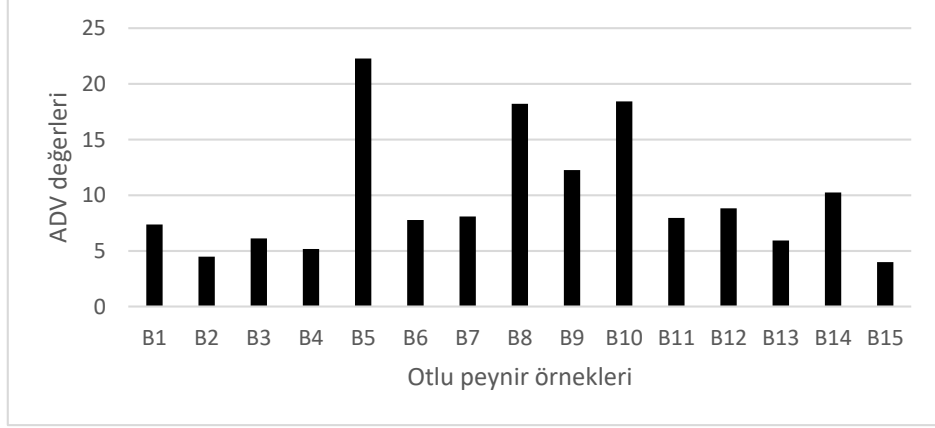
Olgunlaşma boyunca trigliseridlerden serbest yağ asitleri oluşumuna neden olan lipoliz meydana gelir. Peynirlerde lipoliz genellikle lipaz enzimin aktivitesi sonucu hidrolitik parçalanma ile gerçekleşir (Hernandez ve ark., 2009). Lipoliz, proteolizle birlikte, peynir tat ve aromasının ortaya çıkmasında rol alan en önemli biyokimyasal olaydır. Lipoliz oranının yükselmesi, peynir aroma yoğunluğunu arttırmasına karşın, yüksek seviyelerinin ransit tada sebep olduğu bilinmektedir (Ürkek, 2008).

Salamura yöntemiyle olgunlaştırılan Otlu peynirlerin en düşük ve en yüksek lipoliz değerinin 3.48 ile 21.93 ADV arasında değiştiği gözlemlenirken (Şekil 4.21), bu peynirlere ait ortalama lipoliz değeri 13.39 ± 6.11 ADV olarak hesaplanmıştır (Bkz. Çizelge 4.2).



Şekil 4. 21. Salamura yöntemiyle olgunlaştırılan Otlu peynirlerin ADV değerleri.

Basma yöntemiyle olgunlaştırılan Otlu peynirlerde en düşük ve en yüksek lipoliz değerinin 3.99 ile 22.28 ADV arasında değiştiği gözlemlenirken (Şekil 4.22), bu peynirlere ait ortalama lipoliz değeri 9.81 ± 5.58 ADV olarak hesaplanmıştır (Bkz. Çizelge 4.2).



Şekil 4. 22. Basma yöntemiyle olgunlaştırılan Otlu peynirlerin ADV değerleri.

Otlu peynirlerde lipoliz değeri ile ilgili literatür çalışmaları ele alındığında, Andiç ve ark. (2010) piyasadan temin ettikleri Otlu peynirlerin ortalama lipoliz değerini 5.59 ± 0.54 ADV olarak saptamıştır. Ocak ve ark. (2015) farklı süt karışımlarından ürettikleri Otlu peynirlere ait lipoliz değerlerinin 0.34 ± 0.02 ile 1.75 ± 0.16 ADV, Emirmustafaoğlu ve Coşkun (2012) farklı türlere ait sütlerin karışımlarından üretilen Otlu peynir örneklerinin ortalama lipoliz değerlerinin 1.27 ile 1.70 ADV aralığında değiştiğini tespit etmiştir.

Genel olarak bahsi geçen literatür çalışmalarının lipoliz değerlerinin bu çalışmada elde edilen değerlerden daha düşük olduğu görülmektedir. Bu durumun Otlu peynirlerin olgunlaşma düzeylerinin farklılığından kaynaklandığı düşünülmektedir.

4.3. Toplam Fenolik Madde ve Antioksidan Aktivite Tayini

4.3.1. Toplam fenolik madde tayini

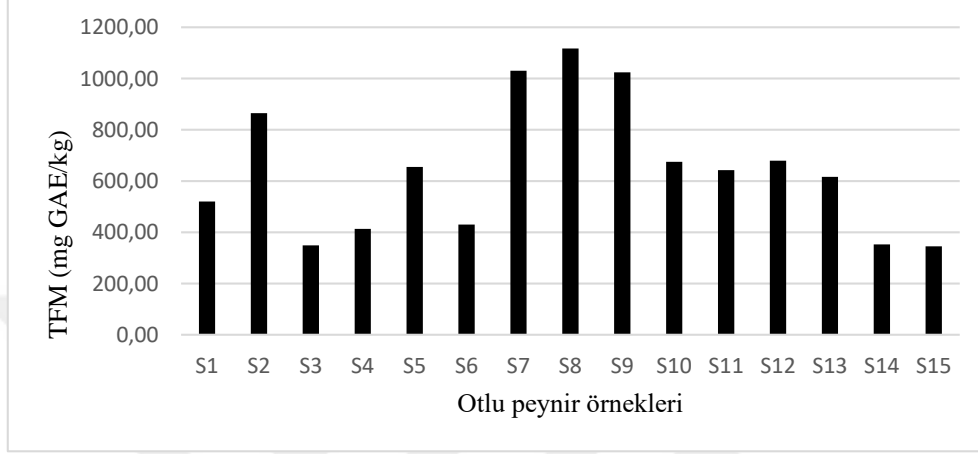
Toplam fenolik madde miktarı suda çözünen ekstraktlarda Folin & Ciocalteu's yönteminde bildirilen esaslara göre yapılmıştır. Toplam fenolik madde ve antioksidan aktivite değerleri aşağıda görülmektedir (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3. Toplam fenolik madde ve antoksidan aktivite sonuçları.

Örnek No	TFM (mg/kg)	DPPH İnhibisyon %	TEAK (mmol/g)
S1	520.22	4.17	1,42
S2	865.04	4.71	2,48
S3	349.11	2.72	0,81
S4	413.19	8.21	1,01
S5	655.04	3.80	2,02
S6	430.22	7.65	1,17
S7	1030.22	8.88	2,25
S8	1117.26	7.51	1,72
S9	1024.30	8.27	1,81
S10	675.04	7.45	1,34
S11	642.81	9.90	1,55
S12	679.11	7.44	1,78
S13	616.52	9.59	1,23
S14	352.81	4.83	0,63
S15	345.04	3.60	1,55
En düşük	345.04	3.60	0,63
En yüksek	1117.26	9.59	2,48
Ortalama	647.72	6.58	1,52
S.S.	259.80	2.36	0,51
B1	718.74	7.03	1,31
B2	651.7	7.33	1,56
B3	670.22	9.24	1,45
B4	790.22	8.26	1,62
B5	670.96	6.28	1,78
B6	715.78	7.46	1,86
B7	639.11	11.48	2,53
B8	756.15	7.17	0,97
B9	665.04	8.51	1,94
B10	685.41	5.59	1,45
B11	1030.96	4.31	0,32
B12	796.52	10.49	2,58
B13	935.41	13.05	2,08
B14	748.37	10.43	1,65
B15	667.63	8.74	1,31
En düşük	639.11	4.31	0,31
En yüksek	1030.96	13.05	2,52
Ortalama	742.81	8.35	1,62
S.S.	110.60	2.31	0,56

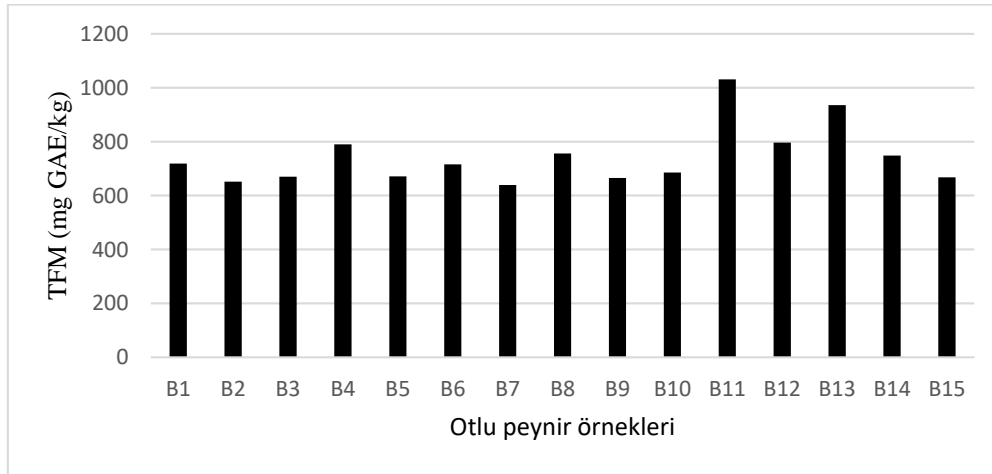
S:Salamura yöntemi ile olgunlaştırılan Otlu peynir örneği, B:Basma yöntemiyle olgunlaştırılan Otlu peynir örneği, S.S.:Standart sapma.

Salamura yöntemiyle olgunlaştırılan Otlı peynirlerin en düşük ve en yüksek TFM içeriğinin 345.04 mg GAE/kg ile 1117.26 mg GAE/kg arasında değiştiği gözlemlenirken (Şekil 4.23), bu peynirlere ait ortalama TFM içeriği ise 647.72 ± 259.80 mg GAE/kg olarak hesaplanmıştır (Bkz. Çizelge 4.3).



Şekil 4.23. Salamura yöntemiyle olgunlaştırılan Otlı peynirlerin TFM değerleri (ortalama mg GAE /kg örnek)

Basma yöntemiyle olgunlaştırılan Otlı peynirlerde en düşük ve en yüksek TFM içeriğinin 651.00 mg/kg ile 1030.96 mg GAE/kg arasında değiştiği gözlemlenirken (Şekil 4.24), bu peynirlere ait ortalama TFM içeriği 742.81 ± 110.60 mg GAE/kg olarak hesaplanmıştır (Bkz. Çizelge 4.3).



Şekil 4.24. Basma yöntemiyle olgunlaştırılan Otlı peynirlerin TFM değerleri (ortalama mg GAE /kg örnek)

Toplam fenolik madde miktarları ile ilgili yapılan literatür çalışmaları ele alındığında El-Tahra ve ark. (2015)' nın, farklı oranlarda sıvı tütü ve tütü tozu ilave ederek ürettikleri Domiati peynirlerinin 90. günde toplam fenolik madde içeriğini 29.81 mg/100 g, %0.4, %0.5 ve %0.6 sıvı tütü içeren keçi sütünden ürettikleri peynirlerin toplam fenolik madde içeriğini sırasıyla 42.15, 54.64 ve 74.73 mg/100 g olarak tespit ettiği görülmektedir.

Bulduğumuz TFM sonuçları, El-Tahra ve ark. (2015)' nın Domiati keçi peynirinin 90. gün TFM değerinden yüksek, tütülenmiş Domiati keçi peynirinin TFM değerine ise yakındır.

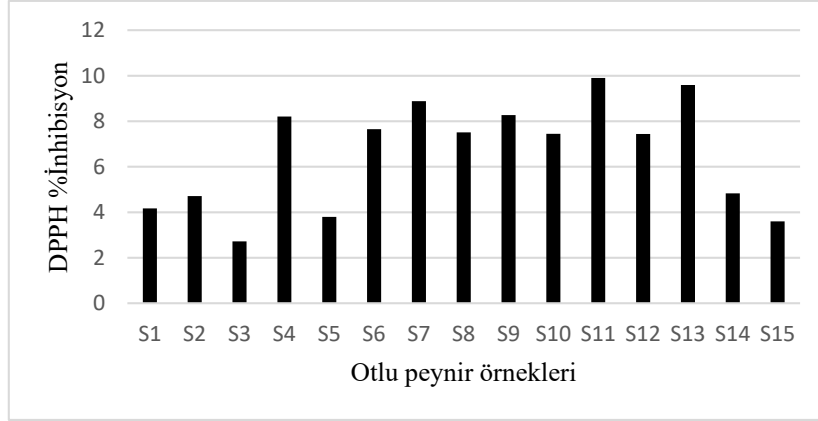
4.3.2. Antioksidan aktivite tayini

Otlu peynirlerin antioksidan aktivitesini belirlemek için stabil sentetik radikallerden DPPH ve ABTS testleri uygulanmıştır. 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 yapmamaktadır. Ortamdaki antioksidanların bolluğuyla toplam radikal konsantrasyonu veya absorbanı arasında negatif bir ilişki vardır (Dağdelen, 2010).

4.3.2.1. DPPH testi

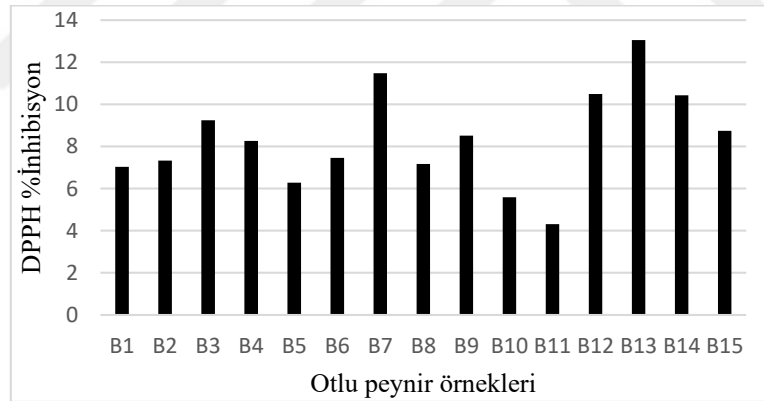
Antioksidan maddelerin en önemli özelliğinin serbest radikalleri yakalaması olduğu belirtilmiştir (Şanlıdere-Ağaoğlu, 2010). Birçok araştırmacı peynirlerdeki biyoaktif peptidlerin antioksidan özelliğini belirlemek amacıyla DPPH metodunu kullanmıştır (Pritchard ve ark., 2010; Gupta ve ark., 2009)

Salamura yöntemiyle olgunlaştırılan Otlu peynirlerin en düşük ve en yüksek DPPH inhibisyon oranlarının %3.6 ile %9.59 arasında değiştiği gözlemlenirken (Şekil 4.25), bu peynirlere ait ortalama DPPH inhibisyon oranları %6.58 \pm 2.36 olarak hesaplanmıştır (Bkz. Çizelge 4.3).



Şekil 4.25. Salamura yöntemiyle olgunlaştırılan Otlu peynirlerin DPPH inhibisyon değerleri (%).

Basma yöntemiyle olgunlaştırılan Otlu peynirlerde en düşük ve en yüksek DPPH inhibisyon oranlarının %4.31 ile %13.05 arasında değiştiği gözlemlenirken (Şekil 4.26), bu peynirlere ait ortalama DPPH inhibisyon oranları ise 8.35 ± 2.31 olarak hesaplanmıştır (Bkz. Çizelge 4.3).



Şekil 4.26. Basma yöntemiyle olgunlaştırılan Otlu peynirlerin DPPH inhibisyon değerleri (%).

Meira ve ark. (2012), Uruguay ve Brezilya' da üretilen Rokfor, Pecorino ve Feta benzeri koyun peynirlerinden izole edilmiş peptitlerin biyoaktivitelerini araştırdıkları çalışmada, peptitlerin antioksidan aktiviteleri bakımından DPPH inhibisyon oranlarının %38.49 ile 51.84 arasında değiştiğini saptamıştır. Öztürk (2015), Tulum peyniri örneklerinde olgunlaşma süresince elde ettiği inhibisyon değerlerini 120. günün sonunda inek Tulum peyniri için %30.96 ve keçi Tulum peyniri için %29.87 olarak

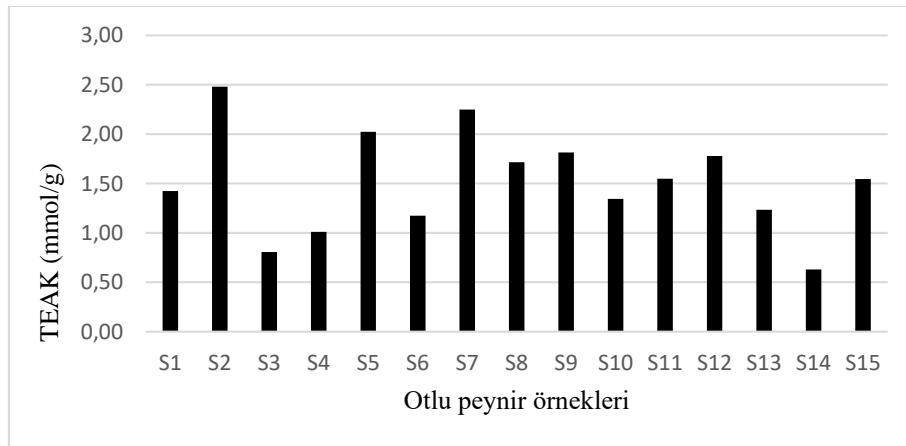
bulmuştur. Erkaya ve Şengül (2015), Beyaz peynirlerin suda çözünebilir ekstraktlarının DPPH inhibisyon değerini %5.10–10.38 aralığında bulmuşlardır.

Elde edilen DPPH değerlerinin, Meira ve ark. (2012)'nin ve Öztürk (2015)'ün bulmuş olduğu değerlerden daha düşük, Erkaya ve Şengül (2015)'ün bulmuş olduğu değerlere daha yakın olduğu tespit edilmiştir.

4.3.2.2. TEAK testi

Gupta ve ark. (2009) tarafından ABTS•⁺ radikalinin sulu ortamda gerçekleştirilen çalışmalarda peptidlere kolaylıkla ulaştığı ve suda çözünen ekstraktların antioksidan aktivitesini belirlemede ABTS•⁺ radikali kullanılan yöntemin daha hassas ve uygun olduğu belirtilmiştir. Meira ve ark. (2012) antioksidan aktivitenin peynirdeki proteoliz derecesine bağlı olarak oluşan peptid sayısındaki artış ile ilişkili olduğunu belirtmiştir.

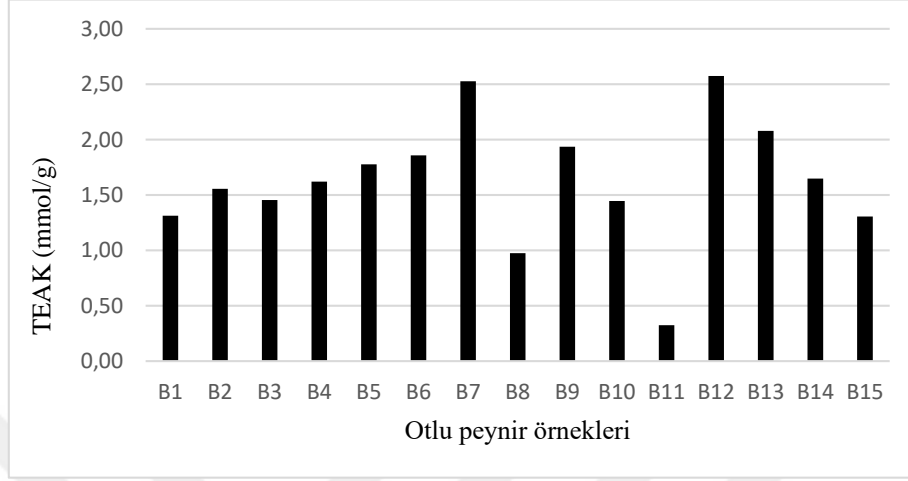
Salamura yöntemiyle olgunlaştırılan Otlu peynirlerin en düşük ve en yüksek TEAK değerlerinin 0.63 ile 2.48 mmol TE/g arasında değiştiği gözlemlenirken (Şekil 4.27), bu peynirlere ait ortalama TEAK değeri 1.15 ± 0.51 mmol TE/g olarak hesaplanmıştır (Bkz. Çizelge 4.3).



Şekil 4.27. Salamura yöntemiyle olgunlaştırılan Otlu peynirlerin TEAK değerleri (mmol TE/g).

Basma yöntemiyle olgunlaştırılan Otlu peynirlerin en düşük ve en yüksek TEAK değerlerinin 0.32 ile 2.52 mmol TE/g arasında değiştiği gözlemlenirken (Şekil 4.28), bu

peynirlere ait ortalama TEAK değeri 1.62 ± 0.56 mmol TE/g olarak saptanmıştır (Bkz. Çizelge 4.3).



Şekil 4.28. Basma yöntemiyle olgunlaştırılan Otlu peynirlerin TEAK değerleri (mmol TE/g).

Meira ve ark. (2012) Brezilya ve Uruguay’ da koyun sütünden üretilmiş Feta, Roquefort, Pecorino ve Cerillano tip peynirlerinin TEAK değerlerini ortalama olarak sırasıyla 0.74 ± 0.04 , 2.02 ± 0.01 , 1.37 ± 0.01 , 1.73 ± 0.04 (mM Troloks) değerinde bulmuştur. Öztürk (2015), farklı tip sütlerden ürettiği Tulum peyniri örneklerinden olgunlaşma süresince elde ettiği TEAK değerlerini (mM Troloks) 120. günün sonunda inek Tulum peyniri için 0.39, keçi Tulum peyniri için 0.36 olarak saptamıştır.

Elde edilen TEAK verilerinin, Öztürk (2015)’ ün bulduğu değerlerden yüksek, Meira ve ark. (2012)’ nin bulmuş olduğu değerlere ise yakın olduğu görülmektedir.

DPPH ve TEAK testine ait değerlerin her iki yöntemde de farklılık gösterdiği görülmektedir. Elde ettiğimiz verilerin her iki metotta da farklılık göstermesinde reaksiyona girme şekillerinde meydana gelen değişimin etkili olduğu düşünülmektedir.

4.4. Antimikrobiyal Aktivite Tayini

Antimikrobiyal aktivite testinde pozitif kontrol olarak kullanılan Tetracycline (30µg) ve Ampicillin (10 µg)’ in *Staphylococcus aureus* ATCC 29213’ e karşı oluşturduğu zon çapları sırasıyla 38 ve 28 mm olarak tespit edilmiştir. Tetracycline (30µg) ve Ampicillin (10 µg)’ in *Escherichia coli* ATCC 11303’ e karşı ise sırasıyla 20

ve 21 mm zon çapı oluşturduğu saptanmıştır. Hem salamura hem de basma yöntemi ile olgunlaştırılan Otlu peynir örneklerinde suda çözünen ekstraktlarının *S. aureus* ATCC 29213 ve *E. coli* ATCC 11303' e karşı herhangi bir antimikrobiyal aktivite göstermediği tespit edilmiştir.



5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Bu çalışmada Van ili ve çevresinde sevilerek tüketilen geleneksel yöntemlerle üretilmiş Otlı peynir örneklerinin kimyasal özellikleri, suda çözünebilir ekstraktlarına ait biyokimyasal, toplam fenolik madde, antioksidan ve antimikrobiyal aktivite özellikleri araştırılmıştır.

1. Geleneksel yöntemlerden salamura ve basma yöntemleri ile olgunlaştırılan Otlı peynirlerin kimyasal analizlerden kurumadde, yağ, kül, tuz, pH, asitlik ve protein değerleri belirlenmiştir. Her iki yöntemle olgunlaştırılmış Otlı peynirlerin kimyasal verileri kendi aralarında kıyaslandığında % kül ve pH değerleri hariç, basma yönteminin sonuçlarının salamura yöntemi ile olgunlaştırılan Otlı peynir sonuçlarına göre daha yüksek olduğu görülmektedir.

2. Otlı peynir örneklerinin biyokimyasal analiz sonuçları incelendiğinde, basma yöntemi ile olgunlaştırılan peynirlerin suda çözünen azot, %12 TCA' da çözünen azot ve %5 PTA' da çözünen azot değerleri salamura yöntemi ile olgunlaştırılan Otlı peynir örneklerinin değerlerinden daha yüksek bulunmuştur. Salamura yöntemi ile olgunlaştırılan peynir örneklerine ait lipoliz değerlerinin basma yöntemi ile olgunlaştırılan peynir örneklerine ait lipoliz değerlerine oranla daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir.

3. Basma yöntemi ile olgunlaştırılan Otlı peynir örneklerinin TFM içeriği ve antioksidan aktivite değerlerinin salamura yöntemi ile olgunlaştırılan Otlı peynir değerlerine göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Her iki yöntemle de olgunlaştırılan Otlı peynir örneklerinin bulguları göz önüne alındığında sonuçların birbirinden farklılığı ön plana çıkmaktadır. Bu farklılığın Otlı peynir üretiminde belirli bir standardın olmayışı, kullanılan süt çeşidi, kullanılan tuz miktarı, baskıda kalma süresi gibi etkenlerden kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu nedenle Otlı peynirin yapım metodlarının standardize edilmesi, üretimde çiğ süt yerine pastörize süt kullanılması, starter kültür eklenerek daha hijyenik şartlarda üretimin yapılması gerektiği düşünülmektedir.



KAYNAKLAR

- Ağaoğlu, S., Dostbil, N., Alemdar, S., 2005. The antibacterial efficiency of some herbs used in Herby Cheese. *YYÜ Veteriner Fakültesi Dergisi*, **16** (2):39-41.
- Akyüz, N., Özçelik, H., 1993. Otlı peynir, *SkyLife Dergisi* **6**, 75-76.
- Akarca, G., 2013., *Kılıflanmış Sade ve Baharatlı Mozzarella Peynirinin Olgunlaşma Süresinde Değişimlerin İncelenmesi* (doktora tezi, basılmamış). AKÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Afyon.
- Andiç, S., Tunçtürk, Y., Javidipour, I., Genççelep, H., 2015. Effects of different herbs on biogenic amine contents and some characteristics of herby cheese. *Gıda*, **40** (1):1-8.
- Andiç, S., Genççelep, H., Köse, Ş., 2010. Determination of biogenic amines in Herby Cheese. *International Journal of Food Properties*, **13** (6): 1300-1314.
- Anonim, 2015. Türk Gıda Kodeksi Peynir Tebliği. Tebliğ No: 2015/6. Sayı: 29261. <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2015/02/20150208-16.html>. Erişim tarihi: 03.05.2019.
- AOAC, 1990. *Official Methods of Analysis*. 15th edition. Association of official analysis chemists, Washington, DC, USA.
- Aydın, E., 2019. *Kaşar Peynir Üretiminde Farklı Ot Türlerinin Kullanımının Olgunlaşmaya Etkilerinin Araştırılması*, (yüksek lisans tezi basılmamış). OÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ordu.
- Bae, S.H., Suh, H.J., 2007. Antioxidant activities of five different mulberry cultivars in Korea. *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. *Journal Flavour Fragrance*, **11**: 251-256.
- Bakheit, A.M., Foda, M.I., 2012. Sensory evaluation and antioxidant activity of new Mudaffara cheese with spices under different storage temperatures. *Journal of Applied Sciences Research*, **8** (7): 3143-3150.
- Becker, E.M., Nissen, L.R., Kibsted, L.H., 2004. Antioxidant evaluation protocols: food quality or health effects. *European Food Research and Technology*, **219** (6): 561-571.
- Beuchat, L.R., Golden, D.A., 1989. Antimicrobials occurring naturally in foods. *Food Technology*, **43**:134-142.
- Brand-Williams, W., Cuvelier, M.E., Berset, C., 1995. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. *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.: *Standard Methods for the Examination of Dairy Products*, :327-404
- Cambaztepe, F. 2006. *Farklı Sekillerde Muhafaza Edilen Civil Peynirlerinde Proteoliz ve Bazı Mikrobiyolojik, Fiziksel, Kimyasal ve Duyusal Özelliklerin Tespiti*. AÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü (yüksek lisans tezi basılmamış), Erzurum.
- Coşkun, H., Öztürk, B., 2001. Otlı peynir adı altında üretilen peynirler üzerinde bir araştırma, *Gıda Mühendisliği Dergisi* **10**, 19-23
- Coşkun, H., 2005. Otlı Peynir. *Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları, Bolu*, (31): s.1-25.

- Coşkun, H., Tunçtürk, Y., 2000. The effect of *Allium* sp. on the extension of lipolysis and proteolysis in Van Herby cheese during maturation. *Nahrung*, **44**. (1): 52-55.
- Coşkun, H., Tunçtürk, Y., 2000. Vitamin-C contents of some herbs used in Van Herby cheese (Van Otlı peyniri). *Nahrung*, **44** 379-380.
- Coşkun, H. 1995. *Farklı Metotlarla Üretilen Otlı Peynirlerde Olgunlaşma Süresi Boyunca Meydana Gelen Değişmeler* (doktora tezi, basılmamış). YYÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Coşkun, H., 1990. *Van Otlı Peynirlerinde, Peynire Katılan Otların Peynirin Duyusal, Fiziksel, Kimyasal ve Mikrobiyolojik Niteliklerine, Olgunlaşmasına Etkileri Üzerinde Bir Araştırma* (yüksek lisans tezi, basılmamış).YYÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü Van.
- Çakmakçı, S., 2011. Türkiye Peynirleri, 19. Bölüm. *Peynir Biliminin Temelleri* (Editör: A.A. Hayaloğlu, B. Özer).1. Baskı. Sidas Medya, 013-1B, İzmir. 643.
- Çelik, S. E., Özyürek, M., Altun, M., Bektaşoğlu, B., Güçlü, K., Berker, I., Özgökçe, F. Apak, 2008. R., Antioxidant capacities of herbal plants used in the manufacture of Van herby cheese: "Otlı Peynir". *International Journal Food Proper*. (11):747–761.
- Çetinkaya, A. 2005. Van Otlı peyniri. *Yöresel Peynirlerimiz*, 25s.
- Çom S., 2008. *Beslenmede Sütün Önemi*. Hacetepe Üniv. Sağlık Bilimleri Enst. Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Kısmet Matb, Ankara.
- Dağdelen, Ş., 2010. *Otlı Peynire Katılan Önemli Ot Türlerinin Antimikrobiyal, Antioksidan Özellikleri, Aroma Profili ve Bazı Kimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi* (yüksek lisans tezi, basılmamış). İÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Malatya.
- Dağdemir, E., 2006. *Salamura Beyaz Peynirlerden İzole Edilen Laktik Asit Bakterilerinin Tanımlanması ve Seçilen Bazı İzolatların Kültür Olarak Kullanılabilme İmkânları*. (doktora tezi, basılmamış) AÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Demir, T., 2008. *Çiçek Peynirinin Yapım ve Bileşim Özellikleri* (yüksek lisans tezi basılmamış). YYÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Demirci M, Şimşek O., 1997. *Süt İşleme Teknolojisi*. Hasad Yayıncılık Ltd Şti, İstanbul.
- Doğan, C., 2011. *Siirt Otlı Peynirinin Geleneksel Üretim Yöntemi ve Bileşimi* (yüksek lisans tezi, basılmamış). KSÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş.
- Durmaz, H., Sağun, E., Tarakçı, Z., Özgökçe, F., 2006. Antibacterial activities of *Allium vineale*, *Chaerophyllum macropodum* and *Prangos ferulacea*. *African Journal of Biotechnology*, **5** (19): 1795-1798.
- 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., Coşkun, H., 2012. Keçi sütü, inek sütü ve bu sütlerin karışımından yapılan Otlı peynirlerde olgunlaşma boyunca meydana gelen değişimler. *Gıda*, **37** (4):211-218.
- Emirmustafaoğlu, A., 2011. *Keçi, İnek Sütü ve Bu sütlerin Karışımından Yapılan Otlı Peynirlerde Olgunlaşma Boyunca Meydana Gelen Değişmeler* (yüksek lisans tezi, basılmamış). BAİBÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bolu.
- Eralp, M., 1953. Türkiye'nin bazı mahalli peynir çeşitleri üzerinde araştırmalar. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*. **16**:227-229.

- Erbaş, M., Şekerci, H., 2011. Serbest radikallerin önemi ve gıda işleme sırasında oluşumu. *Gıda*, **36** (6): 349-356.
- Erdmann, K., Cheung, B. W., Schröder, H., 2008. The possible roles of food-derived bioactive peptides in reducing the risk of cardiovascular disease, *Journal. Nutrition Biochemical*, **9** (10): 643-654.
- Erkan E. M., Çiftcioğlu G., Vural A., Aksu H., 2007. Some microbiological characteristics of herbed cheeses. *Journal Food Quality*, **30**: 228–236.
- Erkaya T., Şengul M., 2015. Bioactivity of water soluble extracts and some characteristics of white cheese during the ripening period as effected by packaging type and probiotic adjunct cultures, *Journal of Dairy Research*, **82** 47–55.
- Ergün Ö., Bostan K., Sağun E., 1992. Van Otlu peynirlerinde mikrobiyolojik kalite ve küf florası. *YYÜ Veterinerlik Fakültesi Dergisi*, **3** (1-2): 53-59.
- Evans, R. C., Miller, A. N. J., Bolwell, P. G., Bramley, P. M., Pridham, J., 1995. The relative antioxidant activities of plant-derived polyphenolic flavonoids. *Free Radical Research*, **22**: 375-383.
- Food and Agriculture Organization (FAO), 2018. Codex general standard for cheese, codex www.fao.org/input/download/standards/175/CXS_283e.pdf. Erişim Tarihi: 15.04.2019.
- Fox P.F., Law J., Mcsweeney P.L.H., Wallace J., 1993. *Biochemistry Of Cheese Ripening. In: Cheese: Chemistry, Physics and Microbiology*, Vol.1, Fox PF (Ed), Chapman and Hall, London, 389-438.
- Froetschel, M. A., 1996. Bioactive peptides in digesta that regulate gastrointestinal function and intake, *Journal Animal Science*, **74** , 2500-2508.
- Gonzales, L., Wendorff, W.L., Ingham, B.H., Jaeggı, J.J., Houck, K.B., 2000. Influence of salting procedure on the composition of Muenster type cheese. *Journal Dairy Science*, **83**:1396-1401.
- Gonzalez de Llano, D., Polo, M. C., Ramos, M., 1995. Study of proteolysis in artisanal cheeses: high performance liquid chromatography of peptides. *Journal of Dairy Science*, **78**, 1018-1024.
- Gıda Maddeleri Tüzüğü, 2015. Türk Gıda Kodeksi Peynir Tebliği, Tebliğ No: 2015/6. <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2015/02/20150208-16.htm>. Erişim Tarihi: 21.03.2019.
- Gupta, A., Mann, B., Kumar, R., Sangwan, R. B., 2009. Antioxidant activity of Cheddar cheeses at different stages of ripening, *Journal Dairy Technology*, **62** (3), 339-347.
- Güven, M., Karaca, O.B., 2001. Proteolysis levels of white cheeses salted and ripened in brines prepared from various salts.. *Journal of Dairy Technology*, **54** (1), 29-33.
- Halliwell, B., Gutteridge, J.M.C., 1985. *Free Radicals in Biology and Medicine*, New York: Oxford University Press, 20-64.
- Halliwell, B., 1997. Antioxidants and human disease: a general introduction. *Nutrition Review* **55**: 544–552.
- Hartmann, R., Meisel, H., 2007. Food-derived peptides with biological activity: from research to food applications, *Current Opinion Biotechnology*, **18**: 163–169.
- Hayaloğlu, A.A., 1999. *Malatya Yöresinde Yoğurttan ve Kremadan Üretilen Tereyağlarının Mikrobiyolojik Kalitesi Üzerinde Karşılaştırmalı Bir Araştırma* (yüksek lisans tezi basılmamış). ÇÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.

- Hayaloğlu, A.A., Fox, P.F., 2008. Cheeses of Turkey: 3. varieties containing herbs or spices. *Dairy Science and Technology*, **88**: 245–256.
- Heldt, H.-W. 1997. *Plant Biochemistry and Molecular Biology*; Oxford University Press: Oxford.
- 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 Chemistry*, **116** (1): 158-166.
- Hilario, M.C., Puga, C.D., Ocana, A.N., Romo, F.P.G., 2010. Antioxidant activity, bioactive polyphenols in Mexican goats' milk cheeses on summer grazing. *Journal of Dairy Research*, **77**: 20-26.
- 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.
- İşleyici, Ö., 1999. *Otlu Peynir Mikroflorasındaki Laktik Asit Bakterilerinin İzolasyonu, İdentifikasyonu ve Bu Peynir Yapımında Kullanılabilecek Starter Kültürlerin Tespiti* (doktora tezi, basılmamış) YYÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Müh. Anabilim Dalı, Van.
- İşleyici, Ö., Akyüz, N., 2009. Van ilinde satısa sunulan Otlu peynirlerde mikrofloranın ve laktik asit bakterilerinin belirlenmesi. *YYÜ, Veteriner Fakültesi Dergisi*, **20**: 59-64.
- İzmen E., Kaptan N., 1966. *Doğu İllerimizde Yapılan Mahali Peynirlerden Otlu Peynirler Üzerinde Araştırmalar*. AÜZF Yayınları: **276**: 1-45.
- Kavaz, A., Bakırcı, İ., Kaban, G., 2013. Some physico-chemical properties and organic acid profiles of herby cheeses. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, **19** (1):89-95.
- Kayahan, M., 1998. "Lipidler" In Saldamlı, I. (Ed.) *Gıda Kimyası*. HÜ, Yayınları, Ankara, :107-191.
- Kılıç, S. 2001. *Süt Endüstrisinde Laktik Asit Bakterileri*. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Bornova, İzmir, 451 sayfa.
- Kılıç, S., Uysal, H., Kavas, G., Kesenkas, H., Akbulut, N. 2004. Keçi sütünden ultrafiltrasyon kullanılarak üretilen feta benzeri beyaz peynirlerin bazı özellikleri. *Geleneksel Gıdalar Sempozyumu*, 15-17 Eylül, Van.
- Kırca, A., Özkan, M., 2007. *Değişik Amaçlı Bazı Test ve Analiz Yöntemleri*, Bölüm, 11. Gıda Analizleri (Editör: Bekir Cemeroğlu). Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları, 34, Ankara. 535.
- Koçak, C., Erşen, N., Aydınoglu, G., Uslu, K., 1998. Ankara piyasasında satılan Kaşar peynirlerinin proteoliz düzeyi üzerinde bir araştırma. *Gıda*, **23**(4):247-251.
- Kosikowski, F. V., 1982. *Cheese and Fermented Milk Foods*, Published by F.V.Kosikowski and Associates, New York, .1-711.
- Korhonen, H. J., Pihlanto, A., 2003. Bioactive peptides: new challenges and opportunities for the dairy industry, *Journal Dairy Technology*, **58** (2): 129-134.
- Köse, Ş., 2015. *Otlu Peynire Katılan Bazı Otların Peynirin Antimikrobiyal Özellikleri, Antioksidan Kapasitesi ve Fenolik Bileşikleri Üzerine Etkisi*. (doktora tezi, basılmamış) YYÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Köse, Ş., Ocak, E., 2018. Sirmo (*Allium Vineale L.*), Mendi (*Chaerophyllum Macropodum Boiss.*) ve Siyabo (*Ferula Rigidula Dc.*)' nun antimikrobiyal ve antioksidan özellikleri *Gıda*, **43** (2), 294-302

- 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., 2003. *Süt Mamülleri Muayene ve Analiz Metotlar Rehberi*. 8.Baskı. Atatürk Üniversitesi Yayınları, Yay. No: 252-D, Erzurum. 284.
- Kurt, A., Çakmakçı, S., Çağlar, A., 1996. *Süt ve Mamülleri Muayene ve Analiz Metotları Rehberi*, Atatürk Üniversitesi Yayınları, 252/d, Ziraat Fakültesi Yayınları, 18, Erzurum, 1-238.
- Kurt, A., Akyüz, N. 1984. Van Otlu peynirinin yapılışı ve mikrobiyolojik, fiziksel ve kimyasal nitelikleri. *Gıda* **9**:141-146.
- Kurt, A., 1968. Van Otlu peynirleri üzerinde araştırmalar. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Ziraai Araştırmalar Enstitüsü Bülteni*. **33**:1-29.
- Lis-Balchin, M., Deans, S.G., 1997. Bioactivity of selected plant essential oils against *Listeria monocytogenes*. *Journal of Applied Microbiology*, **82**:759-762.
- McClements, D. J., Decker, E. A., Park, Y., Weiss, J., 2009, Structural design principles for delivery of bioactive components in nutraceuticals and functional foods, *Food Science*, **49** (6): 577-606.
- 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 Research International*, **48** (1): 322-329.
- Meisel, H., Goepfert, A., Gunther, S., 1997. *ACE-Inhibitory Activities In Milk Proteins. Milchwissenschaft*, **52**: 307-311.
- Meisel, H., 2005. Biochemical properties of peptides encrypted in bovine milk proteins, *Current Medicinal Chemistry* **12** (16): 1905-1919.
- Metin, M., 2005. *Süt Teknolojisi Sütün Bileşimi ve İşlenmesi*, Ed: E.Ü. Mühendislik Fakültesi Yayınları No: 33, Baskı:6, E.Ü. Basımevi, Bornova- İzmir, 1.
- 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 cow' s, ewe' s and goat' s milk. *International Dairy Journal*, **9**: 613-621.
- Ocak, E., Tunçtürk Y., Javidipour I., Köse Ş., 2015. Farklı süt türlerinden üretilen Van Otlu peynirlerinde olgunlaşma boyunca meydana gelen değişiklikler: Mikrobiyolojik değişiklikler, lipoliz ve serbest yağ asitleri. *Yüzüncüyıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi* **25** (2):164-173.
- Ocak, E., Javidipour, I., Tunçtürk, Y., 2014. Volatile compounds of Van Herby cheeses produced with raw and pasteurized milks from different species. *Journal of Food Science and Technology*, DOI 10.1007/ 13197-014-1458-8.
- Ocak, E., Köse, Ş., 2010. Van piyasasında satılan Otlu peynirlerin mineral madde içeriği. *I. Uluslararası Adriyatik'ten Kafkaslar'a Geleneksel Gıdalar Sempozyumu*. 15-17 Nisan, 2010. Tekirdağ.
- O'Connell J. E., Fox P. F., 1999. Effects of phenolic compounds on the heat stability of milk and concentrated milk. *Journal of Dairy Research*, **66**: 399-407.
- Özdemir, M., 2001. *Doğu Karadeniz Bölgesinde Üretilen ve Tüketime Sunulan Golot Peynirinin Üretim Tekniği ile Bazı Kimyasal, Biyokimyasal, Mikrobiyolojik ve Duyusal Özellikleri* (yüksek lisans tezi, basılmamış). YYÜ, Fen bilimleri Enstitüsü, Van.
- Özgökçe, F., Ünal, M., 2010. Otlu peynir yapımında kullanılan bitkiler ve tehlike kategorileri. *II. Uluslararası Doğu Anadolu Bölgesi Geleneksel Mutfak Kültürü ve Van Yemekleri Sempozyumu*, 24-26 Kasım, Van.

- Özkan, M., Kırca, A., Cemeroğlu, B., 2007. Gıdalara uygulanan bazı özel analiz yöntemleri, *Gıda Analizleri* (Editör: Bekir Cemeroğlu). Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları, 34, Ankara. 535.
- Öztürk, İ. H., 2015. *Geleneksel Yöntemle Üretilen Tulum Peynirlerinin Bazı Kalite Özelliklerinin, Biyoaktif Peptid İçeriklerinin ve Fonksiyonel Özelliklerinin Belirlenmesi* (yüksek lisans tezi, basılmamış). SÜ, Fen bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Palüzar, H., 2009. *Bazı Organik Bileşiklerin Tayini için Mikrobiyal Esaslı Biyosensör Geliştirilmesi* (yüksek lisans tezi, basılmamış). TÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Edirne.
- Pastorino, A. J., Hansen, D.J., McMahon, D.J., 2003. Effect of salt on structure-function relationships of cheese. *Journal of Dairy Science*, **86**(1): 60-69.
- Patır B., 2003. *Süt ve Süt Ürünleri Teknolojisi. Ders Teksiri* No:56. FÜ, Veteriner Fakültesi Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı. Elazığ.
- Perez, C., Pauli, M., Bazerque, P., 1990. An antibiotic assay by agar-well diffusion method. *Acta Biologica et Medecine Experimentaalis*, **15**:113-115.
- Pritchard, S. R., Phillips, M., Kailasapathy, K., 2010. Identification of bioactive peptides in commercial Cheddar cheese, *Food Research International* **43** (5), 1545-1548.
- Randhir, R., Shetty, K., 2005. Developmental stimulation of total phenolics and related antioxidant activity in light- and darkgerminated corn by natural elicitors. *Process Biochemistry*, **40**: 1721–1732.
- Ramarathnam, N., Ochi H., Takeuchi, M., 1997. "Antioxidant defense system in vegetable extracts." In *Natural Antioxidants: Chemistry, Health Effects, and Applications*; F. Shahidi, Ed.; AOCS Press: Champaign, IL, 76-87.
- Renner E., 1993. *Nutritional aspects of cheese. "Cheese, Chemistry, Physics and Microbiology"*, Editor, Fox PF, 2nd Ed, 1, 557-579, Chapman and Hall, London.
- Sağun E., Sancak H., Durmaz H., 2001. Van'da kahvaltı salonlarında tüketime sunulan süt ürünlerinin mikrobiyolojik ve kimyasal kaliteleri üzerine bir araştırma. *YYÜ Veterinerlik Fakültesi Dergisi*, **12** (1-2): 108-112.
- Sağun, E., Durmaz, H., Tarakci, Z., Sağdıç, O., 2006. Antibacterial activities of the extracts of some herbs used in Turkish herby cheese against *Listeria Monocytogenes* Serovars. *International Journal of Food Properties*, **9**: 255–260.
- Sağun, E., Tarakçı, Z., Sancak, H., Durmaz, H., 2005. Salamura Otlu peynirde olgunlaşma süresince mineral madde değişimi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, **16**: 21-25.
- Sancak, Y. C., 1989. *Van ve Yöresinde Olgunlaştırılmış Olarak Tüketime Sunulan Otlu Peynirlerin Mikrobiyolojik, Kimyasal ve Fiziksel Kaliteleri Üzerinde Araştırmalar* (doktora tezi, basılmamış). AÜ, Sağlık Bilimleri Enstitüsü Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı.
- Sancak, Y. C., 1990. *Van Yöresinde Olgunlaştırılmış Olarak Tüketime Sunulan Otlu Peynirlerin Mikrobiyolojik, Kimyasal ve Fiziksel Kaliteleri Üzerine Araştırmalar*, (doktora tezi, basılmamış), AÜ. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara
- Sancak, Y. C., Boynukara, B., Yardımcı, H., 1993. *Van Otlu Peynirlerinde Brucella'ların Varlığı ve Dayanma Süresi Üzerinde Bir Araştırma*. Konya Hayvan Hastahanesi, Araştırma Enstitüsü, 1-70.

- Sancak, Y. C., Kayaardı. S., Sağun, E., Ekici, K., 1996. Otlu peynirlerin kimyasal kompozisyonu, su aktivitesi değeri ve mikroorganizmalar arasındaki ilişki. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Dergisi*, 2: 75-79.
- Say, D., 2008. *Haşlama Suyunun Tuz Konsantrasyonu ve Depolama Süresinin Kaşar Peynirinin Özellikleri Üzerine Etkileri* (doktora tezi basılmamış). ÇÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü., Adana.
- Selçuk, Ş., Akyüz, N., 2003. Olgunlaşma sıcaklığının Otlu peynirin çeşitli özelliklerine etkisi üzerinde bir araştırma. 3. *Gıda Mühendisliği Kongresi*. 2-4 Ekim 2003, Ankara, 357-378.
- Sekban, H., 2019. *Golot Peynirinin Olgunlaşma Kriterlerine Farklı Starter Kültürlerin Etkisinin Araştırılması*, (yükseklisans tezi, basılmamış). OÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ordu.
- Skrede, G., Bryhn Larsen, V., Aaby, K., Skivik Jorgensen, A., Birkeland, S.E., 2004. Antioxidative properties of commercial fruit preparations and stability of bilberry and black currant extracts in milk products. *Journal of Food Science*, 69: 351-356.
- Smid, E. J., Gorris, L. G. M., 1999. Natural antimicrobials for food preservation. *Handbook of Food Preservation* (Editor: M.S. Rahman). Marcel Dekker, New York, 285–308.
- Smith Palmer, A., Stewart, J., Fyfe, L., 2001. The potential application of plant essential 154 oils as natural food preservatives in soft cheese. *Food Microbiology*, 18 (4):463- 470.
- Sönmezsoy, A., 1994. *Kozluk-Batman Bölgesinde Üretilen ve Satışa Sunulan Otlu Peynirlerin Fiziksel, Kimyasal, Mikrobiyolojik ve Duyusal Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma* (yüksek lisans tezi, basılmamış). YYÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Şanlıdere Ağaoğlu, H., 2010. *Yoğurttan Biyoaktif Peptit Eldesi ve Bu Peptitlerin Antimikrobiyal ve Antioksidan Aktivitelerinin Belirlenmesi*, (doktora tezi, basılmamış), SDÜ. Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
- Tarakçı, Z., Temiz, H., Aykut, U., Turhan, S., 2011. Influence of wild garlic on color, free fatty acids, chemical and sensory properties of herby pickled cheese. *International Journal of Food Properties*, 14: 287-299.
- Tarakçı, Z., Akyüz, N. 2009. Effects of packaging materials and filling methods on selected characteristics of Otlu (Herby) cheese. *International Journal of Food Properties* 12(3): 496-511.
- Tarakçı, Z., Küçüköner, E., 2006. Farklı yağ oranına sahip süttten üretilen Van Otlu peynirlerinde olgunlaşma süresince meydana gelen değişiklikler. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 16: 19-24.
- Tarakçı, Z., Durmaz, H., Sağun, E., 2005. Siyabonun (*Ferula sp*) Otlu peynirin olgunlaşması üzerine etkisi. *Yüzüncüyıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 15: 53-56.
- Tarakçı, Z., Çoşkun, H., Tunçtürk, Y., 2004. Some properties of fresh and ripened Herby Cheese, a traditional variety produced in Turkey. *Food Technology and Biotechnology*, 42 (1) 47–50.
- Tarakçı, Z., 1997. *Otlu Peynirlerin Çeşitli Özelliklerine Lor Kullanımı, Ambalaj Materyali ve Olgunlaşma Süresinin Etkisi*. (doktora tezi basılmamış), YYÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.

- Tekinşen, K. K., 2004. Hakkari ve çevresinde üretilen Otlı peynirlerin mikrobiyolojik ve kimyasal kalitesi. *Veteriner Bilimleri Dergisi*, **20** (2): 79-85.
- Tirelli, A., De Noni, I., Resmini, P., 1997. Bioactive peptides in milk products, *Italian Journal of Food Science*, **9**:91-98.
- Tuncay M. R., 2018. *Otlı peynirlerde Listeria Monocytogenes'in Olgunlaşma Süresince Canlılığı ve Antibiyotik Dirençliliklerinin Belirlenmesi*. (doktora tezi, basılmamış), YYÜ, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Tunçtürk, Y., 1996. *Kasar Peynirinin Starter Kültür, Proteinaz ve Lipaz Enzimleri İlavesiyle Hızlı Olgunlaştırılması Üzerine Bir Arastırma* (doktora tezi, basılmamış). YYÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Tunçtürk Y., Coşkun H., 2002. The effects of production and ripening methods on some properties of Herby cheese (Otlı Peynir). *Milchwissenschaft-Milk Science International*, **57** (11/12): 638-640.
- Tunçtürk, Y., Yarımbatman, S., 2005. Peynirde proteoliz tipine ve oranına etki eden faktörler *Gıda*, **30** (1): 9-14.
- Tunçtürk, Y., Ocak, E., Zorba, Ö., 2010. Farklı homojenizasyon basıncı derecelerinin Kaşar peynirin kimyasal, biyokimyasal, mikrobiyolojik ve duyuşal özelliklerine etkisi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, **20** (2): 88-99.
- Tunçtürk, Y., Ocak, E., Köse, Ş., 2014. Farklı süt türlerinden üretilen Van Otlı peynirlerinin fiziksel ve kimyasal özellikleri ile proteoliz profillerinde olgunlaşma sürecinde meydana gelen değişimler. *Gıda*, **39** (3): 163-170.
- Ünsal, A., 1997. *Süt uyuşunca-Türkiye peynirleri*. Yapı Kredi Kültür Sanat Yayıncılık, Beyoğlu, İstanbul, 211.
- Ürkek, B., 2008. *Homojenizasyon ve Ambalajlama İşleminin Kaşar Peynirinin Bazı Kimyasal, Biyokimyasal, Elektroforetik, Duyusal ve Mikrobiyolojik Özelliklerine Etkisi* (yüksek lisans tezi, basılmamış). 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., *Milk Dairy Journal*, **41**: 215-216.
- Yetişmeyen, A. 1997. Otlı peynir üretim tekniğinin ve kalite özelliklerinin geliştirilmesi üzerine bir araştırma. *Turkish Journal of Agriculture-Forestry* **21**: 237-247.
- Yetişmeyen, A., 2005. Bazı geleneksel peynirlerimizin biyojen amin içeriğinin saptanması ve peynirlerin mikrobiyolojik, kimyasal özellikleriyle olan ilişkisinin araştırılması, *Ankara Üniversitesi, Bilimsel Arastırma Projesi Kesin Raporu*, Ankara.
- Yetişmeyen A., Yıldırım, M., Yıldırım, Z., 1992. Ankara piyasasında satışı sunulan Otlı peynirlerin kimyasal, mikrobiyolojik ve duyuşal niteliklerinin belirlenmesi. , *Bilimsel Arastırma ve İncelemeler* AÜ Ziraat Fakültesi Yayınları **706**: 1-17.
- Yılmaz, İ., 2010. Antioksidan içeren bazı gıdalar ve oksidatif stres. *İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, **17** (2): 143-153.

ÖZ GEÇMİŞ

1990 yılında Batman' da doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Batman' da tamamladı. 2014 yılında Pamukkale Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü' nden mezun oldu. 2016 yılında Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü' nde yüksek lisans öğrenimine başladı. 2014-2016 yılları arasında Pamukkale Teknokente Proje Koordinatörlüğünde, 2017 yılında Can Mühendislikte, 2017-2019 yılları arasında Sütür-Süt Ürünleri işletmesinde görev yapmıştır. Evli ve bir çocuk annesidir.



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

Tarih: 16.09.2019

Tez Başlığı / Konusu: **Geleneksel Yöntemle Üretilen Otlu Peynirlerin Bazı Kalite Özelliklerinin ve Biyoaktivitesinin Belirlenmesi**

Yukarıda başlığı/konusu belirlenen tez çalışmamın Kapak sayfası, Giriş, Ana bölümler ve Sonuç bölümlerinden oluşan toplam 68 sayfalık kısmına ilişkin, 16.09.2019 tarihinde şahsım/tez danışmanım tarafından Tuzluluğunun intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtreleme uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin benzerlik oranı % 11 (onbir) 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 yayımlar hariç,
- 7 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

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.

16.09.2019
S. Kara
Tarih ve İmza

Adı Soyadı: Sümeyya KARA

Öğrenci No: 169101099

Anabilim Dalı: Gıda Mühendisliği

Programı: Yüksek Lisans

Statüsü: Y. Lisans

Doktora

DANIŞMAN ONAYI
UYGUNDUR

Dr. Öğr. Üyesi Serol KÖSE

(Unvan, Ad Soyad, İmza)

ENSTİTÜ ONAYI
UYGUNDUR

(Unvan, Ad Soyad, İmza)

Prof. Dr. S. SENSÖY
Enstitü Müdürü