

T.C.
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

GELENEKSEL DOLAZ PEYNİRİ ÜRÜN
KARAKTERİSTİKLERİNİN BELİRLENMESİ VE ÜRETİM
STANDARDİZASYONU

Özge Duygu OKUR

Danışman: Doç. Dr. Zeynep Banu SEYDİM

DOKTORA TEZİ
GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI
ISPARTA-2010

TEZ ONAYI

Özge Duygu OKUR tarafından hazırlanan “**Geleneksel Dolaz peyniri ürün karakteristiklerinin belirlenmesi ve üretim standardizasyonu**” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği/oy çokluğu ile Süleyman Demirel Üniversitesi Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı’nda **DOKTORA TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Doç. Dr. Zeynep Banu SEYDİM (İmza)
Süleyman Demirel Üniversitesi Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı

Jüri Üyeleri:
Prof. Dr. Metin YILDIRIM (İmza)
Gaziosmanpaşa Üniversitesi Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı

Doç. Dr. Atıf Can SEYDİM (İmza)
Süleyman Demirel Üniversitesi Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı

Doç. Dr. Gülsün AKDEMİR EVRENDİLEK (İmza)
Abant İzzet Baysal Üniversitesi Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı

Yrd. Doç. Dr. Yasin TUNCER (İmza)
Süleyman Demirel Üniversitesi Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı

Prof. Dr. Mustafa KUŞCU
Enstitü Müdürü

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirimlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
İÇİNDEKİLER	i
ÖZET	v
ABSTRACT	ix
TEŞEKKÜR.....	xiii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xv
ÇİZELGELER DİZİNİ	xvii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	xx
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	4
2.1. Türkiye’de Üretilen Bazı Geleneksel Peynirler	4
2.2. Peynir Altı Suyu (PAS) Peynirleri	11
2.3. Akdeniz Bölgesinde Üretilen Geleneksel Peynirler.....	14
2.3.1. Ham Çökelek.....	14
2.3.2. Çimi peyniri	14
2.3.3. Kelle Çökelek peyniri	15
2.3.4. Yörük peyniri	15
2.3.5. Surke peyniri	16
2.3.6. Carra peyniri.....	17
2.3.7. Süller Tuluk peyniri	19
2.3.8. Bez Kaşar peyniri.....	19
2.3.9. Hellim peyniri	19
2.3.10. Yalvaç Küp peyniri	21
2.3.11. Maraş peyniri	21
2.3.12. Sünme peyniri	22
2.3.13. Antakya Kesme peyniri.....	23
2.3.14. Ezme peyniri	23
2.3.15. Elbistan Kelle peyniri.....	24
2.3.16. Korkuteli Deri Peyniri.....	24
2.3.17. Tulum Keşi.....	25
2.3.18. Testi Peyniri	25

2.3.19. Isparta Tulum peyniri	25
2.3.20. Sütli peynir	26
2.3.21. Sütçüler Tortusu	26
2.3.22. Akçakatık peyniri	26
2.3.23. Dolaz peyniri	28
2.4. Farklı Tip Peynirlerde Kimyasal, Biyokimyasal ve Mikrobiyolojik Karakterizasyon	29
2.5. Farklı Tip Peynirlerde Raf Ömrü Çalışmaları	39
2.6. Peynirlerde Tat ve Aroma Maddeleri Oluşum Mekanizmaları	43
2.6.1. Üretim öncesi proteoliz	45
2.6.2. Üretim süresince proteoliz	45
2.6.3. Üretim sonrasında proteoliz	47
2.6.4. Peptit ve serbest aminoasitlerin lezzete katkısı	48
3. MATERYAL VE YÖNTEM	55
3.1. Dolaz Peynirinin Geleneksel Üretim Şeklinin Belirlenmesi	55
3.1.1. Geleneksel Dolaz peyniri örneklerinin toplanması	55
3.2. Kontrollü Şartlarda Dolaz Peyniri Üretimi	55
3.2.1. Yoğurt kültürü ve gerekli materyalin temini	55
3.2.2. Yoğurt üretimi	56
3.2.3. Kontrollü koşullarda peynir üretimi	56
3.3. Endüstriyel Dolaz Peyniri Üretimi	59
3.3.1. Hammadde	59
3.3.2. Dolaz peyniri üretimi	60
3.3.3. Dolaz peynirinin ambalajlanması	62
3.4. Geleneksel, Kontrollü ve Endüstriyel Dolaz Peynirlerine Uygulanan Analizler	63
3.4.1. Mikrobiyal analizler	63
3.4.2. Kimyasal analizler	64
3.4.2.1. Titrasyon asitliği analizi (% Laktik asit)	64
3.4.2.2. pH analizi	65
3.4.2.3. Yağ analizi	65
3.4.2.4. Kuru madde analizi	65

3.4.2.5. Tuz analizi	66
3.4.3. Mineral madde kompozisyonu	66
3.4.4. Lipit oksidasyonu analizi	66
3.4.5. MAP uygulanmış paketlerde tepe boşluğu gaz ölçümü	67
3.4.6. Toplam azot, suda çözünen azot, protein olmayan azot analizleri ve olgunlaşma indeksinin belirlenmesi	67
3.4.6.1. Toplam azot tayini.....	67
3.4.6.2. Suda çözünen azot tayini.....	68
3.4.6.3. Protein olmayan azot tayini.....	68
3.4.6.4. Yakma ve destilasyon işlemi.....	69
3.4.6.5. Olgunlaşma derecesi	69
3.4.7. SDS-Page ile protein fraksiyonu analizi	70
3.4.8. Bazı uçucu bileşen maddelerin belirlenmesi.....	71
3.4.9. Serbest amino asit analizi.....	72
3.4.10. Renk analizi.....	72
3.4.11. Duyusal analiz.....	72
3.4.12. İstatistiksel değerlendirme	73
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA	75
4.1. Geleneksel Dolaz Peynirinin Üretimi ve Karakterizasyonu	75
4.1.1. Mikrobiyolojik analiz bulguları	79
4.1.2. Kimyasal analiz bulguları	80
4.1.3. Geleneksel olarak üretilen Dolaz peynirlerinin toplam azot, suda çözünen azot, protein olmayan azot analizleri ve olgunlaşma indeksinin belirlenmesi	82
4.1.4. Mineral madde kompozisyonu.....	84
4.1.5. SDS-PAGE ile protein fraksiyonu analizi.....	85
4.1.6. Bazı uçucu bileşen içerikleri	87
4.1.7. Serbest amino asit analizi bulguları	90
4.1.8. Renk analizi bulguları	93
4.1.9. Duyusal analiz.....	95
4.2. Kontrollü Şartlarda ve Endüstriyel Boyutta Dolaz Peyniri Üretimleri	97
4.2.1. Peynir bileşimine giren maddelerin analiz bulguları	97

4.2.1.1. Kontrollü şartlarda üretim	97
4.2.1.2. Endüstriyel üretim	98
4.2.2. Mikrobiyolojik analiz bulguları	99
4.2.3. Kimyasal analiz bulguları	100
4.2.4. Mineral madde kompozisyonu	102
4.2.5. Toplam azot, suda çözünen azot, protein olmayan azot, protein analizleri ve olgunlaşma indeksinin belirlenmesi	105
4.2.6. SDS-PAGE ile protein fraksiyonu	106
4.2.7. Uçucu bileşen içerikleri	107
4.2.8. Serbest aminoasit içeriği bulguları	109
4.2.9. Renk analizi	111
4.2.10. Duyusal analiz	113
4.3. Farklı Ambalajlarda Paketlenen Endüstriyel Dolaz Peynirinin Raf Ömrünün Belirlenmesi	116
4.3.1. Mikrobiyolojik analiz bulguları	116
4.3.2. Titrasyon asitliği ve pH	122
4.3.3. Renk analizi	127
4.3.4. Lipit oksidasyon bulguları	131
4.3.5. Tepe boşluğu ölçümü analizi	133
4.3.6. Duyusal analiz bulguları	135
5. SONUÇ	146
6. KAYNAKLAR	148
EKLER	168
ÖZGEÇMİŞ	172

ÖZET

Doktora Tezi

GELENEKSEL DOLAZ PEYNİRİ ÜRÜN KARAKTERİSTİKLERİNİN BELİRLENMESİ VE ÜRETİM STANDARDİZASYONU

Özge Duygu OKUR

Süleyman Demirel Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Zeynep Banu SEYDİM

Bu tez çalışmasının amaçları, geleneksel Dolaz peynirinin orijinal üretim yerinde üretim yöntemini belirlemek, ürüne özgü karakterizasyonunu yapmak, orijinal üretim karakteristiklerini koruyarak kontrollü laboratuvar üretimleri ve endüstriyel üretimleri gerçekleştirmek ve farklı ambalaj uygulamaları ile endüstriyel ürünün raf ömrünü belirlemektir. Dolaz peyniri üretimi Isparta'nın Yalvaç ilçesinde yerel üreticiler tarafından gerçekleştirilmiş ve tüm aşamalar kaydedilmiştir. Geleneksel peynir üretimi karakterizasyonu kapsamında mikrobiyolojik analizler (toplam mezofilik aerobik bakteri, maya-küf, koliform bakteri, laktobasil ve laktokok), kimyasal analizler (% titrasyon asitliği, pH, % yağ, % KM, % tuz), mineral madde kompozisyonu, toplam azot, suda çözünen azot, protein olmayan azot analizleri ve olgunlaşma indeksinin belirlenmesi, SDS-PAGE ile protein fraksiyonu analizi, bazı uçucu bileşenlerin belirlenmesi, serbest aminoasit analizi, renk analizi ve duyu analizi gerçekleştirilmiştir. Geleneksel üretim karakterizasyonundan sonra kontrollü laboratuvar üretimleri gerçekleştirilmiş ve endüstriyel üretime geçiş sürecinde olası aksaklıkları minimuma indirmek amaçlanmıştır. Kontrollü laboratuvar üretimleri gerçekleştirildikten sonra tüm analizler yapılmış ve sonrasında endüstriyel

Üretim gerçekleştirilmiştir. Geleneksel olarak üretim yöntemi tespit edilen Dolaz peynirinin endüstriyel düzeyde üretim aşamasında içeriğe dahil olan peynir altı suyu, yoğurt, süt, yayık altı suyu, lor peyniri belirli oranlarda karıştırılarak tanklarda ısıl işlem aşamasına (yaklaşık 5 saat) geçilmiştir. Süre bitiminde peynir keselere alınmış, tuzlanmış ve keçi derisine basılarak 7°C 'de 15-20 gün süreyle olgunlaştırılmıştır. Olgunlaştırma bitiminde peynir tulumlardan boşaltılarak kontrol, vakum ve 3 farklı modifiye atmosfer (MAP) altında (80 CO₂/20 N₂, 20 CO₂/80 N₂, 30 CO₂/70 N₂) ambalajlanarak 4°C de depolanmıştır. Analizler 0, 7, 15, 30, 45, 60 ve 90. günlerde yapılmıştır. Depolama süresince kalite değişiminin tespiti amacıyla mikrobiyolojik analiz (toplam mezofilik aerobik bakteri, maya-küf, koliform bakteri, laktobasil ve laktokok), toplam asitlik, pH, lipid oksidasyonu (TBA), renk, duyusal analizler ve MAP rneklerinin ambalaj materyalinden tepe boşlukları ölçülerek gaz değişimleri kaydedilmiştir.

Geleneksel Dolaz peyniri örneklerinde toplam bakteri içeriği 7,68-8,23 log kob/g, maya-küf içeriği 6,90-7,37 log kob/g, koliform içeriği 2,83-3,84 log kob/g, laktobasil içeriği 7,87-8,08 log kob/g, laktokok içeriği ise 7,63-8,17 log kob/g değer aralıklarında değişmiştir. Dolaz peynir örneklerinde % titrasyon asitliği 1,08-3,42, pH değerleri 3,58-5,61, yağ değerleri % 6,5-19, KM değerleri % 30,31-48,63, tuz değerleri % 2,11-6,32 aralığında değişmiştir. Dolaz peynirinin tespit edilen kuru madde ve KM'de yağ değerlerine göre yağlı ve yumuşak peynir sınıfına girdiği belirlenmiştir. Dolaz peynirinde tespit edilen toplam azot, suda çözünen azot, protein olmayan azot, protein, olgunlaşma indeksi değerleri sırasıyla ortalama olarak % 3,37, % 0,67, % 0,54, % 21,49, % 20,19 olarak bulunmuştur. Geleneksel Dolaz peyniri rneklerinin Ca içeriği 2,16mg/g ve Na 11,73 mg/g olarak bulunmuştur. Geleneksel Dolaz peyniri örneklerinde SDS-PAGE bulgularına göre özellikle α ve β kazeinler ile β -laktoglobulin bantları gözlenmiştir. Geleneksel retim yerlerinde üreticiler tarafından üretilerek yapılan geleneksel Dolaz peyniri örneklerinde bazı uçucu bileşen maddelerinden asetaldehit, aseton, etanol, asetik asit, diasetil ve 1-butanol tespit edilmiştir. Örneklerde en yüksek belirlenen aminoasit içerikleri Ala, Leu-Ile ve His aminoasitleridir. Geleneksel Dolaz peyniri örneklerinde tespit edilen L*, a*, b*

(CIE) değerleri sırasıyla 66,43, 11,82, 24,45 olarak bulunmuştur. Özellikle karakteristik doğal rengin koyu sarı açık kahverengi olması oldukça önemlidir.

Endüstriyel olarak üretilen Dolaz peyniri örneklerinde toplam bakteri 5,92 log kob/g, maya-küf 5,93 log kob/g, laktobasil 5,73 log kob/g, laktokok 5,71 log kob/g olarak tespit edilmiştir. Geleneksel üretime göre toplam bakteride 1 log, maya-küf içeriğinde 2 log, laktobasil ve laktokok içeriklerinde 1 logluk bir azalma tespit edilmiş koliform bulunmamıştır. Mineral madde kompozisyonu bakımından kontrollü üretim örnekleri ile geleneksel üretim örnekleri karşılaştırıldığında P ve Ca içerikleri önemli düzeyde farklılık göstermiştir ($p<0,05$). Asn, Gly, Lys, Pro, Trp, Cys-Cys ve Phe serbest aminoasitleri içeriği bakımından örnekler arasındaki farklılık önemli düzeyde bulunmuştur ($p<0,05$). Endüstriyel olarak üretilen Dolaz peynirlerinin kontrol örneklerinde depolamanın 15. gününde maya-küf miktarı 7,2 log kob/g düzeyinde tespit edilmiş ve duyuşal olarak da kabul görmediği için depolamanın 15. günü itibariyle kontrol grubunun raf ömrünü tamamladığına karar verilmiştir. Farklı uygulamalarla ambalajlanan karakteristik özellikleri korunarak endüstriyel boyutta üretilen Dolaz peynirlerinin titrasyon asitliği değerleri 7. günde 2,71-2,85 aralıklarında, 90. günde 2,50-2,73 aralıklarında bulunmuştur. b^* (CIE) değeri bakımından örnekler arasındaki farklılık önemli değilken, depolama günleri arasındaki farklılık önemli bulunmuştur ($p<0,05$). Duyuşal analiz 0, 7 ve 15. gün değerlendirmesinde zamana bağlı olarak koku, küfümsü koku, yabancı koku, ekşi tat, acımsı tat, küflü tat, yabancı tattaki değişim önemli bulunmuştur ($p<0,05$). Duyuşal analiz 0, 7 ve 15. gün değerlendirmesinde hedonik skalada tespit edilen değerler zamana bağlı olarak önemli düzeyde azalmıştır ($p<0,05$). Genel duyuşal analiz değerlendirmesinde zamana bağlı olarak örnekler arasındaki görünüş kriterlerinden kesilince ufalanmayan birbiri ile kaynaşmış, renk ve sertlik kriterleri, koku skalasında yer alan ekşimsi koku kriteri, tat skalasında yer alan tat, pişmiş tat, ekşi tat, acımsı tat, küflü tat ve yabancı tat kriterlerindeki değişimler önemli bulunmuştur ($p<0,05$). Depolama günlerinde yapılan duyuşal analiz değerlendirme sonuçlarına göre 15, 45, 60 ve 90. günlerde vakum örneği önemli düzeyde diğer örneklerden yüksek puan alarak beğeni toplamıştır ($p<0,05$). Depolamanın 7 ve 30. günlerinde

MAP örneklerinden % 20 CO₂ /% 80 N₂ örneği diğer örneklerden daha yüksek puanlar alırken farklılık önemli düzeyde bulunmuştur (p<0,05).

Bu doktora tez çalışmasıyla geleneksel Dolaz peynirinin üretim yöntemi ve ürün karakteristik özellikleri belirlenmiş, endüstriyel üretim için karakteristik özelliklerin korunduğu uygun yöntem standardize edilmiştir. Ayrıca Dolaz peynirinin 4°C de 15 gün olarak tespit edilen raf ömrü uygun MAP ve vakum ambalajlama ile 90 güne uzatılmıştır. Bu geleneksel peynirin coğrafi işaretlemeşinin yapılabilmesine destek olacak önemli bulgular sağlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Dolaz peyniri, Yörük peyniri, MAP, raf ömrü

2010, 177 sayfa

ABSTRACT

Ph.D. Thesis

DETERMINATION OF TRADITIONAL DOLAZ CHEESE CHARACTERISTICS AND STANDARDIZATION OF THE PRODUCTION

Özge Duygu OKUR

**Suleyman Demirel University
Graduate School of Applied and Natural Sciences
Department of Food Engineering**

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Zeynep Banu SEYDİM

The objectives of the study are to identify the characterization of production of a nearly extinct type of traditional cheese in its original location of production, to enable lab scale and industrial scale production while maintaining the original production characteristics in order to provide adaptation in an industrial environment, to determine its shelf life in application of various types of packaging and lastly to enable the familiarization of the product with wider crowds following the identification of all the characteristics of the product. The traditional production of the Dolaz cheese has been carried out mainly by the local producers in the Yalvaç District of Isparta and all the stages of production have been recorded. Microbiological analyses (the determination of the amount of total mesophilic aerobic bacteria, yeast-mold, coliform bacteria, *Lactobacillus* and *Lactococcus*), chemical analyses (% titration acidity, pH, % fat, %total solids, % salt), determination of the mineral material composition, total nitrogen, water-soluble nitrogen, non-protein nitrogen analyses, determination of the ripening index, protein fraction analysis by SDS-PAGE, determination of volatile substances, free amino acid analysis, color analysis and sensory analysis have been conducted within the framework of the characterization of the traditional production of cheese. Following

the characterization of the traditional production, the controlled lab scale production has been conducted in order to minimize the probable defects during the transition into the industrial production stage. The analyses have been repeated following the controlled laboratory scale production and the industrial production has been conducted in the next stage. During the industrial production of the Dolaz cheese whose traditional method of production has been identified, whey, yogurt, milk, buttermilk and curd have been mixed in predefined compositions and the thermal process has began in the tanks (approximately 5 hours). The cheese has been taken to the sacs at the end of this period, been salted and stuffed in goatskin to be left for maturation at 7°C for 15-20 days. At the end of the maturation period, cheese is removed from the skin and it has been packed in control, in vacuum and in MAP (80 CO₂/20 N₂, 20 CO₂/80 N₂, 30 CO₂/70 N₂), later to be stored at 4°C. The analyses have been carried out on days 0, 7, 15, 30, 45, 60 and 90. Microbiological analyses (the determination of the amount of total mesophilic aerobic bacteria, yeast-mold, coliform bacteria, *Lactobacillus* and *Lactococcus*), determination of the total acidity, pH and lipid oxidation, color analysis, sensory analyses and the amount of gas replacement in the MAP samples through the measurement of the package height have been carried out and recorded.

The total bacterial content of the traditional Dolaz cheese samples varied between 7.68-8.23 log cfu/g, the yeast-mold content varied between 6.90-7.37 log cfu/g, the coliform content varied between 2.83-3.84 log cfu/g, the *Lactobacillus* content varied between 7.87-8.08 log cfu/g and the *Lactococcus* content varied between 7.63-8.17 log cfu/g. Titration acidity in the Dolaz cheese samples varied between 1.08-3.42, pH values varied between 3.58-5.61, fat content varied between 6.5-19.0%, total solids (TS) value varied between 30.31-48.63% and the salt values varied between 2.11-6.32%. Owing to its approximately 39% dry matter content with approximately 32% of it composed of fat, the Dolaz cheese is categorized as a high-fat, soft cheese. The total nitrogen, the water-soluble nitrogen, the non-protein nitrogen and the protein contents and the maturation index value are reported as 3.37%, 0.67%, 0.54%, 21.49% and 20.19%, respectively, in the Dolaz cheese. Calcium and sodium contents of the traditional Dolaz cheese were 2.16 mg/g, and 11.73 mg/g, respectively. α and

β casein together with β -lactoglobulin bands were observed on the SDS-PAGE. Acetaldehyde, acetone, ethanol, acetic acid, diacetyl and 1-butanol were detected in the traditional Dolaz cheese produced by the local producers traditionally. The amino acids that were determined in the highest amounts in the samples were Ala, Leu-Ile and His. The L^* , a^* , b^* (CIE) values of the traditional Dolaz cheese samples were 66.43, 11.82, 24.45 respectively.

The total bacterial content of the Dolaz cheese samples from industrial production was 5.92 log cfu/g, the yeast-mold content was 5.93 log cfu/g, the *Lactobacillus* content was 5.73 log cfu/g and the *Lactococcus* content was 5.71 log cfu/g. The samples from the Dolaz cheese from the controlled production process were determined to possess 1 log, 2 logs, 1 log and 1 log less total bacteria, yeast-mold, and coliform was not detected, *Lactobacillus* and *Lactococcus* contents than the samples taken from the traditionally produced Dolaz cheese. The comparison of the mineral content of the controlled production samples and the traditionally produced samples yielded significant differences in the P and the Ca contents ($p < 0.05$). The differences in the free Asn, Gly, Lys, Pro, Trp, Cys-Cys and Phe contents among the samples have been determined as significant ($p < 0.05$). The industrially produced Dolaz cheese had a yeast-mold content of 7.2 log kob/g as well as the intense mold-like taste acquired in the sensory analysis on the 15th day of storage yielded in the conclusion that the Dolaz cheese has completed its shelf life. For the Dolaz cheese that was produced at an industrial scale while keeping its traditional characteristics and later packaged using different applications, the titration acidity values were in the range of 2.71-2.85 on day 7 and in the range of 2.50-2.73 on day 90. The differences in the b^* (CIE) value were not found to be significant among samples while there was a significant change during the duration of storage ($p < 0.05$). The evaluation of the sensory analyses on days 0, 7 and 15 resulted in the conclusion that in time, the changes in smell, the moldy smell, the unknown smell, the sour taste, the bitter taste, the moldy taste and the unknown taste were identified as significant ($p < 0.05$). The evaluation of the sensory analyses on days 0, 7 and 15 resulted in the conclusion that in time, the values acquired on the hedonic scale were significantly decreased ($p < 0.05$). In the time course evaluation of the general sensory analysis of

the samples, the changes in the overall appearance, the non-crumbling criteria, color and hardness criteria, sour smell criterion in the smell criteria, taste, cooked taste, bitter taste, moldy taste and unknown taste criteria among the taste criteria were found significant ($p<0.05$). The results of the sensory analysis during the 15th, 45th, 60th and the 90th days of storage, the vacuum packed samples had significantly higher scores than the other samples ($p<0.05$). On the 7th and the 30th days of storage the % 20 CO₂ /% 80 N₂ MAP sample had higher points than the other samples and this difference was found to be significantly different ($p<0.05$). The MAP and the vacuum samples acquired higher points in specific taste and smell criteria, displaying the preference of the consumers.

In this PhD thesis, production technique and characteristic properties of Dolaz cheese were determined, production method was standardized and industrial scale production was identified. The appropriate packaging of Dolaz cheese provided 90 day storage instead of 15 day at 4 °C. The results of the study would support the geographical indications.

Key Words: Dolaz cheese, Yoruk cheese, MAP, shelf life

2010, 177 pages

TEŞEKKÜR

Tez çalışmamın her adımında bana destek veren ve bilgisini esirgemeyen, çalışmalarıyla ve vizyonuyl beni bilim hayatına hazırlayan değerli danışman hocam Doç.Dr. Zeynep Banu Seydim' e sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Araştırma süresince her zaman yanımda olan tez izleme komitesi üyesi hocam Doç. Dr. Atıf C. Seydim'e ve tez izleme komitesi üyesi hocam Doç. Dr. Gülsün Akdemir Evrendilek'e teşekkür ediyorum.

Dolaz peynirinin geleneksel üretimini bana gösteren, hiçbir sorumu cevapsız bırakmayan ve her türlü yardımı sağlayan değerli insan Alime Yıldırım'a ve diğer üreticilerimiz Emine Çoban ve Ayşe Yıldırım'a, ayrıca manevi desteklerinden dolayı Nurhan Kiraz'a teşekkür ediyorum.

Dolaz peynirinin endüstriyel üretiminin gerçekleştirilmesinde işletme olanaklarını kullandığım Ünsüt işletmesi'ne, Gıda mühendisi Burçin Fişekçi ve Ali Fişekçi'ye sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Laboratuarda birlikte çalıştığımız sevgili arkadaşlarım Dr. Tuğba Kök Taş, Arş. Gör. Bilge Ertekin, Yüksek lisans öğrencisi Tolga Kankaya, Öğr. Gör. İlhan Gün, Öğr. Gör. Dr. Nilgün Budak ve öğrencimiz Nurali Yıldırım'a teşekkürü bir borç biliyorum.

Tezimin her aşamasında bana her türlü desteği gösteren sevgili annem Müzeyyen Okur'a, sevgili ablam Özgün Burcu İşbecer ve eşi Mustafa İşbecer'e, minik yeğenim Berkay İşbecer'e, sevgili kardeşim Mehmet Evren Okur'a sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum. İyi ki varsınız.

1558-D-07 No`lu Proje ile tezimi maddi olarak destekleyen Süleyman Demirel Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimi Başkanlığı'na teşekkür ederim.

Özge Duygu OKUR
ISPARTA, 2010

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Kontrollü şartlarda Dolaz peyniri laboratuvar üretimi akım şeması.....	59
Şekil 3.2. Endüstriyel Dolaz peyniri üretimi akım şeması.....	60
Şekil 3.3. Dolaz peynirinin ambalajlanması	63
Şekil 4.1. Hammaddelerin ısıtma işlemi amacıyla kazan içerisinde hazırlanması	76
Şekil 4.2. Isıtma işlemin ilerlemesi ile kazan içeriğindeki değişim.....	76
Şekil 4.3. Isıtma işlem bitiminde ürünün keselere aktarılması	76
Şekil 4.4. Kesede ürünün süzme işlemi	77
Şekil 4.5. Süzülen ürünün tuzlama aşaması	77
Şekil 4.6. Tuzlanmış ürünün ak deriye doldurulması ve derinin kapatılması.....	78
Şekil 4.7. 20 günlük olgunlaşma sürecinde peynirin depolanması	78
Şekil 4.8. Geleneksel olarak üretilen Dolaz peynirlerinde mikrobiyolojik içerik.....	79
Şekil 4.9. Geleneksel olarak üretilen Dolaz peyniri örneklerinde SDS-PAGE analizi ile elde edilen jelin görüntüsü.....	86
Şekil 4.10. Geleneksel olarak üretilen Dolaz peyniri örneklerinde SDS-PAGE analizi ile elde edilen jelin görüntüsü.....	86
Şekil 4.11. Standarda ait kromatogram	88
Şekil 4.12. Numuneye ait kromatogram	88
Şekil 4.13. Geleneksel Dolaz peynirlerinde bazı uçucu bileşen maddeler	88
Şekil 4.14. Geleneksel Dolaz peynirlerinde bazı uçucu bileşen maddeler	89
Şekil 4.15. Geleneksel Dolaz peynirlerinde asetaldehit miktarı	89
Şekil 4.16. Geleneksel üretilen Dolaz peynirlerinin duyu analizi değerlendirilmesi	96
Şekil 4.17. Geleneksel, kontrollü şartlarda ve endüstriyel boyutta üretim Dolaz peyniri mikrobiyolojik sayım sonuçları.....	100
Şekil 4.18. Kontrollü şartlarda ve endüstriyel üretim örnekleri bant açılımları.....	107
Şekil 4.19. Kontrollü, endüstriyel üretim ve geleneksel üretim peynir örneklerinde bazı uçucu bileşen madde sonuçları.....	108
Şekil 4.20. Endüstriyel ve geleneksel üretim peynir örneklerinde bazı uçucu bileşen madde sonuçları	108

Şekil 4.21. Geleneksel olarak üretilen Dolaz peynirlerinin duyusal analiz değerlendirmesi.....	113
Şekil 4.22. Kontrollü şartlarda üretilen Dolaz peynirlerinin duyusal analiz değerlendirmesi.....	114
Şekil 4.23. Endüstriyel üretim duyusal analiz değerlendirmesi.....	114
Şekil 4.24. Endüstriyel olarak üretilen hava (kontrol) grubu Dolaz peynirlerinin lipit oksidasyon bulguları	131
Şekil 4.25. Endüstriyel olarak üretilen ve vakum ambalajlarda paketlenen Dolaz peynirlerinin lipit oksidasyon bulguları.....	131
Şekil 4.26. Endüstriyel olarak üretilen ve 80 CO ₂ /20 N ₂ gaz atmosferinde paketlenen Dolaz peynirlerinin lipit oksidasyon bulguları	132
Şekil 4.27. Endüstriyel olarak üretilen ve 30 CO ₂ /70 N ₂ gaz atmosferinde paketlenen Dolaz peynirlerinin lipit oksidasyon bulguları	132
Şekil 4.28. Endüstriyel olarak üretilen ve 20 CO ₂ /80 N ₂ gaz atmosferinde paketlenen Dolaz peynirlerinin lipit oksidasyon bulguları	133
Şekil 4.29. % 80 CO ₂ / % 20 O ₂ içeren MAP ürünlerin tepe boşluğu ölçüm sonuçları	134
Şekil 4.30. % 20 CO ₂ / % 80 O ₂ içeren MAP ürünlerin tepe boşluğu ölçüm sonuçları	134
Şekil 4.31. % 30 CO ₂ / % 70 O ₂ içeren MAP ürünlerin tepe boşluğu ölçüm sonuçları	135

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1. Akdeniz Bölgesinde üretilen geleneksel peynirler	5
Çizelge 2.2. Ege Bölgesinde üretilen geleneksel peynirler.....	6
Çizelge 2.3. Doğu Anadolu Bölgesinde üretilen geleneksel peynirler	7
Çizelge 2.4. Güney Doğu Anadolu Bölgesinde üretilen geleneksel peynirler.....	8
Çizelge 2.5. İç Anadolu Bölgesinde üretilen geleneksel peynirler	8
Çizelge 2.6. Karadeniz Bölgesinde üretilen geleneksel peynirler.....	9
Çizelge 2.7. Marmara Bölgesinde üretilen geleneksel peynirler	10
Çizelge 2.8. Yabancı tip PAS peynirleri ve üretim yerleri	11
Çizelge 2.9. Türkiye’de üretilen PAS peynirleri.....	12
Çizelge 2.10. Farklı PAS peynirlerinin bileşimi	13
Çizelge 3.1. Kontrollü şartlarda Dolaz peyniri üretiminde kullanılan hammaddeler	56
Çizelge 3.2. Endüstriyel üretimde kullanılan hammaddeler	60
Çizelge 3.3. Mikrobiyolojik analizlerde kullanılan besiyerleri ve inkübasyon koşulları	64
Çizelge 4.1. Geleneksel Dolaz peyniri Üretiminde kullanılan hammaddeler ve miktarları.....	75
Çizelge 4.2. Geleneksel Dolaz peynir üretim aşamalarında örneklerin kurumadde ve asit değerleri	81
Çizelge 4.3. Dolaz peynirlerine uygulanan kimyasal analiz sonuçları	81
Çizelge 4.4. Geleneksel olarak üretilen Dolaz peynirlerinin toplam azot, suda çözünen azot, protein olmayan azot, protein içerikleri ve olgunlaşma derecesi	83
Çizelge 4.5. Ülkemizde üretilen bazı geleneksel peynirlerin protein içerikleri.....	84
Çizelge 4.6. Dolaz peynirlerinin kalsiyum, sodyum, çinko, magnezyum ve fosfor içerikleri.....	84
Çizelge 4.7. Geleneksel Dolaz peyniri örneklerinde serbest aminoasit dağılımı.....	92
Çizelge 4.8. Geleneksel üretilen Dolaz peyniri örneklerinin renk analizi Sonuçları.....	94
Çizelge 4.9. Kontrollü şartlarda üretilen Dolaz peyniri içeriğine giren	

hammadenin kimyasal analiz bulguları.....	97
Çizelge 4.10. Endüstriyel üretim peynir içeriğine giren ve üretimde alınan ara örneklerin kimyasal analiz bulguları	99
Çizelge 4.11. Geleneksel, kontrollü ve endüstriyel olarak üretilen Dolaz peynirlerinin kimyasal analiz bulguları.....	102
Çizelge 4.12. Peynir mineral madde sonuçları.....	104
Çizelge 4.13. Peynirde toplam azot, suda çözünen azot, protein olmayan azot, protein ve olgunlaşma indeksi sonuçları	106
Çizelge 4.14. Endüstriyel ve geleneksel olarak üretilen Dolaz peynirlerinin serbest aminoasit içerikleri.....	110
Çizelge 4.15. Geleneksel, endüstriyel ve kontrollü üretim Dolaz peyniri renk analizi sonuçları.....	112
Çizelge 4.16. Farklı uygulamalarla ambalajlanmış endüstriyel Dolaz peynirlerinin raf ömrü süresince toplam bakteri içerikleri.....	117
Çizelge 4.17. Farklı uygulamalarla ambalajlanmış endüstriyel Dolaz peynirlerinin raf ömrü süresince maya-küf içerikleri.....	118
Çizelge 4.18. Farklı uygulamalarla ambalajlanmış endüstriyel Dolaz peynirlerinin raf ömrü süresince laktobasil içerikleri	120
Çizelge 4.19. Farklı uygulamalarla ambalajlanmış endüstriyel Dolaz peynirlerinin raf ömrü süresince laktokok içerikleri	121
Çizelge 4.20. Farklı uygulamalarla ambalajlanmış endüstriyel Dolaz peynirlerinin raf ömrü süresince titrasyon asitliği (% laktik asit) değişimi	124
Çizelge 4.21. Farklı uygulamalarla ambalajlanmış endüstriyel dolaz peynirlerinin raf ömrü süresince pH değişimi.....	126
Çizelge 4.22. Farklı uygulamalarla ambalajlanmış endüstriyel Dolaz peynirlerinin raf ömrü süresince CIE L* değeri değişimi.....	128
Çizelge 4.23. Farklı uygulamalarla ambalajlanmış endüstriyel Dolaz peynirlerinin raf ömrü süresince a* değeri değişimi.....	129
Çizelge 4.24. Farklı uygulamalarla ambalajlanmış endüstriyel Dolaz peynirlerinin raf ömrü süresince b* değeri değişimi.....	130
Çizelge 4.25. Hava (kontrol) örneği duysal analiz değerlendirmesi.....	136

Çizelge 4.26. Depolama günleri süresince görünüş kriterinde duyuşal analiz değerdendirmeş.....	139
Çizelge 4.27. Depolama günleri süresince koku kriterinde duyuşal analiz değerdendirmeş	141
Çizelge 4.28. Depolama günleri süresince tat kriterinde duyuşal analiz değerdendirmeş.....	143

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

LAB	: Laktik asit bakterileri
MAP	: Modifiye atmosfer paketleme
PAS	: Peynir altı suyu

1. GİRİŞ

Peynir, yağlı süt, krema, kısmen ya da tamamen yağı alınmış süt, yayıkaltı veya bunların birkaçının veya tümünün karışımının peynir mayası olarak isimlendirilen uygun proteolitik enzimlerle ve/veya zararsız organik asitlerle pıhtılaştırıldıktan sonra; peynir altı suyunun ayrılması, pıhtının şekillendirilmesi ve tuzlanmasıyla elde edilen, taze veya olgunlaştırıldıktan sonra tüketilen bir süt ürünüdür. Peynirin günümüzden 8000-8500 yıl önce aşağı Mezopotamya’da, yani Fırat ve Dicle nehirleri arasında kalan bölgede (günümüzde Irak) ya da İndus vadisinde (günümüzde Karaçi çevresi) çobanlarca, sütün büyük bir olasılıkla keçi derisinden hazırlanmış kaplarda taşınması sırasında ekşiyip pıhtılaşmasıyla bir rastlantı sonucu bulunduğu sanılmaktadır (Üçüncü, 2004).

Dünyada 2000’den fazla peynir çeşidi olduğu tahmin edilmekte (Tekinşen ve Tekinşen, 2005), sadece İngiltere’de yaklaşık 700 ayrı peynir çeşidi olduğu, bu sayının Fransa ve İtalya’da 400 civarında olduğu belirtilmiştir. Türkiye’de Beyaz peynir, Kaşar peyniri, Tulum peyniri, Mihaliç peyniri başta olmak üzere, yöresel ihtiyacı karşılayacak düzeyde üretilen Civil, Çerkez, Şavak, Abaza peyniri ve Otlı peynir gibi yaklaşık 50 peynir çeşidi mevcuttur (Tan ve Ertürk, 2002). Ünsal (1997) ise yaptığı araştırmada 230’a yakın peynir ismi tanımlamıştır.

Ülkemizdeki toplam süt üretiminin % 40’ı (4-5 milyon ton) peynire işlenmektedir. Üretilen peynirlerden Beyaz peynir % 60, Kaşar peyniri % 17, Tulum ile Mihaliç peyniri % 12 oranında yer almaktadır. Diğer yöresel peynirler % 11 oranında olmak üzere nispeten daha düşük miktarlarda üretilmektedir (Tan ve Ertürk, 2002).

Ürün standardizasyonlarının yeterli düzeyde yapılmaması, hijyen ve sanitasyon kurallarına uyulmaması gıda güvenliğine risk getiren başlıca faktörlerdir. Türkiye’de süt ürünleri başta olmak üzere, geleneksel gıdalar genellikle üretildikleri yörenin yerel pazarlarında satılmaktadır. Bu gıdaların üretim ve satılması esnasında hijyenik kurallara dikkat edilmemesinden dolayı mikrobiyal kontaminasyon riskinin oldukça yüksek olduğu bilinmektedir (Özaydın vd., 2007). Özellikle bu gıdaların ambalajsız

olarak tüketime sunulması büyük risk oluşturmaktadır. Türkiye’de geleneksel gıdaların önemli kısmının standardı mevcut değildir. Standardı mevcut olan geleneksel süt ürünleri; Tulum peyniri (TS 3001), Dil peyniri (TS 3002), Gravyer peyniri (TS 2174), Beyaz peynir (TS 591), Kaşar peyniri (TS 3272), Emmental peyniri (TS 2175), Eritme peyniri (TS 2176), Urfa peyniri (TS 13129), Salamura Tulum (İzmir Tulum) peyniri (TS 11966), Hellim peyniri (TS 12513), Çedar peyniri (TS 12521), Otlı peynir (TS 13205) ve Lor peyniri (TS 13358)’ dir (Anonim, 2010).

Ülkemizin birçok yöresinin tarihi ve kültürel zenginliği geleneksel olarak üretilen gıdalara da yansımıştır. Bu geleneksel gıdalar, geniş ürün ve tat çeşitliliğinin yanı sıra ürünün nispeten uzun süreli muhafaza edilebilmesi amacıyla zaman içerisinde geliştirilmiştir. Geleneksel ürünlerimizden vazgeçilmemesi, yöresel tatların kaybolmaması, ülkemizde ve dünyada tanıtılması büyük önem taşımaktadır. Bu tip gıdaların karakteristik özelliklerinin korunması koşuluyla endüstriyel üretime aktarılabilmesinin daha geniş kitlelerin bu tip ürünleri tanınmasına, ayrıca gıda ürün çeşitliliğinin genişlemesine yardımcı olacaktır.

Doğal güzellik, kültürel ve tarihi zenginlikler diyarı Isparta ve Burdur şehirlerini içerisinde bulunduran Göller Bölgesi’nde tarih boyunca çeşitli uygarlıklar yaşamış ve sürekli yerleşim görmüştür. Doğal güzelliklerin etkisi ve yeşil alanlarının zenginliği bu bölgenin süt üretim potansiyeline de yansımış, Türkiye’nin önemli süt üretim merkezlerinden birisi olmuştur. Batı Akdeniz Bölgesinde inek sütü üretimi 406,220 tondur ve ülkemizdeki toplam inek sütü üretiminin % 4,29’unu oluşturmaktadır. Bölge illerinde inek sütü üretimi ise, Antalya’da 204,335 ton, Burdur’da 133,252 ton ve Isparta’da 68,633 tondur (Çelik, 2002). Bu bölgede geleneksel olarak üretilen süt ürünlerinin çeşitliliği de dikkat çekicidir. Özellikle Eğirdir (Barla) ilçesinde üretilen Tulum peyniri, Yalvaç (Çetince) ilçesinde üretilen Küp peyniri, Senirkent (Büyükkabaca) ilçesinde üretilen Dolaz peyniri, Eğirdir (Barla) ilçesinde üretilen Akçakatık peyniri, Burdur ili Karamanlı ilçesinde üretilen Keskin kokulu davar peyniri, Eğirdir (Mahmatlar) ilçesinde üretilen salamura Keçi peyniri, Sütçüler ilçesinde üretilen Çayır peyniri, Sütçüler ilçesinde üretilen Tortu peyniri, Burdur ilinde üretimi yapılan fırınlanmış kaymak, Eğirdir (Barla) ilçesinde üretimi yapılan

Karın yağı bölgemizde üretilen geleneksel süt ürünlerinin en önemli örnekleridir (Özaydın vd., 2007).

Bununla beraber ilk etapta geleneksel gıdaların yöresel olarak üretim yerlerinde tespit edilerek, üretim aşama ve koşullarının belirlenmesi gerekmektedir. Sonrasında üretimin teknolojik olarak standardizasyonunun yapılması bu geleneksel ürünlerin büyük kapasiteli işletmelerde üretilebilirliğine büyük katkı sağlayacaktır. Aynı zamanda, ürün karakteristiklerine göre uygun ambalaj tipinin ve raf ömrünün belirlenmesi gerekmektedir. Türkiye’de geleneksel gıdaların ürün tanımlamalarının yapılarak belirlenmesi, isimlerinin bu özelliklerine göre tescillenmesi ve sonrasında yasal düzenlemelerle koruma altına alınması ülkemiz için çok önemli bir konudur. Geleneksel gıdaların endüstriyel boyutta ve gıda güvenliğine uygun şartlarda üretiminin ve ambalajlamasının sağlanarak, bu tür ürünlerin sadece üretildiği coğrafik alanda sınırlı bırakılmayarak, aynı zamanda iç ve dış pazarlardaki tüketiciye tanıtılması ve sunulması gerekmektedir.

Bu çalışma ile Göller yöresine ait geleneksel süt ürünleri ile ilgili gerekli bilgi toplanmasından ve üretim aşamalarının yerinde gözlemlenerek tespit edilmesinden sonra Dolaz peyniri üretiminin ürün karakteristiklerinin belirlenmesi, teknolojik üretim standardizasyonun yapılması ve uygun ambalaj tipinin belirlenmesi amaçlanmaktadır.

Bu kapsamda; çalışmanın amaçları; a) yöresel geleneksel peynir çeşidi olan Dolaz peynirinin karakteristik özelliklerinin belirlenmesi, b) orijine uygun bir biçimde teknolojik olarak üretiminin sağlanması, c) uygun ambalaj tipinde raf ömrünün tespit edilmesi amaçlanmaktadır. Böylece yaşadığımız bölgeye ve ülkemize katkısının yanı sıra, araştırma sonuçlarının yayınlanmasından sonra da peynir çeşidimizin dünya literatürüne girmesiyle yeni bir ürünün tanıtılmasının sağlanması hedeflenmektedir.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

2.1. Türkiye’de Üretilen Bazı Geleneksel Peynirler

Ülkemizde üretilen başlıca peynirlerin; % 60’ı Beyaz, % 17’si Kaşar, % 12’si Tulum ve Mihaliç, % 11’lik kısmı ise diğer yöresel peynirlerden oluşmaktadır. Ülkemizde en çok yumuşak peynir grubuna giren Beyaz peynir tüketildiği halde, Avrupa ülkelerinde nispeten sert ve yarı sert peynirler tüketilmektedir.

Doğa örtüsü zengin, hayvancılığı gelişmiş olan ve binlerce yıldır çeşitli uygarlıkları bulundurmuş Anadolu, hemen her köşesinde yıllar boyunca kazanılan köklü geleneklere sahiptir. Bu zenginlik beslenme kültüründe de görülmekte olup süt ürünlerindeki çeşitlilik oldukça dikkat çekicidir. İlk bakışta, ülkemizde üretilen peynir çeşitlerinin çok zengin olmadığına dair bir önyargı vardır; bunun başlıca nedeni de geleneksel peynirlerin toplam peynir üretiminin sadece % 11’ini oluşturmasıdır. Gerçekten de eldeki verilere göre; başlıca Beyaz peynir, Kaşar, Tulum, Lor ve Çökelek gibi sayılı çeşit peynirin egemen olduğu görülse de, halkımızın ağız tadına cevap verecek bir çok peynir çeşidi bulunmaktadır. Bunların bazıları halen mahalli olup sadece aile tüketimi için yapılmakta, bazıları daha yaygın olup yurdun birçok bölgesinde üretilip satılmaktadır. Örneğin Mihaliç, Örgü, Otlu peynir, Ezine peyniri bunlardan bazılarıdır. Anadolu değişik bir çok kültürü bir arada barındırdığı için birbirlerine benzer peynirler farklı isimlerle adlandırılabilir.

Peynir çeşitliliği bir ülkenin kültürel alışkanlıklarından, doğa koşullarından, süt veren hayvan çeşitlerinden ve farklı üretim tekniklerinden kaynaklanmaktadır. Peynir üretiminde birçok önemli aşama bulunması bunların yanı sıra sıcaklık, kültür, kesme, baskılama, telemeyi haşlama, kullanılan süt çeşidi, çeşitli otların ilavesi ve özellikle olgunlaştırma sürecindeki muhafaza koşullarından farklı tip peynirler üretilmektedir. Bu nedenle standardizasyon amacıyla yapılacak çalışmaların, peynir çeşitliliğini ortadan kaldıracı ve kültürel zenginlikleri baskılayıcı yanları olmamalıdır. Geleneksel peynirlerin modern yöntemlerle üretimleri sağlanırken kendilerine özgü özellikleri de korunmalıdır. Böylece Beyaz peynir, Kaşar, Tulum, Mihaliç, Örgü, Otlu ya da

Çerkez peyniri gibi Anadolu’da üretilen farklı çeşit peynirler yaygın olarak tanıtılabilecektir (Kamber, 2005). Çizelge 2.1, 2.2., 2.3., 2.4., 2.5., 2.6. ve 2.7.’de ülkemizde üretilen geleneksel peynirler bölgelere göre sunulmuştur.

Çizelge 2.1. Akdeniz Bölgesinde üretilen geleneksel peynirler

Geleneksel peynir	Üretim yeri	Hammadde/Ambalaj	Kaynaklar
Dolaz peyniri	Isparta ve ilçelerinde	PAS, yayık altı suyu, inek sütü, yoğurt, deri tulum	Okur ve Seydim, 2009ab; Şimşek ve Sağdıç, 2006
Akçakatık peyniri	Isparta ve ilçeleri	İnek veya keçi sütü, yoğurt mayası, karanfil, çörek otu, karın	Kırdar, 2004; Kırdar vd., 2010
Eğridir taze kelle	Eğridir, Isparta	Koyun sütü, maya	Kamber, 2005
Afyon tulum peyniri	Afyon, Şuhut	Beyaz peynir, deri tulum	Hayaloğlu vd., 2007
Keş peyniri	Burdur	Ayran, plastik bidon	Kırdar vd., 2009a; Tarakçı vd., 2001; Alpsan vd., 2010;
Sütçüler tortusu	Isparta	Koyun veya keçi sütünden yoğurt ayranı, süt	Kamber, 2005
Sütlü peynir	Antalya, Mersin	Keçi sütü, deri tulum	Kamber, 2005
Çimi peyniri	Akseki, Serik, Manavgat	Keçi sütü, maya, deri tulum	İrkin vd., 2010; Kırdar ve Gün, 2010; Kılıç vd., 1997
Yalvaç küp	Yalvaç (Isparta)	Süt, maya, buy otu, çörek otu, küp	Kamber, 2005
Yörük peyniri	Toroslar (Mersin, Antalya, Denizli, Isparta, Gönen, Burdur)	Koyun, keçi sütü, maya, deri tulum, yöresel otlar (istenirse)	İrkin vd., 2010
Tulum keşi	Akseki, Manavgat, Korkuteli	Yayık altı ayranı, tulum	Alpsan vd., 2010
Süller tuluk peyniri	Süller, Denizli	Süt, maya, yoğurt, deri tulum	Kamber, 2005
Bez kaşar	Mut (Mersin)	Süt, bez torba	Kamber, 2005
Carra peyniri	Hatay	İnek veya keçi sütü, maya, çökelek, çörek otu, kekik, testi veya deri tulum	Konar ve Güler, 1998; Güler-Akın vd., 2010
Ezme peyniri	Hatay	Süt, maya	Karaca vd., 2009
Ham çökelek	Silifke	Yoğurt yayık altı	Kamber, 2008
Hellim peyniri	Kıbrıs, Mersin, Silifke	Koyun veya keçi sütü, maya	Atasever vd., 2003; Milci vd., 2005
Kelle peyniri	Elbistan, Maraş	Koyun sütü, maya	Altun, 1995

Çizelge 2.1. (devam)

Geleneksel peynir	Üretim yeri	Hammadde/Ambalaj	Kaynaklar
Kelle çökelek peyniri	Çivril, Çal, Bekili	Koyun veya inek sütü, maya	Alpsan vd., 2010
Kesme peyniri	Hatay	İnek sütü, maya	Kamber, 2005
Nor peyniri	Kıbrıs, Mersin, Silifke	Hellim peyniri peynir altı suyu	Kamber, 2005
Surke (Sürk) peyniri	Hatay	Yayık altı ayranı, kırmızı pul biber, kekik, karabiber, yenibahar, kimyon	Yoğurtçu vd., 2009; Güler ve Konar, 2002
Sünme peyniri	Hatay	Koyun veya keçi sütü, maya	Karaca ve Güven, 2004
Maraş (Parmak)	Kahramanmaraş	Koyun, keçi veya inek sütü, maya	Tekinşen ve Nizamlioğlu, 2003

Çizelge 2.2. Ege Bölgesinde üretilen geleneksel peynirler

Geleneksel peynir	Üretim yeri	Hammadde/Ambalaj	Kaynaklar
İzmir teneke tulum	İzmir ve çevresi	Koyun, keçi, inek sütleri veya karışımları, maya	Seçkin vd., 2009; Kılıç vd., 1998; Koca, 2009
Armola peyniri	Seferihisar (İzmir)	Koyun, keçi veya inek sütü, beyaz peynir kırıntıları veya lor, yoğurt, keçi tulumu	Seçkin vd., 2009
Çayır peyniri	Manisa	Tam yağlı süt, maya	Kamber, 2005
Kazıklı peynir	Milas	Keçi sütü, maya, teneke veya deri tulum	Seçkin vd., 2009
Kırtokmak peyniri	Milas	Yayık altı ayranı, çörek otu, deri tulum, çömlük	Seçkin vd., 2009; Alpsan vd., 2010
Kirlihanım peyniri	Ayvalık	Koyun ve keçi sütü PAS'ları, sepet	Seçkin vd., 2009; Kırdar, 2009
Koponesti peyniri	İzmir, Çeşme, Foça, Karaburun	Peynir altı suyu ve keçi sütü	Ergüllü vd., 1998; Seçkin vd., 2009; Musullugil vd., 2009; Kırdar, 2009
Kuru çökelek	İzmir ve Aydın ili ve ilçeleri	Lor peyniri, çörek otu, deri tulum	Alpsan vd., 2010
Kuru ezme peyniri	Aydın	Beyaz ve Tulum peynirleri kırıntıları	Seçkin vd., 2009
Posa peyniri	Bodrum	İnek ve koyun sütü, maya, yoğurt, şarap posası	Seçkin vd., 2009
Sepet lor	Ayvalık	Lor peyniri, sepet	Kırdar, 2009
Sepet peyniri	Ayvalık, Foça, Burhaniye, Çeşme	Keçi sütü, maya, sepet	Seçkin vd., 2009
Tire çamur peyniri	Tire	Lor peyniri, olgunlaştırılmış teneke Tulum peyniri salamurası	Kırdar, 2009

Çizelge 2.3. Doğu Anadolu Bölgesinde üretilen geleneksel peynirler

Geleneksel peynir	Üretim yeri	Hammadde/Ambalaj	Kaynaklar
Erzincan (Şavak) tulumu	Erzincan, Elazığ, Bingöl, Tunceli	Koyun veya keçi sütü, maya, deri tulum	Arslaner ve Bakırcı, 2009; Kurt vd., 1991; Çakmakçı vd., 2009
Cacık (Otlı çökelek)	Van, Bitlis, Siirt, Hakkari	Yayık altı ayrıntı, yöresel otlar (maydanoz, dereotu, sirmo gibi..)	Küçüköner ve Tarakçı, 1998
Civil (tel, çeçil) peyniri	Erzurum, Kars, Ağrı	İnek sütü, maya, deri tulum, küp veya plastik bidon	Çağlar vd., 1998a; Sert ve Kıvanç, 1985; Yazıcı ve Dervişoğlu, 2003; Özdemir vd., 2009; Yazıcı, 2004
Deve dili peyniri	Kars	İnek sütü, maya	Kamber, 2005
Gravyer peyniri	Kars	İnek sütü, maya, starter kültür	Yıldız ve Yetişemeyen, 2010
Karın kaymağı peyniri	Pasinler, Sarıkamış, Gümüşhane, Ordu	İnek sütü, maya, işkembe	Turgut vd., 2009; Çakmakçı vd., 1995;
Köçer (Göçer) peyniri	Siirt	Koyun veya keçi sütü, maya	Kamber, 2005
Motal peyniri	Muş, Bulanık	Beyaz peynir veya Civil peyniri, tereyağı veya krema, tulum veya plastik bidon	Coşkun vd., 1998
Otlı lor	Van	PAS, ot karışımları	Bakırcı vd., 1998; Kırdar, 2009
Otlı peynir	Van, Bitlis, Siirt, Hakkari	Koyun veya keçi sütü, maya, ot karışımları (sirmo, mendi, helis, dağ nanesi, kekik, siyabo, sov, dereotu, reyhan gibi..)	Coşkun, 2005; Ekici vd., 2006; Tarakçı vd., 2004; Özrenk vd., 2009; Coşkun ve Tunçtürk, 1998
Pestigen	Bingöl, Elazığ	Yayık altı ayrıntı, deri tulum	Kurt vd., 1982
Saçak peyniri	Ardahan, Kars	İnek sütü, maya	Kamber, 2005
Serto (Tomas)	Tunceli	Koyun veya keçi sütü, yayık altı ayrıntı, kaymak veya yoğurt, süt, tereyağı, deri tulum	Gündüz, 2010
Şavak (Şafak) peyniri	Elazığ, Bingöl, Tunceli	Süt, maya	Kurt vd., 1991
Şor loru	Kars	Kaşar peyniri prosesindeki PAS, kaşar haşlama kazanı suyu	Kırdar, 2009
Yaprak peyniri	Hakkari	Koyun sütü, maya, küp	Kamber, 2005
Dövme peynir	Hakkari	Koyun veya keçi sütü, maya, küp	Kamber, 2005
Küp peyniri	Bitlis	Tuzsuz beyaz peynir, cacık, küp	Kamber, 2005

Çizelge 2.4. Güney Doğu Anadolu Bölgesinde üretilen geleneksel peynirler

Geleneksel peynir	Üretim yeri	Hammadde/Ambalaj	Kaynaklar
Antep Sıkma peyniri	Gaziantep	Koyun veya keçi sütü, maya	İrkin vd., 2010
Örgü peyniri	Diyarbakır	Koyun sütü, keçi sütü, inek sütü, maya	Akyüz vd., 1998; Özdemir vd., 1998; Türkoğlu vd., 2003
Urfa Beyaz peyniri	Şanlıurfa	Koyun veya keçi sütü, maya	Akın ve Şahan, 1998

Çizelge 2.5. İç Anadolu Bölgesinde üretilen geleneksel peynirler

Geleneksel peynir	Üretim yeri	Hammadde/Ambalaj	Kaynaklar
Bez Tulum	Ereğli (Karaman)	İnek veya koyun sütü, maya, bez tulum	Kamber, 2005
Divle Tulum	Üç harman (Divle)	Koyun sütü, maya, deri tulum	Keleş ve Atasever, 1996
Gölbaşı Tulum peyniri	Gölbaşı (Ankara)	Koyun, Keçi veya inek sütü, maya	Kamber, 2005
Karaman Tulumu	Karaman	Koyun ve keçi sütünden yapılan Beyaz peynir, bez tulum	Kamber, 2005
Kargı Tulum peyniri	Kargı (Çorum)	İnek, koyun ve manda sütü, maya	Kunduhoglu, 2010
Ovma ve Basma	Ayaş	Koyun sütü, maya	Kamber, 2005
Biberli Çökelek	Akdağmadeni (Yozgat)	Yayık altı ayranı, yeşil biber	Alpsan vd., 2010
Çanak (Testi) peyniri	Yozgat	Koyun, inek, keçi sütü, maya	Kırdar vd., 2009b; Akyüz ve Gülümser, 1984
Çömlek peyniri	Aksaray, Çankırı, Kırşehir, Nevşehir	Koyun, inek, keçi sütü, maya, çömlek	Karaca vd., 2010
Ekşi (Siyah) peynir	Çankırı	Kesmük peyniri PAS'ı	Kırdar, 2009
Gödelek peyniri	Niğde	Koyun, inek ve keçi sütü, maya, küp	Kamber, 2005
Kesmük peyniri	Çankırı	Yoğurt ayranı, plastik bidon	Kamber, 2005
Küflü peynir	Konya	Koyun sütü, maya, deri tulum	Tekinşen vd., 2009; Özkalp ve Durak, 1998; Direk, 2009
Küp peyniri	Sivas	Yağsız süt, maya, krema, yağlı süt, küp	Kamber, 2005
Küpecik peyniri	Çankırı	Koyun, keçi veya inek sütü, maya	Aydemir vd., 2010
Pesküten	Sivas	Yayık altı ayranı, buğday, küp	Kurt ve Çağlar, 1988

Çizelge 2.6. Karadeniz Bölgesinde üretilen geleneksel peynirler

Geleneksel peynir	Üretim yeri	Hammadde/Ambalaj	Kaynaklar
Tulum kaşarı	Tokat, Vakfikebir, Trabzon, Sürmene	Tuzlanmış taze peynir, tulum	Kamber, 2005
Acı peyniri	Giresun	Koyun sütü, maya, plastik bidon	Kamber, 2005
Aho peyniri	Araklı, Sürmene, Gümüşhane, Bayburt	Kolette peyniri, Minzi	Kamber, 2005
Ayran Kırmısı	Rize, Artvin	Yoğurt ayranı	Alpsan vd., 2010
Ayran peyniri	Rize	Yoğurt ayranı	Kamber, 2005
Cabaltı çökeleği	İnebolu	Ağz sütü	Alpsan vd., 2010
Cami boğazı	Trabzon	İmansız beyaz peynir, sıcak krema, minzi	Kamber, 2005
Ekşimik peyniri	Ordu, Giresun, Samsun	İnek sütü, küp fiçı veya tulum	Alpsan vd., 2010
Eridik peyniri	Artvin	Ekşimiş yağsız süt, krema	Çetinkaya, 2009
Gorcola peyniri	Posof, Artvin, Şavşat	Külek peyniri, deri tulum	Kamber ve Çelik, 2007
İmansız peynir	Trabzon	İnek sütü, maya	Kamber, 2005
Kadina peyniri	Çamlıhemşin, Ayder, Rize	İnek sütü, maya, kadina (tahta fiçı)	Kamber, 2005
Keş peyniri	Ordu, Yağlıdere (Giresun), Burdur	Ayran, plastik bidon	Kırdar vd., 2009a; Tarakçı vd., 2001; Alpsan vd., 2010
Kolette (Golot) peyniri	Rize, Artvin, Trabzon, Bayburt	İnek veya koyun sütü, maya	Tunçtürk ve Özdemir, 2005
Kurçi	Rize	Yayık altı ayranı	Alpsan vd., 2010
Küflü köylü peyniri	Yusufeli (Artvin)	Yağlı ya da yavan süttten yapılan Beyaz peynir	Kamber, 2005
Külek peyniri	Trabzon, Araklı, Tonya, Çaykara, Of, Artvin, Rize, Posof	İnek sütü, külek (ahşap fiçı)	Dervişoğlu ve Yazıcı, 2001
Lorlu kaşar kırığı	Bayburt	Bozuk kalıplı Kaşar peyniri, Lor peyniri, tahta fiçı veya plastik bidon	Kamber, 2005
Mezele peyniri	Sürmene	İnek sütü, maya, Çökelek veya Minzi, tahta fiçı	Alpsan vd., 2010
Minzi peyniri	Trabzon, Rize, Artvin	İnek sütü, yayık altı ayranı	Alpsan vd., 2010
Oğma peynir	Trabzon, Artvin, Tonya, Yusufeli	İnek sütü, yağsız köy peyniri	Kamber, 2005
Su (sulu) peynir	Trabzon	İnek sütü, maya, delikli kap	Kamber, 2005
Süt kırmısı	Trabzon	İnek sütü, ayran	Kamber, 2005

Çizelge 2.6. (devam)

Geleneksel peynir	Üretim yeri	Hammadde/Ambalaj	Kaynaklar
Şor peyniri	Şavşat (Artvin)	İnek sütü	Kamber, 2005
Teleme peyniri	Adana, Antep, Maraş, Bursa, Amasya, Giresun	Beyaz peynir kırıntıları, Çökelek, küp	Kamber, 2005
Telli krema peyniri	Yusufeli (Artvin), Trabzon	Civil peyniri, krema, bidon	Kamber, 2005
Telli peynir	Trabzon, Artvin, Sürmene, Akçaaabat	İnek sütü, maya, Minzi	Kamber, 2005
Varella (Varil)	Trabzon, Sürmene, Akçaaabat, Yorma	İnek sütü, maya, varil	Kamber, 2005
Yayla peyniri	Trabzon, Yusufeli, Maçka	Tel ya da civil peynir, Minzi, külek (tahta fiçı)	Kamber, 2005
Yer peyniri	Yusufeli (Artvin), Trabzon	İmansız peynir, minzi, küp	Kamber, 2005
Yumne peyniri	Artvin	Yayık altı ayranı, beklemiş süt, krema	Kamber, 2005
Küp çökeleği	Tokat	İnek sütü, küp	Alpsan vd., 2010

Çizelge 2.7. Marmara Bölgesinde üretilen geleneksel peynirler

Geleneksel peynir	Üretim yeri	Hammadde/Ambalaj	Kaynaklar
Abaza peyniri	Düzce, Sakarya, Kocaeli, Bolu, Sinop, Bilecik	Yağlı süt, maya	Güzeler ve Parlak, 2010; Uysal vd., 1998
Balkabağı küp peyniri	Adapazarı, Hendek, Arifiye	Büyük bal kabağı, süt, yoğurt	Kamber, 2005
Çerkez peyniri	Sinop, Düzce, Hendek, Gönen, Adapazarı, Çanakkale	İnek, koyun veya keçi sütü, maya, sepet	Kamber, 2005
Karabük peyniri	Karabük, Safranbolu, Yenice, Eskipazar	İnek sütü, maya	Kamber, 2005
Mengen peyniri	Mengen	Koyun veya inek sütü, deri mayası	Kamber, 2005
Mihaliç peyniri	Bursa, Balıkesir, M. K. Paşa, Manyas	Koyun sütü, maya, fiçı	Şen vd., 2003; Aday ve Karagül Yüceer, 2010
Sırvatka lorı	Bursa, Balıkesir, Manyas, M. K. Paşa	Mihaliç PAS'ı, haşlama suyu, ahşap fiçı	Kamber, 2005
Trakya kaşarı	Tekirdağ, Edirne, Kırklareli	İnek sütü, maya	Kamber, 2005

2.2. Peynir Altı Suyu (PAS) Peynirleri

Peynir altı suyu (PAS), süt endüstrisinin en önemli yan ürünüdür. Sütün peynir mayası veya organik asitle pıhtılaştırılmasından ve peynirin esasını oluşturan pıhtının sütten ayrılmasından sonra geriye kalan yeşilimsi sarı renkteki sıvı kısımdır. Gelişen teknolojik imkânlar sayesinde kurutma, konsantre etme veya fermentasyon gibi işlemlerle PAS' dan çeşitli ürünlerin eldesi, değişik amaçlarla kullanılabilir PAS kullanımını yaygınlaştırmıştır (Bakırcı ve Kavaz, 2006). PAS özellikle peynir üretimi amacıyla kullanılmaktadır. PAS peynirlerinin üretimi, karakteristik olarak peynir altı suyunun 85°C üzerinde ısıtılmasıyla α -laktalbumin ve β -laktoglobulin gibi suda çözünür süt proteinlerinin denatürasyonu ve koagülasyonuna dayanmaktadır. PAS'ndan üretilen peynirlerde öncelikli hammadde sonrasında ise yöntem çeşitliliği gösterebilmektedir. Bundan dolayı üretimde kullanılan süt türü ve eklenen maddeler (yağ, yağsız süt, süt vb.) farklılık gösterebilmektedir. Peyniri içerik açısından zenginleştirmek amacıyla PAS'ın yanı sıra süt veya süt yağı ilave edilebilmektedir (Scott et al, 1998; Kandarakis, 1986).

Ülkemizde genellikle Lor peyniri yapımında kullanılan PAS diğer ülkelerde değişik adlar altında ve kimi zaman belli oranlarda süt ilave edilerek piyasaya arz edilmektedir. Çizelge 2.8 ve 2.9'da PAS'dan üretilen peynirler ve üretim yerleri verilmiştir.

Çizelge 2.8. Yabancı tip PAS peynirleri ve üretim yerleri

İsim	Ülke	Kaynak
Karish peyniri	Mısır	Alichanidis and Polychroniadou, 2008
Manouri, Anthotyros, Myzithra	Yunanistan	Papaioannou et al., 2007; Dermiki et al., 2008
Ricotta, Brocci, Mejetta	İtalya	Hough et al., 1999
Recuit, Serac	Fransa	Alichanidis and Polychroniadou, 2008
Ziger	Almanya	Alichanidis and Polychroniadou, 2008
Anari	Kıbrıs	Alichanidis and Polychroniadou, 2008
Hudelziger	İsviçre	Chandan, 1996
Requeijão	Portekiz	Pintado and Malcata, 2000a,b
Primost, Mysost, Flotost, Gjetost	İskandinav ülkeleri	Chandan, 1996

Çizelge 2.9. Türkiye’de üretilen PAS peynirleri

İsim	Ülke	Kaynak
Lor peyniri	Türkiye	Sert ve Kıvanç, 1985; Demirci vd., 1991
Dolaz peyniri	Isparta ve ilçeleri	Şimşek ve Sağdıç, 2006 Okur ve Seydim, 2009ab; Okur vd., 2010
Sepet loru	Ayvalık	Kırdar, 2009; Kamber, 2005
Şor loru	Kars	Kırdar, 2009; Kamber, 2005
Sırvatka loru	Bursa, Balıkesir, Manyas, M. K. Paşa	Kamber, 2005
Oflu lor	Van	Bakırcı vd., 1998
Koponesti	İzmir, Çeşme, Foça, Karaburun	Ergüllü vd, 1998
Tire çamur peyniri	Tire	Seçkin vd., 2009
Ayvalık Kirlihanım peyniri	Ayvalık	Kamber, 2005
Ekşi (siyah) peynir	Çankırı	Kamber, 2005
Nor peyniri	Kıbrıs, Mersin, Silifke	Kamber, 2005

Diğer ülkelerdeki PAS’dan üretilen peynirlerle ülkemizde üretilen Lor peyniri üretimi arasında bazı farklılıklar bulunmaktadır. Geleneksel Lor peyniri üretiminde ön ısıtma işlem uygulanmazken, diğer ülkelerde üretilen PAS peynirlerinin üretiminde süt ve yağ ilavesinden önce veya sonra ön ısıtma işlem (76-80°C) uygulanmaktadır. Ayrıca Manouri, Anthotyros ve Myzithra gibi PAS peynirlerinin üretiminde 82-92°C/15-30 dakika ısıtma işlem uygulanmaktadır (Kalantzopoulos, 1999). Nem miktarını düşürmek için uygulanan süreler arasında da fark görülmektedir. Lor peyniri üretiminde bu süre 4 saate kadar çıkmakta iken diğer PAS peynirlerinin üretiminde 3-5 saat olarak değişmektedir (Tsiotsias et al., 2002).

Yunanistan’da Feta ve diğer sert peynirlerin peynir altı sularından ticari olarak üretilen ünlü geleneksel PAS peynirleri Myzithra, Anthotyros ve Manouri yaygın olarak tüketilmektedir. Myzithra peynirinde sırasıyla maksimum nem ve minimum kuru maddedeki yağ içerikleri %70 ve % 50, Anthotyros peynirlerinde % 70, % 65 ve Manouri peynirlerinde ise % 60 ve % 70 şeklindedir (Anonymous, 1994; Samelis et al., 2003).

Çizelge 2.10. Farklı PAS peynirlerinin bileşimi (%) (Bakırcı vd., 1998; Kalantzopoulos, 1999)

Peynir	KM	Yağ	Protein	Laktoz	Kül	Tuz	pH
Lor	26	5	13,50	5,91	1,24	-	6
Manouri	52	37	10,86	2,49	1,68	0,83	5,90
Myzithra	34	16	13,09	3,33	1,72	0,82	6
Ricotta	20	3	12,6	3,5	1	-	5,6-6,0
Serac	20-25	3-9	14-20	-	2	-	-

PAS’ dan elde edilen peynirler yüksek nem içeriği ve yüksek pH değerinden dolayı düşük sıcaklıklarda bile mikrobiyal bozulmaya maruz kalmakta ve patojen mikroorganizmaların gelişebilmesi sonucu tüketici sağlığı açısından risk oluşturabilmektedirler. PAS peynirinin raf ömrünü uzatmak ve ürün güvenilirliğini sağlamak amacıyla hijyenik koşullarda üretim önem kazanmaktadır. Işınlamanın (4 kGy) ısıtıl işlem sonrası kontamine olmuş *Listeria monocytogenes*’i inhibe ettiği bulunmuştur (Tsiotsias et al., 2002). Ancak ışınlama işleminden sonraki 4 gün içinde ürün lezzetinde ve kokusunda değişiklikler saptanmış daha sonra ise bu koku ve lezzet değişiklikleri ortadan kalkmıştır.

Ülkemizde üretilen Lor peynirlerinde ise geleneksel bir koruma yöntemi olan peynirlere ot katılması mikrobiyal gelişimi azaltmaktadır. Bakırcı vd. (1998), Lor peynirine % 2-10 oranında farklı otlar eklemiş ve 2-3 ay peynirleri olgunlaşmaya bırakmışlardır. Mikrobiyolojik analiz sonuçlarına göre; toplam bakteri sayısı 6,32 log kob/g, maya-küf sayısı 6,34 log kob/g, koliform bakteri sayısı 2,90 log kob/g olarak tespit edilmiştir. Bu yöntem ile üretilen otlu Lor peynirlerinde toplam canlı bakteri sayısının daha önce lor peyniri ile yapılan çalışmalarda elde edilen değerlerden düşük olduğu bildirilmiştir.

2.3. Akdeniz Bölgesinde Üretilen Geleneksel Peynirler

Akdeniz bölgesi, geleneksel peynir çeşitliliği ve üretimi bakımından süt üretim kapasitesi de göz önünde bulundurulduğunda zengindir. Bölgede peynir çeşitliliğinin çok olması bölgedeki değişik kültürlerin bulunmasından kaynaklanmaktadır. Fakat zengin peynir çeşidine sahip bölgede endüstriyel düzeyde geleneksel peynir üretimi oldukça azdır. Halk hala kendi ihtiyaçları olan peynirleri geleneksel olarak yapmaktadır. Geleneksel olarak peynir üretim yüzdesi Türkiye genelinin üzerindedir. Bölge, peynir üretimi ve çeşitliliği açısından önemli bir kapasiteye sahiptir (Kamber, 2008).

2.3.1. Ham Çökelek

İçel'in Silifke ilçesinde yapılan bu çökeleğin diğer çökeleklerden başlıca farkı yağsız ve tuzsuz üretilmesidir. Peynir yapımında önce, taze yapılmış yoğurda su katılarak, odun veya deri yayıkta yayıklanır. Üzerinde toplanan yağı alınır ve geriye kalan ayran, kısık bir ateş üzerinde sürekli karıştırılmak suretiyle kaynama derecesine kadar ısıtılır. Ayran içinde pıhtı oluştuktan sonra ısıl işleme son verilir. Kazanın içerisindeki pıhtı iyice soğuduktan sonra kepçelerle alınarak bezden yapılmış kese içerisine konur ve suyu süzildükten sonra taze olarak tüketilir (Kamber, 2005; 2008).

2.3.2. Çimi Peyniri

Yöresel peynir çeşitleri arasında yer alan Çimi peyniri, Antalya'nın Akseki ve Serik yaylalarında, Manavgat köylerinde genellikle çiğ keçi sütünden üretilen bir çeşit Tulum peyniri olarak tanımlanmaktadır. Söz konusu yaylalarda geleneksel Çimi peyniri üretiminde oğlak ya da kuzu şirdeninden elde edilen maya kullanılmaktadır. Pıhtılaşmayı takiben süzülen ham peynir iyice ufalandıktan sonra tuzlanmaktadır. Geleneksel adı "tuluk" olarak bilinen keçi tulumları içine peynir hava almayacak şekilde doldurulduktan sonra olgunlaştırılmak üzere, bu yaylalardaki doğal mahzen ya da "obruk" adı verilen çoğu zaman içi karlarla dolu mağaralarda 3-4 ay olgunlaşmaya bırakılmaktadır (Ünsal, 1997).

Çimi peynirinde % 53,82 kuru madde, % 24,52 yağ, % 25,34 protein, % 7,74 tuz, 82 °SH titrasyon asitliği tespit edilmiştir (Öztürk, 1971). Mikrobiyolojik açıdan ise toplam aerob bakteri sayısı 7×10^8 kob/g, laktik bakteriler 2×10^7 kob/g, streptokok bakteriler 6×10^7 kob/g, lipolitik bakteriler 10^7 kob/g, koliform bakteriler $5,2 \times 10^5$ kob/g, maya-küf ise $4,2 \times 10^6$ kob/g dolaylarında bulunmuştur (Kılıç vd., 1997).

Kılıç vd. (2002), Akdeniz Bölgesi'nin geleneksel ürünü olan Çimi peynirinin üretimini gerçekleştirmiş ve deneme peynirlerinde 90 günlük olgunlaşma süresinde ortalama kurumadde % 61,23, tuz % 5,72, kurumadde tuz % 9,38, yağ % 27,29, kurumaddede yağ % 44,54, protein % 24,81, °SH 61,77 ve pH 4,99 olarak bulunmuştur.

2.3.3. Kelle Çökelek peyniri

Bu peynir Denizli'nin Çal, Çivril ve Bekeilli ilçelerinde yapılmaktadır. Peynir yapımında koyun ve inek sütü veya bunların karışımları kullanılır. Yılın her mevsiminde yapılabilen bu peynir, yağsız olduğu için çökelek ismiyle anılmaktadır. Peynir yapımında; süt sağıldıktan sonra süzülme ve kaynatılmaktadır. Kaynatma sırasında üzerinde toplanan yağı alınmaktadır. Soğumaya bırakılan süt uygun sıcaklıkta ticari maya ile mayalanmakta ve 1 saat sonrasında oluşan pıhtı kepe ile kırılmaktadır. Haşlama işlemi için yeşil renkli peynir altı suyu pıhtının üstünü kaplayıncaya kadar, ısıtma işlemi uygulanmaktadır. Sonrasında haşlanmış pıhtı bez torbalara sıcak olarak aktarılmaktadır. Torbanın üzerine ağırlık konularak süzülme ve yaklaşık 3-4 saat bekletilmektedir. Sonra elde edilen kalıbın büyüklüğüne bağlı olarak 2 veya 4'e bölünen peynir, yumurta testi ile tuz oranı ayarlanmış tuzlu suda muhafaza edilmekte ve tüketileceği zaman dışarı çıkartılıp, yıkanarak tüketilmektedir (Kamber, 2005; 2008).

2.3.4. Yörük peyniri

Mersin, Antalya, Isparta, Burdur ve Denizli illerini içine alan Toros dağlarının yüksek kesimlerinde yaşayan Yörükler tarafından yapılmaktadır. Yörük peyniri

Beyaz peynirin bir çeşidi olup lezzetli olmasından dolayı bilinmektedir. Bu peynir tulum ve salamura şeklinde olmak üzere 2 şekilde üretilmektedir. Tulum tipi daha yaygın olup üretim şekli olarak bu peynirde koyun veya keçilerden sağılan süt uygun büyüklükteki bir kaba süzülme ve mayalanmaktadır. Geçmişte ısıtma işlemi uygulanmazken, son yıllarda süt ısıtılmaktadır. Isıtılan sütler 35-40°C 'ye kadar soğutulduktan sonra ticari maya ilave edilerek mayalanmaktadır. Elde edilen pıhtı torbalara aktarılıp üzerine baskı konularak süzölmeye bırakılmaktadır. Bu şekilde 10 gün bekletilerek gerçekleştirilen ön olgunlaşmadan sonra ufalanmakta ve tuzu ayarlanarak yöresel otlar ilave edilmektedir. Olgunlaşma için tekrar torbalara konularak ikinci bir baskılama işlemine yaklaşık 10 gün süreyle maruz bırakılmaktadır. Süre sonunda baskıdan alınan peynir, çuval veya keçi tulumuna doldurularak serin bir yerde yaklaşık 3 ay olgunlaştırılmaktadır (Kamber 2005; 2008). Yörük salamura peynirinde % 42,7 kurumadde, % 21 yağ, % 1,9 tuz, 32,5 °SH titrasyon asitliği tespit edilmiştir (Göncü vd., 2004).

2.3.5. Surke (Sürk) peyniri

Hatay yöresine ait lordan yapılan bir peynir çeşididir. Sürk en çok Hatay'ın Samandağ, Kırıkhan ve Reyhanlı ilçelerinde yapılmaktadır. Kendine özgü tat ve aromasını artırmak amacıyla küflendirilerek olgunlaştırılmaktadır. Peynir üretiminde, yayık altı ayranı kaynatıldıktan sonra elde edilen çökelek peynirine, tuz ve çeşitli baharatlar eklenerek hamur haline gelinceye dek yoğrulur. Bu hamura portakal büyüklüğünde konik veya yuvarlak şekiller verilerek açık havada 1-2 gün bekletilir. Daha sonra topaklar yoğrularak tekrar hamur haline getirilip Sürk'e has biçim verilir. Eğer taze olarak tüketilmeyecekse kalıpların üstü örtölerek serin bir yerde en fazla 15 gün kurutulur. Sonrasında buzdolabı koşullarında muhafaza edilir (Yoğurtçu vd., 2009; Kamber, 2005; 2008; Karaca ve Güven, 2004).

Güler-Akın ve Konar (2002), Antakya piyasasından toplanan Sürklerin kurumadde % 36,7-55,2, yağ % 3,1-22,4, protein % 9,5-28,1, tuz % 4,5-13,0 ve kül içeriklerinin % 5,6-14,6 aralığında olduğunu belirlemiştir.

Durmaz vd. (2004), 25 adet Sürk örneğinin kimyasal ve duyuşal niteliklerini incelemiştir. Sürk örneklerinde ortalama kurumadde % 49,82, yağ % 14,66, tuz % 5,36, protein % 26,43, olgunlaşma indeksi % 31,70, titrasyon asitliği % 1,44 ve pH 5,81 olarak belirlenmiştir. Örneklerin duyuşal analizleri, bu konuda tecrübeye sahip 5 panelist tarafından gerçekleştirilmiş ve puanlamada numunelerin her bir niteliği (tat ve koku, şekil ve yapı, renk ve görünüm) 10 tam puan üzerinden değerlendirilmiştir. Duyusal özellikleri yönünden örneklerin toplam 30 puan üzerinden ortalama 20,16 puan aldıkları saptanmıştır.

Masatçıoğlu vd. (2004), Sürk peynirinde kullanılan baharatların *Staphylococcus aureus* üzerine etkisini araştırmıştır. Geleneksel metotla üretilen Sürk peynirlerine 10^6 kob/g düzeyinde *S. aureus* inoküle edilmiş ve depolama süresince peynirlerde *S. aureus* gelişiminde azalma gözlenmiştir. Kullanılan baharatların inhibe edici etkisi gözlenmiş; fakat bakterinin gelişimi ile baharat miktarının zıt ilişki içerisinde olmadığı belirtilmiştir. Depolama süresince, nem içeriği ve su aktivitesinde azalma gözlenirken, tuz miktarında artış gözlenmiştir.

2.3.6. Carra (Testi) peyniri

Hatay'da keçi veya inek sütünden üretilen ve testi içerisinde olgunlaştırılan geleneksel bir peynirdir. Carra peynirine işlenecek süt mayalandıktan yaklaşık 2 saat sonra oluşan pıhtı kesilir ve cendere bezinden süzülür. Süzülen teleme, yaklaşık yarım saat baskıda tutulduktan sonra 4-5 cm kalınlığında dilimler halinde kesilerek tuzlanır. Bir kap içerisinde bir kat tuz, bir kat peynir olacak şekilde dizildikten sonra birkaç gün serin ortamda bekletilerek peynirin sertleşmesi sağlanır. Diğer taraftan harç olarak kullanmak için, yağı alınmış yoğurttan Çökelek peyniri yapılır. Çökelek, içerisine tuz (yaklaşık % 4) ilave edilip karıştırıldıktan sonra bez torbalara konur. Torbaların üzerine ağırlık konularak suyu süzdürülür ve içine bir yıl önceden kurutulmuş çörek otu ve kekik (% 5) ilave edilerek homojen bir karışım elde edilinceye kadar yoğrulur. Hazırlanan her iki peynir, "Carra" adı verilen sırlı testi içine bir kat peynir, bir kat çökelek olacak şekilde basılarak doldurulur. Tamamen doldurulan testi baş aşağı çevrilerek 3-4 gün bekletilir. Sonra yeniden düz çevrilerek

peynirin üstüne tuz, zahter (kekik) ve beyaz bir kağıt konulup ağzı bezle bağlanır. Üzeri daha önce kül, su, tuz ve zeytinyağı ile hazırlanmış harçla sıvanır. Harcın kurumamasından sonra ağzı tekrar bağlanan testi serin ortamda toprağa gömülerek en az 4-5 ay olgunlaştırılır. Bazı yörelerde peynir testi yerine deri tulumlar içerisine de basılmaktadır (Kamber, 2005; 2008; Karaca ve Güven, 2004).

Antakya piyasasından temin edilen Carra peyniri örneklerinde % 53,43 kurumadde, % 24,86 yağ, % 18,86 protein, % 21,84 olgunlaşma derecesi, % 8,83 tuz ve % 0,85 titrasyon asitliği belirlenmiştir (Konar ve Güler, 1998).

Aygun vd. (2005), Antakya’da farklı marketlerden temin ettikleri Carra peynirlerinin mikrobiyolojik kalite ve bazı kimyasal özelliklerini araştırmışlardır. Sonuçlara göre, ortalama olarak toplam mezofilik bakteri $1,87 \times 10^8$ kob/g, maya-küf $4,80 \times 10^7$ kob/g, koliform $1,02 \times 10^4$ kob/g, *Escherichia coli* $4,27 \times 10^3$ kob/g bulunurken, nem, tuz, yağ ve pH içerikleri sırasıyla % 41,26, % 7,82, % 26,77, 5,24 bulunmuştur.

Güleryüz (2009), Carra peynirinin aroma profilini belirlemek için yaptığı bir çalışma kapsamında Antakya’da satılan Carra peyniri örnekleri alınmış ve 23 kişilik bir panelist grubu tarafından 9’lu hedonik skala kullanılarak duyuşal değerlendirilmeye tabi tutulmuştur. Duyusal analiz sonuçlarına göre, Carra peynirlerinden en yüksek puanı alan 3 tanesinin aroma profil analizleri yapılmıştır. Örnekler dietil eter ekstraksiyonu ve yüksek vakum distilasyonu kullanılarak analize hazırlanmıştır. Uçucu bileşikler gaz kromatografisi/kütle spektrometresi kullanılarak, aroma aktif bileşikler ise gaz kromatografisi/olfaktometre kullanılarak belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, Carra peynir örneklerinde 60’a yakın uçucu bileşen (21 ester, 8 keton, 7 alkol, 4 lakton, 3 fenolik bileşik, 1 terpen, 1 sülfürlü bileşik ve 13 yağ asiti) saptanmıştır. Gaz kromatografisi/olfaktometri analizleri ile bu bileşiklerden 35’nin potansiyel olarak Carra peynir aromasına katkıda bulunabileceğini göstermiştir. Peynirlerin uçucu ve aroma aktif bileşenleri arasında büyük bir varyasyon bulunmasına rağmen, nötral/bazik fazda saptanan etil bütanoat, 2-pentanol, 3-metil-2-bütanol, etil oktanoat, 2-izobütil-3-metoksipirazin ve asidik fazda saptanan propanoik, bütanoik, 3- metilbütanoik, pentanoik, hekzanoik ve oktanoik asitlerin

Carra peynirinin aromasını karakterize edebilecek bileşikler olabileceği belirlenmiştir.

2.3.7. Süller Tuluk peyniri

Denizli'nin Süller ilçesinde yapılan bu peynirin yapımında süt sağıldıktan sonra maya ilave edilerek pıhtılaştırılmakta, pıhtı oluştuktan sonra oluşan teleme yoğurtla karıştırılıp tuzu ayarlandıktan sonra keçi derisine basılmaktadır. Peynir serin bir yerde 1-2 ay olgunlaştırıldıktan sonra tüketime sunulmaktadır (Ünsal, 1997, Kamber, 2005; 2008).

2.3.8. Bez Kaşar peyniri

Mut ilçesinde üretimi gerçekleştirilen bu peynir Kaşar peynirinin bez kalıplarda kalıplanmasıyla elde edilen bir peynirdir. Peynir yapımında süt önce Beyaz peynir halinde işlendikten sonra Kaşar peyniri yapılmakta ve ambalajlamada bez torbalar kullanılmaktadır. Ambalajlamada peynir hamuru önce zımba ile delinmiş naylon torbalar içerisine doldurulur. Daha sonra suyunun süzülmesi için kalıplar ince demir şişlerle zımba deliklerinden şişlenir. Sonra bez çuvallara konularak serin bir yerde olgunlaşmaya bırakılır (Ünsal 1997, Kamber, 2005; 2008).

2.3.9. Hellim peyniri

Kıbrıs'a özgü bir peynir çeşiti olarak bilinen Hellim peyniri Akdeniz bölgesinde; Mersin ve Silifke'de yapılmaktadır. Bu peynirin en önemli özelliği yapımında starter kültür kullanılmaması ve çiğ süttten işlenmesidir. Peynirin yapımında çiğ süt 31-34 °C'de mayalandıktan sonra pıhtı nohut iriliğinde parçalara ayrılmakta, kademeli olarak 15 dakika içinde 40-42 °C'ye ulaşıncaya kadar ısıtılıp, karıştırılarak pıhtının çökmesi için bir süre dinlendirilmektedir. Telemeye pH'sı 6,30-6,35'e ulaşıncaya kadar baskılama işlemi uygulanmaktadır. Telemenin peynir altı suyunda yaklaşık 30 dakika kadar 90-95°C'de haşlanmasından sonra bir süzgeç yardımı ile sıcak peynir altı suyundan uzaklaştırılan peynir blokları ikiye katlanmakta ve blokların arasına tuz

veya isteğe bağılı olarak ince kıyılmış nane karışımı serpilmektedir. Peynirler daha sonra 5,85 pH'da tenekelere dizilerek, üzerlerine salamura ilave edildikten sonra 4-6 °C'de depolanmaktadırlar. Kırsal alanda salamura içerisinde saklanan Hellim peyniri fabrikalarda vakum ambalajlı olarak piyasaya sürülmektedir. Peynir yapımı sırasında elde edilen peynir altı suyundan ise Nor peyniri yapılmaktadır (Ünsal, 1997).

Şimşek ve Gün (2006), Hellim peynirinin bazı nitelikleri üzerine yaptıkları çalışmada, KKTC'de üretilen ve o bölgeden temin edilen Hellim peynirlerinin kimyasal ve mikrobiyolojik analizlerini yapmışlardır. Yapılan analizlerden elde edilen sonuçlara göre; pH, titrasyon asitliği, yağ (%), kurumadde (%), tuz (%), kurumaddede tuz (%), kurumaddede yağ (%), toplam azot (%), suda çözünen azot (%), protein ve olgunlaşma katsayısı sırasıyla, 6,14, 1,925, 26,406, 52,932, 4,797, 9,099, 50,15, 3,069, 0,140, 19,58 ve 4,52 olarak tespit edilmiştir. Mikrobiyolojik analiz kapsamında ise; bu örneklerde sırası ile toplam bakteri, maya-küf ve koliform içeriği 4,14, 3,70 ve 1,00 log kob/g olarak bulunmuştur.

Güven vd. (2008), Hellim peynirinin olgunlaşma süresince kimyasal kompozisyon, proteoliz ve duysal özellikleri üzerine rennet konsantrasyonunun etkisini belirlemiştir. Dört farklı rennet seviyesi (0,2, 0,25, 0,3 ve 0,4 g rennet/kg peynir sütü) kullanımı ile çiğ inek sütünden üretilen Hellim peynirleri 4°C'de 60 gün olgunlaştırılmıştır. Olgunlaşma süresince suda ve % 12 triklorasetikasitte çözünür azot fraksiyonları ile α_s ve β -kazein fraksiyonları parçalanmalarının oldukça yavaş olduğu gözlenmiştir. Rennetin farklı konsantrasyonları, Hellim peynirinin proteolitik profili ve duysal skorlarını etkilememiştir.

İnce vd. (1998), koyun, koyun-keçi, koyun-inek ve inek sütünden yapılan yarı sert bir peynir olan Hellim peynirinin kimyasal özelliklerini belirlemişlerdir. Hellim peynirinin kurumadde değerleri % 50-55 aralığında, kurumaddede yağ % 43, tuz değerleri ise % 3-4 aralığında bulunmuştur.

Milci vd. (2005), koyun, keçi ve inek sütlerinden ürettikleri Hellim peynirlerinin 4 °C' deki 90 günlük depolama sürecinde kimyasal, mikrobiyolojik ve duysal

özelliklerini belirlemişlerdir. Koyun, keçi ve inek sütlerinden üretilen Hellim peynirlerinde elde edilen kurumadde değerleri sırasıyla 501,0 g/kg, 496,4 g/kg ve 491,5 g/kg olup farklı süt türlerinden etkilenmemiştir. Olgunlaşma derecesi, inek sütünden yapılan peynirlerde diğer peynirlere göre önemli derecede yüksek bulunmuştur. Başlangıçta peynir örneklerinin olgunlaşma derecesi % 13,35 iken, 90. günde % 27,81'e yükselmiştir. Depolamanın 90. gününde laktik asit bakterileri ve toplam mezofilik aerobik bakteri sayımları, koyun, keçi ve inek sütlerinden yapılan peynirlerde sırasıyla 6,12 log kob/g, 6,92 log kob/g, 5,96 log kob/g, 6,69 log kob/g, 6,42 log kob/g ve 6,19 log kob/g olarak tespit edilmiştir.

2.3.10. Yalvaç Küp peyniri

Süt çiğ veya hafif ısıtılarak mayalandıktan sonra 1-2 saatte oluşan pıhtı cendere bezine aktarılır. Bezin ağzı bağlanarak üzerine baskı konulur ve 4-5 saat süzölmeye bırakılır. Süzöldükten sonra teleme bezden çıkartılarak iyice ufalanır. Bu aşamada içerisine önceden hazırlanmış olan buy otu (*Trigonella foenum graecum*), çörek otu ve tuz ilave edilerek yoğrulur. Yoğurma işlemi bittikten sonra küplere doldurulur. Önce küpün en alt kısmına biraz tuz serpilir ve sonra içinde hava kalmayacak şekilde peynir basılır. Doldurma işlemi bittikten sonra küplerin ağızları çamurla sıvanır. Daha sonra küpler serin bir yerde ağzı toprağa gelecek şekilde gömölür ve üzeri gevşek toprak ya da kumla örtölür. Burada 2-3 ay süreyle olgunlaştırılır. Küpler, kuyu içinde de olgunlaştırılabilmektedir (Kamber, 2005; 2008; Özaydın vd., 2007).

2.3.11. Maraş peyniri

Maraş peyniri, ülkemizin telemesi baskılanmayan ve sonra haşlanıp elle şekillendirilen tipik geleneksel peynirlerinden birisidir. Bu peynirin yapımında önceleri keçi ve koyun sütü veya karışımları kullanılırken son yıllarda inek sütü kullanılmaktadır. Maraş peyniri, yapımındaki bazı özellikler (telemenin haşlanması ve elle şekillendirilmesi) dikkate alındığında 'Pasta Filata' (plastik teleme) olarak bilinen peynirlere benzemektedir. Peynirin yapımında sağımdan sonra süzölen süt ısıtılır ve yaklaşık 30°C' ye soğutulur. Ticari maya ilavesinden yaklaşık 1,5 saat

sonra oluşan pıhtı bıçakla parçalanır. Kırılan pıhtı cendere bezine alınıp peynir altı suyu biraz süzildükten sonra üzerine peynir miktarının 5 katı kadar ağırlık konulup yaklaşık 1 saat baskıda tutulur. Sonra teleme bir gece (en az 10 saat) oda sıcaklığında bekletilir. Süre sonunda teleme bıçakla parmak şeklinde kesilir. Bu teleme parçaları, 75 °C' lik peynir altı suyunda yüzünceye kadar haşlanır ve çıkarılarak şekil verilir. Ham peynir % 1-2 oranında kuru tuz ile tuzlanır ve bir gün bekletilir. Ertesi gün % 13 lük salamuraya konularak soğuk hava deposunda en az 2 ay olgunlaştırıldıktan sonra tüketime sunulur (Kamber, 2005; Tekinşen ve Nizamlıoğlu, 2003).

2.3.12. Sünme peyniri

Hatay'ın en çok Samandağ ilçesinde yapılan bir peynir çeşididir. Yörede Halep ve Yılan peyniri olarak da adlandırılabilir. Peynir yapımında koyun ve keçi sütü kullanılabildiği gibi inek sütü de kullanılabilmektedir. Sünme peyniri beyaz renkli kendine özgü tat ve aroması olan kalın ip şeklinde yağlı ve az tuzlu bir peynirdir. Yapımında; süt mayalandıktan sonra 2,5-3 saat kadar pıhtılaşması için beklenir. Oluşan pıhtı torba içerisine dökülür ve suyunun süzülmesi için hafif bir baskı uygulanır. Bu esnada kalıplaşan peynir sıcak bir odaya alınarak parçalara ayrılır. Burada yaklaşık 2 saat bekletilen peynir yumakları, kaynar haldeki peynir altı suyuna veya sıcak suya teker teker atılarak eritilir. Eridikten sonra çıkarılıp peynire şekil verilir. Peynir çileleri kaya tuzu ile hazırlanmış salamura içerisinde 1 saat bekletildikten sonra tüketime sunulur (Ünsal, 1997, Kamber, 2005; 2008).

Karaca ve Güven (2004), Hatay yöresinde üretilen Sünme peynirinin genel üretim tekniğini incelemiş ve Hatay' da ambalajsız olarak piyasaya sürülen 30 adet Sünme peynirinin duyu ve kimyasal özelliklerini belirlemiştir. Elde edilen sonuçlara göre peynirlerde ortalama pH içeriği 5,60, titrasyon asitliği % 1,413, kurumadde % 53,74, yağ % 20,07, kurumaddede yağ % 37,20, tuz % 2,65, kurumaddede tuz % 4,98, protein % 26,12, kurumaddede protein % 48,51, kül % 8,48, toplam azot % 4,093, suda çözünür azot % 0,657, kazein azotu oranı % 3,436 ve olgunlaşma derecesi % 16,60 olarak bulunmuştur. Duyu değerlendirme sonuçlarına göre; Sünme peynirleri renk ve görünüş (5), kitle ve yapı (5), tat ve koku (5) ve toplam puan (15)

üzerinden sırasıyla 3,29-4,71; 2,86-4,57; 2,36-4,43 ve 9,71-13,21 arasında değişen puanlar almışlardır.

2.3.13. Antakya Kesme peyniri

Hatay'ın Reyhanlı ilçesinin köylerinde yapılmaktadır. Uzun süre ısıtılan süt mayalama sıcaklığına kadar soğutulduktan sonra ticari maya ile mayalanır. Pıhtı oluşumundan sonra peynir altı suyunun uzaklaştırılması için bez torbalara aktararak süzülür. Teleme parçalar halinde bezle sarılarak bidonların içerisine koyulur. Bidonlar ılık suyla doldurularak kapakları sıkıca kapatılır ve 1 ay oda ısısında bekletilir. Bu aşamada yüzeyi pürüzsüzleşen peynir çıkartılıp soğuk suyla yıkanır. Yıkanan peynir kalıpları küp kesme şeker şeklinde kesilir ve üzerine sıcak su dökülerek 3-4 kez yıkama işlemi gerçekleştirilir. Sonra peynir bolca tuzlanarak üzeri kapalı şekilde 1 gün bekletilir. Peynir bidonun içerisine tekrar konulup üzerine ılık su dökülerek ağzı kapatılır. Peynir bu şekilde oda sıcaklığında 3-4 yıl bozulmadan muhafaza edilebilir (Ünsal, 1997; Kamber, 2005; 2008).

2.3.14. Ezme peyniri

Hatay ilinde inek sütünden yapılan, yörede “Baskı” veya “Yaprak” peyniri ismiyle de anılan bu peynir ince, kare, dikdörtgen veya yuvarlak şekilde, beyaz renkli, yumuşak ve olgunlaştırılmayan bir peynirdir. Kaynatılıp, soğutulan süt ticari maya ile mayalandıktan sonra pıhtının oluşması için 1 saat beklenir. Bez içerisine alınan telemenin süzülmesi ve şekil alması için üzerine ağırlık konulur. Bir gece baskılama işleminden sonra ince bir kalıp haline gelen peynir 4x4 cm boyutlarında kesilir ve kaynar suda yaklaşık bir dakika haşlanır. Daha sonra salamuraya atılarak 1 saat bekletilir ve bu sürenin sonunda çıkartılarak taze olarak tüketime sunulur (Ünsal, 1997; Kamber, 2005; 2008).

Karaca vd. (2009), Ezme peynirinin geleneksel üretim yöntemini incelemiş, fiziksel ve kimyasal özelliklerini belirlemiştir. İncelenen 30 adet Ezme peynirinin ortalama kurumadde içeriği % 49,23, yağ ve kurumaddede yağ oranları sırasıyla % 23 ve %

46,67, tuz ve kurumaddede tuz içerikleri sırasıyla % 3,96 ve % 8,04, protein ve kurumaddede protein miktarları sırasıyla % 19,48 ve % 39,60, kül içeriği % 5,58, toplam azot % 3,053, suda çözünür azot % 0,269, kazein azotu % 2,784, olgunlaşma derecesi % 8,85, pH 6,25 ve titrasyon asitliği 0,653 olarak bulunmuştur.

2.3.15. Elbistan Kelle peyniri

Kahramanmaraş'ın Elbistan ilçesi ve çevresinde üretilen bu peynir, beyaz veya hafif sarımtırak renkte, küçük topakçıklar şeklinde elastik karakterli bir peynirdir. Bez süzgeçlerden süzülen süt herhangi bir ısıtma işlemi uygulanmadan büyük kazanlarda mayalanır. Mayalanan süt yaklaşık 1,5 saat süreyle pıhtılaşmaya bırakılır. Pıhtı oluşumundan sonra küçük ebatlı bezlere kepçe ile pıhtı aktarılmakta ve baskıya alınmaktadır. Süzülme işlemi bittikten sonra bez içindeki kelleler kabaca tuzlanır ve kaynama sıcaklığındaki peynir altı suyunda yaklaşık 30 dakika süreyle haşlanır. Haşlama işlemi bitiminde ikinci bir tuzlama yapılır. Hazırlanan Kelle peynirleri ya doğrudan piyasaya sunulur ya da plastik bidonlara sıkı bir şekilde konularak üzerini örtecek kadar salamura konduktan sonra serin bir yerde muhafaza edilir (Kamber, 2005).

Altun (1995)'a göre Maraş piyasasından temin edilen 15 adet Kelle peynirinin kimyasal özellikleri değerlendirildiğinde kurumadde % 67,50, yağ % 32,20, protein % 21,56, tuz % 7,96 ve titrasyon asitliği % 0,81 olarak bulunmuştur. Mikrobiyolojik özellikleri değerlendirildiğinde ise toplam bakteri sayısı $4,6 \times 10^4$ kob/g, koliform bakteri sayısı $6,4 \times 10^1$ kob/g ve maya-küf sayısı ise $2,9 \times 10^2$ kob/g olarak bulunmuştur.

2.3.16. Korkuteli Deri peyniri

Batı Toroslar'da göçerler tarafından yapılan bu peynir yapılış ve şekil bakımından yörede yapılan Çimi tulum peynirine benzemektedir. Fakat bu peynir, Çimi peynirinin aksine yağsız süttten yapılır ve yapımında keçi sütünden başka koyun ve

inek sütü de kullanılabilir. Peynir, mağaralarda en az 3 ay olgunlaştırıldıktan sonra tüketilir (nsal, 1997; Kamber, 2005).

2.3.17. Tulum Keşi

Anamur, Akseki, Manavgat ve Korkuteli dolaylarında yapılan bu peynir bir çeşit çökelek olup “Keş peyniri” olarak da bilinmektedir. Peynirin yapımında; sağılan sütler süzülüp kaynatıldıktan sonra soğumaya bırakılır. Uygun sıcaklıkta yoğurt mayası ilave edilerek karıştırılır. Elde edilen yoğurt, deri yayıkların içerisine konularak yayıklanır. Oluşan ayranın yağı alındıktan sonra geriye kalan yayık altı bir kazan içerisine alınarak kaynatılır. Kaynatma sırasında dibe ken pıhtı kazan soğutulduktan sonra ‘kese’ denilen torbalara doldurulur ve üzerine baskı konularak suyu süzülür. Keseden ıkarılan peynir ufalanıp tuzlandıktan sonra yeniden keseye konur. Kese bir gün boyunca baskıya alınarak peynirin kalan suyu süzülür. Daha sonra peynir keseden çıkarılarak deri tulumlara basılır ve serin ortamda muhafaza edilir (nsal, 1997; Kamber, 2005).

2.3.18. Testi peyniri

Antalya’da üretilen Testi peyniri, yapılışı itibariyle “imi” ve “Korkuteli Deri Tulum” peynirine benzemektedir. Tek farkı peynirin saklanması da deri yerine topraktan yapılmış testi kullanılmasıdır (nsal, 1997; Kamber, 2005).

2.3.19. Isparta Tulum peyniri

Genellikle Beyaz peynirden yapılan bu peynirin yapımında, peynir yapılacak süt yağlıysa hayvandan sağıldığı sıcaklıkta çiğ olarak, yağsızsa hafif ısıtılarak özel olarak hazırlanmış ev mayasıyla mayalanır. Kullanılan mayanın hazırlanmasında; yarım kilo buğday 3-4 litre suda kaynatılmakta ve elde edilen suyun içerisine kurutulmuş şirden, ekşi yoğurt ayranı, bir fincan pekmez ve bol miktarda tuz ilave edilerek sıcak bir ortamda birkaç gün muhafaza edilmektedir. Süre sonunda maya özelliği kazanıp kazanmadığına bakılarak muhafaza süresi uzatılmaktadır. Mayalama

sonunda oluşan pıhtı ısıtılır ve sonra tahta çubuklarla parçalanır. Kırılan pıhtı süzme bezlerine aktarılır ve suyunun süzülmesi için baskılanır. Teleme nohut büyüklüğünde ufalanır ve ince tuzla % 4-5 oranında tuzlanır. Elde edilen peynir bir tulumu dolduracak miktarda ise hemen basılır. Basmada ‘tepki’ denilen ağaçtan yapılmış sopalar kullanılır. Tulum ağzına kadar içinde hava kalmayacak şekilde doldurulduktan sonra sicimlerle ağzı bağlanır ve olgunlaştırmak için mahzenlerdeki meyilli taşlar üzerine birbirlerine değmeyecek tarzda yerleştirilir. İlk günler altı ıslanan tulumların yeri değiştirilir. Burada yaklaşık 4 ay olgunlaştıktan sonra tüketime sunulur. Isparta’nın Sütçüler ilçesinde yapılan Tulum peyniri koyun sütünden yapılır ve buy ve çörek otu ilave edilir. Özellikle ilçenin Tota, Zengi ve Kocayayla beldelerinde yapılanları çok ünlüdür (Ünsal, 1997; Kamber, 2005; Özaydın vd., 2007).

2.3.20. Sütlü peynir

Yağı alınmış keçi sütünden yapılan bu peynir, bölgedeki Toroslar’da yaşayan göçerler tarafından üretilmektedir. Hazırlanan peynir, tuluma doldurulmadan önce bol miktarda yağlı çiğ keçi sütüyle ıslatılır ve daha sonra tuluma doldurulur. Ağzı bağlandıktan sonra olgunlaştırmak için mahzenlere bırakılır. Yaklaşık 4-5 ay olgunlaştırıldıktan sonra tüketime sunulur (Kamber, 2005).

2.3.21. Sütçüler Tortusu

Isparta’nın Sütçüler ilçesinde yapılan bir çeşit Çökelek peyniridir. Koyun ve keçi sütünden yapılan yoğurt ayranına süt katılıp kaynatılarak kahverengi bir Çökelek elde edilir. Bu peynire yörede “Tortu” denmektedir (Kamber, 2005).

2.3.22. Akçakatık peyniri

Burdur’un Kozluca ve Dinar köylerinde yapılan bir peynir çeşidi olan ve daha önceleri ‘aşçı katığı’ olarak bilinen isminin günümüze Akçakatık peyniri olarak geldiği bilinen bu peynirin üretiminde iki farklı yöntem uygulanmaktadır. Birinci

yöntemde hammadde olarak inek ve keçi sütü kullanılmaktadır. Yağı alınmamış süt yaklaşık 87°C 'ye kadar ısıtılmakta ve sonrasında mayalama sıcaklığı olan 40°C 'ye soğutulmaktadır. Bu sıcaklıkta bir gün öncesinin süzme yoğurdu maya olarak kullanılmaktadır. Fermantasyon işlemi yaklaşık 2,5-3 saat sürmektedir. Bu süre sonunda yoğurtlar buzdolabı sıcaklığında (10°C) 1 gün bekletilmektedir. Geleneksel yoğurt üretimini süzme yoğurt üretimi takip etmektedir. Yoğurtlar bez torbalara aktararak 2-3 gün süreyle tüm serum ayrılncaya kadar süzme işlemine tabi tutulurlar. Süzme işlemi tamamlandıktan sonra tuz ve baharat (havanda dövülmüş karanfil ve çörek otu) ilaveleri gerçekleştirilir. Elde edilen karışım inek veya keçi karnına elle veya soku yardımıyla doldurulur ve iyice sıkıştırılır. Sıkıştırma işlemi tamamlandıktan sonra karnın ağzı dikilir. Peynirler gölgede ve açık havada 3-4 ay kadar bekletilir ve bekletme esnasında sık sık ters düz edilir. Peynirin üretiminde kullanılan ikinci yöntemde ise öncelikle geleneksel yöntemle inek ve keçi sütü kullanılmak suretiyle yoğurt üretimi gerçekleştirilmektedir. Süzme işleminden sonra yoğurt baharat karışımlarıyla iyice yoğrulmakta, topaklar halinde elde şekillendirilerek güneşte kurutmaya bırakılmaktadır. Daha sonra kurumuş ürün karna doldurulmakta ve kış aylarında tüketilmektedir. Tüketim sırasında peynir ısıtılarak yumuşak hale getirilmektedir. Akçakatık peyniri dış görünüş olarak Tulum peynirine benzemektedir. Diğer peynirlerden farkı, yoğurttan yapılmış olması ve içerisine farklı baharatlar katılarak üretilmesidir. Bu baharatlar, peynirde hoşça giden keskin bir tat ve koku oluşturmaktadır (Kırdar, 2004).

Kırdar (2004), Burdur'da üretilen Akçakatık peynirinin yapım aşamaları ve bazı özelliklerini incelemiştir. Araştırma sonuçlarına göre peynirlerde titrasyon asitliği % 0,9-2,16, kurumadde % 24,50-59,63, yağ % 10,3-30,2 ve tuz % 5,38-9,12 olarak bulunmuştur. Çalışmada elde edilen mikrobiyolojik sonuçlara göre maya-küf sayısı $3,8 \times 10^1 - 3,5 \times 10^3$ kob/g, koliform bakteri sayısı ise $< 1,5 \times 10^3$ kob/g dır.

Gün ve Şimşek (2006), Burdur ilinde üretilen Akçakatık peynirlerinin yağ asitleri düzeyini ve bazı kimyasal özelliklerini belirlemişler ve sonuçlara göre, doymuş yağ asitleri en düşük % 56,45 ve en yüksek % 66,77 olarak bulunurken, toplam doymamış yağ asitleri % 27,52 ile % 37,63 arasında değişim göstermiştir. Akçakatık

peynirlerinde ortalama olarak pH 5,12, titrasyon asitliği % 0,86, kurumadde % 73,96, yağ % 25,52, tuz % 0,40, kurumaddede yağ % 34,87 ve kurumaddede tuz % 0,56 olarak bulunmuştur.

2.3.23. Dolaz Peyniri

Geleneksel bir ürün olan Dolaz peyniri Isparta, Antalya ve Afyon çevrelerinde üretilen peynir çeşididir. Yapılan araştırma sonucunda bu peynirin aslen bu yörelerde yaşayan Yörükler tarafından üretildiği tespit edilmiştir (Yıldırım, 2008). Kendine özgü lezzet ve aromaya sahip bir peynir olan Dolaz peynirinin isminin nereden geldiği ise tam olarak bilinmemektedir. Isparta ve çevresinde yaşayan Karakoyunlu, Hayta, Honamlı, Sarıkeçili Yörüklerinden elde edilen bilgilere göre geçmişte daha çok üretimi yapılan bu peynir son zamanlarda özellikle küçükbaş hayvancılığın azalmasından dolayı çok fazla üretilmemektedir (Yıldırım, 2008).

Tespit edilen bilgilere göre; üretimde kullanılan hammaddeler peynir altı suyu, yayık altı suyu, süt (isteğe bağlı), yoğurt ve Lor peyniridir. Tüm içerik hazırlandıktan sonra kazanda karıştırılarak uzun süreli ısıl işlem uygulanmaktadır. Karıştırmak için kullanılan uzun, ucu silindirik tahta sopaya yöresel olarak 'bişşek' denilmektedir. Bu sopa yardımıyla kazan içeriği kaynama sırasında sürekli olarak karıştırılmıştır. Peynir altı suyu kazan içeriği kaynadıkça ve seviye azaldıkça yavaş yavaş ilave edilmektedir. Yaklaşık 6-8 saatlik ısıl işlem sonucunda elde edilen içeriğin rengi sarı-kahverengi olmakta ve oda sıcaklığına kadar soğutulmaktadır. Daha sonra süzülmesi amacıyla keselere aktarılmaktadır. Keselerde içeriğin hacmine de bağlı olarak yaklaşık 5 gün süreyle bekletilmektedir. Süzme işlemi bittikten sonra peynir tuzlanmak üzere ayrı bir yere alınmaktadır. Tuzlama işlemini takiben peynir kılsız deriye (ak deri) basılmakta ve yaklaşık 20 gün süreyle olgunlaştırılmaktadır. Eğer üretim Eylül ayında yapılmış ise, tulumlar serin odalarda 20 gün, üretim Ağustos ayında yapılmış ise tulumlar soğuk hava depolarında yaklaşık 20 gün süre ile bekletilmektedir. Sonrasında peynir tüketim için hazır hale gelmektedir. İstenirse bu peynir deriye basılmadan taze olarak da tüketilebilmektedir. Fakat özellikle tulum aroması da karakteristik olarak ayrı bir lezzet verdiği için, tüketimi bu şekilde tercih

edilmektedir (Okur ve Güzel-Seydim, 2009a; Okur ve Güzel-Seydim, 2009b; Okur vd., 2010).

2.4. Farklı Tip Peynirlerde Kimyasal, Biyokimyasal ve Mikrobiyolojik Karakterizasyon

Ergüllü vd. (1998), Karaburun çevresinden alınan 7 adet Koponesti peynirinin üretim aşamalarıyla bazı kimyasal ve mikrobiyolojik özelliklerini incelemiştir. Koponesti peynirinin orjini Yunanistan olup, Lordan yapılmaktadır. Peynir altı suyunun kaynatılmasıyla elde edilen pıhtı süzildükten sonra ‘Dahar’ denilen toprak kaplara alınarak içerisinde kırıntı halinde parçacıklar kalmayınca kadar elle yoğrulmaktadır. Aralıklı olarak yoğrulan peynir üst yüzeyi parlak bir kıvam aldığı ve orjinal kokusunun duyulmaya başladığı zaman tuzlama işlemi yapılmaktadır. Elde edilen sonuçlara göre; Beyaz peynire benzer olarak kurumadde miktarı % 34,26-53,80 arasında değişmekte olup ortalama % 42,22 olarak belirtilmiştir. Yağ oranı ortalama % 14,28, kurumaddedeki % yağ oranı ise ortalama olarak % 34,26 bulunmuştur. İncelenen örneklerde protein içeriği % 16,18 ve suda çözünen protein oranı % 1,42-3,30 aralığında bulunmuştur. Tuz içeriği standartlara göre yüksek olup % 6,30, kurumaddedeki % tuz oranı % 14,96 olarak belirlenmiştir. Koponesti peynirinin asitliği 117,7 °SH ve pH’sı 5,35 olarak bulunmuştur. Koponesti peynirinin toplam bakteri sayısı $1,0 \times 10^4$ ile $8,0 \times 10^5$ kob/g arasında değişmiş, ortalama ise $3,2 \times 10^5$ kob/g olarak bulunmuştur. Koliform grubu bakteriler bulunmamıştır.

Özrenk vd. (2009), Van piyasasında satılan 26 adet Otlı peynirin bazı kimyasal özelliklerini belirlemiştir. Titrasyon asitliği, pH, yağ, kurumadde, kül ve protein değerleri sırasıyla % 1,78, 4,55, % 23,59, % 53,03, % 7,98 ve % 18,72 olarak tespit edilmiştir.

Küçüköner ve Tarakçı (1998), Van ve yöresinde üretilen Cacığın (Otlı çökelek), bazı özelliklerini araştırmıştır. Cacık, mayıs-haziran aylarında ayran ve az olarak da peynir altı suyu karışımından yapılmaktadır. Cacığın hazırlanmasında bir miktar süt süzülüp kaynatıldıktan sonra 30°C’ye kadar soğutulmaktadır. Soğuma işlemi

bittikten sonra yoğurt mayası ile mayalanmakta ve 1-2 gün süren bu işlemi takiben yoğurtlaşan süt yayıklanmakta ve yağı alınmaktadır. Yağı alınan ayran 10-15 dakika kadar kaynatılmakta ve daha sonra soğutulmaktadır. Soğuma işlemi tamamlanınca özel hazırlanmış torbalara konularak, süzülmesi için üzerine baskı yerleştirilmekte ve bu şekilde 2 gün süzülmeaktadır. Süzme işlemi tamamlandıktan sonra, torbada kalan katı kısım alınmakta ve daha önce hazırlanan ot ve tuz karışımı ile iyice karıştırılıp yoğrulmaktadır. Bu işlem tamamlandıktan sonra taze olarak tüketime sunulmaktadır. Peynirin kurumaddesi % 22, su içeriği % 78, yağ miktarı % 2,7, protein içeriği % 14,5, tuz miktarı % 1,97, kül içeriği % 3,3 ve asitlik % 1,9 olarak bulunmuştur. Mikrobiyolojik analiz sonuçlarına göre, ortalama toplam bakteri sayısı 7,41 log kob/g, maya-küf 6,89 log kob/g ve koliform grubu mikroorganizma 2,77 log kob /g olarak bulunmuştur.

Keven vd. (1998), Malatya'da tüketilen deri tulumlarda olgunlaştırılmış Çökelek peynirlerinin bazı kimyasal, mikrobiyolojik ve duyusal özelliklerini belirlemiştir. Tulum çökeleği, yoğurttan tereyağı üretiminde arta kalan yayık altının ısıl işleme tabi tutularak pıhtının elde edilmesi ve pıhtının suyunun uzaklaştırılmasıyla elde edilmektedir. İncelenen örneklerin ortalama olarak kurumadde miktarları % 38,33, yağ % 5,13, kurumadde de yağ % 13,19, kül % 4,33, kurumadede kül % 11,18, tuz % 3,77, kurumadede tuz % 9,72, asitlik laktik asit cinsinden % 1,06 ve pH 4,97 olarak bulunmuştur. Peynir örneklerinde toplam bakteri $3,4 \times 10^6$ kob/g, koliform $2,4 \times 10^3$ kob/g, maya-küf $62,4 \times 10^4$ kob/g, psikrofilik bakteri $3,8 \times 10^2$ kob/g ve termofilik bakteri $27,6 \times 10^4$ kob/g olarak tespit edilmiştir.

Bakırcı vd. (1998), Van piyasasında satışa sunulan 15 adet Otlı Lor örneğinin kimyasal ve mikrobiyolojik özelliklerini incelemiştir. Peynirin kurumaddesi % 33,66, yağı % 7,31, proteini % 17,31, toplam kül miktarı % 6,96, tuz miktarı % 5,05, olgunluk derecesi % 11,14 ve asitlik laktik asit cinsinden % 1,50 olarak bulunmuştur. Mikrobiyolojik analiz sonuçlarına göre, örneklerdeki toplam bakteri 6,32 log kob/g, maya ve küf 6,34 log kob/g ve koliform grubu bakteri 2,90 log kob/g olarak bulunmuştur.

Eralp ve Kaptan (1970) tarafından yapılan bir araştırmada, analiz edilen Lor örneklerinde % 35-40 arasında kurumadde, % 6,5-8,5 yağ, % 0,9-1,3 tuz ve 12-21 °SH tespit edilmiştir. Ergüllü (1982), Lor örneklerinin kurumadde içeriğini % 27,6, yağ miktarını % 7,3, protein miktarını % 12,9 ve asitliğini 13,65 °SH olarak bulmuştur. Demirci vd. (1991), Tekirdağ piyasasında satışa sunulan Lor peynirinde % 26 kurumadde, % 5,34 yağ, % 13,50 protein, % 5,91 laktoz, % 1,24 kül ve 58,23 °SH asitlik bulmuştur. Aynı araştırmada, toplam bakteri sayısı $1,3 \times 10^6$ - $2,9 \times 10^8$ kob/g, koliform grubu bakteri sayısı da $1,0 \times 10^4$ - $4,0 \times 10^6$ kob/g şeklinde bulunmuştur.

Öksüztepe vd. (2007), Elazığ'da üretilen Çökelek peynirinin mikrobiyolojik ve kimyasal özelliklerini belirlemişlerdir. Bu amaçla piyasadan temin edilen 40 adet Çökelek örneğı incelenmiş ve toplam bakteri sayısı $2,87 \times 10^8$ kob/g, koliform bakteri $8,53 \times 10^3$ kob/g, *Staphylococcus-Micrococcus* $1,42 \times 10^3$ kob/g, maya ve küf $3,10 \times 10^7$ kob/g, *Enterococcus* spp. $1,5 \times 10^1$ kob/g, *Lactobacillus-Leuconostoc-Pediococcus* $2,97 \times 10^7$ kob/g ve *Lactococcus* $1,03 \times 10^8$ kob/g olarak tespit edilmiştir. İncelenen örneklerdeki ortalama pH 3,79, titrasyon asitliğı % 1,25, su aktivitesi (a_w) 0,95, yağ % 1,38, kurumadde % 21,43, kurumaddede yağ % 6,94, tuz % 0,52, kurumaddede tuz % 2,44, kül % 2,14 ve protein % 17,91 olarak saptanmıştır.

Çağlar vd. (1998a), yaptıkları çalışmada özellikle Doğı Anadolu Bölgesi'nin Erzurum, Kars, Muş, Ağı ve Van illerinde üretilen Civil peynirinin salamurada, % 5 lik kuru tuzlamayla (Civil basma) ve Civil+Lor basma teknikleriyle muhafaza edilerek en uygun muhafaza şeklinin belirlenmesini amaçlamıştır. Civil peyniri, tereyağı üretilirken arta kalan yağsız süttten işlenmekte ve çoğı zaman Lor peyniri ile birlikte basılarak daha uzun süre muhafaza edilebilmektedir. Civil salamura, Civil basma ve Civil+Lor basma peynirleri için kurumadde içeriklerinin değışim aralıkları sırasıyla % 38,06-40,35, % 40,79-43,84 ve % 39,68-42,85 dir. Örneklerin yağ içerikleri sırasıyla % 0,15-0,30, % 0,10-0,30 ve % 0,25-0,45, protein içerikleri sırasıyla % 27,87-32,20, % 30,52-35,46 ve % 29,61-33,42 olarak tespit edilmiştir. °SH cinsinden asitlik değıerleri 13,77-32,66, 8,21-12,88 ve 19,07-35,10, pH değıerleri 5,46-6,32, 6,36-6,85 ve 5,22-5,78 olarak bulunmuştur.

İnce vd. (1998), koyun, koyun-keçi, koyun-inek ve inek sütünden yapılan yarı sert bir peynir olan Hellim peynirinin kimyasal özelliklerini belirlemişlerdir. Hellim peynirinin kurumadde değerleri % 50-55 aralığında, kurumaddede yağ % 43, tuz değerleri ise % 3-4 aralığında bulunmuştur.

Milci vd. (2005), koyun, keçi ve inek sütlerinden ürettikleri Hellim peynirlerinin 90 günlük soğuk depolama sürecinde kimyasal, mikrobiyolojik ve duyu özelliklerini belirlemişlerdir. Koyun, keçi ve inek sütlerinden üretilen Hellim peynirlerinde bulunan kurumadde değerleri sırasıyla % 50,1, 49,6 ve % 49,1 olup farklı tür süt kullanımından etkilenmemiştir. Olgunlaşma derecesi, inek sütünden yapılan peynirlerde diğer peynirlere göre önemli derecede yüksek bulunmuştur. Başlangıçta peynir örneklerinin olgunlaşma derecesi % 13 iken, 90. günde % 27,81'e yükselmiştir. Depolamanın 90. gününde laktik asit bakterileri ve toplam mezofilik aerobik bakteri sayımları, koyun, keçi ve inek sütlerinden yapılan peynirlerde sırasıyla 6,12, 6,92, 5,96, 6,69, 6,42 ve 6,19 log kob/g şeklinde bulunmuştur.

Altun ve Akyüz (1998), Kahramanmaraş-Elbistan bölgesinde üretilen Kelle peynirinin kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri üzerine çalışma yapmışlardır. Piyasadan topladıkları 15 adet peynirde elde ettikleri sonuçlara göre, Kelle peynirinde % 67,5 kurumadde, % 32,5 su, % 32,2 yağ, % 35,3 yağsız kurumadde, % 47,8 kurumaddede yağ, % 21,5 protein, % 11,8 kül, % 8 tuz, % 0,81 asitlik ve 35,96 °SH olarak bulunmuştur. Toplam mikroorganizma $4,59 \times 10^4$ kob/g, maya-küf $2,91 \times 10^2$ kob/g ve koliform mikroorganizma ise $6,4 \times 10^1$ kob/g olarak tespit edilmiştir.

Çakmakçı (1998), Erzincan Şavak Tulum peynirinin geleneksel yöntemle üretimi ve üretim teknolojisinin geliştirilmesi üzerine yaptığı çalışmada, peynir üretiminde genellikle koyun sütünün kullanıldığını bazen keçi sütü karıştırılabildiğini, tulumlama aşamasında ise genellikle kıl keçisi derisine veya plastik bidonlara peynirin basıldığını ifade etmiştir. Ambalaj olarak tulum kullanılmış ise hava boşluğu bırakılmadan ağzı sıkıca bağlanmakta, eğer peynir plastik bidonlara basılacak ise basım işleminden sonra ağzı naylon ile örtülüp sonrasında kapağının

sıkıca kapatılması gerektiğini belirtmiştir. Olgunlaşma süresince peynirdeki fazla suyun çıkışını sağlamak için bidonlar büyüklüklerine göre ‘bizi’ denilen bir tür ince çivi ile 20-50 yerinden delinmektedir. Tulumlarda fazla suyun sızılmasını tulumun kendi bünyesinde bulunan gözeneklerin sağladığı belirtilmiştir. Bu işlemler tamamlandıktan sonra tulum ve bidonlar bekletilmeksizin sıcaklığı 3-4 °C, nisbi nemi % 70-80 olan soğuk hava deposunda veya sabah sıcaklığı 4-5 °C, öğle sıcaklığı 8-12 °C olan ve nisbi nemi % 75-85 arasında değişen doğal mağaralarda meyilli taşlar üzerine konularak olgunlaştırılmaktadır. Olgunlaşma süresi 90-120 gün arasında değişmektedir.

Çetin vd. (2006), olgunlaştırma süresince (90 gün) nisbi nem değişiminin (% 85 ve % 95) Tulum peynirinin bazı mikrobiyolojik özellikleri üzerine etkisini belirlemişlerdir. % 85 nisbi nemde depolanan örneklerde toplam aerobik mezofilik bakteri, maya-küf, koliform ve laktik asit bakteri sayıları 1. gün sırasıyla, $1,4 \times 10^7$, $1,2 \times 10^6$, $1,1 \times 10^5$ ve $4,5 \times 10^7$ kob/g bulunmuş; 90. günde sırasıyla $1,1 \times 10^6$, $2,7 \times 10^5$, <10 ve $1,3 \times 10^6$ kob/g olarak belirlenmiştir. Benzer şekilde % 95 nisbi nemde 90. günün sonunda bu değerler $1,2 \times 10^7$, $3,6 \times 10^5$, <10 ve $1,7 \times 10^6$ kob/g seviyesinde saptanmıştır.

Kılıç vd. (1998), pastörize süte *Streptococcus lactis*, *Streptococcus cremoris* ve *Streptococcus faecium* içeren kültür ilave edilerek, ayrıca kültür kullanılmaksızın 65°C’ye ısıtılmış süttten İzmir Tulum peynirini işletme şartlarında üretmiştir. Peynirlerde depolamanın 1. günü, 2., 4. ve 6. aylarında kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri saptanmış, duyusal değerlendirmesi yapılmıştır. Elde ettikleri sonuçlara göre, kültür ilaveli ve ilavesiz örneklerde kurumadde ve yağ değerleri sırasıyla % 43,68, % 45,36, % 18,58 ve % 19,08 olarak bulunmuştur. Örneklerin °SH cinsinden asitlik değeri ve pH sonuçları depolama süresi boyunca asitlik düzeyinin arttığını göstermiştir. Kültür ilaveli ve kültür ilavesiz örneklerde sırasıyla °SH cinsinden asitlik değeri 110,18 ve 101,18 olarak belirlenirken, pH değerleri 5,18 ve 5,28 olarak belirlenmiştir. Çalışmada peynirin esas unsurunu oluşturan protein miktarları, altı aylık depolama süresince gittikçe azalmıştır. Buna bağlı olarak örneklerin suda çözünen azot oranları ve olgunlaşma indeksi değerleri depolama süresince artmıştır.

Kültür ilaveli ve ilavesiz örneklerde sırasıyla suda çözünen azot ve olgunlaşma indeksi değerleri ortalama olarak; 0,307 ve 0,287 ile 15,59 ve 11,80 bulunmuştur. Örneklerin mikrobiyal özellikleri bakımından toplam bakteri içeriği depolamanın ilk iki ayında artış gösterirken, sonrasında azalmaya başlamıştır. Kültür ilaveli ve ilavesiz örneklerde sırasıyla toplam bakteri $5,71 \times 10^8$ kob/g ve $6,39 \times 10^8$ kob/g, koliform bakteri $4,68 \times 10^2$ kob/g ve $6,41 \times 10^3$ kob/g, maya-küf $0,7 \times 10^2$ kob/g ve $5,01 \times 10^3$ kob/g olarak bulunmuştur.

Koca (2009), İzmir piyasasından sağlanan inek sütünden üretilmiş 20 adet İzmir Tulum peynirinin bileşimi, renk değerleri, doku profil analiz parametrelerini (sertlik, elastiklik, iç yapışkanlık, dış yapışkanlık, sakızimsılık ve çiğnenebilirlik) ve duyuşal özelliklerini (görünüş, renk, doku, lezzet ve tüm izlenim) saptamıştır. Peynir örneklerinin kurumadde oranı % 49,92 – 53,84, kurumaddede yağ oranı % 39,81-56,06, kurumaddede tuz oranı % 3,54-9,41, protein oranı % 19,40-25,56, titrasyon asitliği % 0,31-1,22 ve pH ise 4,75-5,43 değerleri arasında bulunmuştur. L*, a* ve b* değerleri ise, sırasıyla 79,91-90,39, 1,44-2,86 ve 19,14-25,15 arasında saptanmıştır. İç yapışkanlık ile elastiklik arasında pozitif bir korelasyon saptanmış ve elastiklik ile sakızimsılık değerlerinin yüksek olması çiğneme güçlüğüne neden olmuştur. Peynir örnekleri, duyuşal kalite kriterleri için 2,78 ile 4 arasında puanlar almıştır. Doku ve lezzet, İzmir teneke Tulum peyniri örneklerinde beğeniye önemli seviyede etkileyen kalite kriterleri olarak belirlenmiştir. Beklenenin aksine, renk ve yüzey görünümünün beğeniye etkisi önemli bulunmamıştır.

Erceyes vd. (2006), Tokat piyasasında satışa sunulan Tulum peynirlerinin bazı kimyasal, mikrobiyolojik ve duyuşal niteliklerini incelemiştir. Elde edilen sonuçlara göre, Tulum peyniri örneklerinin ortalama titrasyon asitliği % 1,27, pH değeri 4,80, kuru madde içeriği % 53,8, yağı % 29,1, tuz miktarı % 3,15, toplam azot içeriği % 3,449, suda çözünen azot içeriği % 0,708, olgunlaşma indeksi % 20,5, toplam bakteri $8,3 \times 10^5$ kob/g, koliform bakteri $2,1 \times 10^3$ kob/g ve maya-küf $8,2 \times 10^5$ kob/g olarak bulunmuştur.

Konar ve Güler (1998), Carra (Testi) peynirinin üretimi, kimyasal ve duyusal özellikleriyle proteoliz düzeylerini belirlemişlerdir. Hatay piyasasında satışa sunulan 30 adet Carra peyniri örneğinin pH değeri 5,63, titrasyon asitliği % 0,85, kurumaddesi % 53,43, yağı % 24,86, kurumaddede yağ içeriği % 46,65, protein içeriği % 18,86, tuz içeriği % 8,83 ve kurumaddede tuz miktarı % 16,73 olarak belirlenmiştir. Carra peynirlerinde, toplam azot % 3,05, suda eriyen azot % 0,70, protein olmayan azot % 0,46, proteoz pepton azotu % 0,28 ve olgunlaşma katsayısı % 21,84 olarak belirlenmiştir. Kurt'un (1984) sınıflandırmasına göre Carra peyniri ortalama % 21,84 olgunlaşma katsayısı ile az olgun peynirler sınıfına girmektedir.

Özdemir vd. (1998), Diyarbakır'ın Karacadağ yöresinde farklı üretim yerlerinden alınan 16 adet Örgü peyniri örneğinin mikrobiyolojik ve kimyasal özelliklerini incelemişlerdir. Örgü peyniri örneklerinin ortalama kurumaddesi % 44,84, yağı % 14,72, kurumaddede yağ oranı % 32,23, proteini % 21,69, suda eriyen proteini % 0,63, olgunlaşma derecesi % 3,09, kül miktarı % 7,43, tuz içeriği % 6,02, kurumaddede tuz oranı % 13,68 ve titrasyon asitliği 22,86 °SH olarak bulunmuştur. Peynir örneklerinde kalsiyum 459,04 mg/100g, fosfor 368,74 mg/100g, potasyum 153,82 mg/100g, sodyum 2731,49 mg/100 g ve magnezyum 40,79 mg/100g olarak belirlenmiştir. Örgü peyniri örneklerinde ortalama toplam bakteri 1×10^7 kob/g, laktik asit bakterileri $1,7 \times 10^6$ kob/g, spor oluşturan bakteri $1,8 \times 10$ kob/g, koliform grubu bakteri $3,7 \times 10^2$ kob/g ve maya-küf 1×10^5 kob/g olarak belirlenmiştir.

Akyüz vd. (1998), Örgü peynirinin üretim tekniği, bazı mikrobiyolojik ve kimyasal özelliklerini belirlemiştir. Örgü peynirinde % 42,70 kurumadde, % 17,35 yağ, % 25,35 yağsız kurumadde, % 40,47 kurumaddede yağ, % 15,83 protein, % 8,01 kül, % 6,03 tuz, % 14,27 kurumaddede tuz ve % 0,80 süt asidi cinsinden asitlik bulunmuştur. Mikrobiyolojik analiz sonuçlarına göre, ortalama olarak toplam canlı bakteri sayısı 6,218 log kob/g, koliform grubu bakteri sayısı 1,977 log kob/g ve maya-küf sayısı da 5,238 log kob/g bulunmuştur.

Çağlar vd. (1998b), Trabzon ve Rize illerinde piyasadan temin edilen 30 adet Golot peyniri örneğinde çalışma yapmıştır. Golot peyniri Rize, Artvin, Trabzon illerinde

Üretilen Kaşar peyniri kıvamında, az olgun geleneksel bir peynir çeşididir. Golot peynirinin kurumaddesi % 43,5, yağı % 5,3, kurumaddede yağ değeri % 12,22, protein değeri % 33,64, suda eriyebilir protein % 2,67, tuz değeri % 3,12, kurumaddede tuz değeri % 7,14, olgunluk derecesi % 7,97, titrasyon asitliği % 0,73 ve pH değeri 6,43 olarak belirlenmiştir.

Çağlar vd. (1998c), Güney Doğu Anadolu Bölgesinde yaygın olarak üretilip tüketilmekte olan Sıkma peynirinin geleneksel üretim yöntemini, fiziksel ve kimyasal özelliklerini belirlemiştir. Peynir rneklerinin kurumadde miktarı % 53, kurumaddede yağ oranı % 43,87, protein oranı % 20,25, suda eriyebilir protein oranı % 3,28, kurumaddede tuz miktarı % 6,12, titrasyon asitliği % 1,71 ve olgunluk derecesi 17,05 olarak belirlenmiştir.

Akın ve Şahan (1998), Şanlıurfa'da üretilen taze Urfa peynirlerinin kimyasal ve duysal özelliklerini belirlemiştir. Güneydoğu Anadolu bölgesinde yaygın olarak üretilen Urfa peyniri Şubat-Temmuz ayları arasında ve genellikle çiğ koyun ve keçi sütlerinden üretilmektedir. Peynirin retiminde öncelikle süt sağıldıktan sonra mayalanmaktadır. Pıhtı oluşumundan sonra kesilip 'Parzın' adı verilen büyük bir tahta üzerindeki cendere bezlerine konularak önce kendi halinde szlmeye bırakılmakta sonra ağızları bağlanarak üstüne ağırlık konulmak suretiyle baskıya alınmaktadır. Baskı sonunda, peynir kalıbı silindirik ya da konik şeklinde olmakta ve yöre halkı bu peynir kalıbını 'Deleme' olarak adlandırmaktadır. Bu şekilde elde edilen taze peynir tüketime sunulmaktadır. Dayanıklılığı arttırmak için peynir tuzlanıp suyunu verdikten sonra salamura muhafaza edilebilmektedir. Urfa peynirinde pH 4,92, titrasyon asitliği % 0,86, kurumadde % 36,52, yağ % 17,71, kurumaddede yağ % 46,96, tuz % 0,17, kurumaddede tuz % 0,49, protein % 16,82, laktoz % 0,26, kl % 1,63 bulunurken, kalsiyum 350,47 mg/100g, fosfor 348,72 mg/100g, sodyum 44,31 mg/100g, potasyum 91,33 mg/100g, magnezyum ise 31,54 mg olarak tespit edilmiştir.

Türkoğlu vd. (2003), Şanlıurfa ilinde üretilen ve satışa sunulan Urfa peynirlerinin bazı kimyasal özelliklerini belirlemiş ve elde ettikleri sonuçlara göre, taze Urfa

peynirlerinin pH, % laktik asit değerleri, kurumadde, yağ, kurumaddede yağ, protein ve kül içeriklerinin sırasıyla 5,02-5,24, % 0,36-0,40, % 25,64-40,90, % 8,6-16,4, % 12,36-20,18, % 28,79-54,6 ve % 0,94-1,6 aralıklarında olduğunu belirlemiştir.

akmakı vd. (1995), Gümüşhane ve Kars illeri çevresinden temin ettikleri Karın Kaymağı peynirini araştırmışlardır. Karın kaymağı peyniri üretiminde genellikle koyun sütü kullanılmaktadır. Üretim aşamasında sağımı takiben süzülen süt, 29-34°C aralığında mayalanmakta ve 1,5-3,5 saat süresince mayalama işlemi tamamlanmaktadır. Pıhtının oluşmasından sonra keten torbalara aktarılan pıhtı kendi halinde 10-36 saat süzmeye terk edilmektedir. Daha sonra belirli miktarda ağırlık konularak 18-72 saat arasında ikinci bir süzme işlemi uygulanmaktadır. Katı bir peynir kitlesi elde edilince süzme işlemine son verilmekte, peynir ufalanmakta ve % 2-3 oranında tuz ilave edilmektedir. Bu aşamadan sonra Karın kaymağı peyniri daha önceden hazırlanmış olan işkembeye arada boşluk kalmayacak şekilde basılmaktadır. Ağzı sıkıca bağlandıktan sonra üzerine bir tahta parçası konulmakta ve üzerine 50-140 kg ağırlığında taşlar konulmaktadır. Bu şekilde baskıya alınan peynir daha sonra nem oranı % 70-80 ve sıcaklığı 5-10°C olan bir yere iple asılmakta ve 2-3 ay depolanmaktadır. Peynir örneklerinde kurumadde % 69, yağ % 39, yağsız kurumadde % 30, kurumaddede yağ % 57, protein % 19, suda eriyen protein % 3,77, kül % 6, tuz % 4,36, kurumaddede tuz % 6,15, titrasyon asitliği % 1,01 ve olgunluk derecesi % 19,27 olarak bulunmuştur.

Dikbaş vd. (2006), Erzurum’da üretilen eil peynirinin bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerini belirlemiştir. Kimyasal analiz sonuçlarına göre ortalama olarak % 49,59 kurumadde, % 6,80 yağ, % 13,41 kurumaddede yağ, % 26,33 protein, % 11,17 tuz, % 0,65 asitlik, % 12,6 kül ve 5,37 pH bulunmuştur.

Ayar vd. (2006), farklı peynir eşitlerinin (Tulum peyniri, Beyaz peynir, Kaşar peyniri, Küflü peynir, ivil peyniri, Lor peyniri ve Örgü peyniri) mineral kompozisyonunu ve bazı kimyasal özelliklerini belirlemişler ve elde ettikleri değerlere göre, en yüksek kurumadde değerini % 63 ile Kaşar peynirlerinde, en düşük değeri ise % 31,47 ile Lor peynirlerinde tespit etmiştir. Protein miktarı %

36,20 ile en yüksek Küflü peynirde bulunmuştur, bunu % 34,40 ile Civil peyniri takip etmiştir. En düşük protein miktarı ise peynir altı suyundan elde edilen Lor peyniri (% 13,11) ile salamurada bekletilen Beyaz peynirlerde (% 14,26) belirlenmiştir. En yüksek kalsiyum içeriği 1172 mg/100g ile Kaşar peynirinde, en düşük kalsiyum içeriği ise 449 mg/100g ile Lor peynirinde belirlenmiştir. Peynir çeşitlerinde belirlenen demir içeriği 0,11 mg/100g (Lor peyniri) ile 0,90 mg/100g (Küflü peynir) arasında değişmiştir. Peynir çeşitlerinde belirlenen sodyum miktarı tuzlama oranına bağlı olarak 3318 mg/100g (Örgü) ile 616 mg/100g (Lor) arasında değişim göstermiştir. Bakır kazein fraksiyonunda, enzimler ve proteinler ile birleşmiş katyonik yapıda veya zayıf bağlar ile bazı moleküler kompleksler şeklindedir. Örgü peyniri 0,546 mg/100g ile en yüksek bakır değerine sahip olurken, Lor peynirinde bakır belirlenememiştir.

Sağun vd. (2005), salamura Otlı peynirde 90 günlük olgunlaşma süresince mineral madde değişimini ve bazı kimyasal özellikleri belirlemiştir. Olgunlaşma süresince peynirlerdeki Na miktarının (1. ve 90. gün itibariyle değişim: 2628,5 mg/100g-3379,5 mg/100g) arttığı, Ca, Mg ve Zn miktarlarının azaldığı (1. ve 90. gün itibariyle değişim: 904,05 mg/100g-755,45 mg/100g, 32,75 mg/100g-25,35 mg/100g ve 35,08 mg/kg-33,63 mg/kg) ve P miktarının (457,40 mg/100g) ise önemli bir değişiklik göstermediği bildirilmiştir.

Şimşek ve Sağdıç (2006), inek, koyun ve keçi Beyaz peynirlerinin peynir altı sularından yapılan, Isparta ve yörelerinde üretilen Dolaz (Tort) peynirlerinin bazı kimyasal ve mikrobiyolojik özelliklerini incelemiştir. Dolaz peynirinde kurumadde % 52,04, yağ % 17,70, titrasyon asitliği (% laktik asit) % 1,62, pH 4,58, kurumaddede yağ % 34,52, toplam azot % 2,38, suda çözünen azot % 0,26, protein % 15,21 ve olgunlaşma katsayısı % 10,95 olarak belirlenmiştir. Mikrobiyolojik analiz sonuçlarına göre, toplam bakteri sayısı 5,41 log kob/g, maya-küf sayısı 4,13 log kob/g, psikrofilik bakteri sayısı 3,24 log kob/g ve *Enterobacteriaceae* sayısı 1,50 log kob/g saptanmıştır. Koliform ve *S. aureus* sayıları tüm örneklerde $<10^1$ log kob/g olarak sayılmıştır. Ortalama olarak enterokoklar 3,25 log kob/g, laktobasiller 5,06 log kob/g ve laktokoklar ise 5,12 log kob/g sayılmıştır.

2.5. Farklı Tip Peynirlerde Raf Ömrü Çalışmaları

Taze PAS peynirleri yüksek pH (>6,0), yüksek nem ve düşük tuz içeriklerinden dolayı mayalar, küfler ve *Enterobacteriaceae* grupları tarafından mikrobiyal bozulmaya çok elverişli süt ürünleridir. Taze PAS peynirlerinin aerobik şartlarda depolanması genellikle 7 günden daha az bir sürede hızlı bir bozulmayla sonuçlanırken, vakum paketlenmede depolama ömrü 20-30 gün uzayabilmektedir. Ayrıca bu tip yumuşak ve PAS peynirlerinin gıda güvenliği açısından sert peynirlerle karşılaştırıldığı zaman daha düşük engel etkisine sahip oldukları ve *Listeria monocytogenes* gibi patojenlerin gelişiminin yüksek olduğu bilinmektedir (Genigeorgis et al., 1991). Taze PAS peynirlerinde çapraz kontaminasyon da önemli bir güvenlik konusudur. Bu yüzden bu tip peynirlerde koruma ve güvenlik açısından etkili metotlar kullanılmalıdır. Özellikle vakum paketlenme ile kombine olarak düşük doz ışınlama uygulamaları (Tsiotsias et al., 2002), nisin benzeri doğal antimikrobiyellerin kullanımı (Samelis et al., 2003) veya peynir altı suyu proteini izolatından baharat uçucu yağları katkılı yenilebilir film uygulamaları (Seydim ve Sarıkuş, 2006) mümkündür. Peynir de dahil olmak üzere süt ürünlerinde raf ömrü çalışmaları ile ilgili olarak modifiye atmosfer paketlenme uygulamaları etkin bir şekilde kullanılmaktadır. Peynir ambalajlamadaki başarı; peynir üretiminde starter kültürlerin kullanımı, peynir tipi, başlangıç mikrobiyal kontaminasyonu ve depolama şartları gibi bir çok önemli parametreye bağlıdır (Floros et al., 2000). Krema tipi ve PAS peynirlerinin raf ömürlerini uzatmak amacıyla modifiye atmosfer paketlenmenin kullanımı üzerine çok fazla çalışma yapılmamıştır (Pintado et al., 2001).

Üç hafta veya daha az raf ömrüne sahip ürünler kısa raf ömürlü ürünler olup, bu ürünlerin raf ömrü üzerinde temel sınırlama buzdolabı sıcaklığında (<8°C) gelişebilen bakteri, maya ve küflerden kaynaklanan bozulmalardır. Kısa raf ömürlü süt ürünlerinde bozulmaya yol açabilecek ısıl işlem sonrası kontaminantları veya ısıl işleme dayanıklı kontaminantlar önemli olmaktadır. Isıl işlem sonrası kontaminantları özellikle paketlenme aşamasında bulaşmayı engelleyecek şekilde aseptik koşullarda gerçekleşirse elemine edilebilmektedir. Isıl işleme dayanıklı olan

spor oluşturabilen bakterilerin gelişimini kontrol altına almak için ise üç strateji verilmektedir. Bunlar, ısıtım işlem ile sporların yıkımı, düşük sıcaklıkta depolama ile gelişimin kontrolü ve sütteki spor sayısının indirgenmesi ile olabilmektedir (Muir and Banks, 2000).

Mannheim ve Soffer (1996), Cottage peynirinin ticari paketlerde (330 ml' lik cam ambalajlar, 250 ml'lik polistiren kaplar ve yüksek bariyerli tepsiler) yaklaşık % 25 (v/v) optimum tepe boşluğuna saf CO₂ uygulaması ile raf ömrünün uzatılması ile ilgili çalışmışlardır. Olumsuz duyuşsal özelliklere sebep olmaksızın yaklaşık % 150 oranında Cottage peynirinin raf ömründe iyileştirme sağlamışlardır. Bu aşamada, 8 mmol/kg CO₂'in çözünür olması, iyi bir sanitasyonun yanı sıra bakteri, maya-küflere karşı ilave koruma da sağlamıştır. Tepe boşluğunda uygun CO₂ oranını sürdürebilmek amacıyla da, ürünlerdeki çözünürlüğünü de düşünerek yüksek bariyer özellikteki paketleme materyallerinin kullanımı gerekli olmakta ve önerilmektedir.

Yunanistan'da Anthotyros, Manouri ve Myzithra gibi PAS peynirleri, ticari olarak Feta peyniri ile Kefalotyri ve Graviera gibi sert peynirlerin PAS'ından üretilmektedir (Pintado et al., 2001). Dermiki vd. (2008), Yunanistan'a özgü bir PAS peyniri olan Myzithra Kalathaki peynirinde modifiye atmosfer paketleme kullanımıyla kalite özellikleri ve raf ömrü uzatma çalışmalarını mikrobiyolojik, kimyasal ve duyuşsal parametreleri inceleyerek gerçekleştirmiştir. Myzithra peyniri, tipik Yunanistan PAS peyniri olup, oksijen geçirgenliği yüksek paketlenildiği zaman yüksek nem içeriği (% 75), düşük tuz konsantrasyonu (% 1-1,5), orta lipit içeriği (% 15-20) ve yüksek pH'dan (6,8) dolayı raf ömrü yaklaşık 11 gün olmaktadır. Myzithra peyniri genelde feta peyniri üretiminden elde edilen PAS'ın 80-95°C' de ısıtılmasıyla üretilmektedir. Dört farklı atmosferde paketlenen (vakum, % 20 CO₂/% 80 N₂, % 40 CO₂/% 60 N₂, % 60 CO₂/% 40 N₂ ve hava ile paketlenmiş kontrol) peynirler 4°C' de 45 gün süreyle muhafaza edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, % 40 CO₂/% 60 N₂ ve % 60 CO₂/% 40 N₂ gaz uygulamaları depolamanın 33 ve 40. günlerine kadar aerobik mikroflora ve psikrotrofiklerin gelişimini inhibe etmede en etkili uygulamalar olarak saptanmıştır. Depolamanın ilk 5 günü süresince, CO₂ içeriği tüm paketleme uygulamalarında CO₂'in peynir kütlesinde kısmi olarak çözünmesinden dolayı,

yaklaşık % 15 azalma göstermiştir. Sonrasında depolamanın sonuna kadar CO₂ içeriği sabit kalmıştır. Laktik asit bakterileri farklı paketlenme uygulamalarına bakılmaksızın depolamanın sonlarına doğru peynir mikroflorasında baskın hale gelmiştir. Aynı zamanda peynir mikroflorasının bir kısmı olan *Enterobacteriaceae* grubu ise depolamanın 35. gününden sonra etkili bir şekilde inhibe edilmiştir. Maya ve küfler ise tüm depolama periyodu süresince özellikle % 40 CO₂/ % 60 N₂, % 60 CO₂/ % 40 N₂ gaz karışımları uygulanan peynirlerde inhibe edilmiştir. Lipit oksidasyon değerleri bakımından tüm uygulamalar için 532 nm’de okunan absorbanslar 0,005 değerinin altında iken, kontrol uygulamasında depolamanın 35. gününden sonra 0,02 absorbans değerleri elde edilmiştir. Duyusal değerlendirmede depolamanın 30 günü süresince % 40 CO₂/ % 60 N₂ ve % 60 CO₂/ % 40 N₂ atmosferlerinde paketlenen Myzithra örnekleri iyi duyusal karakteristikler gösterirken, kontrol örnekleri duyusal olarak depolamanın 10-12. günlerinden sonra kabul edilemez olarak tespit edilmiştir. Peynirin raf ömrü, % 40 CO₂/ % 60 N₂ içeren uygulamada 16 güne, % 60 CO₂/ % 40 N₂ içeren uygulamada 20 güne ulaşmıştır.

Papaioannou vd. (2007), Yunanistan’a özgü olan PAS’dan üretilen Anthotryros peynirinin vakum ve modifiye atmosfer paketlenme şartları altında 4 ve 12°C’ de raf ömrü belirleme çalışmalarını gerçekleştirmiştir. Anthotryros, nispeten yüksek fermente olabilir şeker içeriğine sahip, en azından % 18 yağ içeriğine sahip ve nem içeriği de % 70’den fazla olmayan geleneksel Yunan PAS peyniridir. Bu amaçla % 30 CO₂/ % 70 N₂ ve % 70 CO₂/ % 30 N₂ gaz bileşimleri denenmiştir. Kontrol örneği olarak vakum paketler alınmıştır. Mikrobiyolojik sonuçlara göre, iki MAP uygulamasında vakum örnekleri ile karşılaştırıldığında mikrobiyal gelişmenin geciktiği görülmüştür. % 30 CO₂/ % 70 N₂ uygulaması, mezofilik bakterilerin gelişiminin inhibe edilmesinde en etkin bulunmuştur. MAP uygulamalarından % 30 CO₂/ % 70 N₂ gaz bileşimi vakumla karşılaştırıldığında 4°C ’de depolanan örneklerde raf ömrünü 10 gün, % 70 CO₂/ % 30 N₂ gaz bileşiminde 20 gün uzatırken, 12°C ’de depolanan örneklerde yine sırasıyla 2 ve 4 gün olarak uzatmıştır.

Moir vd., (1993), % 40 CO₂ atmosfer uygulamasının 5 ve 15°C ’de krema tipi Cottage peyniri içerisine inoküle edilen *Pseudomonas* grubunun gelişimini inhibe

ettiğini göstermiştir. CO₂ tarafından inhibisyon 5°C 'de ve peynirin yüzeyinden alınan örneklerde, iç bölgelerinden alınan örneklerle göre daha yüksek bulunmuştur. Aynı zamanda peynirin flavor ve pH'sı CO₂ tarafından etkilenmemiştir.

Pintado ve Malcata (2000a,b), Requeijao tipi PAS peynirinin fizikokimyasal karakteristikleri (serbest yağ asitleri, laktoz, laktik asit, nem, pH ve tekstür) üzerine MAP'ın etkilerini incelemek amacıyla % 100 CO₂, % 100 N₂ ve % 50 CO₂/ % 100 N₂ şeklinde farklı gaz atmosferlerini denemiştir. Requeijao peyniri geleneksel olarak koyun sütünden yapılan peynirlerin PAS'ından üretilen fakat üretiminde inek sütü peynirlerinin PAS'ları da kullanılabilen Portekiz geleneksel peyniridir. Genel olarak depolamanın 15. gününe kadar CO₂ tek olarak daha kararlı ve stabil bir peynir kompozisyonu ve lipolize karşı koruma sağlamıştır. Duyusal değerlendirmede genel görünüş itibariyle ambalajlı ürünler ambalajsızlara göre daha fazla tercih edilmiştir. Ayrıca farklı sıcaklıklarda depolama duyusal değerlendirmede özellikle asidik koku başlığında önemli farklılıklara sebep olmuştur.

Temiz vd. (2009), farklı atmosfer kompozisyonları ile Lor peynirinde raf ömrü çalışmasını gerçekleştirmiştir. Lor peyniri PAS'dan veya ayrandan üretilen tuzsuz veya az tuzlu geleneksel bir peynir çeşididir. Çalışmada 3 farklı MAP uygulaması (% 40 CO₂/ % 60 N₂, % 60 CO₂/ % 40 N₂ ve % 70 CO₂/ % 30 N₂), vakum paketlenme ve atmosferik hava ile paketlenen kontrol grubu örnekleri yer almaktadır. Tüm peynirler 4°C'de 45 gün süreyle depolanmış ve fizikokimyasal, mikrobiyolojik ve duyusal özellikler belirlenmiştir. Mikrobiyolojik sonuçlar MAP uygulanmış örneklerin kontrol ve vakum örneklerine göre mikrobiyal gelişmeyi engellediğini göstermiştir. Özellikle % 60 ve % 70 CO₂ uygulamaları en etkin olarak tespit edilmiştir. Duyusal değerlendirme açısından % 60 CO₂/ % 40 N₂ ve % 70 CO₂/ % 30 N₂ uygulamaları 45 günlük depolama süresince en iyi karakteristikleri sağlarken, vakum ve kontrol örnekleri depolamanın 10. gününden sonra kabul edilemez duruma gelmiştir.

Raf ömrü ile ilgili olarak yapılan çalışmalar özellikle yabancı tip peynirlerde uygulandığı gözlenmiştir. Ülkemize ait geleneksel peynirler ile ilgili çalışmalar

genellikle piyasadan toplanan örneklerin mikrobiyal ve temel kimyasal özellikleriyle ilgilidir. Bu konudaki eksikliklerin giderilmesi bakımından yapılan çalışmada elde edilen sonuçlar önemli olacaktır.

2.6. Peynirlerde Tat ve Aroma Maddeleri Oluşum Mekanizmaları

Peynir olgunlaşması başlıca glikoliz, lipoliz ve proteoliz olarak üç temel sınıfta gruplandırılabilmesine karşın oldukça kompleks kimyasal ve enzimatik bir süreçtir (Fox, 1989). Peynir proteolizinin, çeşitli proteinaz ve peptidazların kazein bileşenlerine etkisi ile gerçekleştiği düşünülmektedir (Visser and de GrootMostert, 1977). Peynirdeki başlıca proteolitik maddeler; rennet proteinazları, doğal süt proteinazları (özellikle plazmin), starter, starter olmayan ve ikincil starter bakterilerin proteinaz ve peptidazlarıdır (Fox, 1989; Fox and McSweeney, 1996). Pıhtı pH'sı, peynirin tuz-nem içeriği ve olgunlaşma zamanı proteoliz düzeyini etkilemektedir (Law, 1984; Grappin et al., 1985; Jin and Park, 1998).

Proteoliz bazı biyokimyasal reaksiyonların gelişiminde önemli rol almaktadır (McSweeney and Sousa, 2000):

- a) Serbest karboksil ve amino grupları tarafından su bağlanmasıyla, su aktivitesindeki azalma ve pH daki artıştan dolayı protein ağ yapısının yıkımı ile peynir pıhtısındaki yapısal değişiklikler,
- b) Peptit ve serbest aminoasitlerin oluşumu ile peynir lezzetine ve bazen istenmeyen lezzete (örneğin acılık) direkt katkı,
- c) İkincil katabolik değişiklikler (deaminasyon, dekarboksilasyon, transaminasyon, desülfürasyon, fenil alanin, tirozin ve triptofan gibi aromatik bileşiklerin katabolizması ve diğer bileşiklerle aminoasitlerin katabolizması) için substrat olarak aminoasitlerin serbest bırakılması,
- d) Çiğneme esnasında lezzet bileşiklerinin serbest kalmasını kolaylaştıran peynir matriksindeki değişiklikler,

Peynir olgunlaşması süresince proteoliz, enzimler tarafından katalize edilmektedir. Bu enzimlerin başlıca kaynakları; kimozi, pepsin, bitki veya fungal asit proteazlar gibi pıhtılaştırıcılar, sütte bulunan plazmin, katepsin D ve bazı diğ er somatik hücre proteinazları, üretimde kullanılan starterler, peynir yapımı süresince fırsatçı olarak ortama giren starter olmayan mikroorganizmalar, ikincil starter organizmalar ( rneğ n *Penicillium camembertii*, *Penicillium roqueforti*, *Propionibacterium spp.*, *Brevibacterium linens* ve diğ er korniform bakteriler), olgunlaşmayı hızlandırmak için kullanılan dışarıdan ilave edilen proteinazlar ve/veya peptidazlardır.

Peynirde birincil proteoliz, poliakrilamid jel elektroforezi ile belirlenebilen, protein fraksiyonlarındaki özellikle α_{s1} - ve β -kazeinlerdeki değişimler olarak tanımlanmaktadır (Rank et al., 1985). Peynir proteinlerinin birincil proteolizi, temelde doğal proteinazların ( rneğ n plazmin, bazen katepsin-D ve diğ er somatik hücre proteinazları) ve kalıntı pıhtılaştırıcının etkisiyle oluşmaktadır. Bununla birlikte, starter ve starter olmayan mikroorganizmaların proteinazları da protein ve peptitlerinin parçalanmasında etkilidir (Fox et al., 1993). Rennet, kazeinlerin birincil proteolizinden pıhtıda kalan kalıntı rennet aktivitesi nedeniyle sorumlu olmaktadır. Bu enzimler, α_{s1} - ve β -kazeinleri yavaş parçalayarak peynir yapısını etkilemektedir. Bu olaylar da peynir matriksinin oluşumundan ve lezzet bileşiklerinin öncül maddelerinin üretilmesinden sorumludur. Laktik asit bakterileri zayıf proteolitik olmalarına karşın kazein kaynaklı peptitleri daha küçük peptit ve aminoasitlere hidroliz edebilen çok geniş kapsamlı proteinaz-peptidaz sistemlerine sahiptirler. *Lactococcus spp.*, *Lactobacillus spp.* ve *Streptococcus thermophilus* starter olarak kullanıldıkları zaman özellikle kısa peptit ve serbest aminoasitlerin oluşumuna önemli katkıları olmaktadır (Bockelmann, 1995; Visser and de GrootMostert, 1977).

 nek sütünden üretilen peynirde proteoliz, peynir üretiminden önce, üretim sırasında ve üretimden sonra (Fox, 1989) olmak üzere üç faza ayrılabilir.

2.6.1. Üretim öncesi proteoliz

Peynir üretiminden önce başlangıç sütünde belli düzeyde proteoliz meydana gelebilmektedir. Proteolizin bu aşamasına mikrobiyal ve doğal süt proteinazları olmak üzere başlıca iki grup enzim katkıda bulunmaktadır. Psikrotrofik bakteriler, çiğ ve pastörize sütte bulunabilir. Bu bakteriler süt mikroflorasında, çiftlikten toplanmadan önce, taşıma sırasında ve süt işletmelerinde depolama süresince baskındır (Fox, 1989; Ledford, 1998).

Sütte birçok doğal proteinaz bulunmaktadır. Temel proteinaz, plazmin kazein miselleri ile ilgili olup (Lawrence et al., 1987), β - kazeini, γ -kazein ve proteoz peptonlara hidrolize eder (Fox, 1989). Plazmin tarafından oluşturulan proteoz-pepton fraksiyonunun çoğu, asit veya rennet PAS'da kaybedilir (Law, 1984; Lawrence et al., 1987). Plazminojen, plazminin ön maddesi olarak bulunur ve hızlı bir şekilde α_{s2} -kazeini hidrolize eder (Kelly et al., 2006). Fakat süt protein stabilitesine destek olan κ -kazein üzerine çok az etkisi vardır. α_{s1} -kazein de, yavaş bir şekilde λ -kazeine hidrolize olabilmektedir (Aimutis and Eigel, 1982).

2.6.2. Üretim süresince proteoliz

Süt proteinleri peynir üretimi sırasında enzimatik koagülasyona uğramaktadır. Rennet koagülasyonu iki aşamalı bir süreçtir (Fox, 1989). Misel stabilitesinden sorumlu olan κ -kazein, bu özelliğini enzim uygulamasından sonra kaybeder ve birincil faz süresince hidrolize uğrar. Birinci aşamada enzimatik olarak para- κ -kazein ve peptitler oluşur. Koagülasyonun enzimatik olmayan ikinci fazında, κ -kazeinin yaklaşık % 85 i hidrolize olduğunda kazein miselleri 20°C üzerindeki sıcaklıkta kalsiyum iyonu sayesinde bir araya gelmeye başlar (Dalglish, 1987). Çoğu enzim serbest para- κ -kazein üzerine etkilidir ve bu peynirde lezzete katkıda bulunur (Kosikowski, 1977).

Peynir olgunlaşması süresince kazeinler proteoliz ile yıkıma uğramaktadır. Proteoliz peynirin olgunlaşması aşamasında gerçekleşen temel biyokimyasal olaylardan

biridir. Proteoliz aşamasında öncelikle kazein; temelde koagulantlar ve bazı plazmin, katepsin D gibi sütte doğal bulunabilen enzimler tarafından büyük peptitlere hidroliz olmakta, büyük peptitler mikrobiyal proteinazlar tarafından küçük peptitlere hidroliz olmakta, küçük peptitler ise mikrobiyal peptidazlar tarafından aminoasitlere hidroliz olmaktadır. Bu parçalanma reaksiyonları, peynir tat-aroma ve tekstürünün rennet ve mikrobiyal enzimlerin aktivitelerine de bağımlı olarak belirlenmesinde önemli rol oynamaktadır (Sausa et al., 2001). Peynir olgunlaşması süresince çözünür azot bileşiklerinin süt proteazları ve rennetin etkisiyle oluşumu, proteolizin oran ve varlığının bir indeksi olarak görülmektedir (Visser and GrootMostert, 1977). Starter olmayan laktik asit bakterilerinin proteazları da çözünür azot üretimine katkıda bulunmaktadır. Suda çözünür azot bileşiklerinde, serum proteinleri, orta büyüklükteki peptitler ve aminoasitler yer almaktadır (Christensen et al., 1991).

Mallatou vd. (2004), koyun, keçi ve her iki sütün karışımından yaptıkları Teleme peynirlerinde birincil ve ikincil proteoliz değişimini incelemişler ve bu amaçla Kjeldahl azot fraksiyonları, PAGE-elektroforez, peptit profil analizi, serbest aminoasit belirlemesi yapılmıştır. Olgunlaşmanın tüm aşamalarında keçi sütünden yapılan Teleme peynirinde, α_s -kazeinin hidrolizi diğer peynirlere göre daha yavaş olmuştur. Olgunlaşmanın 180 ile 360. günlerinde β -kazein degradasyonu, koyun ve karışık süttten yapılan peynirde keçi sütünden yapılan peynire göre daha yoğun gerçekleşmiştir. Suda çözünür azot değerlerinde ise olgunlaşma süresince bir artış gözlenmekle birlikte peynirler arasında önemli farklılıklar bulunmuştur. Kazeinlerin degradasyonunda elde edilen işaretlenmemiş bantların muhtemelen plazmin tarafından β -kazein'in parçalanması ile açığa çıkan γ -kazeinler olduğu düşünülmüştür.

Gorostiza vd. (2004), Brezilya yarı sert inek sütü peyniri olan Prato peynirinde olgunlaşma süresince (1-60 gün) proteolitik değişiklikleri; çözünür azot bileşikleri, kazeinler ve onların degradasyon ürünleri ve serbest aminoasitleri belirleyerek değerlendirmiştir. pH 4,4-çözünür azot ve % 12 TCA-çözünür azot değerleri olgunlaşma sonunda sırasıyla % 21,4 ve % 12,5 olarak belirlenmiştir. Olgunlaşma süresince tüm peynir örneklerinde α_{s1} -kazein ve β -kazein parçalanma ürünleri benzer

olup, α_{s1} -kazein β -kazein'den daha önemli düzeyde hidroliz olmuştur. Olgunlaşma süresince serbest aminoasitlerin toplam içeriği (Asp, Glu, Asn, Ser, Gln, Gly, His, Arg, Tau/Gaba, Thr, Ala, Pro, Tyr, Val, Cys, Ile, Leu, Phe, Trp ve Lys) yaklaşık olarak 8 kat daha artış göstermiştir.

Kongo vd. (2009), çiğ süten yapılan Portekiz peyniri São Jorge peynirinin olgunlaşma süresince proteolizi Üre-PAGE ile belirlenmiştir. Birincil proteolizin yoğun bir şekilde görüldüğü, α_{s1} -kazein ve β -kazein'in benzer oranlarda parçalandığı ve buna göre de peynir pıhtısında plazmin ve kimozenin aktif olarak yer aldığı tespit edilmiştir.

2.6.3. Üretim sonrasında proteoliz

Üretim sonrasında devam eden proteoliz, peynirin tekstür ve lezzetinde önemli değişikliklere sebep olmaktadır. Aminoasitler, yağ asitleri, farklı karbon uzunluğundaki metil ketonlar, laktonlar ve diğer birçok organik bileşik, peynirde serbest hale geçerek miktarlarını artırmaktadır. Bu maddelerin oluşumu olgunlaşma şartlarına ve özel peynir tiplerine bağımlı olarak gerçekleşmektedir (Kosikowski, 1977).

Peynirin olgunlaşmasında iki ayrı faz tekstür gelişimi olmaktadır. Plastik taze peynir pıhtısının hızlı bir şekilde daha yumuşak ve daha homojen bir tekstüre dönüştüğü ilk faz 7-14 günde gerçekleşir. Bu fazdaki kazein ağı, pıhtılaştırıcı tarafından α_{s1} -kazeindeki tek bağın yaklaşık % 20 sinin hidrolizi ile mümkün olmaktadır. İkinci fazda, uzayan olgunlaşma süresince α_{s1} -kazeinin kalan kısmının parçalanması sebebiyle tekstürde daha fazla değişiklikler meydana gelir (Lawrence et al., 1987). Çoğu peynir çeşidinde, kazein hidrolizi pıhtılaştırıcılar tarafından, çok daha az olarak da plazmin tarafından ve bazen diğer bakteri proteinazları (örneğin katepsin D) tarafından gerçekleştirilmektedir. Bu aşama sonucunda oluşan büyük (suda çözünmeyen) ve orta (suda çözünebilir) büyüklükteki peptitler, peynirin starter ve starter olmayan florasından kaynaklanan enzimler ve pıhtılaştırıcı tarafından

parçalanmaktadır. Küçük peptitler ve serbest aminoasitler, mikrobiyal proteinaz ve peptidazların etkisiyle oluşturulmaktadır (Sausa et al., 2001).

2.6.4. Peptit ve serbest aminoasitlerin lezzete katkısı

Orta uzunlukta ve küçük peptitler ile serbest aminoasitler; acı, tatlı, maltsı, fındıksı, et suyu benzeri tat karakteristiklerine sahip olarak, çoğu peynirin tat ve aromasına katkıda bulunmaktadır (Urbach, 1995). Genellikle α_1 - kazein kaynaklı peptidler, yüksek oranda hidrofobik aminoasitleri (lösin, fenilalanin ve prolin gibi) içerirler ve acı tada sahiptirler. Kazeinlerdeki bu hidrofobik kısımlar proteinazlar tarafından parçalandığı zaman acılığa yol açabilmektedir. Dolayısıyla proteoliz aşırı istenmeyen acı tat oluşumuna da neden olabilmekte (Smit et al., 2005; Law, 1984) ve bazı olgunlaştırılmış peynirlerin istenilen lezzetine katkıda bulunmasına rağmen genellikle kusur olarak kabul edilmektedir.

Serbest aminoasitler proteolizin son ürünleridir. Peynir çeşidine ve olgunlaşma indeksine bağımlı olarak konsantrasyonları değişmektedir (Aston and Douglas, 1983; McSweeney and Fox, 1997; Puchades et al., 1989). Peynirde olgunlaşmanın herhangi bir aşamasında serbest aminoasitlerin miktarı, kazeinden aminoasitlerin serbest bırakılmasına ve onların katabolik ürünlerine dönüşümüne bağlıdır. Olgunlaşma süresince arjinin hariç diğer aminoasitlerin miktarları genellikle artış göstermektedir. Arjinin üre çevriminde ve amonyak oluşumunda rol aldığından olgunlaşmanın sonlarına doğru miktarı azalmaktadır (Puchades et al., 1989). Serbest aminoasit kompozisyonu ve her bir aminoasitin nispi oranı, karakteristik lezzetin gelişimi için önemlidir (Broome et al., 1990). Fox ve Wallace (1997), Cheddar, Gouda ve Edam gibi farklı peynirlerde serbest aminoasitlerin nispi oranları ve konsantrasyonlarının genellikle benzer olmasına karşın, çok farklı lezzetlere sahip olduklarını belirterek serbest aminoasit konsantrasyonunun lezzeti belirleyemeyeceğini açıklamışlardır. Dolayısıyla aminoasitlerin enzimatik veya kimyasal modifikasyonunun kritik bir faktör olduğu ileri sürülmüştür (Fox and McSweeney, 1996).

Serbest aminoasit katabolizması özellikle olgunlaştırılmış peynirlerin lezzet gelişiminde rol oynamakta fakat özellikle küflerle olgunlaştırılan ve yüzey olgunlaştırılmış peynirlerde oldukça önemli olmaktadır (Fox and Wallace, 1997). Serbest aminoasit katabolizması ürünleri, amonyak, aminler, aldehitler, fenol, indol, alkoller, asitler ve esterlerdir. Aminoasit katabolizması aşamalar halinde gelişmektedir. Öncelikle dekarboksilasyon, deaminasyon, transaminasyon, desülfürasyon ve bazen aminoasit yan zincirlerinin hidrolizi gerçekleşir. Oluşan bileşikler (aminler, α -keto asitler) ve aminoasitler üzerine deaminazların etkisiyle aldehitlere dönüşümü ve sonrasında aldehitlerin alkollere indirgenmesi ya da aldehitlerin asitlere oksidasyonu, kükürt içeren aminoasitlerinde metantiyol ve farklı kükürt türevlerini içeren çok sayıdaki bileşiğe dönüşümüne yol açan değişimlerle tamamlanır (Christensen et al., 1999; Smit et al., 2002).

Karagül-Yüceer vd. (2009a), bir yıllık depolama sonucu Ezine peynirinin aroma-aktif bileşenlerinde ve duyuşal özelliklerinde meydana gelen değişimi belirleyerek enstrümental ve duyuşal analizler sonucu elde edilen bulgular arasındaki ilişkiyi göstermiştir. Peynir örneklerindeki aroma-aktif bileşenler Termal Desorpsiyon-Gaz Kromatografisi Olfaktometri sistemi (TD-GCO) kullanılarak saptanmıştır. Ayrıca tarife dayalı duyuşal analiz tekniği kullanılarak lezzet özellikleri dokuz uzman panelist tarafından belirlenmiştir. Gaz kromatografisi olfaktometri ile belirlenen aroma-aktif bileşenler çoğunlukla aldehitler, ketonlar, esterler ve asitlerdir. Tespit edilen yüksek aroma yoğunluğuna sahip bazı aroma maddeleri; asetaldehit (yeşil elma), diasetil (tereyağı), hekzanal (kesilmiş çimen), etilbütanoat (şekerli sakız), dimetil sülfid (kaynamış mısır), (Z)-4-heptenal (okside yağ), 1-okten-3-on (mantar), asetik asit (sirke) ve bütirik asit (ransit) olmuştur. Pişmiş, PAS, kremamsı ve fermente terimleri de karakteristik duyuşal tanımlayıcılar olarak belirlenmiştir.

Karagül-Yüceer vd. (2009b), teneke ve plastik vakum ambalajlarda depolanan Ezine peynirlerinde kompozisyon, aroma, duyuşal karakteristikler ve proteolitik aktivitedeki değişimleri belirlemiştir. Ezine peyniri, teneke ambalajlarda en az 8 ay olgunlaştırılan, üretiminde keçi, koyun veya inek sütleri karışımı kullanılabilen salamuralı Beyaz peynir çeşididir. Peynirin aroma aktif bileşikleri TD-GCO

kullanılarak saptanmıştır. Yüksek aroma yoğunluğuna sahip olarak bulunan bileşikler, di metil sülfid, etil bütirat, hekzanal, etil pentanoat, (Z)-4-heptenal, 1-okten-3-on, aseik asit, bütirik asit ve *p*-cresol olmuştur. Karakteristik tanımlayıcı kelimeler, pişmiş, PAS, kremamsı, hayvanımsı, ekşi ve tuzlu olarak belirlenmiştir. Azot fraksiyonlarının belirlenmesi ve jel elektroforez uygulamaları gerçekleştirilmiştir. Proteoliz seviyesi depolama ile artmıştır. Özellikle α_s -kazeinin parçalanması β -kazeinden daha hızlı olmuştur.

Moio ve Addeo (1998), çiğ inek sütünden üretilen ve en az 12 ay olgunlaştırılan İtalyan sert peynir tipi Grana Padano peynirinde nötral ve asit fraksiyonları sürekli sistem sıvı-sıvı ekstraksiyonu ile fraksiyonlandırarak, vakum distilasyon yöntemi ile uçucu konsantratu elde etmişlerdir. Yüksek çözünürlüklü GC, GC-MS ve GC-olfaktometri ile aroma profilini belirlemişlerdir. Nötral ekstraktta 67 bileşik (22 ester, 13 alkol, 12 keton, 6 aldehit, 5 azot içeren bileşik, 3 lakton ve 6 misel oluşturan bileşik) tanımlanırken, asit ekstraktta 16 bileşik tanımlanmıştır. Esterler nötral fraksiyonun baskın bileşikler olup, etil bütanoat ve etil hekzanoat temel komponentlerdir. GC-Olfaktometride elde edilen 23 koku aktif bileşiğin en baskın olanları ise etil bütanoat, 2-heptanol, 3-metiltiopropanal, 1-okten-3-ol, etil hekzanoat ve nonanal bileşikleridir. n-bütanoik ve n-hekzanoik asitler ise asit ekstraktta tanımlanan temel uçucu serbest yağ asitleri olmuştur.

Massauras vd. (2006), koyun, keçi ve her ikisinin karışımından üretilen Teleme peynirlerinde olgunlaşma süresince statik tepe boşluklu GC-MS ile uçucu aroma bileşiklerini analiz etmişlerdir. Teleme peyniri Beyaz peynire benzeyen fakat farklı sütlerden üretilen salamuralı bir peynir çeşididir. Toplamda 7 aldehit (Butanal, propanal, asetaldehit, 2 nonenal, 3 metil butanal, hekzanal, heptanal), 5 alkol (Etanol, 2 butanol, 1 penten 3 ol, 1 hekzanol, 3 metil 1 butanol), 4 keton (Diasetil, aseton, 2 butanon, asetoin) ve 2 asit bileşiği (Asetik asit, bütanoik asit) olmak üzere 21 önemli bileşik tanımlanmıştır. Aldehit bileşikler içerisinde asetaldehit peynirlerde en fazla bulunan aldehittir. Laktik asit bakterileri tarafından laktoz fermentasyonu, piruvat metabolizması ve threonin yıkımıyla oluşabilmektedir. Alkollerden etanol ve 2-butanol ise en fazla bulunan alkol bileşiklerinden olup, etanol pentoz fosfat yolu ile

laktattan oluşmaktadır. Asit bileşiklerinden asetik asit ise peynir örneklerinde yüksek konsantrasyonlarda bulunmakta ve temelde sitrat ve şeker metabolizması ile oluşmaktadır (Cogan, 1995). Farklı sütlerden üretilen Teleme peynirleri farklı konsantrasyonlarda benzer bileşikleri içermiştir. Toplam uçucu bileşikler olgunlaşma süresince artış göstermiştir. Koyun sütünden üretilen peynirler keçi sütünden yapılan peynirlere göre daha yüksek oranda uçucu bileşik içermiştir.

Dimitrellou vd. (2007), starter olarak liyofilize kefir kültürü kullanımıyla PAS'dan üretilen geleneksel Yunanistan Myzithra peyniri yapmış ve kalite karakteristiklerini raf ömrü süresince değerlendirmiştir. 4-6°C 'de 30 gün süreyle olgunlaştırılan peynir örneklerinde katı faz mikroekstraksiyon gaz kromatografisi-kütle spektrometrisi (SPME GC-MS) analizi ile uçucu aroma bileşenleri belirlenmiştir. Sonuçlara göre toplamda 48 bileşik tanımlanmış bunlardan 27 adedi yüzeyi tuzlanmış kefir PAS peynirinde, 22 adedi salamura olgunlaştırılmış kefir PAS peynirinde, 15 adedi PAS peynirinde ve 19 adedi ise ticari Myzithra peynirinde belirlenmiştir. PAS peynirinde tespit edilen tat maddeleri etil dodekanoat, etil tetradekanoat, n-dekanoik asit, dodekanoik asit, etanol, benzil alkol, fenol, aseton, dekanal, benzaldehit, butirolakton, tetradekan, pentadekan, 2,6,10,14-tetrametil-pentadekan ve tetrahidro-furandır. Yüzeyi tuzlanmış kefir PAS peynirinde tespit edilen tat maddeleri etil asetat, etil hekzanat, etil dekanoat, 2-fenil etil asetat, etil dodekanoat, hekzanoik asit, oktanoik asit, nonanoik asit, n-dekanoik asit, dodekanoik asit, tetradekanoik asit, benzoik asit, etanol, 2-metil-1-propanol, 1-butanol, 3-metil 1-butanol, fenil etanol, 3,7,11,15-tetrametil-2-hekzadecen-1-ol, 4-metil-fenol, asetaldehit, aseton, 2-tridekanon, 2-pentadekanon, dodekandır. % 10'luk salamura olgunlaştırılmış kefir PAS peynirinde tespit edilen tat maddeleri etil asetat, etil dekanoat, etil dodekanoat, hekzanoik asit, oktanoik asit, n-dekanoik asit, dodekanoik asit, tetradekanoik sit, etanol, 3-metil 1-butanol, fenil etanol, 4-metil-fenol, asetaldehit, hekzanal, heptanal ve 2-pentadekanon'dur. Ticari Myzithra peynirinde tespit edilen tat maddeleri etil dodekanoat, nonanoik asit, n-dekanoik asit, dodekanoik asit, etanol, aseton, 3-metil-butanal, 2-pentanon, 2-metil-pentan, tridekan, 3,7,11,15-tetrametil-2-hekzadecenedir. Tanımlanan en önemli bileşikler esterler, organik asitler, alkoller ve karbonil bileşikleridir.

Ziino vd. (2005), tipik yarı sert Sicilya pasta filata peyniri olan Provola dei Nebrodi peynirinde, SPME GC-MS kullanımıyla uçucu aroma fraksiyonlarını belirlemiştir. Peynirler olgunlaşmanın 4 farklı aşamasında (0, 7, 30 ve 90. günlerde) analiz edilmiştir. Toplamda 60 bileşik bulunmuş olup bu bileşikler yağ asitleri (11 adet), esterler (15 adet), laktonlar (2 adet), metil ketonlar (8 adet), aldehitler (9 adet), alkoller (4 adet), hidrokarbonlar (3 adet), terpenler (1 adet), klorlu bileşikler (1 adet) ve aromatik bileşikler (6 adet) dir. Bulunan temel komponentler; hekzanoik asit, oktanoik asit ve etil hekzanoattır. Depolamanın 30. günü sonrasında aldehit içeriği azalırken, yağ asitleri ve ester miktarlarının arttığı belirtilmiştir.

Qian ve Reineccius (2003), dinamik tepe boşluklu GC-Olfaktometri kullanarak Parmigiano Reggiano peynirinde aroma bileşiklerini belirlemiştir. Parmigiano Reggiano peyniri Parmesan peyniri olup, 2 yıl veya daha fazla süre olgunlaştırılan sert ve güçlü aromaya sahip bir peynirdir. Tanımlanan aroma bileşikleri asetaldehit, 2-metilpropanal, 2-metilbutanal, 3-metilbutanal, etil butanoat, etil hekzanoat, etil oktanoat, methional, dimetil trisülfid, diasetil ve 2,6-dimetilpirazindir.

Hayaloğlu vd. (2007), keçi derisinde ve plastik bidonlarda olgunlaştırılan Tulum peynirinin 90. depolama gününde SPME GC-MS analizi ile uçucu bileşik kompozisyonunu belirlemiştir. Toplamda 100 uçucu bileşik belirlenmiş ve bu bileşiklerin dağılımı da 11 asit, 16 ester, 12 metil keton, 7 aldehit, 22 alkol, 7 sülfür bileşiği, 6 terpen ve 19 misel oluşturabilir bileşik şeklinde olmuştur. Temel bileşikler kısa zincirli yağ asitleri, 2-butanon, diasetil ve birincil alkoller olmuştur. Tulumda ve plastikte olgunlaştırılan peynirlerin aroma içeriği benzer iken, bazı bileşiklerin konsantrasyonlarında farklılıklar tespit edilmiştir. Tespit edilen tat ve aroma bileşiklerinden 2-metil propanoik, 2-metil bütanoik ve 3-metil butanoik asit, etil butanoat, etil hekzanoat, etil laktat, propil asetat, 2-propanon, 2-pentanon, 2-hekzanon, 3-hidroksi 2-pentanon ve diasetil örnekler arasında farklılık göstermiştir.

Kaminarides vd. (2007), 45 gün süreyle 4°C 'de % 10'luk salamurada muhafaza edilen inek sütünden yapılmış Hellim peynirlerinde uçucu aroma bileşikleri, duyuşsal karakteristikler ve organik asitlerdeki değişiklikleri incelemiştir. Peynirin

depolanması süresince özellikle ilk aşamalarda yoğun olarak laktozun indirgenmesi söz konusu olup, laktik asit ve asetik asitte artış belirlenmiştir. Belirlenen uçucu aroma bileşikleri alkoller, aldehitler, ketonlar, asitler, esterler, hidrokarbonlar, sülfür bileşikleri olup, özellikle etanol ve asetik asit baskın olarak bulunmuş ve depolama süresince konsantrasyonları artmıştır. Depolama süresince Hellim peynirinde lipoliz etkin olmamış, baskın serbest yağ asitleri palmitik ve oleik asit olarak tespit edilmiştir.

Abilleira vd. (2010), kış ve sonbahar olmak üzere iki farklı mevsimde çığ koyun sütünden üretilen coğrafik işaretli Idiazabal peynirinin uçucu bileşen kompozisyonu ve aroma bileşiklerini belirlemiştir. Her iki mevsimin peynirleri için bulunan temel aroma bileşikleri asitler, karbonil bileşikler, esterler ve alkollerdir. Kış mevsiminden yaza doğru örneklerde ester ve alkollerin daha yüksek miktarları, keton ve aldehitlerin ise daha düşük miktarları elde edilmiştir. Olfaktometri ile temel olarak bütanoik asit, etil bütanoat, etil hekzanoat ve 2-heptanon olmak üzere 30 dan fazla aktif koku bileşiği tanımlanmıştır. Baharda üretilen peynirlerde ester ve alkollerin koku etki oranları artarken, kış peynirlerine göre çok daha yoğun meyvemsi ve tatlımsı kokuya sahip olmuştur.

Delgado vd. (2010), geleneksel İspanya yumuşak peyniri Torta del Casar'ın SPME-GC-MS kullanımıyla uçucu aroma bileşiklerinin karakterizasyonunu gerçekleştirmiştir. Çığ koyun sütünden yapılan bu peynirde olgunlaşmanın dört farklı safhasında (1, 30, 60 ve 90. günler) aroma analizleri uygulanmıştır. Toplam 46 bileşik tanımlanmış ve bu bileşiklerin dağılımı 13 adet asit, 9 adet ester, 4 adet keton, 7 adet alkol, 3 adet aldehit, 7 adet aromatik bileşik ve 3 adette bu sınıflar içerisinde yer almayan bileşik şeklinde olmuştur. Tespit edilen asit bileşikler; asetik asit, propanoik asit, 2-metilpropanoik asit, bütanoik asit, 3-metilbütanoik asit, pentanoik asit, hekzanoik asit, (E)-3-hekzenoik asit, heptanoik asit, oktanoik asit, (E,E)-2,4-hekzadienoik asit, dekanolik asit ve dodekanoik asitdir. Tespit edilen ester bileşikleri asetik asit etil ester, bütanoik asit etil ester, 3-metilbutanoik asit etil ester, asetik asit 3-metilbutilester, hekzanoik asit etil ester, hex-4-enoik asit etil ester, oktanoik asit etil ester, butanoik asit propil ester ve dodekanoik asit etil esterdir. Keton bileşikleri;

2-propanon, 2-butanon, 2-heptanon ve 3-hidroksi-2-bütanondur. Tespit edilen alkol bileşikleri 1-metoksi 2-propanol, 2-butanol, 3-metil-1-butanol, 2-metil-5-hex-en-3-ol, 2,5-dimetil-3-hekzan-ol, Hekza-2,4-dien-1-ol ve 1-dodecan-ol'dür. Aromatik bileşikler, benzenasetaldehit, etildimetil benzen, stiren, benzaldehit, benzil alkol, 2-feniletanol ve fenoldür. Tespit edilen aldehit bileşikleri, 3-metilbutanal, 2,4-hekzadienal ve dodekanaldır. Tespit edilen diğer bileşikler ise 3-metilpentan, 3-(metiltio)-1-propan-ol ve dekalaktondur. Karboksilik asitler en fazla bulunan grup olup, seviyeleri olgunlaşma süresince önemli düzeyde artmıştır. Ayrıca olgunlaşmanın sonunda toplam aroma ekstraktının % 61,5'ini oluşturmuştur. Depolamanın 90. gününde mikrobiyal orjinli asitler en fazla bulunurken, bu bileşikler aminoasitlerden kaynaklanan asitler takip etmiştir. Bu aşamada en az bulunan asit grubu ise trigliseritlerin lipolizinden kaynaklanan asitler olmuştur. Diğer bir önemli grup ester grubu olup, keton bileşiklerinde olduğu gibi olgunlaşma süresince miktarları önemli düzeyde artış göstermiştir. Alkol içerikleri ise olgunlaşmanın sonunda önemsiz düzeyde azalış göstermiştir. Depolamanın 90. gününde en yüksek seviyeleri gösteren bileşikler; asetik asit, 3-metilbütanoik asit, bütanoik asit propil ester ve 2-butanon olmuştur. Bu bileşiklerin yüksek seviyeleri ve düşük eşik değerleri peynirin son aromatik profilinde önemli rol oynayabilmektedir.

3. MATERİYAL VE YÖNTEM

3.1. Dolaz Peynirinin Geleneksel Üretim Şeklinin Belirlenmesi

Çalışmada üretimi yöresel olarak yapılan geleneksel Yörük peyniri çeşidi Dolaz peynirinin standardizasyonundan önce üreticilerden direk üretimi ile ilgili bilgiler temin edilmiş ve üretim (dijital kamera, video kamera vb.) kaydedilmiştir. Dolaz peyniri üretiminin özellikle Yalvaç ilçesinin Aşağıtirtar bölgesinde (Isparta, Türkiye) önemli düzeyde olduğu ve bu bölgede yaşayan Yörükler tarafından üretiminin yapıldığı bilinmektedir. Buna bağlı olarak ürün ile ilgili bu bölgede yoğun araştırmalar yapılmıştır. Üretimde kullanılan ham maddeler ve miktarları, üretim koşulları (sıcaklık, süre, ön olgunlaştırma süresi vs.) belirlenmiştir.

3.1.1. Geleneksel Dolaz peyniri örneklerinin toplanması

Bu çalışmada öncelikle geleneksel Dolaz peynirinin karakteristik özellikleri belirlenmiştir. Bunun için ön incelemeler sonucunda belirlenmiş yörelerden Dolaz peyniri üretimi takip edilmiş ve üretilen peynirlerden örnekler temin edilmiştir. Bu örneklerle aşağıda belirtilen analizler uygulanmıştır.

3.2. Kontrollü Şartlarda Dolaz Peyniri Üretimi

Dolaz peynirinin geleneksel olarak üretim şartlarının belirlenmesine paralel olarak kontrollü şartlarda laboratuvar üretimi gerçekleştirilmiştir.

3.2.1. Yoğurt kültürü ve gerekli materyalin temini

Laboratuvar şartlarında üretimden bir gün önce yoğurt kültürü (YC-381, Chr-Hansen, Danimarka) hazırlanmıştır. % 11' lik steril rekonstitüe sütün inokülasyon yapılarak 42°C'de inkübasyona bırakılmıştır. pH değeri 4,6'ya ulaştığı zaman inkübasyona son verilmiştir. Yoğurt kültürünün hazırlanmasından sonra yoğurt üretimi gerçekleştirilmiştir.

Üretimlerde içeriğe dahil edilen süt, PAS, yayık altı suyu ve Lor peyniri Süleyman Demirel Üniversitesi (SDÜ) ÜnSüt işletmesinden (Isparta, Türkiye) temin edilmiştir.

Üretimde tulumlama aşamasında kullanılan keçi derileri yerel bir üreticiden temin edilmiştir. Kurutulmuş olarak gelen tulum kullanılmadan 2 gün önce ıslatılmış ve sonrasında fazla suyunu bırakması için bekletilmiştir.

3.2.2. Yoğurt üretimi

Çiğ süt 35°C ye ısıtılarak süte % 15 kurumadde için gerekli süt tozu ilavesi yapılmıştır. Homojenizasyon işleminden sonra, 85°C’de 20 dakika ısıtma işlemi uygulanması gerçekleştirilmiştir. Isıtma işlemi sonrasında 45°C’ye soğutularak % 2 yoğurt kültürü ilavesi yapılmıştır. 42°C ’de inkübasyona bırakılan yoğurt pH sı 4,6 olunca fermentasyon sonlandırılmıştır. İnkübasyon süresi sonunda yoğurt, Dolaz peyniri üretiminde kullanılmak üzere buzdolabında depolanmıştır.

3.2.3. Kontrollü koşullarda peynir üretimi

Kontrollü şartlarda Dolaz peyniri üretimi iki farklı zamanda SDÜ Gıda Mühendisliği Bölümü laboratuvarlarında gerçekleştirilmiştir. İşletmeden temin edilen süt, PAS, yayık altı suyu ve Lor daha önceden belirlenen genel üretim şartları dikkate alınarak kontrollü laboratuvar şartlarında üretim için kullanılmıştır. Üretimde kullanılan hammadde ve miktarları % olarak Çizelge 3.1’de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Kontrollü şartlarda Dolaz peyniri üretiminde kullanılan hammaddeler

Hammadde	Pastörize süt	Yayık altı suyu	Lor peyniri	Yoğurt	PAS
Miktar (%)	10,5	10	2	25	53

Belirtilen içerik 12 L’ lik paslanmaz çelik kapta karıştırıldıktan sonra ısıtma işlemi (96°C) uygulanmıştır. Isıtma işlemi yaklaşık olarak 7 saat sürmüştür. Isıtma işleminden sonra karışım soğuması için (ön olgunlaştırma) yaklaşık 12 saat bekletilmiştir. Süre

bitiminde keseye alınan peynir, 3 gün kesede bekletilmiştir. Süre sonunda peynir tuzlanmış (% 4) ve tekrar keseye alınmıştır. Tuzlanmış peynir, keselerde yaklaşık 1 hafta süreyle olgunlaştırılmıştır. Sonrasında daha önceden ıslatılıp kurutulmuş olan keçi derisine peynir basılmıştır. Peynir tulumda 20 gün süreyle olgunlaştırılmıştır. Peynirin tulumla alınmasından itibaren tulum ÜnSüt işletmesi deposunda (7°C) olgunlaştırılmıştır. Süre sonunda peynir tulumdan boşaltılarak 45 mikron kalınlığındaki düşük yoğunluklu polietilen (LDPE) torbalara alınmış ve gerekli analizlerin uygulanması amacıyla buzdolabında muhafaza edilmiştir.

Hammaddelerin ısıtım işlemi için karıştırılması (Pastörize süt % 10,5, PAS % 53, yayık altı suyu % 10, Lor peyniri % 2, Yoğurt % 25)



Isıtım işlemi (12 lt lik kaplarda ortalama 7 saat)



Soğutma (12 saat)



Keselere alma (Yaklaşık olarak 3-5 gün süreyle olgunlaştırılır)



Tuzlama (% 4 lük tuz oranında tuzlama) ve tekrar keselere alma (1 hafta süreyle olgunlaştırma)



Tulumlama (15-20 gün, 4°C' de olgunlaştırma)



Depolama (45 mikron kalınlığındaki LDPE torbalara alınmış peynirlerin analizde kullanılmak üzere buzdolabında muhafaza edilmesi)



Şekil 3.1. Kontrollü şartlarda Dolaz peyniri laboratuvar üretimi
akım şeması

3.3. Endüstriyel Dolaz Peyniri Üretimi

3.3.1. Hammadde

Dolaz peynirinin endüstriyel olarak üretiminde kullanılan PAS tozu İzi Süt (Konya) işletmesinden temin edilmiştir. PAS kullanılan diğer üretimlerin aksine, endüstriyel üretimde PAS tozu kullanılmıştır. Bunun sebebi ise toz formda bulunan PAS tozunun ilavesiyle içeriğin su miktarının daha az olması, ısıtma işlemi süresince daha hızlı bir şekilde buharlaşmasıyla istenilen kurumaddeye ulaşmasının sağlanmasıdır. Yoğurt, Lor, yayık altı ve süt; SDÜ Gıda Mühendisliği Bölümü Ünsüt işletmesinden temin edilmiştir. İşletme düzeyinde üretim SDÜ Gıda Mühendisliği bölümü Ünsüt

işletmesinde gerçekleştirilmiştir. Peynirin tulumlama aşamasında kullanılan deriler, yerel üreticilerden (Isparta) temin edilmiştir.

3.3.2. Dolaz peyniri üretimi

Üretimde kullanılan hammadde miktarları izelge 3.2.'de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Endüstriyel üretimde kullanılan miktarlar

Hammadde	Süt	Yayık altı suyu	Lor peyniri	Yoğurt	PAS tozu
Miktar (%)	21	19	4	50	6

Hammadde, 100 L kapasiteli paslanmaz elik tankta karıştırılarak 98°C’de ısıl işlem uygulanmıştır. Isıl işlem yaklaşık olarak 5 saat sürmüştür. Isıl işlemden sonra peynir soğuması için 12 saat kültür tanklarında kapakları kapalı olarak bekletilmiştir. Süre bitiminde keselere alınan peynir, ortam sıcaklığı 20,6 °C olan bölümlerde 3 gün süreyle olgunlaştırılmıştır. Sonrasında peynir tuzlanmış (% 4) ve tuzlanmış peynir, daha önceden ıslatılıp kurutulmuş olan keçi derisine basılmıştır. Peynir tulumlarda 20 gün süreyle ÜnSüt işletmesinin soğuk hava deposunda (7°C) olgunlaştırılmıştır. Süre sonunda peynir tulumlardan boşaltılarak kontrol (hava), vakum ve MAP paketleme uygulamaları için örnekler ayrılmıştır.

Isıl İşlem (98°C, 5 saat)



Tankta oda sıcaklığına soğutma (12 saat)



Ürünün keselerde ön olgunlaştırılması (5 gün)



Tuzlama (% 4)



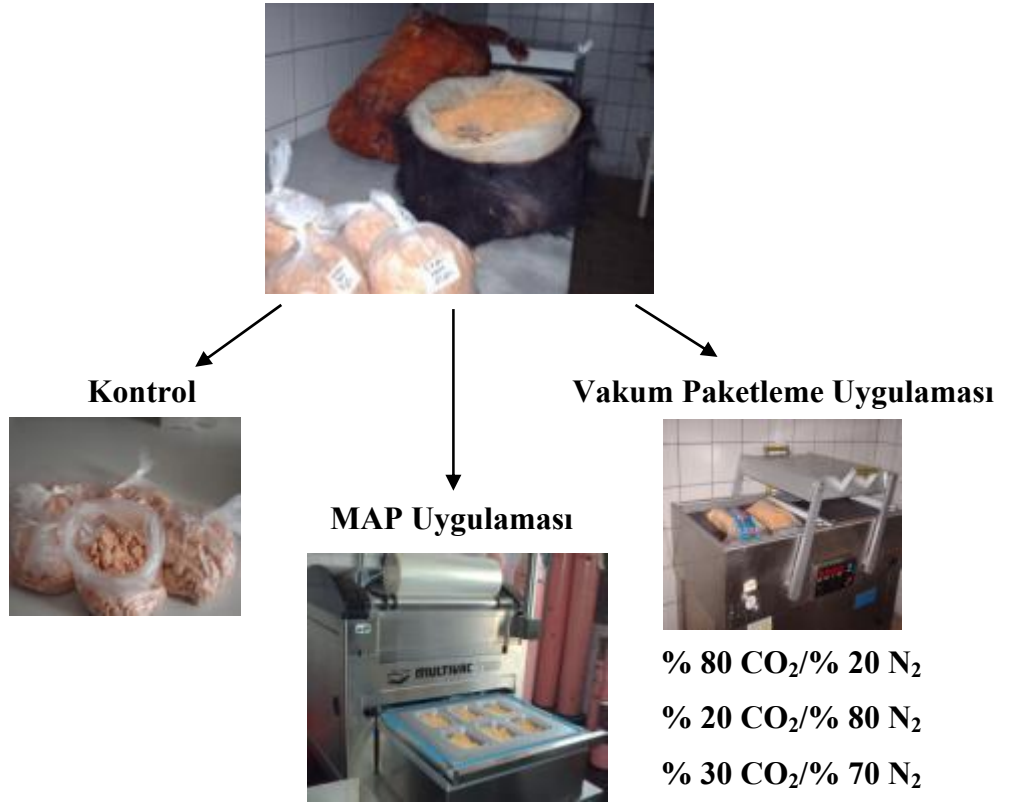
Tulumda olgunlaştırma (7°C' de 20 gün)



Şekil 3.2. Endüstriyel Dolaz peyniri üretimi akım şeması

3.3.3. Dolaz peynirinin ambalajlanması

Endüstriyel üretimi gerçekleştirilen Dolaz peynirinde modifiye atmosfer paketlenme (MAP), vakum paketlenme ve kontrol olmak üzere üç farklı şekilde ambalajlanmıştır. MAP işlemi Mahfel Gıda (Bursa) işletmesinde polipropilen/etilen vinil alkol/polipropilen (PP/EVOH/PP) tabaklara bir paketlenme cihazında (Multivac, T250) ve Apack Ambalaj (İstanbul) işletmesinde PP/EVOH/PP tabaklarda, 65 µm kalınlıkta bariyer özellikte ($<100 \text{ cc O}_2 / \text{m}^2 \text{ gün}$) polietilen/poliamid/polietilen (PE/PA/PE) üst film ile MAP 25 (Apack, İstanbul) cihazında kapatılmıştır. MAP paketlenmede kullanılan gaz karışımları ise % 80 CO₂/ % 20 N₂, % 20 CO₂/ % 80 N₂, % 30 CO₂/ % 70 N₂ (Biogon, Linde gaz, Kocaeli) dir. Vakum paketlenme işlemi SDÜ Gıda Mühendisliği ÜnSüt işletmesinde 100 µm lik PE/PA/PE torbalarda vakum paketlenme cihazı (Ünal Makina, Adapazarı) kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Kontrol gruplarında kullanılan 45 µm kalınlığındaki ağzı kilitli LDPE torbalar piyasadan temin edilmiştir. Depolama günleri süresince örnekler +4°C’de buzdolabı sıcaklığında depolanmıştır.



Şekil 3.3. Dolaz peynirinin ambalajlanması

3.4. Geleneksel, Kontrollü ve Endüstriyel Dolaz Peynirlerine Uygulanan Analizler

3.4.1. Mikrobiyolojik analizler

Dolaz peyniri örneklerinin mikrobiyolojik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla toplam bakteri, maya küf, koliform, *Lactobacillus* ve *Lactococcus* bakteri sayımları yapılmıştır (Anonim, 1983).

Homojen olarak karıştırılmış Dolaz peyniri örneğinden steril polietilen torbalarda 10 g tartıldıktan sonra üzerine peptonlu sudan 90 ml ilave edilerek stomakerda (BagMixer 400 P, Interscience, Fransa) karıştırıldıktan sonra uygun dilüsyonları hazırlanmıştır. Mikrobiyolojik analizde dökme yöntemi kullanılmıştır.

İnkübasyondan sonra 30-300 koloni bulunduran petrilerdeki koloniler sayılmıştır. Kullanılan besiyerleri ve inkübasyon koşulları Çizelge 3.3’ de verilmiştir.

Çizelge 3.3. Mikrobiyolojik analizlerde kullanılan besiyerleri ve inkübasyon koşulları

Mikroorganizma	Besiyeri/Firma/Ülke	İnkübasyon koşulları		
		Sıcaklık	Süre	Aerob/Anaerob
Toplam Mezofilik Aerobik Bakteri	PCA (Plate Count Agar, Fluka, İsviçre)	35°C	48 saat	Aerob
Toplam Maya ve Küf	PDA (Potato Dextrose Agar, Fluka, İsviçre)	25°C	5 gün	Aerob
Toplam Koliform Bakteri	VRB Agar (Violet Red Bile Agar, Fluka, İsviçre)	37°C	24-48 saat	Aerob (Çift kat dökme yöntemi)
Laktobasil	MRS Agar (Man Rogosa Sharpe Agar, Merck, Almanya)	37°C	3 gün	Anaerob-% 5 lik CO ₂ ortamı
Laktokok	M17 Agar (Merck, Almanya)	37°C	3 gün	Anaerob-% 5 lik CO ₂ ortamı

3.4.2. Kimyasal analizler

Geleneksel, kontrollü ve endüstriyel olarak üretilen Dolaz peyniri örneklerinde asitlik, pH, yağ, kurumadde, tuz, mineral madde kompozisyonu analizleri yapılmıştır.

3.4.2.1. Titrasyon asitliği analizi (% Laktik asit)

Belirli miktardaki peynir numunesi fenol fitalein indikatörlüğünde 0,25 N NaOH çözeltisi ile titre edilmiş, titrasyon sonucunda da harcanan miktar büretten kaydedilerek titrasyon asitliği sonucu bulunmuştur. Elde edilen titrasyon asitliği değeri 0,0225 faktörü ile çarpılarak % laktik asit hesaplanmıştır (Anonim, 2000a).

3.4.2.2. pH ölçümü

Örneklerin pH değerleri İmolab (WTW, Measurement System, FL, ABD) pH metre kullanılarak ölçülmüştür (Anonim, 1983).

3.4.2.3. Yağ analizi

Gerber yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntemde Gerber peynir bütirometresinin kadehçik kısmının içine tartılmış olan 3 g peynir örneğinin üzerine 10 ml H₂SO₄ (d:1,5) konulmuş ve 70°C 'lik su banyosunda örnek eritilmiştir. Eritilmiş olan örnek üzerine önce 1 ml amil alkol, sonra bütirometrenin 35 taksimatına kadar H₂SO₄ ilave edilmiş ve bütirometrenin ağzı lastik tıpayla kapatılıp 10 dakika santrifüj edilmiştir. Santrifüj işleminden sonra, bütirometre skalasından % g olarak yağ miktarı okunmuştur (Anonim, 1983).

3.4.2.4. Kurumadde analizi

Bütün numuneler için önceden etüvde kurutulup, tartımı alınan kurutma kabı içerisine yaklaşık 5 g peynir örneği alınmış ve etüvde, 105 °C 'de sabit ağırlığa gelene dek tutulmuştur. Kurutulan örnekler desikatör içine yerleştirilerek oda sıcaklığına getirilmiştir. Tartımlar hassas terazi (Metler Toledo, AB204, İsviçre) kullanılarak yapılmıştır. Sonuçlar yüzde olarak hesaplanmıştır (Anonim, 2000b).

$$\% \text{ KM} = \frac{M_1 - M}{M_2 - M} \times 100 \quad (3.1)$$

M=Kurutma kabı ağırlığı (g)

M₁=Kurutma kabı ve kalıntının ağırlığı (g)

M₂=Numune ve kurutma kabı ağırlığı (g)

3.4.2.5. Tuz analizi

Yaklaşık 5 g peynir örneği saf su ile havanda ezilmiş, yalnız sulu kısım 500 ml'lik ölçülü balona alınıp saf suyla çizgisine tamamlanmıştır. Süzüntüden 25 ml alınmış ve üzerine 0,5 ml K₂CrO₄ (potasyum kromat) indikatörü ilave edilerek 0,1 N AgNO₃ (gümüş nitrat) ile kalıcı kiremit kırmızısı renk oluşuncaya kadar titre edilmiştir. Harcanan gümüş nitrat miktarına göre % tuz hesaplanmıştır. Harcanan gümüş nitrat miktarına göre sonuç:

$$\% Tuz = \left(\frac{G \times 0,00585}{P} \right) \times 100 \quad (3.2)$$

formülü kullanılarak hesaplanmıştır. Formülde

G: Titrasyonda harcanan 0,1 N gümüş nitrat çözeltisi (mL)

P: Titrasyonda kullanılan peynir miktarı (g) (Anonim, 2000c).

3.4.3. Mineral madde kompozisyonu

Numuneler, mikrodalga numune hazırlama ünitesinde çözeltiye (0,5 mg peynir örneği 5 ml nitrik asit ve 1 ml hidrojen peroksit çözeltisine alınmıştır) alındıktan sonra 25 ml'ye saf su ile tamamlanmış ve Perkin Elmer 5300 DV model ICP-OES cihazında analizleri gerçekleştirilmiştir (Anonim, 1996). Ölçümler, çinko için 206,200, magnezyum için 285,213, fosfor için 213,617, sodyum için 589,592 ve kalsiyum için 317,933 dalga boylarında yapılmıştır (Kira and Maihara, 2007).

3.4.4. Lipit oksidasyonu analizi

Belirlenen depolama günlerinde endüstriyel üretim peynir örneklerinin raf ömrünü tespit edebilmek amacıyla uygulanan bu analizde 4 g peynir 15 ml saf suda homojenize edilmiş ve 30°C'de ısıtılmıştır. Sonrasında 1 ml TCA (trikloroasetik asit) ve 2 ml % 95'lik etanol ilave edilmiş ve 30°C'de 5 dakika ısıtılmıştır. İçerik Whatman 42 filtre kağıdı kullanımıyla süzölmüş ve 4 ml süzöntüye 1 ml 2-TBA (2-

thiobarbiturik asit) ilave edilmiştir. 60°C’de 1 saat ısıtıldıktan sonra soğutulmuş ve 532 nm’de UV-spektrofotometrede (UV-1601 UV-Visible spectrophotometer, Shimadzu) absorbans okumaları gerçekleştirilmiştir (King, 1962).

3.4.5. MAP uygulanmış paketlerde tepe boşluğu gaz ölçümü

Endüstriyel üretim yapılan Dolaz peyniri örneklerinin MAP uygulamalarında belirlenen depolama günlerinde ambalaj materyallerinin tepe boşluklarında yer alan gaz oranını ölçmek amacıyla gaz ölçüm (WITT, Oxybaby, V/M, O₂/CO₂) cihazı kullanılmıştır. Elde edilen CO₂ ve N₂ gazı ölçümleri kaydedilmiştir.

3.4.6. Toplam azot, suda çözünen azot, protein olmayan azot analizleri ve olgunlaşma indeksinin belirlenmesi

Peynirlerde azot fraksiyonlarının örnek hazırlanması Gripon (1975)’e göre yapıldıktan sonra IDF metoduna göre Kjeldahl yöntemiyle toplam azot, suda çözünen azot, protein olmayan azot miktarları belirlenmiş ve olgunlaşma derecesi (SN/TN) tespit edilmiştir. Toplam azot, suda çözünen azot ve protein olmayan azot miktarlarının belirlenmesi için peynir numunelerinde örnek hazırlama aşağıda başlıklar halinde verilmiştir (Anonim, 1993).

3.4.6.1. Toplam azot tayini

100 mL’lik bir behere 10 g peynir örneği tartılmış, 50 mL’lik ayrı bir behere 40 mL 0,5 M trisodyum sitrattan (pH 7) konmuştur. Sitrata çözeltisi çok yavaş ve dikkatlice örneklerle ilave edilmiştir. 40°C’lik su banyosunda 15-20 dakika düzene yerleştirilen beherler çalkalanarak tutulmuş ve daha sonra blenderde 30 saniye süre ile 4 kez ve aralardaki boşluk 30 saniye olmak üzere çalkalanmıştır. 200 mL’lik balon jojeye aktararak 2 kez yıkama yapılmıştır. Blenderdeki karıştırmada ilk 4 çalkalama, en yüksek devirde; yıkamalarda yavaş devirde yapılmıştır. Balon jojeye alınan yıkanmış örneklerin köpüğü kayboluncaya kadar beklenilmiş ve 200 çizgisine tamamlanmıştır.

Bu hazırlanan örnekten tam 2 mL (0,1 g) peynir örneği alınarak Kjeldahl düzeneğinde toplam azot tayini yapılmıştır.

$$\%Azot = \frac{[1,4007 \times (V_s - V_B) \times N]}{W} \quad (3.3)$$

formülü kullanılarak azot miktarı hesaplanmıştır. Formülde

N: 0,1 N HCl in normalitesi,

V_S: örnek için harcanan 0,1 N HCl miktarı (mL)

V_B: şahit için harcanan 0,1 N HCl miktarı (mL)

W: örnek ağırlığı (g) dır.

3.4.6.2. Suda çözünen azot tayini

Toplam azot tayininde 200 mL'lik balon jode hazırlanmış örnekten 150 mL 250 mL'lik bir behere aktararak, çözeltinin pH sı 1 N HCl ile 4,40'a ayarlanmıştır (yaklaşık 20 mL harcama yapılmıştır). Bundan sonra 200 mL'lik balon jodeye aktarılmış, elektrot ve beher yıkanarak 200 mL ye tamamlanmıştır. Pilelendirilmiş Whatman 42 kağıdı ile 2 defa filtre edilmiş, filtrat örnek şişelerinde toplanarak buzdolabında korunmuştur. Bu hazırlanmış stok örnekten 5 mL alınarak Kjeldahl düzeneğinde suda çözünen azot tayini yapılmıştır. Örnekteki peynir miktarı 0,1875 g'dır.

3.4.6.3. Protein olmayan azot tayini

Stok eriyikten 5 mL'lik pipet yardımıyla 50 mL'lik behere tam 24 mL alınmıştır. % 60'lık triklor asetik asitten 6 mL ilave edilmiş ve oda sıcaklığında bir saat bekletilmiştir. Çöküntü pilelendirilmiş Whatman 42 kağıdı (9 cm) ile 100 mL'lik erlene filtre edilmiş ve sonrasında filtrattan 8 mL, Kjeldahl düzeneğine alınarak protein olmayan azot miktarı belirlenmiştir. Örnekteki peynir miktarı 0,24 gr dır.

3.4.6.4. Yakma ve destilasyon işlemi

Örnek hazırlamadan sonra Kjeldahl metodu uygulanmış ve bu metoda göre peynirde toplam azot tayini için 2 mL, suda çözünen azot tayini için 5 mL, protein olmayan azot tayini için 8 mL Kjeldahl balonuna konulmuştur. Örnek üzerine 1 mL bakır sülfat, 15 g potasyum sülfat, 25 mL sülfürik asit ilavesinden sonra 2,5 saat yakma ünitesinde (Gerhardt, Turbotherm, Germany) nötralizasyon düzeneğine (% 16 lık NaOH) bağlı olarak yakılmıştır. Yakma işlemi bitiminde tüpler oda sıcaklığına geldikten sonra destilasyona (Gerhardt, Vapodest, Germany) alınmıştır. Destilasyonda % 4 lük indikatörlü borik asitten her örnek için 50 mL kullanılmıştır. Her örnek yaklaşık 3 dakika destile edilmiştir. Destilasyon ünitesinde kullanılan NaOH % 32 liktir. Destilasyondan sonra 0,1 N HCl ile destilat titre edilerek harcanan miktar kaydedilmiştir. % Azot miktarı AOAC (1996)'ya göre formülize edilerek bulunmuştur. % Protein miktarı, % azot değerinin 6,38 katsayısı ile çarpılması ile elde edilmiştir.

$$\% protein = \frac{[(V_s - V_B) \times F \times 100 \times 0.0014]}{W} \quad (3.4)$$

Formülde; F: Süt ürünlerinde protein tayini için kullanılan sabit (6,38)

VS: Örnek için harcanan 0,1 N HCl miktarı (mL)

VB: Tanık için harcanan 0,1 N HCl miktarı (mL)

W : Örnek ağırlığı (g) dır.

3.4.6.5. Olgunlaşma derecesi

Peynir örneklerinde olgunlaşma derecesi aşağıdaki formüle göre belirlenmiştir.

$$\% \text{ olgunlaşma indeksi} = (\% \text{ suda çözünen azot} / \% \text{ toplam azot}) \times 100$$

3.4.7. SDS-PAGE ile protein fraksiyonu analizi

Çözeltilerin hazırlanması

Bis-Akrilamid (%30 T, %2,67 C): 87,6 g akrilamid (Merck, Almanya) tartılıp ayrıca 2,4 g N'N'-bis-metilen-akrilamid (0,8 g/100 ml) ilave edilmiştir. Karıştırıcıda 30°C'de 30 dakika çözündürülmüştür.

1,5 M Tris-HCl (pH:8,8) çözeltisi, 27,23 g Tris base (18,15 g/100 ml) tartılıp, üzerine 80 ml dH₂O ilave edilerek hazırlanmıştır. pH'sı 6 N HCl ile ayarlanıp, 150 ml'ye tamamlanarak hazırlanmıştır.

0,5 M Tris-HCl (pH:6,8) çözeltisi, 6 g Tris base (1,815 g/100 ml) tartılıp, üzerine 60 ml dH₂O ilave edilmiştir. pH'sı 6 N HCl ile ayarlanmış, 100 ml'ye tamamlanarak hazırlanmıştır.

% 10'luk SDS solüsyonu: 10 g SDS (Amresco, ABD) tartılıp, 100 ml'ye tamamlanarak hazırlanmıştır.

Örnek tampon: Çözelti 3,8 ml dH₂O; 1,0 ml Tris-HCl (0,5M); 0,8 ml gliserol; 1,6 ml SDS (%10); 0,4 ml 2-merkaptoetanol ve 0,4 ml brom fenol mavisi (%1) karıştırılarak hazırlanmıştır. Çözeltilerin toplamı 8 ml olacak şekilde kapalı bir şişeye konulmuştur (Laemmli, 1970).

5X elektrot tampon (pH:8,3): 9 g Tris base, 43,2 g glisin, 30 ml SDS (%10) ve 600 ml dH₂O ilave edilip, çözündürülmüştür. Bir yürütme işlemi için, 60 ml 5X elektrot tampondan alınıp, 240 ml dH₂O ilave edilerek kullanılmıştır (Laemmli, 1970).

Amonyum persülfat (Fluka, İsviçre) çözeltisi: %10'luk hazırlanmıştır.

Fiksatif Çözeltisi: %40 metanol (J.T.Baker, ABD) ve %7 asetik asit (J.T.Baker, ABD) 200 ml hazırlanmıştır. Boya Çözeltisi: %40 metanol, %7 asetik asit ve % 0,1 Coomassie blue R-250 200 ml hazırlanmıştır.

Standart ve örneklerin hazırlanışı

α -, β -, κ -kazeinler (Sigma) ve β -laktoglobulin (Sigma, ABD) 2 mg/ml, BSA 5 mg/ml şeklinde tartılarak iyice çözündürülmüştür. Her standart, örnek tampon ile 1:2 oranında karıştırılarak 95 °C'de 4 dakika süre bekletilmiştir. Dolaz peyniri örnekleri ise 1g/ml olacak şekilde örnek tamponu ile çözündürülerek 95 °C'de 4 dakika süre ile bekletilmiştir. Standart ve örnekler 4°C'de bir gece bekletildikten sonra kullanılmıştır.

SDS-PAGE analizinin yapılışı

SDS-Jel elektroforez analizinde (Mini-PROTEAN 3 cell, Bio-Rad, ABD) ayırıcı alt jel (%15 lik) ve yığın üst jel (% 5'lik) hazırlandıktan sonra standartlar 10 μ l, örnekler 15 μ l olacak şekilde jelle yüklenmiştir. Yürütme 95 V ile başlatılıp, ayırma jelinde 85 V'a düşürülmüştür (Jin and Park, 1998). Yürütme işlemi 2-2,5 saatte tamamlanmıştır. Jel fiksatif çözeltisine alınarak, 30 dakika bekletilmiştir. Boyama çözeltisinde gece boyunca çalkalanarak bekletilmiş jeller tekrar fiksatif çözeltisine alınmıştır. Boya uzaklaşınca kadar yıkama yapılmıştır. Jeller UViTEC programında görüntülenmiştir.

3.4.8. Bazı uçucu bileşen maddelerin belirlenmesi

Dolaz peyniri örneklerinin bazı uçucu bileşenlerinin miktarları SDÜ DeneySEL ve Gözlemsel Öğrenci Araştırma ve Uygulama Merkezi'nde gaz kromatografik (Perkin Elmer Auto SystemXL, ABD) tepe boşluğu (Turbo Matriks 16, Perkin Elmer, ABD) metoduyla tespit edilmiştir. Cihazda CP WAX (50 m X 0.32 i.d) kolon, taşıyıcı gaz olarak He (25 psi) ve FID dedektör kullanılmıştır. Örnek hazırlama aşamasında ise 2 g numune headspace vialine konup ağzı kapatıldıktan sonra sisteme verilmiştir. GC

koşulları ile tepe boşluğu koşulları; uygulanan sıcaklık programı enjektör 180°C, dedektör 200°C, fırın 35 °C'de 2 dakika bekle; 5 °C/dakika, 240°C /20 dakika bekle, needle 90°C, transfer hattı 120°C, headspace programı; vial fırını 85°C, termostat sıcaklığı 5 dakika, basınç zamanı 0,5 dakika, enjeksiyon zamanı 0,08 dakika, çekme zamanı 0,5 dakika, baş basıncı: 27 psi olarak uygulanmıştır.

3.4.9. Serbest amino asit analizi

Dolaz peyniri örneklerinde serbest aminoasit içerikleri dağılımı için ön denemeler Yüksek performanslı sıvı kromatografi (HPLC) sisteminde (Shimadzu, LC-20A/Prominence) gerçekleştirilmiştir. Dolaz peyniri örneklerinde serbest aminoasit içerikleri dağılımı TÜBİTAK Ankara Test Analiz Laboratuvarında (ATAL) Sıvı Kromatograf - Kütle Spektrometresi (LC-MS) cihazı Agilent 1100 (Waldbronn, Almanya) ile belirlenmiştir. LC-MS koşullarında kullanılan kolon Zorbax Bonus RP (100 mm x 2,1 mm, 3,5 µm), akış oranı 0,2 ml/dakika, mobil faz kompozisyonu ise % 0,2 lik sulu formik asit çözeltisinde 0,01 mM asetik asit olarak verilmiştir. İnterfaz parametrelerinde kurutucu gaz (N₂) akış oranı 4 L/dakika, püskürtücü basıncı 55 psig, kurutucu gaz ve buharlaştırıcı sıcaklıkları 320°C, kapiler voltajı 3 kV, korona akımı 8 µA ve fragmentör voltajı ise 55 eV olarak kullanılmıştır. Örnek hazırlama aşamasında 1 g homojenize edilmiş örnek üzerine 10 ml 0,2 mM asetik asit çözeltisi ilave edilmiş ve 2 dakika karıştırılmıştır. 5000 rpm'de 10 dakika santrifüj işleminden sonra elde edilen berrak kısım 0,45 µm filtreden filtre edilerek analize uygun hale getirilmiştir (Özcan ve Şenyuva, 2006).

3.4.10. Renk analizi

Dolaz peynirlerinin renk analizi Minolta CR-400 renk cihazı (Minolta Corp, Ramsey, NJ, ABD) kullanımıyla CIE L*a*b* renk değerleri tespit edilmiştir.

3.4.11. Duyusal analiz

Depolama günlerinde Dolaz peynirlerinin duyusal analizi SDÜ Gıda Mühendisliği Bölümü öğretim üyeleri ve öğrencilerinden oluşan duyusal analiz konusunda deneyimli 15 kişilik bir panelist grubuyla Tanımlayıcı Analizle belirlenmiştir. Duyusal değerlendirme formu EK 1’de sunulmuştur. Tanımlayıcı kelimeler ürün özelliklerine göre ön denemelerle panelistlerle beraber belirlenmiş ve 0-10 skalasında yer alan bir skorla değerlendirilmiştir (Lawless and Heymann, 1999).

3.4.12. İstatistiksel Değerlendirme

Geleneksel üretim örnekleri üreticiler arasındaki farklar tek yönlü varyans analizi tekniği ile değerlendirilmiş ve grup karşılaştırmalarında Tukey testi kullanılmıştır (% 95).

Araştırmada mikrobiyolojik özellikler (toplam bakteri, maya-küf, laktobasil, laktokok içeriği) bakımından elde edilen verilerde geleneksel ve endüstriyel peynirlerin karşılaştırılmasında t-testi kullanılmıştır.

Araştırmada titrasyon asitliği, pH, lipid oksidasyon, renk ve duyusal özellikler açısından elde edilen verilerde faktöriyel düzende Tekrarlanan Ölçümlü Varyans analizi tekniği (Repeated measurement ANOVA) kullanılmıştır. Denemede örnek faktörünün 20/80, 30/70, 80/20, hava ve vakum olmak üzere 5 seviyesi, zaman faktörünün ise 0, 7 ve 15 olmak üzere 3 seviyesi mevcuttur. Tekrarlanan ölçümler zaman faktörünün seviyelerinde gerçekleştirilmiştir. Gruplar arasındaki farklılıkların belirlenmesinde Tukey testi kullanılmıştır. Örnek faktörünün hava seviyesi 30, 45, 60, 90 seviyelerinde olmadığı için faktöriyel düzende Tekrarlanan Ölçümlü Varyans analizi yapılmıştır.

Örnek faktörünün 20/80, 30/70, 80/20 ve vakum olmak üzere 4 seviyesi, zaman faktörünün de 0, 7, 15, 30, 45, 60, 90 olmak üzere 7 seviyesi mevcuttur. Yine tekrarlanan ölçümler zaman faktörünün seviyelerinde gerçekleştirilmiştir.

Duyusal özelliklere ait 10'lu likert ölçeği kullanılmış olup her bir panelistin puan ortalamaları alınarak faktöriyel düzende varyans analizi tekniği uygulanmıştır. Denemede örnek faktörünün 20/80, 30/70, 80/20 ve vakum olmak üzere 4 seviyesi, zaman faktörünün de 7, 15, 30, 45, 60, 90 olmak üzere 6 seviyesi mevcuttur. Yine duyuşsal verilerde örnek faktörünün seviyelerinden olan hava sadece 0., 7. ve 15. günlerde bakıldığı için bu günlerin ortalamaları arasındaki farklar tek yönlü varyans analizi tekniği ile değerlendirilmiştir. Grupların karşılaştırılmasında Tukey testi kullanılmıştır. Geleneksel üretim örnekleri üreticiler arasındaki farklar tek yönlü varyans analizi tekniği ile değerlendirilmiş ve grup karşılaştırmalarında tukey testi kullanılmıştır (SPSS, 2006).

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

4.1. Geleneksel Dolaz Peynirinin Üretimi ve Karakterizasyonu

Dolaz peyniri geleneksel üretimi ile ilgili araştırma özellikle peynirin üretiminin yaygın olarak yapıldığı Yalvaç Aşağıtirtar'da yapılmıştır. Üç farklı üreticiden bilgi alınmış, peynir üretimi takip edilmiş ve tüm aşamalarda örnekler alınmıştır. Üretim genellikle Ekim ayında yapılmaktadır.

Peynir üretiminde kullanılan yoğurt, üretimden 1-2 gün önce ekşi yoğurttan mayalanan inek sütünden yapılmıştır. Peynir altı suları kaynatılarak Lor peyniri elde edilmiş ve peynir üretiminde kullanılmak üzere hazırlanmıştır. Yayıkta yağı alınan ayran, üretimde kullanılmak üzere ayrılmıştır. Daha önce yapılan peynirlerin peynir altı suları biriktirilerek üretimde kullanılmak üzere depolanmıştır. Üretimde kullanılan hammaddeler ve miktarları Çizelge 4.1' de verilmiştir. İçerik alüminyum kazanda karıştırılmıştır.

Çizelge 4.1. Geleneksel Dolaz peyniri üretiminde kullanılan hammaddeler ve miktarları

Hammadde	Yoğurt	PAS	Lor peyniri	Süt	Yayık altı suyu
Miktar (kg)	26	56	2	11	10

İçerik hazırlanıp kazanda karıştırılarak odun ateşinde ısıtılma maruz bırakılmıştır. Kazanı karıştırmak için kullanılan uzun, ucu silindirik tahta karıştırıcıya yöresel olarak 'bişşek' denildiği de ifade edilmiştir. Bişşek yardımıyla kazan içeriği ısıtılma sırasında sürekli olarak karıştırılmıştır. Kazan içeriği azaldıkça PAS yavaş yavaş ilave edilmiştir. Ürün hafif yoğurt kıvamında rengi sarı-kahverengi olana dek kaynatılmıştır. Isıl işlem yaklaşık olarak 10-15 saat sürmüştür (Şekil 4.1., Şekil 4.2.).



Şekil 4.1. Hammaddelerin ısıtma amacıyla kazan içerisinde hazırlanması



Şekil 4.2. Isıl işlemin ilerlemesi ile kazan içeriğindeki değişim



Şekil 4.3. Isıl işlem bitiminde ürünün keselere aktarılması

Isıl işlem sonrasında kazan içeriği soğutulmuş ve yaklaşık 12 saat bekletilmiştir. Sonrasında ürün, keselere süzülmesi için aktarılmıştır. Keselerde yaklaşık 3-4 gün kadar ön olgunlaştırma yapılmıştır. Yüksek ısıtma uygulamasından sonra peynir

örneklerinin keselerde 3 gün süresince oda sıcaklığında bekletilmesi sonucunda mikrofloranın artmasından dolayı bu aşama ön olgunlaştıma olarak düşünülmüştür. (Şekil 4.3., Şekil 4.4).



Şekil 4.4. Kesede ürünün süzme işlemi

Süre sonunda keselerden alınan ürün normal sofr tuzu ile tuzlanıp tekrar keselere konularak 3-5 gün süre ile tekrar keselerde tutulmuştur. İstenilirse direk tuzladıktan sonra da tulum konulabilmektedir (Şekil 4.5).



Şekil 4.5. Süzülen ürünün tuzlama aşaması

Süre bitiminde ürün keselerden alınarak “Tuluğ” (tulum) denilen derilere basılmıştır (Şekil 4.6). Üreticiden alınan bilgilere göre kullanılan bu deri “Ak deri” denilen

kılsız deridir. Normalde bu deriler delinmemekte ve suyun fazlası, deri hafif kollarından yan yatırılarak konulduğunda uzaklaşmaktadır. Eğer üretim Ekim ayı içerisinde yapılmış ise, tulumlar serin odalarda 15-20 gün bekletilmekte, üretim Ağustos ayı içerisinde yapılmış ise tulumlar soğuk hava depolarında yaklaşık 15-20 gün süre ile bekletilmektedir. Üretim esnasında tuluğların konulduğu yerin sıcaklığı 15,6 °C olarak belirlenmiştir. Tuluğlarda yaklaşık 15-20 gün süreyle bekletilen ürün, süre bitiminde derin dondurucuya alınmakta ve istenildiği takdirde taze olarak tüketime sunulmaktadır. Üreticiden alınan bilgiye göre, ürün derin dondurucu sıcaklığında 1 yılı aşkın süre bekletilebilmektedir (Şekil 4.7).



Şekil 4.6. Tuzlanmış ürünün ak deriye doldurulması ve derinin kapatılması



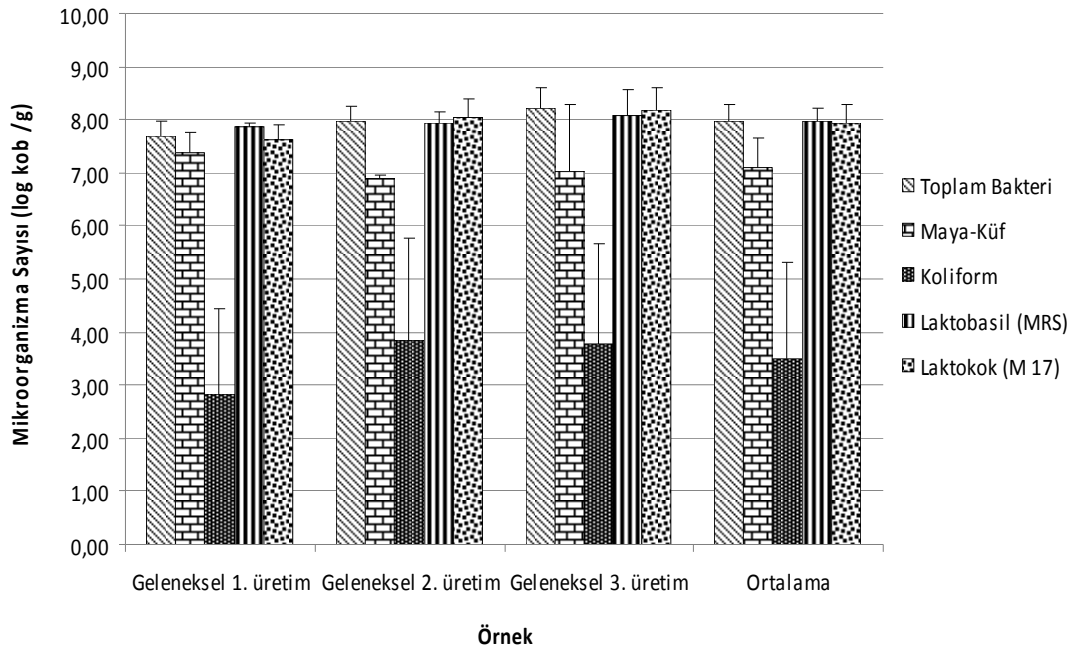
Şekil 4.7. 20 günlük olgunlaşma sürecinde peynirin depolanması

1. ve 2. üreticinin verdiği bilgilere göre Dolaz peyniri üretiminde üreticiler arasında hiçbir farklılık tespit edilmemiştir. Üçüncü üreticiyle yapılan görüşmede ise, üretimde önemsiz farklılıkların olduğu gözlenmiştir. Örneğin peynir içeriğine katılan

yoğurt, Lor, PAS vb. içeriğin yanı sıra 3. üretici hammadde olarak süt de dahil etmiştir.

4.1.1. Mikrobiyolojik analiz bulguları

Geleneksel olarak üretilen Dolaz peynirlerinin koliform, toplam bakteri, maya-küf, laktobasil ve laktokok içerikleri Şekil 4.8 'de verilmiştir.



Şekil 4.8. Geleneksel olarak üretilen Dolaz peynirlerinde mikrobiyolojik içerik

Geleneksel Dolaz peyniri örneklerinde toplam bakteri içeriği 7,68-8,23 log kob/g, maya-küf içeriği 6,90-7,37 log kob/g, koliform içeriği 2,83-3,84 log kob/g, laktobasil içeriği 7,87-8,08 log kob/g ve laktokok içeriği ise 7,63-8,17 log kob/g değer aralıklarında değişmiştir. Özellikle geleneksel koşullarda üretilen peynirlerin maya-küf ve koliform içerikleri yüksek olarak belirlenmiştir. Geleneksel üretimlerin mikrobiyolojik bulguları benzer olarak belirlenmiştir ($p>0,05$).

Şimşek ve Sağdıç (2006), piyasadan topladıkları Dolaz peyniri örneklerinde toplam aerobik mezofilik bakteri sayısını 5,41 log kob/g, maya-küf sayısını 4,13 log kob/g, psikrofilik bakteri sayısını 3,24 log kob/g ve *Enterobacteriaceae* sayısını 1,50 log kob/g saptamıştır. Koliform ve *Staphylococcus aureus* içerikleri tüm örneklerde $<10^1$ log kob/g olarak belirlenmiştir. Ortalama olarak enterekoklar 3,25 log kob/g, laktobasiller 5,06 log kob/g ve laktokoklar ise 5,12 log kob/g sayılmıştır.

Sert ve Kıvanç (1985), Erzurum piyasasından temin ettikleri Civil peynir örneği üzerinde yaptıkları mikrobiyolojik analizler sonucunda; ortalama olarak toplam bakteri sayısını $8,5 \times 10^8$ kob/g, maya-küf sayısını $3,7 \times 10^6$ kob/g, koliform içeriğini $1,1 \times 10^3$ kob/g, *E. coli* sayısını $4,37 \times 10^2$ kob/g olarak saptamışlardır. Kırdar vd. (2009a), Keş peynirinin toplam aerobik bakteri sayısı, koliform, maya ve küf içeriklerini sırasıyla 8,32 log kob/g, 2,55 log kob/g, 4,14 log kob/g ve 5,33 log kob/g şeklinde vermiştir. Erinç vd. (2009), Tokat'da üretilen Çökelek peynirlerinin toplam bakteri sayısını $3,39 \times 10^8$ kob/g, maya-küf sayısını $5,17 \times 10^7$ kob/g, koliform sayısını $2,53 \times 10^5$ kob/g olarak bulmuştur. Bu bulgulardan da anlaşılacağı üzere geleneksel peynirlerde hijyen koşullarının yeterli olmamasından dolayı, geleneksel olarak üretilen Dolaz peynirlerine benzer olarak maya-küf ve koliform bakteri içerikleri yüksek olarak belirlenmiştir.

4.1.2. Kimyasal analiz bulguları

Geleneksel üretim aşamasında hammaddeler uygun ölçüde karıştırıldıktan sonra ısıtma işlemi başlangıcında ve ısıtma işlemi sonunda karışıma ve tulumla doldurulmadan önce tuzsuz Dolaz peynirine titrasyon asitliği, pH ve kurumadde analizleri uygulanmış ve böylece ısıtma işlemi öncesi, sonrası ve tulumla konulmadan önceki kompozisyon Çizelge 4.2'de sunulmuştur.

Çizelge 4.2. Geleneksel Dolaz peynir üretim aşamalarında örneklerin kurumadde ve asit değerleri

Örnek	Titrasyon asitliği (% laktik asit)	pH	KM (%)
Isıl işlem başlangıcı karışım	0,63	3,34	8,54
Isıl işlem sonu karışım	1,62	3,32	25,77
Tuzsuz Dolaz peyniri (Tuluma girmeden önce)	2,97	3,38	38,60

Farklı üreticilerin ürettiği geleneksel Dolaz peynirlerinin kimyasal analiz bulguları Çizelge 4.3.'de verilmiştir.

Çizelge 4.3. Dolaz peynirlerine uygulanan kimyasal analiz sonuçları*

Örnek	Titrasyon asitliği (% laktik asit)	pH	KM (%)	Yağ (%)	KM de Yağ (%)	Tuz (%)	KM de Tuz (%)
Geleneksel 1. Üretim	2,40±0,13	4,07±0,01	39,65±0,03	14±0,19	35±0,50	4±0,18	10±0,45
Geleneksel 2. Üretim	2,73±0,25	4,20±0,00	41,82±0,13	13±0,25	31±0,60	5±0,12	12±0,28
Geleneksel 3. Üretim	2,09±0,58	4,53±0,01	37,67±0,15	11±0,00	29±0,12	4±0,16	10±0,34
Geleneksel Üretim Ortalama	2,40±0,32	4,25±0,00	39,71±0,10	13±0,15	32±0,41	4±0,15	11±0,36

*: Üretimler arasındaki farklılıklar önemli değildir ($p>0,05$)

Dolaz peynir örneklerinde % titrasyon asitliği 1,08-3,42, pH değerleri 3,58-5,61, yağ değerleri % 6,5-19, KM değerleri % 30,31-48,63 ve tuz değerleri % 2,11-6,32 aralığında değişmiştir. Geleneksel olarak üretim yerinde farklı zamanlarda üretilen Dolaz peynirlerinin titrasyon asitliği, pH, % yağ, % KM ve % tuz değerlerindeki farklılıklar önemli bulunmamıştır ($p>0,05$). Başka bir araştırmada Dolaz peynirinin KM'si % 52,04, yağ değeri % 17,70, titrasyon asitliği % 1,62, pH değeri 4,58 ve kurumaddede yağ değeri % 34,52 olarak bulgularımızdan daha farklı tespit edilmiştir (Şimşek ve Sağdıç, 2006).

Tokat yöresinde üretilen bazı Çökelek peyniri örneklerinde % 26,04 kurumadde, % 3,3 yağ, % 0,22 tuz, 4,47 pH ve laktik asit cinsinden titrasyon asitliği % 0,35 olarak belirlenmiştir (Erinç vd., 2009). PAS'dan üretilen Çökelek peyniri örneklerindeki kurumadde ve yağ içeriklerinin Dolaz peynirinden daha düşük olduğu anlaşılmaktadır; bu sonucun başlıca Dolaz peynirinde farklı hammaddelerle içeriğin zenginleştirilmesi ve uzun ısıtma işlem uygulamasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Yağsız peynir kitlesindeki su oranlarına göre yapılan sınıflandırmada, yağsız peynir kitlesindeki su oranı % 67' den yüksek olan peynirler yumuşak peynir sınıfına dahil edilmektedir. Ayrıca kurumaddedeki yağ oranlarına göre yapılan sınıflandırmada ise kurumaddedeki yağ oranı % 25-45 aralığında olan peynirler yağlı peynir sınıfında yer almaktadır (Üçüncü, 2004). Dolaz peynirinin tespit edilen kurumadde (% 39) ve KM'de yağ değerlerine (% 32) göre yağlı ve yumuşak peynir sınıfına girdiği belirlenmiştir.

4.1.3. Geleneksel olarak üretilen Dolaz peynirlerinin toplam azot, suda çözünen azot, protein olmayan azot analizleri ve olgunlaşma indeksinin belirlenmesi

Geleneksel olarak üretilen Dolaz peynirlerinin toplam azot, suda çözünen azot, protein olmayan azot, protein içerikleri ve olgunlaşma derecesi Çizelge 4.4 'de verilmiştir. Çizelge 4.4. 'den elde edilen protein (%) sonuçları literatürde verilen farklı tip peynirler ile karşılaştırılmıştır (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.4. Geleneksel olarak üretilen Dolaz peynirlerinin toplam azot, suda çözünen azot, protein olmayan azot, protein içerikleri ve olgunlaşma derecesi

Örnek	Toplam Azot (%)	Suda Çözünen Azot (%)	Protein Olmayan Azot (%)	Protein (%)	Olgunlaşma İndeksi (%)
Geleneksel 1. üretim	2,92±0,09 ^a	0,62±0,00 ^a	0,50±0,09 ^a	18,65±0,56 ^a	21,75±0,56 ^a
Geleneksel 2. üretim	3,69±0,09 ^b	0,73±0,06 ^a	0,62±0,08 ^a	23,53±0,60 ^b	19,91±1,19 ^a
Geleneksel 3. üretim	3,64±0,05 ^b	0,67±0,03 ^a	0,51±0,02 ^a	23,23±0,30 ^b	18,40±0,70 ^a
Geleneksel üretim (ortalama)	3,37±0,08	0,67±0,03	0,54±0,06	21,49±0,48	20,19±0,81

^{a,b}: Çizelgede 1., 2. ve 3. üretim uygulamaları aynı harfle simgelenmemiş bulgular birbirinden farklıdır (p<0,05)

Geleneksel 1. üretim örneklerinin toplam azot değerleri diğer üretimlerden önemli düzeyde düşük bulunmuştur (p<0,05). Buna bağlı olarak % protein değerlerinde de bu örnekler arasında önemli farklılık tespit edilmiştir (p<0,05).

Geleneksel olarak üretilen Dolaz peyniri örneklerinin toplam azot, suda çözünen azot, olgunlaşma indeksi ve % protein değerleri Şimşek ve Sağdıç (2006) 'ın Dolaz peynirinde belirledikleri değerlerden daha yüksek bulunmuştur. Geleneksel üretilen Dolaz peyniri örneklerinin protein içeriği (% 21,49), Öksüztepe vd. (2007), Hayaloğlu vd. (2002) ve Ergüllü (1982)' nün tespit ettiği değerlerden yüksek, Kılıç vd. (1998), Kılıç ve Gönç (1990), ve Yaygın ve Dabiri (1989) 'nin tespit ettiği değerlerden düşük, Güven ve Konar (1995)'ın tespit ettiği değer ile benzer bulunmuştur (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.5'de belirtildiği üzere Dolaz peynirinin protein içeriğinin, PAS peyniri olan Çökelek peynirinden ve Beyaz peynirden daha yüksek olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.5. Ülkemizde üretilen bazı geleneksel peynirlerin protein içerikleri

Örnek	Protein (%)	Kaynaklar
Lor peyniri	12,88	Ergüllü, 1982
Çimi peyniri (Antalya)	22,27	Kılıç vd., 1998
Tulum peyniri	21,07	Güven ve Konar, 1995
İzmir Tulum peyniri	24,80	Kılıç ve Gönç, 1990
Beyaz peynir	16,33	Hayaloğlu vd., 2002
Kaşar peyniri	32,10	Yaygın ve Dabiri, 1989
Çökelek peyniri (Elazığ)	17,91	Öksüztepe vd., 2007
Dolaz peyniri	15,21	Şimşek ve Sağdıç, 2006

4.1.4. Mineral madde kompozisyonu

Geleneksel olarak üretilen Dolaz peynirlerinin mineral madde kompozisyonu Çizelge 4.6.'da sunulmuştur.

Çizelge 4.6. Dolaz peynirlerinin kalsiyum, sodyum, çinko, magnezyum ve fosfor içerikleri *

Örnek	Ca (mg/g)	Na (mg/g)	Zn (mg/g)	Mg (mg/g)	P (mg/g)
Geleneksel 1. Üretim	2,33±0,09	11,66±0,82	0,01±0,00	0,32±0,02	0,01±0,00
Geleneksel 2. Üretim	2,16±0,24	12,18±0,70	0,01±0,00	0,25±0,04	0,01±0,00
Geleneksel 3. Üretim	1,98±0,09	11,35±0,34	0,01±0,00	0,24±0,01	0,01±0,00
Genel Üretim (Ortalama)	2,16±0,14	11,73±0,62	0,01±0,00	0,27±0,02	0,01±0,00

*Tespit Limitleri (ppm): **Ca 317.933:** 0,0228 / **Mg 285.213:** 0,0018/ **Na 589.592:** 0,0171/ **Zn 206.200:** 0,0012/ **P 214.914:** 0,1041

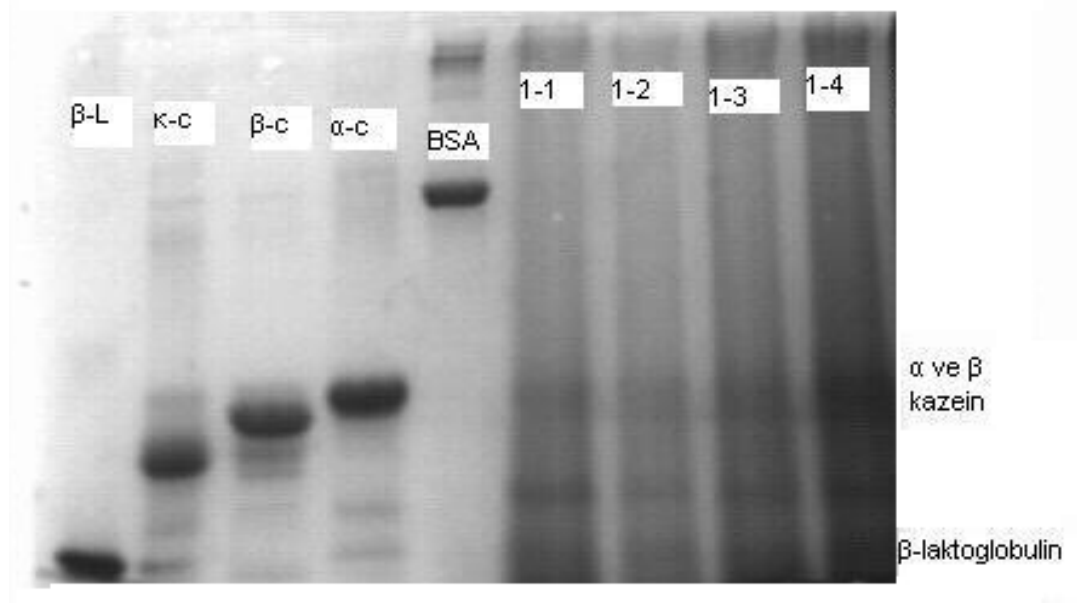
Geleneksel olarak üretilen Dolaz peynirlerinin incelenen mineral içeriklerindeki değişimler benzer bulunmuştur ($p>0,05$). Peynirlerin mineral madde içeriği üretimde kullanılan sütün kompozisyonu, peynir üretimi ve olgunlaştırma koşulları gibi faktörlere bağlı olarak değişebilmektedir. Süt ve süt ürünleri özellikle kalsiyum ve fosfor yönünden zengindir. Magnezyumun kas ve sinir iletiminde etkin bir rolü vardır. Çinko normal gelişme ve büyüme için esansiyel bir elementtir. Çinko inek sütünün normal bir bileşeni olup, sütte ve yumuşak peynirlerde 2,3-5,1 mg/l, 3-20 mg/l bulunmaktadır (Kınık vd., 2001). Dolaz peyniri temel olarak PAS'dan üretilen bir peynir çeşiti olduğu için geleneksel Dolaz peyniri örneklerinde çinko içeriği nispeten düşük bulunmuştur. Geleneksel Dolaz peyniri örneklerinde elde edilen çinko, magnezyum, fosfor, sodyum ve kalsiyum düzeyleri farklı üretimler sonucunda değişkenlik göstermeyip Kılıçel vd., (2004)'ne göre düşük miktarlarda belirlenmiştir.

4.1.5. SDS-PAGE ile protein fraksiyonu analizi

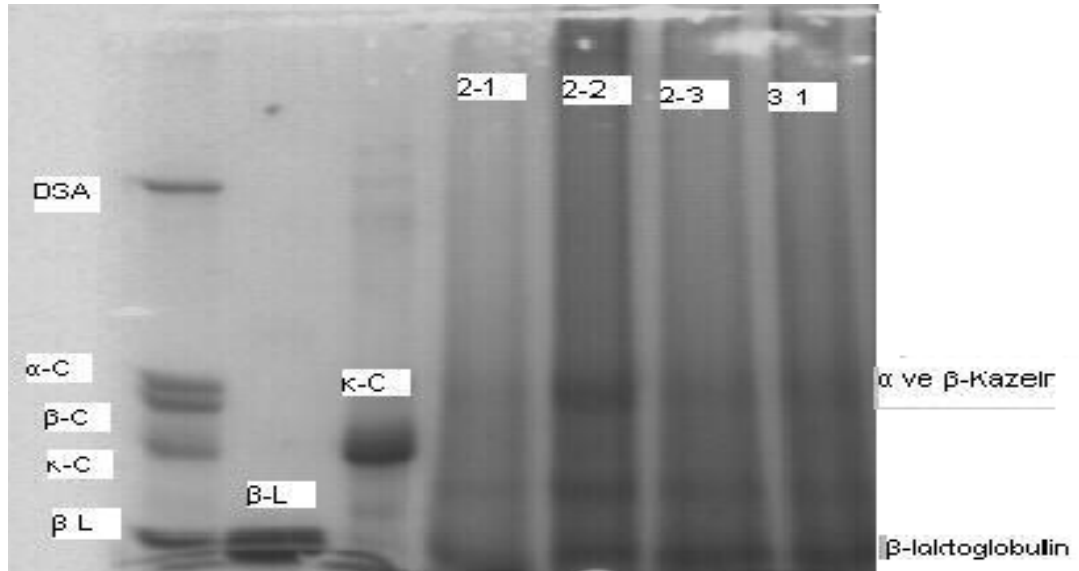
Elektroforezde kullanılan jel, ayırma ve sıralama olmak üzere pH düzeyleri ve bileşimleri farklı iki kısımdan oluşmuştur. Belirgin bant ve daha iyi çözünürlük için sıralama jeli kullanımı tavsiye edilmektedir. Denemeler sonucunda hazırlanan SDS-PAGE çözeltilerinden peynir örnekleri için kullanılabilecek en uygun konsantrasyon, örneğin yürütülmesi amaçlı kullanılacak alt jel için % 15, üst jel için ise % 5 olarak belirlenmiştir.

α s-kazein, β -kazein, k-kazein, β -laktoglobulin ve inek serum albumin standartları kullanılarak Dolaz peynir örneklerinde bu fraksiyonlar belirlenmiştir.

Geleneksel olarak üretilen Dolaz peynirlerinin protein fraksiyonları Şekil 4.9 ve Şekil 4.10' da sunulmuştur.



Şekil 4.9. Geleneksel olarak üretilen Dolaz peyniri örneklerinde SDS-PAGE analizi ile elde edilen jelin görüntüsü.



Şekil 4.10. Geleneksel olarak üretilen Dolaz peyniri örneklerinde SDS-PAGE analizi ile elde edilen jelin görüntüsü.

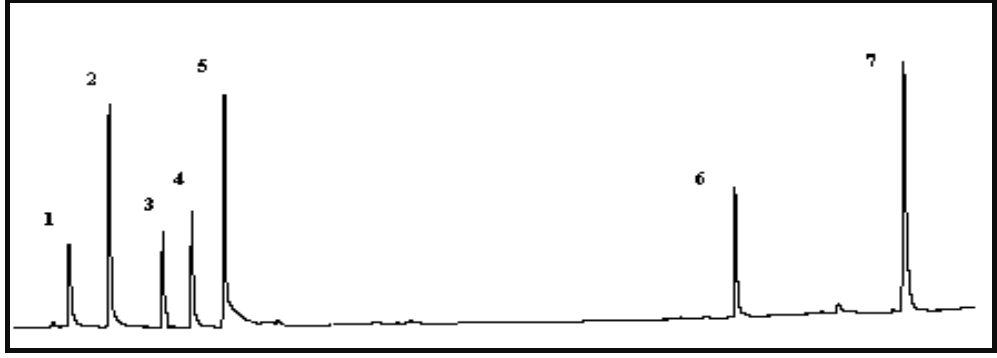
Peynirde birincil proteoliz aşaması poliakrilamid jel elektroforezi ile belirlenebilen, protein fraksiyonlarındaki özellikle α_{s1} ve β kazeinlerdeki değişimler olarak

tanımlanmaktadır. Peynir proteinlerinin birincil proteolizi temelde doğal proteinazların ve kalıntı pıhtılaştırıcının etkisiyle oluşmaktadır. Bununla birlikte, starter ve starter olmayan mikroorganizmaların proteinazları da peynir protein ve peptitlerinin parçalanmasında etkilidir (Fox, 1989; McSweeney, 2004). Geleneksel Dolaz peyniri örneklerinde üretim karakteristikleri de dikkate alındığında yaklaşık 5 gün ön olgunlaşma ve sonrasında 20 günlük olgunlaşma süreci geçiren peynirde özellikle α ve β kazeinler ile β -laktoglobulin bantları gözlenmiştir.

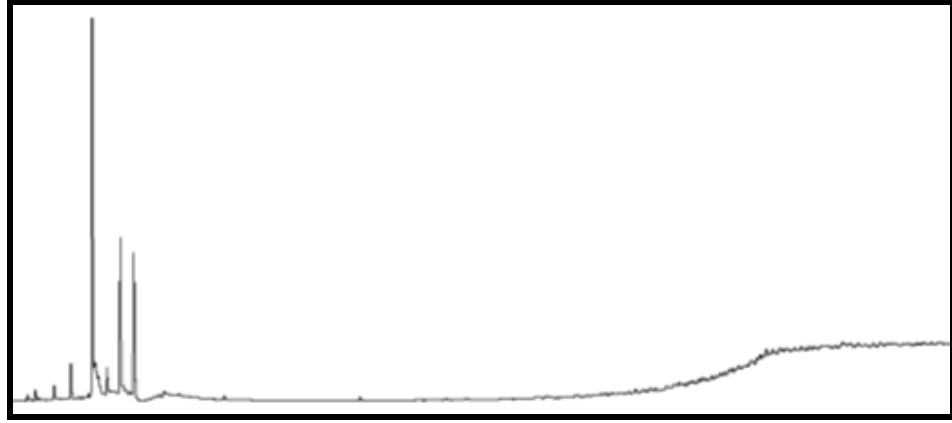
Hayaloğlu vd. (2004), farklı kültür kullanarak yaptıkları Beyaz peynirlerde 90 günlük depolama sürecinde proteoliz değerlendirmesi yapmıştır. Depolamanın 30. gününe kadar α ve β -kazeinlerin degradasyonu önemli düzeyde gerçekleşmemiş, sonrasında β -kazeinlerin α -kazeinlere göre daha yavaş olacak şekilde degradasyonları gözlenmiştir. Depolamanın 90. gününde bile β -kazeinlerin hidrolize olmamış konsantrasyonları yüksek bulunmuştur. Çoğu peynir çeşidinde depolama süresince β -kazeinlerin hidrolize karşı dayanıklı olduğu bildirilmiştir (Sarantinopoulos et al., 2002). Geleneksel Dolaz peyniri üretiminde PAS, yayık altı suyu, süt, Lor, yoğurt hammaddelerinin kullanılıyor olması, tulumda nispeten kısa bir olgunlaşma aşaması geçirmesinden dolayı küçük peptitlere rastlanmamıştır. α ve β -kazeinlerin yanı sıra serum proteinlerinden β -laktoglobulin'in tespit edilmesi PAS'dan üretilen peynirlerde beklenen bir durumdur.

4.1.6. Bazı uçucu bileşen içerikleri

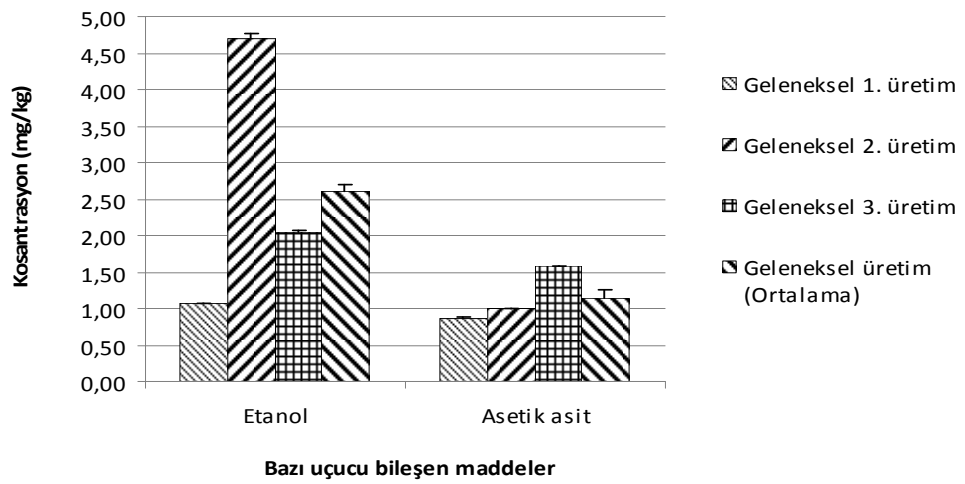
Geleneksel üretim yerlerinde üreticiler tarafından üretilerek yapılan geleneksel Dolaz peyniri örneklerinde bazı uçucu bileşen maddelerinden asetaldehit, aseton, etanol, asetik asit, diasetil ve 1-butanol tespit edilmiştir. Standarda ve numuneye ait olan kromatogram örnekleri Şekil 4.11 ve Şekil 4.12'de sunulmuştur. Elde edilen bazı uçucu bileşenlerin içerikleri Şekil 4.13.'de gösterilmiştir.



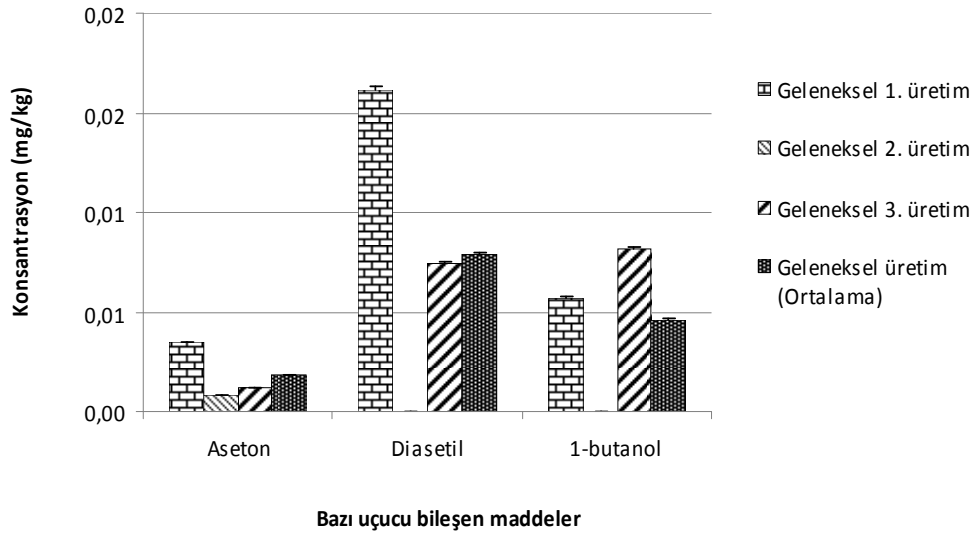
Şekil 4.11. Standarda ait kromatogram (1-Asetaldehit, 2-Etanol, 3-Aseton, 4-Metanol, 5-Diasetil, 6-Asetik asit, 7-Butirik asit)



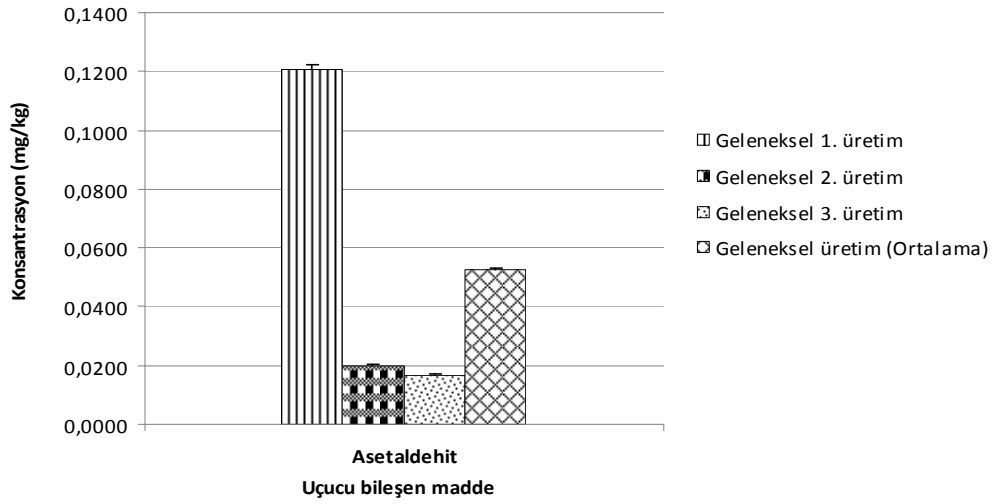
Şekil 4.12. Numuneye ait kromatogram



Şekil 4.13. Geleneksel Dolaz peynirlerinde bazı uçucu bileşen maddeler (mg/kg)



Şekil 4.14. Geleneksel Dolaz peynirlerinde bazı uçucu bileşen maddeler (mg/kg)



Şekil 4.15. Geleneksel Dolaz peynirlerinde asetaldehit miktarı (mg/kg)

Geleneksel Dolaz peyniri örneklerinin asetaldehit içerikleri ortalama 0,0526 mg/kg, aseton içerikleri 0,0018 mg/kg, etanol içerikleri 2,6056 mg/kg, asetik asit içerikleri 1,1455 mg/kg, diasetil içerikleri 0,0079 mg/kg ve 1-bütanol içerikleri ise 0,0046

mg/kg olarak tespit edilmiştir. Genel olarak peynirlerde yüksek miktarda bulunan asetaldehit, başlıca laktik asit bakterileri tarafından laktoz fermentasyonu ve pirüvat metabolizması sonucunda üretilmektedir. Alkol bileşiklerinden peynirde en fazla bulunan bileşikler etanol ve 2-butanol, asit bileşiklerinden başlıcası asetik asit olmuştur (Massouras et al., 2006; McSweeney and Sousa, 2000). Geleneksel Dolaz peynirlerinde belirlenen uçucu bileşikler asetaldehit, aseton, etanol, asetik asit, diasetil ve 1-butanol konsantrasyonları üretimler arasında farklılık göstermiştir ($p<0,05$). Bu farklılık geleneksel üretimde kullanılan ve standart olarak üretilmeyen ingredientlerden ve farklı ortamlardaki üretimlerde peynirlerde olası farklı mikrofloradan kaynaklanabileceği düşünülmüştür.

Etanol ve asetik asit konsantrasyonları Castillo et al. (2007), Massouras et al. (2006) tarafından tespit edilen değerler ile benzerlik gösterirken, elde ettikleri asetaldehit, diasetil, aseton konsantrasyonları daha yüksek bulunmuştur.

Dolaz peyniri ile uyumlu olarak farklı peynir çeşitlerinde de asetaldehit, aseton, etanol, butanol gibi bazı tat ve aromada önemli bileşenler tespit edilmiştir (Güler ve Bodur, 2010; Güler ve Çulha, 2010; Karagül-Yüceer vd. 2009b).

4.1.7. Serbest amino asit analizi bulguları

Geleneksel Dolaz peyniri örneklerinde Sıvı Kromatograf-Kütle Spektrometresi (LC-MS) cihazı kullanılarak tespit edilen serbest aminoasit içerikleri dağılımı Çizelge 4.7’de gösterilmiştir. Serbest aminoasit dağılımında yer alan aminoasitler Alanin (Ala), Arginin (Arg), Asparagin (Asn), Aspartik asit (Asp), Sistein (Cys), Sistin (Cys-Cys), Glutamik asit (Glu), Glutamin (Gln), Glisin (Gly), Histidin (His), Hidroksiprolin (Hyp), Lösin-İsolösin (Leu-Ile), Lisin (Lys), Metiyonin (Met), Fenilalanin (Phe), Prolin (Pro), Serin (Ser), Treonin (Thr), Tirozin (Tyr), Triptofan (Trp) ve Valin (Val) dir.

Peynirdeki farklı aminoasit konsantrasyonları üretim teknolojisi (pıhtı tipi, starter ilavesi ve olgunlaşma şartları), olgunlaşma süreci ve proteoliz tipi ile

ilişkilendirilmektedir (Christensen et al., 1999). Bazı aminoasitler flavor ve tat gelişiminde önemli olmaktadır. Özellikle Arg acılık ile ilişkilendirilirken, Pro, Ser ve Asn tatlılık ile ilişkilendirilmektedir (Izco and Torre, 2000). Dolaz peynirinde Arg ortalama olarak 0,43 mg/100g, Pro 0,53 mg/100g, Ser 0,11 mg/100g ve Asn 0,39 mg/100g olarak tespit edilmiştir.

Örneklerde en yüksek belirlenen aminoasit içerikleri Ala, Leu-Ile ve His aminoasitleridir. Ala, Arg, Asn, Asp, Cys, Cys-Cys, Glu, Gln, Gly, His, Hyp, Leu-Ile, Lys, Met, Phe, Pro, Ser, Trp ve Val serbest aminoasit içerikleri bakımından örnekler arasındaki farklılık önemli düzeyde bulunmuştur ($p<0,05$). Dolaz peyniri uzun olgunlaşma sürecine sahip olmadığı için serbest aminoasit içerikleri nispeten daha az olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 4.7. Geleneksel Dolaz peyniri örneklerinde serbest aminoasit dağılımı

Serbest Aminoasit (mg/100g)	Örnek		
	Geleneksel üretim-1	Geleneksel üretim-2	Geleneksel üretim ortalama
Asn	0,48±0,00 ^a	0,30±0,00 ^b	0,39±0,09
Asp	0,65±0,00 ^a	0,19±0,00 ^b	0,42±0,23
Ser	0,14±0,00 ^a	0,08±0,00 ^b	0,11±0,03
Gly	0,08±0,00 ^a	0,14±0,00 ^b	0,11±0,03
Lys	0,75±0,00 ^a	0,38±0,00 ^b	0,57±0,19
Gln	0,71±0,00 ^a	0,26±0,00 ^b	0,49±0,23
Cys	0,39±0,00 ^a	0,29±0,00 ^b	0,34±0,05
Glu	0,81±0,00 ^a	0,32±0,00 ^b	0,57±0,25
Thr	0,20±0,00 ^a	0,21±0,00 ^a	0,21±0,00
Ala	1,83±0,00 ^a	3,17±0,00 ^b	2,50±0,67
Pro	0,68±0,00 ^a	0,37±0,00 ^b	0,53±0,16
Val	0,68±0,00 ^a	0,36±0,00 ^b	0,52±0,16
Met	0,56±0,00 ^a	0,17±0,00 ^b	0,37±0,20
Trp	0,23±0,00 ^a	0,11±0,00 ^b	0,17±0,06
Arg	0,48±0,00 ^a	0,37±0,00 ^b	0,43±0,06
Cys-Cys	0,40±0,00 ^a	0,48±0,00 ^b	0,44±0,04
Tyr	0,49±0,00 ^a	0,48±0,00 ^a	0,49±0,01
Phe	0,14±0,00 ^a	0,16±0,00 ^b	0,15±0,01
Hyp	0,11±0,00 ^a	0,16±0,00 ^b	0,14±0,02
Leu-Ile	1,81±0,00 ^a	0,24±0,00 ^b	1,03±0,79
His	1,22±0,00 ^a	1,12±0,00 ^b	1,17±0,05

^{a,b}: Çizelgede farklı üretim uygulamaları aynı harfle simgelenmemiş ortalamalar birbirinden farklıdır (p<0,05)

Vicente vd. (2001), farklı tip peynirde (Idiazabal peyniri) olgunlaşma süresince starter ve rennet tipinin serbest aminoasit içeriği üzerine etkisini belirledikleri çalışmalarında, özellikle starter ilavesinin serbest aminoasit içeriği üzerine önemli düzeyde etki ettiğini belirtmiştir. En yüksek toplam aminoasit değerleri de starter kültür ilaveli peynirlerde elde edilmiş olup çalışmamızda elde edilen değerlerden yüksek bulunmuştur.

Pappa ve Sotirakoglou (2008), inek sütünden yapılan peynirlerde ve termofilik kültür kullanılarak yapılan peynirlerde en yüksek serbest aminoasit içeriklerini belirlemiştir. Teleme peynirinde bulunan başlıca serbest aminoasitler ise Leu, Glu, Phe, Val ve Lys olarak belirlenmiş ve konsantrasyonları (Leu 25,2 mg/100g, Glu 15,0 mg/100g, Phe 33,8 mg/100g, Val 18,4 mg/100g ve Lys 63,6 mg/100g) çalışmamızda elde edilen değerlerden yüksek bulunmuştur. Geleneksel Dolaz peyniri üretiminde peynir starter kültürü ve peynir mayası kullanılmamaktadır. Üretimde kullanılan hammaddeler arasında yoğurt bulunmasına karşın, uzun süren ısı işlem sonucunda mikrofloranın ve enzimlerin önemli kısmı harap olmaktadır. Bu sebeple değerler düşük tespit edilmiştir.

4.1.8. Renk analizi bulguları

Farklı üreticilerden temin edilen yöresel Dolaz peyniri örneklerinin Minolta Renk tayin cihazı ile CIE L*a*b* renk sistemine göre yapılan ölçüm sonuçları Çizelge 4.8'de gösterilmiştir. Dolaz peynirinin karakteristik doğal rengi, koyu sarı-açık kahverengi arasındadır. Bu rengin oluşumunda uzun süre uygulanan ısı işlem sonucunda oluşan Maillard reaksiyon ürünlerinin etkili olduğu düşünülmektedir. Bundan dolayı renk analizi bu geleneksel peynir çeşitinde oldukça önemlidir.

Çizelge 4.8. Geleneksel üretilen Dolaz peyniri örneklerinin renk analizi sonuçları

Örnek	L* (CIE)	a* (CIE)	b*(CIE)	Hue	Chroma
Geleneksel 1. Üretim	65,20±0,19 ^a	11,22±0,11 ^a	23,36±0,37 ^a	27,71±0,38 ^a	25,97±0,35 ^b
Geleneksel 2. Üretim	66,20±0,17 ^a	12,66±0,19 ^a	25,94±0,57 ^b	27,87±0,36 ^a	28,90±0,58 ^a
Geleneksel 3. Üretim	68,30±0,13 ^b	11,81±0,01 ^a	24,42±0,16 ^a	27,63±0,17 ^a	27,16±0,15 ^a
Geleneksel üretim (Ortalama)	66,43±0,16	11,83±0,11	24,45±0,37	27,73±0,30	27,35±0,36
Referans Lor peyniri	92,45±0,02	-0,87±0,05	12,58±0,09		
Referans Beyaz peynir	91,68±0,21	-1,35±0,06	16,63±0,18		
Referans pötibör bisküvi	66,75±0,14	11,45±0,09	27,83±0,09		

^{a,b}: Çizelgede 1., 2. ve 3. üretim uygulamaları aynı harfle simgelenmemiş ortalamalar birbirinden farklıdır (p<0,05)

Geleneksel Dolaz peyniri örneklerinde elde edilen renk değerlerinden özellikle L*, b* (CIE) ve chroma değerleri örnekler arasında farklılık arz etmiştir (p<0,05). Dolaz peynirinin en karakteristik özelliklerinden birisi rengidir. Diğer peynir çeşitlerinden renk değerleri bakımından farklılık göstermesi beklenen bir sonuçtur. Dolaz peyniri kendine özgü koyu sarı-açık kahverengi rengi ile referans olarak alınan gıdalardan özellikle bisküvi ürünü ile benzer değerler göstermiştir.

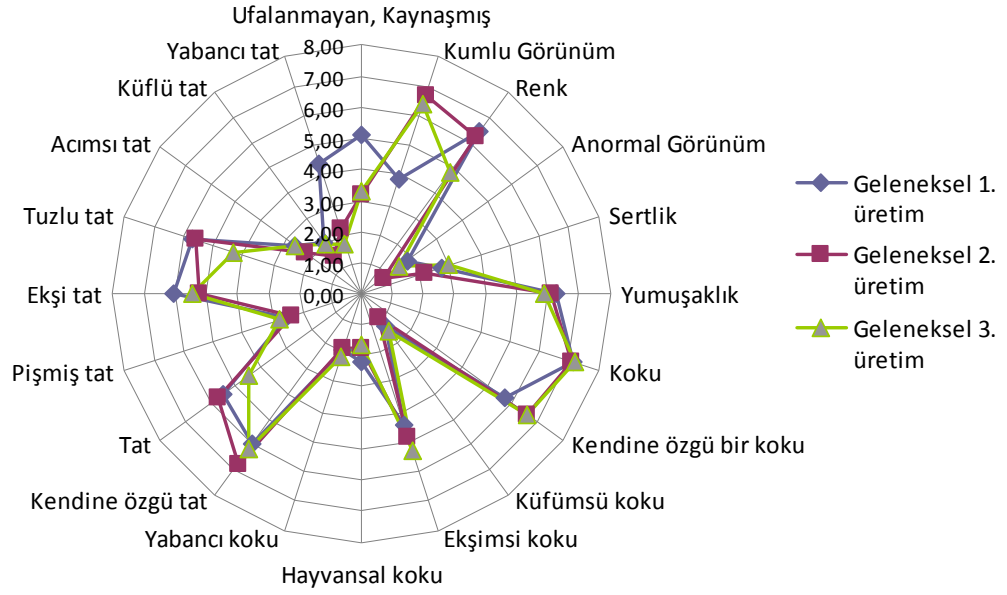
Dolaz peyniri üretimi esnasında oluşan koyu sarı-açık kahverengi rengin Maillard reaksiyonu ile alakalı olduğu düşünülmektedir. Süt ve süt ürünlerinde Maillard reaksiyonu; indirgen şekerlerin (özellikle laktoz) karbonil grupları ile lizin içeren proteinlerin amino grupları arasında meydana gelmektedir (Corzo et al., 2000). Sütte yüksek oranda bulunan ve kazeinin yapısında yer alan lizin serum proteinlerine göre çok daha reaktiftir. Bu reaksiyonda en reaktif kazein grubunu ise κ -kazeinler

oluşturmaktadır (Turner et al., 1978; O'Brien, 1997). Sütteki Ca ve Mg gibi mineraller de ısıtıl işlem sırasında oluşan Maillard reaksiyonu üzerinde etkili olabilmektedir (Mendoza et al., 2005). Benzaldehit, metil furanlar, akrolein, maltol, diasetil ve asetaldehiti kapsayan bileşikler depolanmış veya ısıtılmış sütlerde oluşan Maillard reaksiyon ürünleridir (O'Brien, 1997). Furfural bileşikler, Maillard reaksiyonunun ileri aşamalarında pigment (melanoidinler) oluşumunda ara üründür. Furfural grubu, hidroksimetilfurfural, furfural, furilmetilketon ve metilfurfural olmak üzere 4 farklı bileşiği içermektedir. Süt, uzun süreli ısıtıl işlem uygulamalarına maruz bırakıldığında ve uygun olmayan sıcaklıklarda depolandığında farklı furfural türevleri oluşabilmekte ve bu bileşiklerde Maillard reaksiyonu varlığının indikatörü olarak belirtilmektedir. Polimerize olarak esmer renkli pigmentlerin oluşumuna neden olan HMF gıdaların işlenirken maruz kaldığı ısıtıl işlem koşulları hakkında bilgi vermesi bakımından önem taşımaktadır. HMF, enzimatik olmayan bir esmerleşme reaksiyonu olan Maillard reaksiyonunun son aşamasında şekerlerin dehidrasyonu yani zincir kopmasıyla oluşmaktadır (Ferrer et al., 2000).

Koca (2009), İzmir teneke tulum peynirinin bazı özelliklerini belirledikleri çalışmasında tespit ettikleri L*, a* ve b* değerlerini sırasıyla 79,91-90,39, 1,44-2,86 ve 19,14-25,15 olarak belirlemiştir. Çalışmamızdan elde edilen sonuçlara göre L* (CIE) değerleri daha düşük, a* (CIE) değerleri ise daha yüksek olarak belirlenmiştir. b* (CIE) değerleri ise değerlerimiz ile benzerlik göstermiştir.

4.1.9. Duyusal analiz

Farklı üreticilerden elde edilen geleneksel Dolaz peynirlerine uygulanan tanımlayıcı analiz sonuçları Şekil 4.14 'de gösterilmiştir.



Şekil 4.16. Geleneksel üretilen Dolaz peynirlerinin duysal analiz değerlendirmesi

Duyusal analiz kapsamında değerlendirilen tanımlayıcı analizin yanı sıra genel beğenin ortaya konulması amacıyla örneklere hedonik skala analizi de uygulanmıştır. Sonuçlara göre en fazla puan alan ürün geleneksel 2. üretim Dolaz peyniri örnekleridir. Bu üretim grubuna ait örnekler hedonik skalada en beğenilen grup olurken aynı zamanda tanımlayıcı analiz kapsamında anahtar kriterlerden birisi olan kendine has tat ve koku skalalarında en yüksek puanları almıştır ($p>0,05$). Duyusal analiz tanımlayıcı kelimeleri arasında yer alan peynirin kesilince ufalanma durumu, kumlu görünüm, renk, tuzlu tat ve yabancı tat kriterleri örnekler arasında önemli düzeyde farklılık arz etmiştir. Bu farklılık geleneksel üretim şartlarında beklenmektedir. Çünkü farklı üreticilerin peynir üretimi sırasında ilave ettikleri tuz miktarı veya renk özelliğinde önemli olarak uygulanan ısı işlem süreleri, geleneksel koşullarda olgunlaştırma, kurutma koşulları belli düzeyde değişkenlik gösterebilmektedir. Tanımlayıcı analize göre Dolaz peynirinin karakteristik duysal özellikleri; yumuşak, kendine özgü renk, koku ve tada sahip, uzun süreli ısı işleme rağmen pişmiş tat hissedilmeyen, çökelek gibi kumlu yapıda bir peynir olarak belirlenmiştir.

4.2. Kontrollü Şartlarda ve Endüstriyel Boyutta Dolaz Peyniri Üretimleri

4.2.1. Peynir bileşimine giren maddelerin analiz bulguları

4.2.1.1. Kontrollü şartlarda üretim

Kontrollü şartlarda laboratuvar koşullarında Dolaz peyniri üretimi gerçekleştirilmiştir. Bileşime dahil olan ürünlerin pH, titrasyon asitliği (% laktik asit), % KM, % yağ ve % KM de yağ değerleri Çizelge 4.9.'da verilmiştir.

Çizelge 4.9. Kontrollü şartlarda üretilen Dolaz peyniri içeriğine giren hammaddenin kimyasal analiz bulguları

Örnek	Titrasyon asitliği (% laktik asit)	pH	KM (%)	Yağ (%)	KM de Yağ (%)
PAS	0,19±0,00	5,22±0,01	5,57±0,00	0,23±0,00	4,03±0,00
Yayık altı suyu	0,44±0,01	4,69±0,01	8,26±0,00	2,55±0,00	30,53±0,00
Süt	0,18±0,00	6,81±0,00	10,42±0,00	3,08±0,02	29,54±0,25
Yoğurt	1,13±0,02	4,48±0,00	14,39±0,00	2,20±0,05	15,31±0,35
Lor	1,17±0,09	5,38±0,01	35,66±0,00	25,00±0,00	70,53±0,00
Isıl İşlem Öncesi Karışım	0,59±0,00	4,92±0,01	10,38±0,00	-	-
Isıl İşlem Sonrası Karışım	1,58±0,04	4,78±0,00	30,66±0,00	-	-
Tuluma Girmeden Önce Tuzsuz Taze Dolaz	2,07±0,00	4,81±0,02	34,64±0,00	-	-
Tuluma Girmeden Önce Tuzlu Taze Dolaz	2,07±0,00	4,78±0,12	37,85±0,00	-	-

4.2.1.2. Endüstriyel üretim

Geleneksel olarak üretilen Dolaz peynirinin karakterizasyonu ve kontrollü laboratuvar üretimi yapıldıktan sonra endüstriyel üretimi gerçekleştirilmiştir. Endüstriyel üretim öncesinde gerçekleştirilen kontrollü şartlarda laboratuvar üretimleri ile endüstriyel üretime geçiş aşamasında oluşabilecek olumsuzlukların elemine edilmesi sağlanmıştır. Endüstriyel üretim uygulanmasındaki temel amaç, Dolaz peynirinin orta ölçekte karakteristik özelliklerini koruyarak/iyileştirerek yapılabilirliğini belirlemek ve uygun ambalaj içerisinde raf ömrünü belirlemektir. SDÜ ÜnSüt işletmesinde gerçekleştirilen endüstriyel üretimde içeriğe dahil olan hammaddeler PAS tozu, yayık altı suyu, yoğurt, süt ve Lor peyniridir. Üretimde PAS yerine PAS tozu kullanılarak modifiye edilmesinin amacı, toz formda bulunan PAS tozunun ilavesiyle içeriğin su miktarının daha az olması, ısıtım işlem süresince daha hızlı bir şekilde buharlaşmasıyla istenilen kurumaddeye ulaşmasının sağlanmasıdır. Dolaz peyniri üretiminde uzun süreli ısıtım işlem uygulanmakta ve bu da endüstriyel düzeyde üretimler için bir dezavantaj oluşturmaktadır. Bu olumsuzluğu gidermek için peynir altı suyu yerine uygun oranda PAS tozu kullanılmıştır.

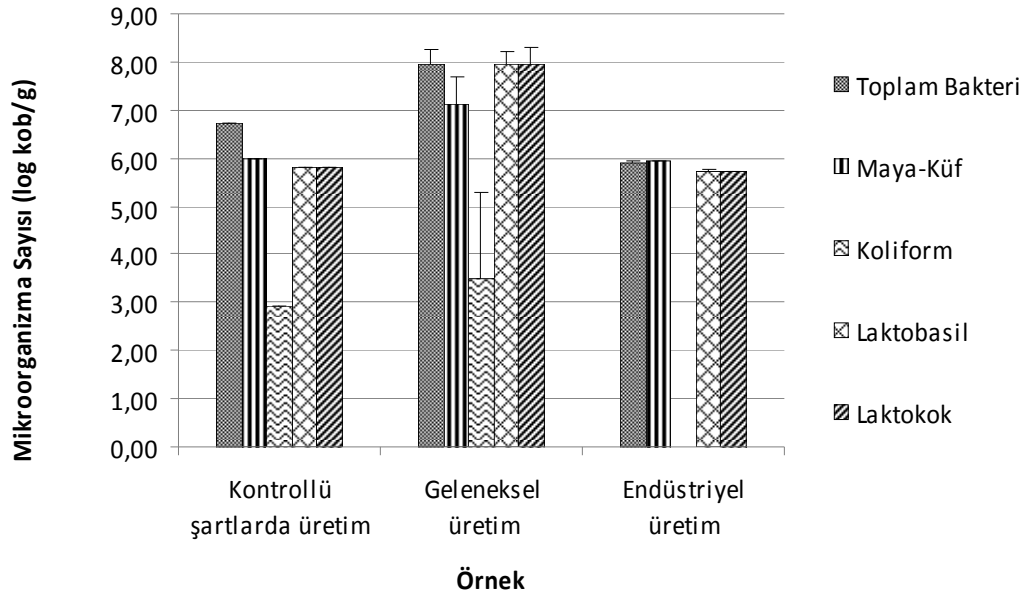
Endüstriyel üretimde peynir bileşimine dahil olan ürünlerin ve üretimde alınan ara örneklerin kimyasal analiz bulguları Çizelge 4.10 'da verilmiştir.

Çizelge 4.10. Endüstriyel üretim peynir içeriğine giren ve üretimde alınan ara örneklerin kimyasal analiz bulguları

Örnek	Titrasyon asitliği (% laktik asit)	pH	KM (%)	Yağ (%)	KM de Yağ (%)
PAS tozu	0,23±0,00	5,96±0,01	96,33±0,02	0,10±0,00	0,10±0,00
Yayık altı suyu	0,21±0,00	5,86±0,01	6,34±0,08	3,55±0,00	58,42±0,89
Süt	0,18±0,00	6,60±0,00	10,56±0,07	3,35±0,00	31,73±0,21
Yoğurt	1,47±0,02	4,24±0,00	15,58±0,11	2,00±0,00	12,89±0,08
Lor peyniri	0,70±0,00	5,61±0,00	22,73±0,20	2,88±0,13	12,52±0,65
Isıl işlem öncesi karışım	1,11±0,01	4,25±0,00	17,24±0,13	-	-
Isıl işlem sonrası karışım	1,61±0,02	4,65±0,00	23,10±0,08	-	-
Tuluma girmeden önce Taze Dolaz peyniri	2,40±0,00	4,61±0,01	36,55±0,13	-	-

4.2.2. Mikrobiyolojik analiz bulguları

Geleneksel, Kontrollü şartlarda (laboratuar) ve Endüstriyel boyutta üretimden elde edilen Dolaz peynirlerinin mikrobiyolojik sayım sonuçları Şekil 4.15.' de verilmiştir.



Şekil 4.17. Geleneksel, kontrollü şartlarda ve endüstriyel boyutta üretim Dolaz peyniri mikrobiyolojik sayım sonuçları

Kontrollü üretim Dolaz peyniri örnekleri toplam bakteri içeriği 6,71 log kob/g, maya-küf içeriği 5,97 log kob/g, koliform içeriği 2,93 log kob/g, laktobasil içeriği 5,82 log kob/g ve laktokok içeriği 5,80 log kob/g olarak tespit edilmiştir. Endüstriyel üretim Dolaz peyniri örneklerinde toplam bakteri 5,92 log kob/g, maya-küf 5,93 log kob/g, laktobasil 5,73 log kob/g ve laktokok 5,71 log kob/g olarak tespit edilmiştir. Endüstriyel üretim Dolaz peyniri örneklerinde koliform içeriği tespit edilmemiştir. Bu da endüstriyel üretimde hijyen kurallarına dikkat edilmesiyle sağlanmıştır. Kontrollü şartlarda üretim örneklerinden birincisinde koliform içeriğinin tespit edilmesi tulum ile ilişkilendirilmiş, sonraki üretimde bu sorun giderilmiştir.

Arıcı ve Çelikyurt (2010), yaptıkları çalışmada Anamur Yörükleri tarafından üretilen Sarıkeş (olgunlaştırılmış Lor peyniri) örneklerinin toplam mezofilik aerobik bakteri sayısını $1,15 \times 10^7$ kob/g, maya-küf sayısını $2,25 \times 10^6$ kob/g, laktobasil sayısını $2,1 \times 10^7$ kob/g ve laktokok sayısını $2,7 \times 10^8$ kob/g olarak belirlemiştir. Kırdar vd. (2009a), Keş peynirinin toplam aerobik bakteri, koliform, maya ve küf sayısı

içeriklerini sırasıyla 8,32 log kob/g, 2,55 log kob/g, 4,14 log kob/g ve 5,33 log kob/g şeklinde vermiştir. Erinç vd. (2009), Tokat yöresi çökelek peynirlerinin toplam bakteri sayısını $3,39 \times 10^8$ kob/g, maya-küf sayısını $5,17 \times 10^7$ kob/g ve koliform grubu bakteri sayısını $2,53 \times 10^5$ kob/g olarak bulmuştur. Sert ve Kıvanç (1985), Erzurum piyasasından temin ettikleri Civil peynir örneği üzerinde yaptıkları mikrobiyolojik analizler sonucunda; ortalama olarak genel mikroorganizma sayısını $8,5 \times 10^8$ kob/g, maya-küf sayısını $3,7 \times 10^6$ kob/g, koliform grubu bakteri sayısını $1,1 \times 10^3$ kob/g ve *E. coli* sayısını $4,37 \times 10^2$ kob/g olarak saptamışlardır.

Geleneksel olarak üretilen peynirler, üretim koşullarındaki olumsuzluklar, hijyene dikkat edilmemesi gibi sebeplerden oldukça fazla mikrobiyal yüke sahiptir. Kontrollü şartlarda laboratuarda üretilen Dolaz peynirinde tespit edilen toplam bakteri, maya küf, koliform, laktobasil ve laktokok içeriklerinde, geleneksel olarak üretilen Dolaz peynirinde tespit edilen değerlere göre toplam bakteride 1 log, maya-küf içeriğinde 2 log, koliform içeriğinde 1 log, laktobasil ve laktokok içeriklerinde 1 logluk bir azalma tespit edilmiştir (Şekil 4.15). Kontrollü şartlarda üretilen Dolaz peyniri örnekleri ile geleneksel olarak üretilen Dolaz peyniri örnekleri arasında toplam bakteri, maya-küf, koliform, laktobasil ve laktokok içerikleri bakımından farklılık önemli düzeyde bulunmuştur ($p < 0.05$). Bu farklılıkların özellikle üretim şartları ve içerik ile ilişkili olabileceği düşünülmüştür.

Geleneksel üretime göre endüstriyel olarak üretilen Dolaz peynirlerinde toplam bakteri, maya-küf, laktobasil ve laktokok içeriklerinde 2 log azalma, koliform içeriğinde ise 3 log azalma tespit edilmiştir. Sonuçlar geleneksel olarak üretilen Dolaz peynirinin endüstriyel koşullarda üretiminin gıda güvenliğinin sağlanması bakımından daha avantajlı olacağını göstermiştir.

Endüstriyel olarak üretilen Dolaz peyniri örnekleri ile geleneksel olarak üretilen Dolaz peynirleri arasındaki toplam bakteri, maya-küf, koliform, laktobasil ve laktokok içeriklerindeki değişim önem arz etmiştir ($p < 0,05$).

4.2.3. Kimyasal analiz bulguları

Geleneksel, kontrollü ve endüstriyel olarak üretilen Dolaz peynirlerinin kimyasal analiz bulguları Çizelge 4.11 'de standart hatalarıyla birlikte verilmiştir.

Çizelge 4.11. Geleneksel, kontrollü ve endüstriyel olarak üretilen Dolaz peynirlerinin kimyasal analiz bulguları

Örnek	Titrasyon asitliği (% laktik asit)	pH	KM (%)	Yağ (%)	KM de Yağ (%)	Tuz (%)	KM de Tuz (%)
Geleneksel üretim (Ortalama)	2,40±0,32 ^a	4,25±0,00 ^a	39,71±0,10 ^b	13,00±0,15 ^{ab}	32,00±0,41 ^a	4,00±0,15 ^a	11,00±0,36 ^a
Kontrollü üretim	1,62±0,00 ^b	4,89±0,00 ^a	42,72±0,00 ^a	18,25±0,00 ^a	42,78±0,00 ^a	4,91±0,12 ^a	11,49±0,28 ^a
Endüstriyel üretim	2,87±0,01 ^a	4,35±0,01 ^a	39,14±0,09 ^b	10,13±0,00 ^b	25,95±0,04 ^a	4,39±0,06 ^a	11,23±0,17 ^a

^{a,b}: Çizelgede üretim uygulamaları aynı harfle simgelenmemiş ortalamalar birbirinden farklıdır (p<0,05)

Kontrollü laboratuvar koşulları ve geleneksel Dolaz peynir üretim aşamaları küçük ölçekte belirlenmiştir; bu aşamada alınan örneklerle geleneksel örnekler arasında titrasyon asitliği ve % KM değerleri arasında önemli farklılık belirlenmiştir (p<0,05). Üretim aşamaları ve dikkat edilmesi gerekli koşullar, bu küçük ölçekli laboratuvar üretiminde belirlenmiştir. Bu aşamadan sonra endüstriyel üretim geleneksel karakteristik özelliklere benzer standardize edilmiş ürün üretilmiştir. Endüstriyel ve geleneksel Dolaz peynirlerinin titrasyon asitliği, pH, % KM, % yağ, % KM'de yağ ve % tuz içerikleri benzer olarak tespit edilmiştir (p>0,05).

Yunanistan'da yaygın tüketilen PAS peynirlerinden olan Myzithra, Anthotyros ve Manouri peynirlerinin maksimum KM içerikleri sırasıyla % 30, % 30 ve % 40 olarak verilirken kuru madde de yağ içerikleri sırasıyla minimum % 50, % 65 ve % 70 olarak verilmiştir (Kalantzopoulos, 1995; Kyriakopoulos, 1995; Samelis et al., 2003).

Myzithra peyniri orta düzeyde yağ içeriği (% 15-20), düşük tuz konsantrasyonu (%1-1,5), yüksek nem içeriği (%70) ve yüksek pH değeri ile karakterize edilmektedir (Dermiki et al., 2008). Dimitrellou vd. (2007), PAS peynirinin kurumadde içeriğini % 42,07 ve pH 6,67 olarak belirlemiştir; bulgularımızla karşılaştırıldığında KM değeri benzer iken pH değeri daha yüksek belirlenmiştir. Dolaz peynirleri PAS peynirlerine göre nispeten daha düşük pH'ya sahiptirler. Bu da içeriğindeki yoğurttan kaynaklanmış ve düşük pH lı ürün olması raf ömrü açısından da olumlu bulunmuştur.

Kırdar vd. (2009a), Burdur yöresine ait olan Keş peynirinin mikrobiyolojik ve kimyasal özelliklerini belirlemiş ve elde ettikleri sonuçlara göre, titrasyon asitliği (% laktik asit), pH, yağ, kurumadde, tuz, kuru maddede tuz, kuru maddede yağ ve protein değerleri sırasıyla % $0,317 \pm 0,14$ L.A., $5,04 \pm 0,54$, % $22,34 \pm 6,16$, % $55,58 \pm 8,81$, % $2,75 \pm 0,60$, % $7,47 \pm 7,25$, % $37,95 \pm 13,44$ ve % $19,62 \pm 3,13$ olarak belirlenmiştir. Erinç vd. (2009), Tokat yöresinde üretilen bazı çökelek peyniri örneklerinde kimyasal ve mikrobiyolojik analizleri uygulamış ve elde ettikleri sonuçlara göre çökelek örneklerinin ortalama kuru madde % 26,04, yağ % 3,3, tuz % 0,22, protein % 15,69, pH 4,47 ve titrasyon asitliği % 0,355 olarak belirlenmiştir. Ergüllü vd. (1998), tarafından Karaburun çevresinde üretilen Kopanisti peynir örneklerinin kimyasal özellikleri incelenmiş ve örneklerin nem içeriği % 46,20-65,75, protein oranı % 11,80-22,65, yağ oranı % 12,5-16,5, tuz oranları % 4,61-7,96, pH değerleri 5,02-5,40, titrasyon asitliği değerleri laktik asit cinsinden % 2,17-3,22 ve suda çözünür azot değerleri % 0,22 ile % 0,52 aralığında değişmiştir.

Endüstriyel olarak üretilen Dolaz peynirlerinde tespit edilen KM ve KM de yağ içeriklerine göre, yağsız peynir kitlesindeki su oranı % 67,72 olarak tespit edilmiş ve bu değere göre endüstriyel üretim peynir örnekleri yumuşak peynir sınıfına girmiştir. İçerdiği % KM'de yağ değerine göre de yağlı peynir sınıfına dahil edilmiştir (Üçüncü, 2004).

4.2.4. Mineral madde kompozisyonu

Dolaz peyniri mineral madde içerikleri Çizelge 4.12.'de standart hatalarıyla birlikte verilmiştir.

Çizelge 4.12. Peynir mineral madde sonuçları*

Örnek	Ca (mg/g)	Na (mg/g)	Zn (mg/g)	Mg (mg/g)	P (mg/g)
Kontrollü (Lab) üretim	4,14±0,04 ^a	11,62±0,45 ^a	0,01±0,00 ^a	0,28±0,00 ^a	2,25±0,02 ^a
Geleneksel Üretim	2,16±0,14 ^b	11,73±0,62 ^a	0,01±0,00 ^a	0,27±0,02 ^a	0,01±0,00 ^b

*Tespit Limitleri (ppm): **Ca 317.933:** 0,0228 / **Mg 285.213:** 0,0018/ **Na 589.592:** 0,0171/ **Zn 206.200:** 0,0012/ **P 214.914:** 0,1041

^{a,b}: Çizelgede farklı üretim uygulamaları aynı harfle simgelenmemiş ortalamalar birbirinden farklıdır (p<0,05)

Kontrollü üretim örnekleri ile geleneksel üretim örnekleri karşılaştırıldığında P ve Ca içerikleri önemli düzeyde farklılık göstermiştir (p<0,05). Sütün fosfor düzeyi elde edilen hayvanın cinsine, genetiksel faktörlere, hayvanın yaşadığı koşullar ile beslenme alışkanlıklarına bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Peynir çeşitleri arasında ülkemizde üretimi ve tüketimi en fazla olan Beyaz peynirin fosfor düzeyi 300mg/100g, Cheddar'da 512 mg/100g, Gravyer'de 605 mg/100g ve Kaşar peynirinde 563 mg/100g olarak belirlenmiştir (Kavas vd., 2006). Kontrollü şartlarda laboratuvar üretimi yapılan Dolaz peyniri fosfor içeriği 225 mg/100g olarak tespit edilmiş ve bu değer, diğer peynir çeşitlerinden düşük bulunmuştur.

Bazı peynir çeşitlerinde tespit edilen Ca içeriği Van Otlı peynirinde 4,151 mg/g, Tokat peynirinde 4,556 mg/g, Trabzon Tel peynirinde 4,503 mg/g, Erzincan Tulum peynirinde 4,416 mg/g, Ordu Çerkez peynirinde 3,688 mg/g, Çeçil peynirinde 3,722 mg/g, Kars Kaşar peynirinde 3,869 mg/g, Kayseri Çömlek peynirinde 3,473 mg/g ve beyaz peynirde 3,718 mg/g olarak tespit edilmiştir (Mendil, 2006). Kontrollü şartlarda laboratuvar üretimi Dolaz peyniri örneklerinde Ca 4,140 mg/g olarak tespit

edilmiş ve bu değer özellikle Beyaz peynir ve Kaşar peynirinden yüksek bulunmuştur.

4.2.5. Toplam azot, suda çözünen azot, protein olmayan azot, protein analiz bulguları ve olgunlaşma derecesinin belirlenmesi

Örnekler arasındaki toplam azot, suda çözünen azot, protein olmayan azot, olgunlaşma indeksi ve % protein değerleri benzer olarak belirlenmiştir ($p>0,05$). Toplam azot ve % protein değerleri Şimşek ve Sağdıç (2006)'ın tespit ettiği değerler ile benzerlik gösterirken, suda çözünen azot ve olgunlaşma indeksi değerleri bulgularımızdan daha düşük olarak açıklanmıştır. Dimitrellou vd. (2010)'nin Feta ve PAS peynirinde tespit ettikleri toplam azot ve suda çözünür azot değerleri çalışmamızda tespit edilen değerlerden yüksek bulunurken, Gorostiza vd. (2004)'nin Prato peynirinde elde ettikleri toplam azot değerleri ile benzerlik göstermiştir.

Kontrollü şartlarda ve endüstriyel olarak üretilen Dolaz peynirlerinin toplam azot, suda çözünen azot, protein olmayan azot, protein içerikleri ve olgunlaşma derecesi Çizelge 4.13' de verilmiştir.

Suda çözünen azot, kazeinin hidroliziyle oluşan düşük molekül ağırlıklı azot fraksiyonlarının düzeyini açıklayan bir değerdir (Öztek, 1994). Suda çözünen azot oranı peynirlerin su ve protein içeriğine göre farklılık gösterdiğinden peynirlerin olgunlaşma düzeylerini belirlemede suda çözünen azotun toplam azot içindeki % değeri yani olgunlaşma derecesi kullanılmaktadır (Koçak vd., 1997). Kurt olgunlaşma katsayısı %33-60 arasında olan peynirleri tam olgun, % 33'ün altında olanları ise az olgun peynirler olarak sınıflandırmıştır (Kurt, 1984). Laboratuvar üretimi, endüstriyel üretim ve geleneksel üretim bulgularından Dolaz peyniri örneklerinin az olgun peynir sınıfında olduğu belirlenmiştir. Suda çözünen azot değerinin amino asitler, peptitler, suda çözünen proteinlerin miktarlarıyla ilgili olduğu bilinmektedir. Peynirlerde, özellikle olgunlaşma sürecinde gerçekleşen protein degradasyonundan dolayı suda çözünen azot değeri artmaktadır. Nispeten az olgunlaşma sürecine rağmen yüksek olarak tespit edilen olgunlaşma indeksi

değerlerinin Dolaz peyniri üretiminde kullanılan PAS'da bulunan serum proteinlerinin çözünür formda aktif olarak bulunmasından kaynaklanabileceği düşünülmüştür (Fox, 1989).

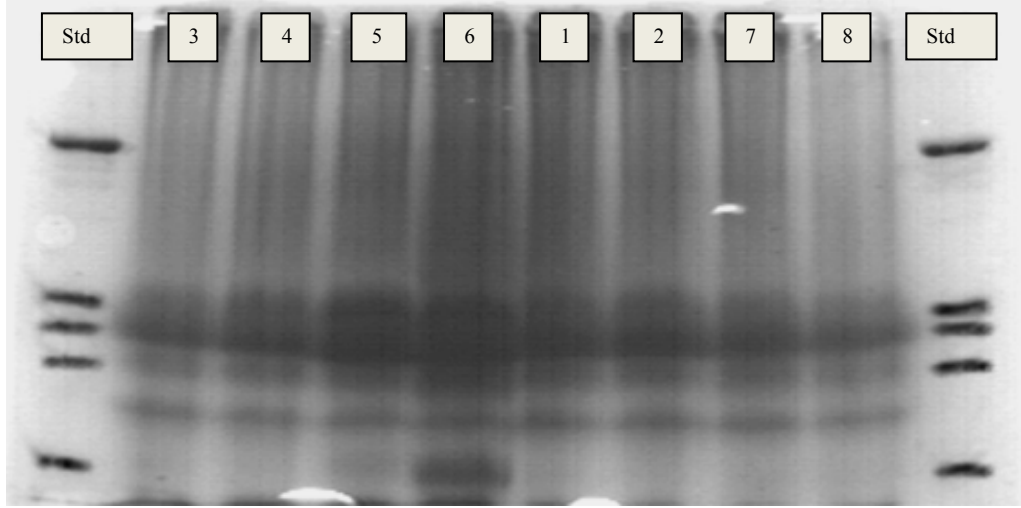
Çizelge 4.13. Peynirde toplam azot, suda çözünen azot, protein olmayan azot, protein ve olgunlaşma indeksi sonuçları

Örnek	Toplam Azot (%)	Suda Çözünen Azot (%)	Protein Olmayan Azot (%)	Protein (%)	Olgunlaşma Derecesi (%)
Geleneksel üretim (ortalama)	3,37±0,08 ^a	0,67±0,03 ^a	0,54±0,06 ^a	21,49±0,48 ^a	20,19±0,81 ^a
Kontrollü (Lab) üretim	2,94±0,07 ^a	0,74±0,01 ^a	0,51±0,01 ^a	18,77±0,45 ^a	25,25±0,32 ^a
Endüstriyel üretim	2,97±0,08 ^a	0,83±0,00 ^a	0,73±0,09 ^a	18,92±0,51 ^a	28,25±0,86 ^a

^a: Çizelgede farklı üretim uygulamaları arasındaki fark önemli bulunmamıştır (p>0,05)

4.2.6. SDS-PAGE ile protein fraksiyonu

SDS-PAGE analizi ile elde edilen jel görüntüleri kontrollü şartlarda ve endüstriyel üretim örnekleri için Şekil 4.16 'da verilmiştir.



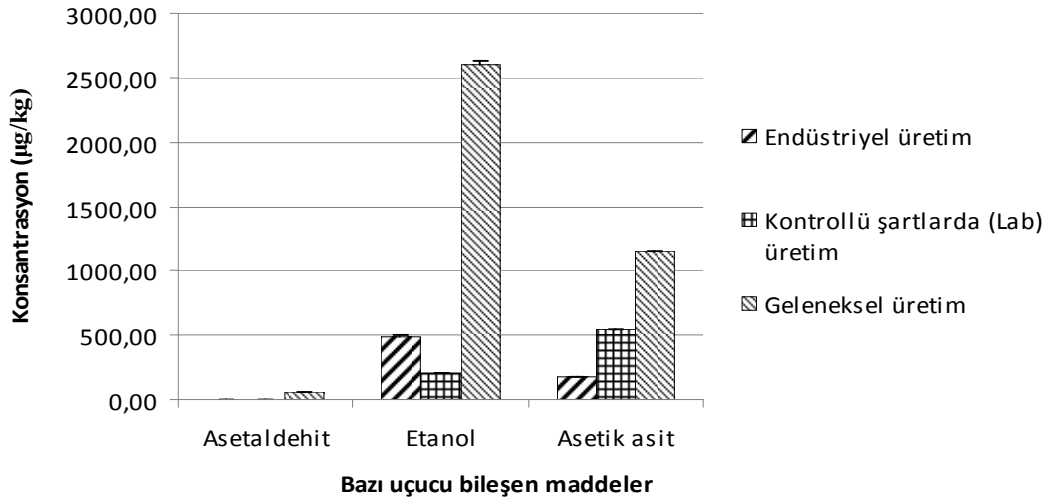
Şekil 4.18. Kontrollü şartlarda ve endüstriyel üretim örnekleri bant açılımları
(1, 2: Kontrollü şartlarda (Lab) üretim örnekleri, 3,4,5,6: Endüstriyel üretim örnekleri, 7,8: vakum paketlenmiş endüstriyel üretim örnekleri, Std: BSA, α -C, β -C, κ -C, β -L)

Kontrollü şartlarda ve endüstriyel üretim Dolaz peyniri örneklerinde α , β , κ -kazein ve serum proteinlerinden β -laktoglobulin bantları tespit edilmiştir. Kısa bir olgunlaşma süreci geçiren Dolaz peynirlerinde ileri düzeydeki parçalanma ürünleri bantları belirlenmemiştir. Geleneksel üretime benzer bulgular tespit edilmiştir.

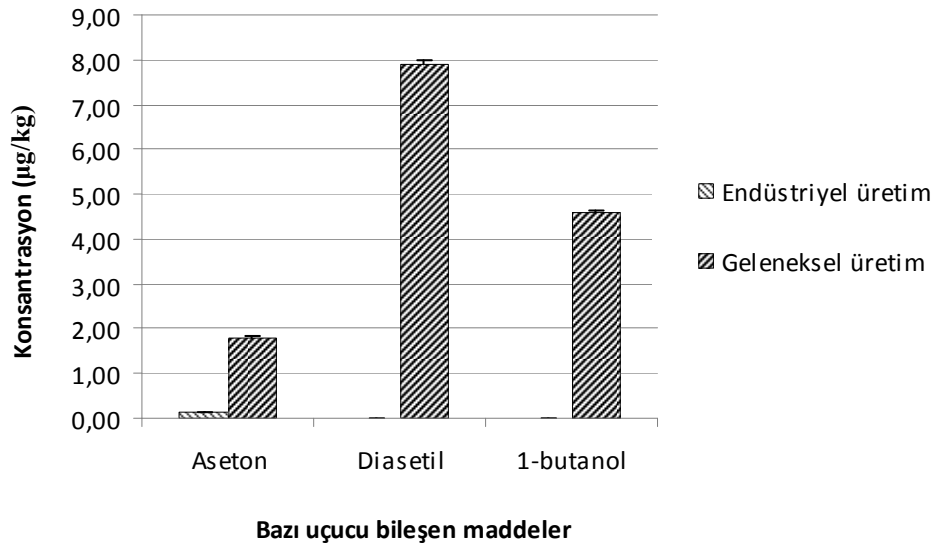
4.2.7. Uçucu bileşen içerikleri

Kontrollü ve endüstriyel üretim örneklerinde elde edilen bazı uçucu bileşen maddeleri Şekil 4.17. ve 4.18’de gösterilmiştir.

Endüstriyel üretim örneklerinde asetaldehit 3,20 $\mu\text{g/kg}$, aseton 0,13 $\mu\text{g/kg}$, etanol 492,34 $\mu\text{g/kg}$, asetik asit 175,24 $\mu\text{g/kg}$ olarak belirlenmiştir. Laboratuar üretiminde ise özellikle etanol (207,42 $\mu\text{g/kg}$) ve asetik asit (542,98 $\mu\text{g/kg}$) içerikleri belirlenmiştir. Uçucu bileşen maddeleri içeriği bakımından üç farklı üretim için özellikle asetaldehit, aseton, etanol ve asetik asit değerleri arasındaki değişimler önemli düzeyde bulunmuştur ($p < 0,05$).



Şekil 4.19. Kontrollü, endüstriyel üretim ve geleneksel üretim peynir örneklerinde bazı uçucu bileşen madde sonuçları



Şekil 4.20. Endüstriyel ve geleneksel üretim peynir örneklerinde bazı uçucu bileşen madde sonuçları

4.2.8. Serbest aminoasit içeriği bulguları

Endüstriyel üretim dolaz peyniri örneklerinde Sıvı Kromatograf-Kütle Spektrometresi (LC-MS) cihazı kullanımı ile elde edilen serbest aminoasit içerikleri dağılımı Çizelge 4.12 'de gösterilmiştir. Serbest aminoasit dağılımında yer alan aminoasitler Alanin (Ala), Arginin (Arg), Asparagin (Asn), Aspartik asit (Asp), Sistein (Cys), Sistin (Cys-Cys), Glutamik asit (Glu), Glutamin (Gln), Glisin (Gly), Histidin (His), Hidroksiprolin (Hyp), Lösin-İsolösin (Leu-Ile), Lizin (Lys), Metiyonin (Met), Fenilalanin (Phe), Prolin (Pro), Serin (Ser), Treonin (Thr), Tirozin (Tyr), Triptofan (Trp) ve Valin (Val) dir. Sonuçlar mg/100 g olarak verilmiştir.

Çizelge 4.14. Endüstriyel ve geleneksel olarak üretilen Dolaz peynirlerinin serbest aminoasit içerikleri

Serbest aminoasit içerikleri (mg/100g)	Örnek	
	Geleneksel üretim	Endüstriyel üretim
Asn	0,39±0,09 ^a	0,25±0,02 ^b
Asp	0,42±0,23 ^a	0,38±0,06 ^a
Ser	0,11±0,03 ^a	0,10±0,01 ^a
Gly	0,11±0,03 ^b	0,20±0,02 ^a
Lys	0,57±0,19 ^a	0,26±0,05 ^b
Gln	0,49±0,23 ^a	0,26±0,03 ^a
Cys	0,34±0,05 ^a	0,30±0,09 ^a
Glu	0,57±0,25 ^a	0,32±0,03 ^a
Thr	0,21±0,00 ^a	0,26±0,04 ^a
Ala	2,50±0,67 ^a	3,23±0,18 ^a
Pro	0,53±0,16 ^b	0,99±0,04 ^a
Val	0,52±0,16 ^a	0,47±0,08 ^a
Met	0,37±0,20 ^a	0,27±0,04 ^a
Trp	0,17±0,06 ^b	1,58±0,25 ^a
Arg	0,43±0,06 ^a	0,40±0,02 ^a
Cys-Cys	0,44±0,04 ^a	0,58±0,05 ^a
Tyr	0,49±0,01 ^a	0,42±0,06 ^a
Phe	0,15±0,01 ^b	0,38±0,08 ^a
Hyp	0,14±0,02 ^a	0,16±0,00 ^a
Leu-Ile	1,03±0,79 ^a	0,33±0,06 ^a
His	1,17±0,05 ^a	0,81±0,16 ^a

^{a,b}: Çizelgede farklı üretim uygulamaları aynı harfle simgelenmemiş ortalamalar birbirinden farklıdır (p<0,05)

Elde edilen bulgulara göre, endüstriyel üretim örneklerinde serbest aminoasit olarak özellikle Ala, Trp ve His aminoasitleri yüksek değerler almıştır. Asn, Gly, Lys, Pro,

Trp, Cys-Cys ve Phe serbest aminoasitleri içeriği bakımından örnekler arasındaki farklılık önemli düzeyde bulunmuştur ($p<0,05$).

Çalışmada elde edilen serbest aminoasit içerikleri konsantrasyonları Gorostiza vd. (2004), Vicente vd. (2001), Pappa ve Sotirakoglou (2008), Di Cagno vd. (2003)' den elde edilen değerlerden düşük bulunmuştur. Özellikle Dolaz peynirinin kısa bir olgunlaşma süresi geçirmesi, starter kültür kullanılmaması gibi etkenlerin de aminoasit konsantrasyonları üzerinde etkili olduğu düşünülmektedir.

4.2.9. Renk analizi

Peynirin doğal renginin oluşumunda; kullanılan süt türü, yemleme farklılıkları, mevsimsel sapmalar ve bunlarla ilişkili olarak sütün β -karoten ve laktoflavin miktarının farklı olması, ayrıca peynirin yağ oranı ve olgunluk derecesi gibi bir çok etmen rol oynamaktadır. Tüketici beğenisinin kazanılmasında rengin önemi büyüktür. Peynirde gerçekleşen renk sapmalarını dengeleyebilmek ve tüketiciye renk açısından standart bir ürün sunabilmek amacı ile üretimde gerektiğinde renk maddeleri de kullanılmaktadır. Bu maddeler genellikle sertifikasız doğal renk maddeleridir. Özellikle β -karoten, laktoflavin ve biksin gibi bitkisel kökenli renklendiricilerin kullanımı yaygındır. Ayrıca bazı küflü peynir çeşitlerinde klorofil içeren gıda boyaları da kullanılabilmektedir (Üçüncü, 2004).

Renk analizi sonuçları Çizelge 4.15 'de CIE L* a* b* değerleri cinsinden verilmiştir.

Çizelge 4.15. Geleneksel, endüstriyel ve kontrollü üretim Dolaz peyniri renk analizi sonuçları

Örnek	L* (CIE)	a* (CIE)	b* (CIE)	Hue	Chroma
Geleneksel üretim (ortalama)	66,57±0,16 ^c	11,90±0,11 ^a	24,57±0,37 ^a	27,73±0,30 ^a	27,35±0,36
Kontrollü şartlarda (lab) üretim	75,51±0,18 ^a	6,84±0,04 ^c	23,99±0,20 ^a	16,33±0,14 ^b	24,95±0,20
Endüstriyel üretim	70,51±0,18 ^b	8,96±0,05 ^b	27,39±0,26 ^a	18,85±0,18 ^b	28,82±0,25
Referans örnek (Lor)	92,45±0,02	-0,87±0,05	12,58±0,09 ^a		
Beyaz peynir	91,68±0,21	-1,35±0,06	16,63±0,18 ^a		
Pötibör bisküvi	66,75±0,14	11,45±0,09	27,83±0,09 ^a		

^{a,b,c}: Çizelgede farklı üretim uygulamaları aynı harfle simgelenmemiş ortalamalar birbirinden farklıdır (p<0,05)

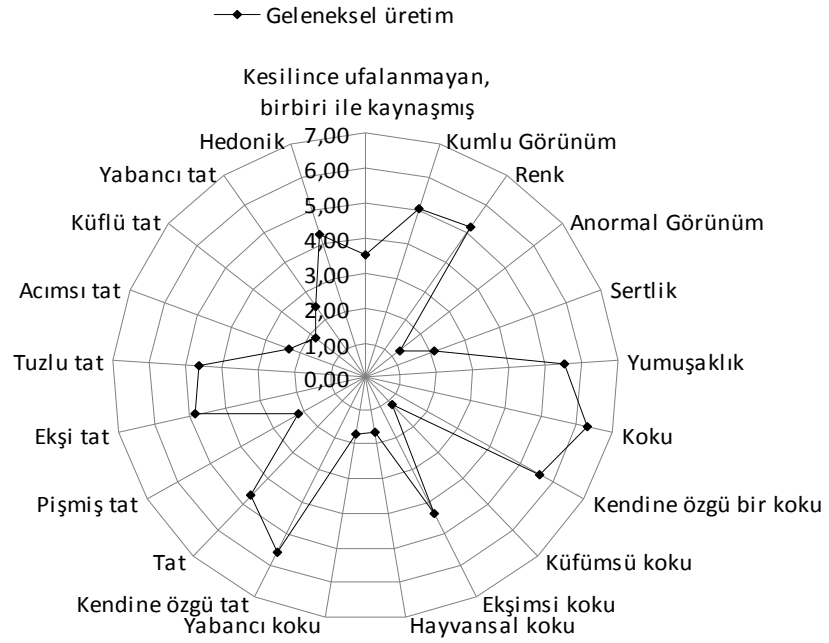
Kontrollü şartlarda üretim, endüstriyel şartlarda üretim ve geleneksel üretim örnekleri arasında L*, a* ve Hue değerleri bakımından farklılık önemli bulunmuştur (p<0,05). Dolaz peynirinin en önemli karakteristiği olan ısıtma işlem süresinin her iki üretimde farklılık arz edebileceği düşünüldüğünde, ısıtma işlem süresinin uzaması ile renk tonunun koyulaşması mümkün olmaktadır.

Koca (2009), İzmir teneke tulum peynirinin bazı özelliklerini belirledikleri çalışmasında tespit ettikleri L*, a* ve b* değerlerini sırasıyla 79,91-90,39, 1,44-2,86 ve 19,14-25,15 olarak belirlemiştir. Çalışmamızdan elde edilen sonuçlara göre L* değerleri daha düşük, a* değerleri ise daha yüksek olarak belirlenmiştir. b* değerleri ise değerlerimiz ile benzerlik göstermiştir.

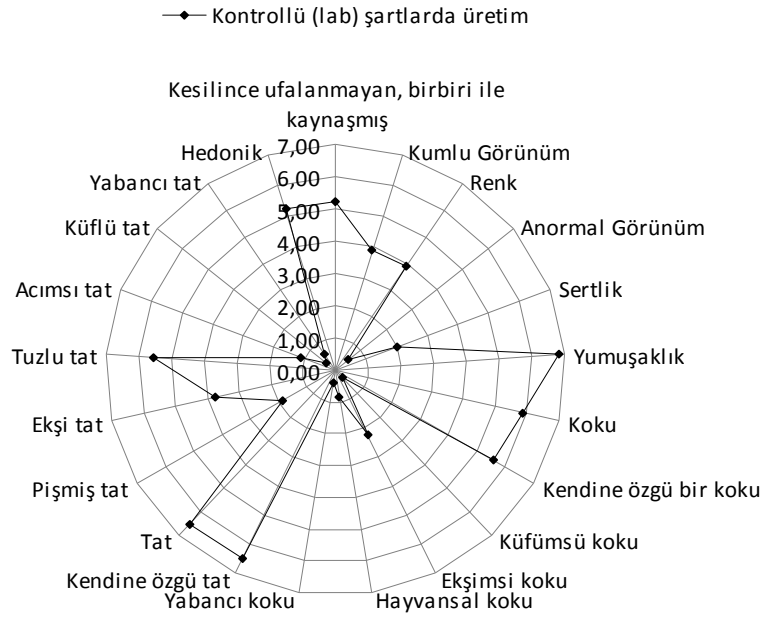
4.2.10. Duyusal Analiz

Geleneksel ürünlerin tanıtılıp, yaygınlaştırılması başlıca tüketici kabulüne bağlı olmaktadır. Duyusal analiz tüketici kabulünü en iyi yansıtan değerlendirme şeklidir. Bu noktada geleneksel ürünlerin duyusal özelliklerinin korunarak ve iyileştirilerek endüstriyel düzeye getirilmesi önemli olmaktadır. Bu şekilde özelliklerini koruyarak endüstriyel düzeye aktarılabilen ürünler hem tüketici açısından hem de toplumda unutulmaya yüz tutmuş kültürel miraslarımızın yeniden değerlendirilmesi adına önem arz etmektedir.

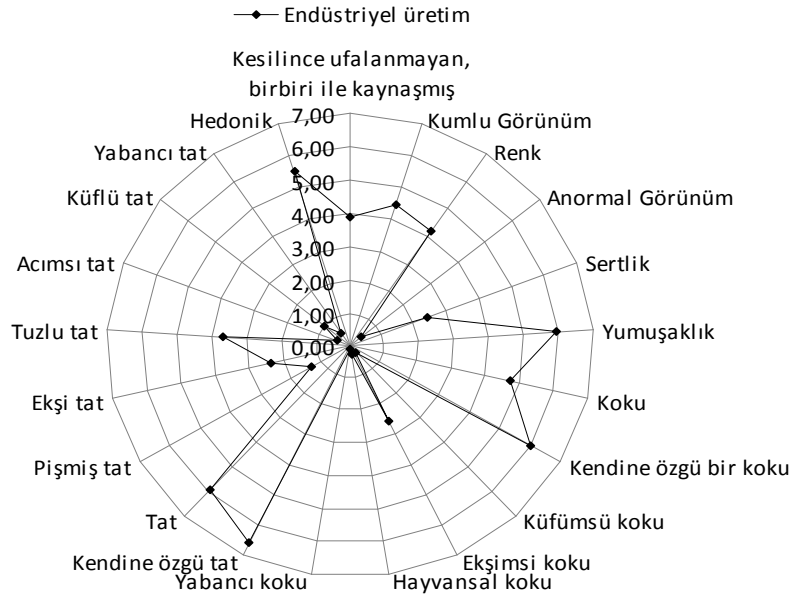
Geleneksel olarak üretilen Dolaz peyniri örneklerinin duyusal değerlendirmesi amacıyla uygulanan tanımlayıcı analiz bulguları Şekil 4.21’de, kontrollü laboratuvar şartlarında üretilenler için uygulanan tanımlayıcı analiz bulguları Şekil 4.22’de ve endüstriyel üretim Dolaz peyniri örnekleri için uygulanan tanımlayıcı analiz bulguları Şekil 4.23 ’de sunulmuştur.



Şekil 4.21. Geleneksel olarak üretilen Dolaz peynirlerinin duyusal analiz değerlendirmesi



Şekil 4.22. Kontrollü şartlarda üretilen Dolaz peynirlerinin duyuusal analiz değerlendirilmesi



Şekil 4.23. Endüstriyel üretim duyuusal analiz değerlendirilmesi

Duyusal analiz sonuçları değerlendirildiğinde, kontrollü şartlarda ve endüstriyel olarak üretilen Dolaz peynirlerinin özellikle kendine özgü tat ve kendine özgü koku kriterlerinin, diğer geleneksel olarak üreticiler tarafından yapılan Dolaz peynirlerine göre daha yüksek skorlar elde ettiği görülmüştür. Kontrollü şartlarda ve endüstriyel üretim örnekleri ile geleneksel üretim örnekleri değerlendirildiğinde sertlik, yumuşaklık ve kendine özgü koku kriterlerindeki farklılıklar önemli düzeyde bulunmamıştır ($p>0,05$). Geleneksel üretimin karakteristik peynir özelliklerinin korunarak standardize edilmesi başlıca amaçlarımızdan birisi olduğu için, bu kriterlerde farklılığın önemli olmaması olumlu bulunmuştur. Geleneksel olarak üretilen Dolaz peynirlerinin “Hayvansal koku” kriteri puanları, endüstriyel olarak üretilen Dolaz peynirlerine göre önemli düzeyde daha yüksek elde edilmiştir ($p<0,05$). Bu aşamada geleneksel peynirlerde hissedilen bu olumsuz kriterin endüstriyel üretimde çok fazla hissedilmemesi önemli bir katkı sağlamıştır. Ekşimsi tat ve koku, acımsı tat, küflü tat, küfümsü koku, hayvansal koku gibi bazı olumsuz kriterlerde geleneksel olarak üretilen peynirler önemli derecede daha yüksek puanlar elde etmiştir ($p<0,05$). Bu sonuç da geleneksel üretim şartlarının gıda üretimine uygun olmayan temel eksikliklerinden kaynaklanmaktadır. Genel değerlendirmede kontrollü şartlarda ve endüstriyel olarak üretilen örnekler, geleneksel olarak üretilen peynirlerden önemli derecede daha yüksek puanlar almıştır ($p<0,05$). Endüstriyel üretim örnekleri geleneksel üretim örneklerinde belirlenen tat ve koku kriterlerinde istenilen beklentiyi karşılamış, ayrıca üretim koşullarının hijyenik ve kontrollü olmasından dolayı bazı olumsuz duyu niteliklerin olumlu yönde geliştirilmesi gerçekleştirilmiştir.

Duyusal analiz değerlendirme sürecinde hedonik skalada tepit edilen puanlamalarda geleneksel 2. üretim örnekleri 4,75 puan alarak en fazla beğeniyi elde etmiştir. Diğer geleneksel üretim örneklerinden 1. üretim 3,85 puan, 3. üretim 4,39 puan almıştır.

4.3. Farklı Ambalajlarda Paketlenen Endüstriyel Dolaz Peynirinin Raf Ömrünün Belirlenmesi

4.3.1. Mikrobiyolojik analiz bulguları

Gıda güvenliğinin sağlanması ve raf ömrü süresinin uzatılması için uygulanan yöntemlerden birisi modifiye atmosfer paketlenmedir (MAP). MAP, ambalajdaki normal gaz atmosferinin tepe boşluğuna verilen gaz ile optimum koşullara en yakın olacak şekilde değiştirildiği ve böylece ambalajlı ürünün raf ömrünün uzatılmasının amaçlandığı bir metot olarak tanımlanabilmektedir (Phillips, 1996). MAP’da kullanılan 3 tip gaz; O₂, N₂ ve CO₂’dir. Karbondioksit, bakteriostatik ve fungistatik özellikler nedeniyle MAP’lı ürünlerde en önemli gazdır. Birçok bozulma yapan bakterinin gelişimini inhibe etmektedir. İnhibisyon oranı, yükselen karbondioksit konsantrasyonu ile yükselmektedir. CO₂ suda ve yağda hızlı çözölebilmekte ve çözölebilirliği azalan sıcaklık ile yükselmektedir. MAP’da mümkün olduğunca az O₂ kullanımı, aerobik gelişme yapan bakterilerin gelişimini inhibe etmektedir. Azot; tatsız, inert bir gazdır ve MAP’da düşük çözölebilirliği nedeniyle doldurma gazı olarak kullanılmaktadır. Azot, suda ve yağda çözölmemekte ve gıda ürünleri içerisine absorblanmamaktadır. Azot; oksidatif acılaşmayı geciktirmek için O₂’e duyarlı ürünlerde, O₂ yerine kullanılmakta ve aerobik mikroorganizmaların gelişimini inhibe etmektedir (Sivertsvik et al., 2002).

Dolaz peyniri düşük pH sına karşın yüksek su içeriğinden dolayı kolaylıkla bozulabilen bir peynir çeşididir. Yerel üreticiler ürünü uzun süreli muhafaza edebilmek amacıyla dondurucuda depolamaktadır. Dolaz peynirinin raf ömrünün kısa olmasının endüstriyel boyuttaki üretimlerde en önemli sorunlardan birisi olabileceği düşünülmektedir.

Depolama günleri süresince üç farklı ambalaj atmosferinde paketlenen (%80 CO₂ / %20 N₂, %20 CO₂ / %80 N₂ ve %30 CO₂ / %70 N₂), vakum paketlenen ve kontrol (hava) grubu örneklerinde elde edilen mikrobiyolojik analiz sonuçları Çizelge 4.16., 4.17., 4.18., ve 4.19. ’da verilmiştir.

Çizelge 4.16. Farklı uygulamalarla ambalajlanmış endüstriyel Dolaz peynirlerinin raf ömrü süresince toplam bakteri içerikleri (log kob/g)

Depolama/ Örnek	Kontrol	Vakum	20 CO ₂ /80 N ₂	30 CO ₂ /70 N ₂	80 CO ₂ /20 N ₂
0	5,92±0,89 ^a	5,92±0,89 ^a	5,92±0,89 ^a	5,92±0,89 ^a	5,92±0,89 ^a
7	6,33±0,66 ^a	5,80±0,72 ^a	6,38±0,72 ^a	6,26±0,72 ^a	5,80±0,72 ^a
15	6,54±0,52 ^a	5,71±0,57 ^a	6,32±0,57 ^a	6,11±0,57 ^a	6,21±0,57 ^a
30		5,56±0,54 ^a	6,11±0,54 ^a	6,05±0,54 ^a	6,17±0,54 ^a
45		5,58±0,74 ^a	6,25±0,74 ^a	5,77±0,74 ^a	5,98±0,74 ^a
60		5,65±0,65 ^a	6,47±0,65 ^a	5,97±0,65 ^a	5,93±0,65 ^a
90		5,97±0,58 ^a	6,49±0,58 ^a	6,25±0,58 ^a	5,94±0,58 ^a

^a: Depolama günleri ve uygulamalar arasındaki farklılık önemli değildir (p>0,05)

Toplam bakteri içeriği bakımından depolama günleri arasındaki ve örnekler arasındaki değişim önemli bulunmamıştır (p>0,05). Toplam bakteri içeriğindeki artış, özellikle Dolaz peynirinin yapımında farklı hammaddelerin kullanılması, uzun süren ısıtma işlemi karşın oda sıcaklığında 1 gece bekletilmesi, keselerde oda sıcaklığında ön olgunlaştırma ve tulumda 20 gün olgunlaştırma işlemlerinden kaynaklanmıştır.

Modifiye atmosfer paketlemede paketin içerisinden oksijenin elimine edilmesi ve farklı konsantrasyonlarda CO₂ ve N₂ ile doldurulması bununla birlikte uygun depolama koşulları aerobik mikroorganizmaların, proteolitik bakterilerin, maya ve küflerin gelişimini inhibe etmektedir (Gün vd., 2008; Swiderski et al., 1997). Modifiye atmosfer paketlemenin raf ömrü üzerindeki etkisi; ürün tipine, materyalin başlangıç kalitesine, gaz karışımına, depolama sıcaklığına, işleme ve paketleme esnasında hijyene, gaz/ürün hacim oranına ve paketleme materyalinin koruma özelliklerine bağlıdır (Phillips, 1996). Uygun gazların kullanımı ile modifiye atmosfer paketleme ürünlerin raf ömrünü arttırmaktadır.

Mannheim ve Soffer (1996), modifiye atmosfer paketlemede saf CO₂ kullanımı ile yumuşak peynir çeşiti olan Cottage peynirinin raf ömrü çalışmalarında toplam

bakteri içeriklerini 0, 2, 6, 9, 13, 17, 24. günlerde kontrol örnekleri için 640, 650, 50, 1100, $3,5 \times 10^4$ ve $7,5 \times 10^4$ kob/g, CO₂ li örnekler için ise 640, 720, 15, 640, 750, 700 ve 1200 kob/g olarak belirlemiştir; çalışmamıza ait bulgulardan daha düşük değerler bulunmuştur. Papaioannou vd. (2007), PAS peynirinde raf ömrü ile ilgili yaptıkları çalışmada, toplam bakteri, laktik asit bakterileri ve maya-küf başlangıç sayıları sırasıyla 3,3, 3,2 ve <2 log kob/g olarak belirlenmiş ve değerlerimizden daha düşük bulunmuştur. Çalışmada bakteriyel inhibisyonda en etkili MAP uygulaması % 70 CO₂/ % 30 N₂ olarak belirlenmiş ve yüksek CO₂ oranlarının daha etkili olduğu belirlenmiştir.

Endüstriyel olarak üretilen Dolaz peynirlerinin kontrol (hava) örneklerinde depolamanın 15. gününde maya-küf miktarı 7,2 log kob/g düzeyine ulaşırken, diğer paketlenme uygulamalarında 5,7-6,1 log kob/g düzeylerinde olduğu tespit edilmiştir. Maya-küf içeriği bakımından depolama günleri arasındaki ve örnekler arasındaki değişim önemli bulunmamıştır ($p > 0,05$) (Çizelge 4.17).

Çizelge 4.17. Farklı uygulamalarla ambalajlanmış endüstriyel Dolaz peynirlerinin raf ömrü süresince maya-küf içerikleri (log kob/g)

Depolama/ Örnek	Kontrol	Vakum	20 CO ₂ /80 N ₂	30 CO ₂ /70 N ₂	80 CO ₂ /20 N ₂
0	5,93±0,91 ^a	5,93±0,19 ^a	5,93±0,91 ^a	5,93±0,91 ^a	5,93±0,91 ^a
7	6,19±0,58 ^a	5,58±0,58 ^a	6,29±0,58 ^a	6,73±0,58 ^a	5,88±0,58 ^a
15	7,26±0,58 ^a	5,76±0,61 ^a	6,08±0,61 ^a	5,89±0,61 ^a	6,10±0,61 ^a
30		5,34±0,52 ^a	6,27±0,52 ^a	6,10±0,52 ^a	6,31±0,52 ^a
45		5,51±0,43 ^a	6,42±0,43 ^a	6,51±0,43 ^a	6,56±0,43 ^a
60		5,58±0,39 ^a	6,50±0,39 ^a	6,47±0,39 ^a	6,59±0,39 ^a
90		6,15±0,30 ^a	6,78±0,30 ^a	6,64±0,30 ^a	6,89±0,30 ^a

^a: Depolama günleri ve uygulamalar arasındaki farklılık önemli değildir ($p > 0,05$)

Kısa raf ömürlü ürünlerde mikrobiyolojik değişim önemli olup, özellikle psikrotrof ve maya-küf değişimi önemli olmaktadır. Bu nedenle, depolamanın 15. günü itibarıyla kontrol grubu Dolaz peynirinin mikrobiyolojik açıdan belirlenen maya-küf

düzeyindeki hızlı artış, duyuusal analiz bulgularında da (Çizelge 4.25) küflü tat önemli düzeyde hissedildiği için raf ömrünü tamamladığına karar verilmiştir.

Westall ve Filtenborg (1998), çeşitli yumuşak peynirlerde mayaların gelişimi üzerine modifiye atmosferin etkilerini inceledikleri çalışmalarında, çeşitli CO₂ konsantrasyonlarının farklı tip mayalar üzerine farklı etki gösterdiğini belirlemişlerdir. Ayrıca yüksek CO₂ konsantrasyonlarının maya ve küf gelişimi inhibisyonu için etkili olduğu bilinmektedir (Dermiki et al., 2008).

Mannheim ve Soffer (1996), modifiye atmosfer paketlenme ile Cottage peynirinin raf ömrü çalışmalarını gerçekleştirmiş, elde ettikleri sonuçlara göre de maya-küf içerikleri 0, 2, 6, 9, 13, 17 ve 24. günlerde kontrol örnekleri için <10, <10, 650, 170, 1,9x10⁴ ve 2x10⁵ kob/g, CO₂ li örnekler için ise <10, <10, 720, 125, 800, 220 ve >1000 kob/g olarak belirlenmiş ve çalışmamızın bulgularından daha düşük olduğu anlaşılmaktadır. Bunun başlıca nedeni de Dolaz peyniri üretiminin kendine özgü üretim yönteminden kaynaklanmaktadır.

Favati vd. (2007), dört farklı atmosferde (10/90, 20/80, 30/70 ve 100/0 CO₂/N₂ oranlarında) paketledikleri Provolone peynirinin raf ömrü değerlendirilmesinde, mikrobiyolojik olarak maya içeriği başlangıç sayım değerlerini 3,03, 3,05, 3,71, 4,04 ve 3,14 log kob/g, küf içeriğini 2,28, 2,52, 1,81, 2,04 ve 1,90 log kob/g olarak belirlemiş ve kendi değerlerimizden yüksek bulunmuştur.

Temiz vd. (2009), farklı atmosfer kompozisyonları ile Lor peynirinde raf ömrü çalışmasını gerçekleştirmiştir. Lor peyniri PAS'dan veya ayrandan üretilen tuzsuz veya az tuzlu geleneksel bir peynir çeşididir. Çalışmada 3 farklı MAP uygulaması (% 40 CO₂/% 60 N₂, % 60 CO₂/% 40 N₂ ve % 70 CO₂/% 30 N₂), vakum paketlenme ve atmosferik hava ile paketlenen kontrol grubu örnekleri yer almaktadır. Tüm peynirler 4°C'de 45 gün süreyle depolanmış ve fizikokimyasal, mikrobiyolojik ve duyuusal özellikler belirlenmiştir. Mikrobiyolojik sonuçlar MAP uygulanmış örneklerin kontrol ve vakum örneklerine göre mikrobiyal gelişmeyi engellediğini göstermiştir. Özellikle % 60 ve % 70 CO₂ uygulamaları en etkin olarak tespit

edilmiştir. Duyusal değerlendirme açısından % 60 CO₂ / % 40 N₂ ve % 70 CO₂ / % 30 N₂ uygulamaları 45 günlük depolama süresince en iyi karakteristikleri sağlarken, vakum ve kontrol örnekleri depolamanın 10. gününden sonra kabul edilemez duruma gelmiştir.

Laktobasil içeriği bakımından örnekler ve depolama günleri arasındaki farklar istatistik olarak önemli bulunmamıştır (p>0,05). Tespit edilen laktobasil içerikleri min-max olarak kontrol, vakum, 20 CO₂/80 N₂, 30 CO₂ /70 N₂ ve 80 CO₂ /20 N₂ uygulamalarında sırasıyla 5,73-6,211, 5,67-5,73, 5,73-6,39, 5,60-6,03 ve 5,66-6,09 log kob/g olarak bulunmuştur (Çizelge 4.18).

Çizelge 4.18. Farklı uygulamalarla ambalajlanmış endüstriyel Dolaz peynirlerinin raf ömrü süresince laktobasil içerikleri (log kob/g)

Depolama/ Örnek	Kontrol	Vakum	20 CO ₂ /80 N ₂	30 CO ₂ /70 N ₂	80 CO ₂ /20 N ₂
0	5,73±1,00 ^a	5,73±1,00 ^a	5,73±1,00 ^a	5,73±1,00 ^a	5,73±1,00 ^a
7	6,19±0,67 ^a	5,46±0,73 ^a	6,26±0,73 ^a	6,03±0,73 ^a	5,73±0,73 ^a
15	6,21±0,59 ^a	5,59±0,62 ^a	6,12±0,62 ^a	5,94±0,62 ^a	6,09±0,62 ^a
30		5,39±0,69 ^a	5,97±0,69 ^a	5,60±0,69 ^a	5,76±0,69 ^a
45		5,51±0,73 ^a	5,90±0,73 ^a	5,76±0,73 ^a	5,85±0,73 ^a
60		5,47±0,80 ^a	6,01±0,80 ^a	5,87±0,80 ^a	5,66±0,80 ^a
90		5,67±0,80 ^a	6,39±0,80 ^a	5,63±0,80 ^a	5,90±0,80 ^a

^a: Aynı harfle simgelenmiş olan depolama günleri ve uygulamalar arasındaki farklılık önemli değildir (p>0,05)

Laktokok içeriği bakımından örnekler ve depolama günleri arasındaki farklar istatistik olarak önemli bulunmamıştır (p>0,05). Tespit edilen Laktokok içerikleri min-max olarak kontrol, vakum, 20 CO₂/80 N₂, 30 CO₂ /70 N₂ ve 80 CO₂ /20 N₂ uygulamalarında sırasıyla 5,70-6,33, 5,26-5,70, 5,70-6,21, 5,63-6,06 ve 5,58-6,05 log kob/g aralığındadır (Çizelge 4.19).

Çizelge 4.19. Farklı uygulamalarla ambalajlanmış endüstriyel Dolaz peynirlerinin raf ömrü süresince laktokok içerikleri (log kob/g)

Depolama/ Örnek	Kontrol	Vakum	20 CO ₂ /80 N ₂	30 CO ₂ /70 N ₂	80 CO ₂ /20 N ₂
0	5,70±1,01 ^a	5,70±1,01 ^a	5,70±1,01 ^a	5,70±1,01 ^a	5,70±1,01 ^a
7	6,18±0,67 ^a	5,65±0,73 ^a	6,21±0,73 ^a	6,06±0,73 ^a	5,83±0,73 ^a
15	6,33±0,64 ^a	5,68±0,68 ^a	6,07±0,68 ^a	5,82±0,68 ^a	6,05±0,68 ^a
30		5,26±0,82 ^a	5,88±0,82 ^a	5,63±0,82 ^a	5,58±0,82 ^a
45		5,55±0,78 ^a	6,11±0,78 ^a	5,66±0,78 ^a	5,84±0,78 ^a
60		5,67±0,67 ^a	6,04±0,67 ^a	5,86±0,67 ^a	5,79±0,67 ^a
90		5,59±0,88 ^a	6,03±0,88 ^a	5,67±0,88 ^a	5,59±0,88 ^a

^a: Aynı harfle simgelenmiş olan depolama günleri ve uygulamalar arasındaki farklılık önemli değildir (p>0,05)

Dolaz peyniri üretiminde hammadde olarak yoğurdun da kullanılmasının laktobasil ve laktokok içeriklerinde etkili olduğu düşünülmüş fakat uzun süreli ısıtma işlemi göz önüne alınarak içerikteki değişimin özellikle olgunlaştırma aşamasından etkilendiği gözlenmiştir.

Favati vd. (2007), dört farklı atmosferde (10/90, 20/80, 30/70 ve 100/0 CO₂/N₂ oranlarında) paketledikleri Provolone peynirinin raf ömrü değerlendirilmesinde, mikrobiyolojik olarak laktik asit bakterileri başlangıç sayım değerlerini 100/0, 10/90, 20/80, 30/70 ve vakum örnekleri için sırasıyla 7,96, 7,74, 7,74, 7,58 ve 7,94 log kob/g olarak belirtilmiş ve kendi değerlerimizden yüksek bulunmuştur.

PAS peynirinde (Myzithra) % 40 CO₂/ % 60 N₂ ve % 60 CO₂/ % 40 N₂ kullanımının aerobik mikroflora, psikrotrof bakteriler ve maya-küf gelişimini inhibe etmede etkili olduğunu ve peynirin raf ömrünü olumlu etkilediğini belirtmiştir (Dermiki et al., 2008).

Örneklerin tümünde depolama başlangıcı ve süresince koliform açısından herhangi bir gelişme gözlenmemiştir. Geleneksel olarak üretilen Dolaz peynirlerinde yüksek

koliform içeriğinin (2,83-3,84 log kob/g) belirlendiği göz önüne alınırsa, bu parametrenin oldukça iyileştirildiği görülmektedir. Raf ömrü değerlendirme sürecinde özellikle maya-küf gelişiminin önemli bir kriter olarak alınabileceği belirlenmiştir. Kontrol örneklerinin raf ömrü süreleri mikrobiyolojik açıdan maya-küf içerikleri ile duyu analizi değerlendirme sonuçlarına göre 15. günde tamamlanmıştır. Mikrobiyal bozulmada önemli parametre gıdalardaki yüksek su aktivitesi ve pH düzeyidir. Özellikle yüksek su içeriğine sahip Dolaz peynirinin, kontrol grubu örneklerde aerobik ortamın da etkisiyle bozunma hızı artmış, 15. günde ürün duyu bakımından kabul görmemiştir.

Vakum ve MAP uygulamaları (%40 CO₂/%60 N₂, % 60 CO₂/%40 N₂ ve % 70 CO₂/%30 N₂) ile paketlenen Lor peynirlerinde mikrobiyolojik sonuçlara göre modifiye atmosferde uygulanan örneklerin vakum ambalajlı örneklere göre mikrobiyal gelişiminin geciktiği saptanmıştır (Temiz vd., 2009).

Yumuşak tip, taze inek sütü peyniri olan Stracciatella peynirinde uygulanan 50 CO₂/50 N₂ ve 95 CO₂/5 N₂ atmosferde ambalajlanma uygulamalarının bozulmaya sebep olan mikroorganizmaların gelişmesini geciktirdiği ve duyu kabul edilebilirlik süresini artırdığı tespit edilmiştir (Gammariello et al., 2009).

4.3.2. Titrasyon asitliği ve pH

Endüstriyel olarak üretilen, farklı uygulamalarla paketlenen Dolaz peynirlerinin 90 gün depolama süresince titrasyon asitliği ve pH değerlerindeki değişim Çizelge 4.20. ve 4.21. 'de sunulmuştur.

Farklı uygulamalarla ambalajlanan karakteristik özellikleri korunarak endüstriyel boyutta üretilen Dolaz peynirlerinin titrasyon asitliği değerleri 7. günde 2,71-2,85 aralıklarında, 90. günde 2,50-2,73 aralıklarında bulunmuştur (Çizelge 4.20).

Bu çalışmada elde edilen titrasyon asitliği bulguları ve pH değerleri Karaca vd. (2009), Kırdar vd. (2009a)' ne göre yüksek, Erinç vd. (2009)'ne göre ise benzer değerler bulunmuştur.

Çizelge 4.20. Farklı uygulamalarla ambalajlanmış endüstriyel dolaz peynirlerinin raf ömrü süresince titrasyon asitliği (% laktik asit) değişimi

Depolama/ Örnek	Kontrol	Vakum	20 CO ₂ /80 N ₂	30 CO ₂ /70 N ₂	80 CO ₂ /20 N ₂
0	2,63±0,13 ^{aA}	2,63±0,01 ^{dA}	2,63±0,01 ^{cdA}	2,63±0,01 ^{cA}	2,63±0,01 ^{cdA}
7	2,80±0,26 ^{aA}	2,75±0,02 ^{cAB}	2,75±0,02 ^{bB}	2,71±0,02 ^{cB}	2,85±0,02 ^{bA}
15	2,72±0,25 ^{aA}	2,61±0,02 ^{dAB}	2,57±0,02 ^{dB}	2,64±0,02 ^{cAB}	2,70±0,02 ^{cA}
30		2,86±0,02 ^{bA}	2,90±0,02 ^{aA}	2,90±0,02 ^{bA}	2,90±0,02 ^{bA}
45		3,08±0,02 ^{aA}	2,99±0,02 ^{aA}	3,08±0,02 ^{aA}	3,08±0,02 ^{aA}
60		3,12±0,02 ^{aA}	2,71±0,02 ^{bcC}	2,72±0,02 ^{cC}	2,89±0,02 ^{bB}
90		2,73±0,02 ^{cA}	2,65±0,02 ^{cdA}	2,50±0,02 ^{dB}	2,54±0,02 ^{dB}

^{a,b,c,d}: Çizelgede depolama günleri aynı harfle simgelenmemiş ortalamalar birbirinden farklıdır (p<0,05)

^{A,B,C}: Çizelgede hava, vakum, 80/20, 20/80 ve 30/70 uygulamaları aynı harfle simgelenmemiş ortalamalar birbirinden farklıdır (p<0,05)

Farklı uygulamalarla ambalajlanan karakteristik özellikleri korunarak endüstriyel boyutta üretilen Dolaz peynirlerinin pH değerleri 7. günde 4,29-4,35 aralıklarında, 90. günde 4,38-4,41 aralıklarında bulunmuştur (Çizelge 4.21). pH değerleri değişimi depolama günleri arasında ve uygulamalar arasında önemli farklılıklar arzetmemiştir ($p>0,05$).

Dolaz peynirinde diğer peynir çeşitlerine göre nispeten düşük olarak tespit edilen pH da özellikle yoğurt, Lor, peynir altı suyu, yayık altı suyu gibi zengin besin maddeleri içeren hammaddelerin üretimde kullanılması önemli olmuştur. Ayrıca, bu zengin bileşim laktik asit bakterilerinin gelişimini teşvik etmiş ve laktik asit üretimi ile pH düşmüştür (Whitley et al., 2000). Ayrıca az miktarda da olsa proteoliz ve lipoliz süresince üretilen asidik aminoasitler ve serbest yağ asitleri ile de ilişkili olabilmektedir. Çalışmada elde edilen pH değerleri Dermiki vd. (2008), Favati vd. (2007), Papaioannou vd. (2007)'nin belirttikleri değerlerden daha düşük bulunmuştur.

Çizelge 4.21. Farklı uygulamalarla ambalajlanmış endüstriyel Dolaz peynirlerinin raf ömrü süresince pH değişimi

Depolama/ Örnek	Kontrol	Vakum	20 CO ₂ /80 N ₂	30 CO ₂ /70 N ₂	80 CO ₂ /20 N ₂	Toplam
0	4,37±0,17	4,37±0,17	4,37±0,17	4,37±0,17	4,37±0,17	4,37±0,08 ^{ab}
7	4,34±0,16	4,34±0,16	4,29±0,16	4,33±0,16	4,35±0,16	4,33±0,08 ^b
15	4,40±0,15	4,43±0,16	4,36±0,16	4,34±0,16	4,34±0,16	4,37±0,08 ^{ab}
30		4,38±0,16	4,45±0,16	4,41±0,16	4,41±0,16	4,41±0,08 ^{ab}
45		4,39±0,13	4,51±0,13	4,52±0,13	4,52±0,13	4,48±0,06 ^{ab}
60		4,59±0,08	4,79±0,08	4,74±0,08	4,77±0,08	4,72±0,04 ^a
90		4,42±0,18	4,38±0,18	4,41±0,18	4,38±0,18	4,40±0,09 ^{ab}

^{a,b}: Çizelgede depolama günleri aynı harfle simgelenmemiş ortalamalar birbirinden farklıdır (p<0,05)

4.3.3. Renk analizi

Dolaz peyniri karakteristik olarak sarı-açık kahverengi renge sahip olduğu için depolama süresince olan renk değişiminin belirlenmesi bu geleneksel peynir için önemlidir. Endüstriyel olarak üretilen ve farklı ambalajlarla paketlenen Dolaz peynirlerinin 90 günlük depolama süresince CIE L^* , a^* , b^* değerleri ölçülmüş ve elde edilen değerler Çizelge 4.22., 4.23. ve 4.24. 'de gösterilmiştir.

Farklı uygulamalarla ambalajlanan karakteristik özellikleri korunarak endüstriyel boyutta üretilen Dolaz peynirlerinin CIE L^* değerleri 7. günde 69,740-71,023 aralıklarında, 90. günde 69,497-70,163 aralıklarında bulunmuştur (Çizelge 4.22). CIE L^* değerleri bakımından depolama günleri ve örnekler arasındaki farklılık önemli bulunmamıştır ($p>0,05$).

Farklı uygulamalarla ambalajlanan karakteristik özellikleri korunarak endüstriyel boyutta üretilen Dolaz peynirlerinin CIE a^* değerleri 7. günde 8,824-9,149 aralıklarında, 90. günde 8,681-9,265 aralıklarında bulunmuştur (Çizelge 4.23).

CIE a^* değeri bakımından yapılan varyans analizi sonucunda örnekler arasındaki değişim önemli değildir. Depolama günleri arasındaki değişim ise önemli bulunmuştur ($p<0,05$). Depolamanın 45 ve 60. gün değerleri önemli düzeyde farklılık gösterirken diğer depolama günleri ile benzer bulunmuştur.

CIE b^* değeri bakımından örnekler arasındaki farklılık önemli değilken, depolama günleri arasındaki farklılık önemli bulunmuştur ($p<0,05$). CIE b^* değeri özellikle sarılık ile ilgili bir kriter olduğu için günler arasındaki değişim önem arz etmiştir. Özellikle 0. gün ile 60. gün değerleri farklılık arz etmiştir (Çizelge 4.24).

Çizelge 4.22. Farklı uygulamalarla ambalajlanmış endüstriyel Dolaz peynirlerinin raf ömrü süresince CIE L* değeri değişimi

Depolama/Örnek	Kontrol	Vakum	20 CO ₂ /80 N ₂	30 CO ₂ /70 N ₂	80 CO ₂ /20 N ₂
0	70,50±0,86 ^a	70,50±0,86 ^a	70,50±0,86 ^a	70,50±0,86 ^a	70,50±0,86 ^a
7	71,02±0,51 ^a	69,91±0,48 ^a	69,74±0,48 ^a	70,27±0,48 ^a	70,28±0,48 ^a
15	69,96±0,55 ^a	70,66±0,53 ^a	69,43±0,53 ^a	70,13±0,53 ^a	69,98±0,53 ^a
30		70,54±0,44 ^a	70,00±0,44 ^a	70,45±0,44 ^a	69,96±0,44 ^a
45		70,54±0,37 ^a	70,43±0,37 ^a	70,44±0,37 ^a	70,62±0,37 ^a
60		70,42±0,39 ^a	70,23±0,39 ^a	70,27±0,39 ^a	70,28±0,39 ^a
90		70,16±0,47 ^a	70,15±0,47 ^a	69,49±0,47 ^a	70,15±0,47 ^a

^a: Aynı harfle simgelenmiş olan depolama günleri ve uygulamalar arasındaki farklılık önemli değildir (p>0,05)

Çizelge 4.23. Farklı uygulamalarla ambalajlanmış endüstriyel Dolaz peynirlerinin raf ömrü süresince CIE a* değeri değişimi

Depolama /Örnek	Kontrol	Vakum	20 CO ₂ /80 N ₂	30 CO ₂ /70 N ₂	80 CO ₂ /20 N ₂	Toplam
0	8,96±0,15	8,96±0,15	8,96±0,15	8,96±0,15	8,96±0,15	8,96±0,07 ^{ab}
7	9,00±0,18	9,14±0,19	8,89±0,19	8,82±0,19	8,94±0,19	8,95±0,097 ^{ab}
15	8,99±0,17	8,91±0,17	9,12±0,17	8,85±0,17	8,88±0,17	8,94±0,08 ^{ab}
30		9,12±0,16	8,97±0,16	8,69±0,16	8,94±0,16	8,93±0,83 ^{ab}
45		9,29±0,12	8,82±0,12	8,93±0,12	8,88±0,12	8,98±0,06 ^a
60		8,97±0,18	8,53±0,18	8,54±0,18	8,67±0,18	8,68±0,09 ^b
90		9,26±0,19	8,68±0,19	8,94±0,19	8,78±0,19	8,92±0,09 ^{ab}

^{a,b}: Çizelgede depolama günleri aynı harfle simgelenmemiş ortalamalar birbirinden farklıdır (p<0,05)

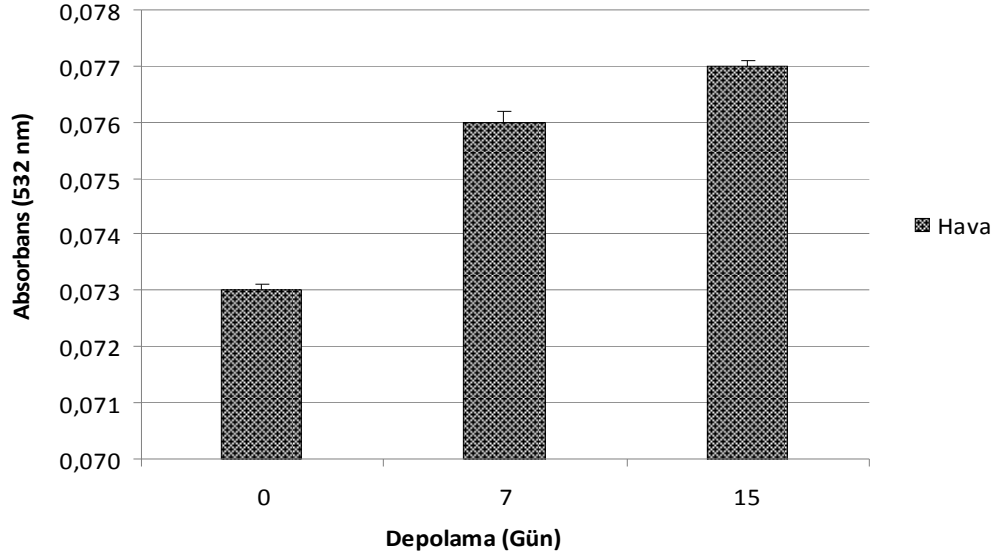
Çizelge 4.24. Farklı uygulamalarla ambalajlanmış endüstriyel Dolaz peynirlerinin raf ömrü süresince CIE b* değeri değişimi

Depolama/ Örnek	Kontrol	Vakum	20 CO ₂ /80 N ₂	30 CO ₂ /70 N ₂	80 CO ₂ /20 N ₂	Toplam
0	28,28±0,28	28,28±0,28	28,28±0,28	28,28±0,28	28,28±0,28	28,28±0,14 ^a
7	27,52±0,54	27,59±0,46	27,66±0,46	26,73±0,46	26,97±0,46	27,24±0,23 ^{ab}
15	27,35±0,56	26,65±0,55	27,32±0,55	26,82±0,55	27,30±0,55	27,02±0,27 ^{ab}
30		27,52±0,66	27,91±0,66	26,12±0,66	27,11±0,66	27,16±0,33 ^{ab}
45		28,61±0,59	26,48±0,59	26,83±0,59	27,81±0,59	27,43±0,29 ^{ab}
60		27,54±0,60	26,46±0,60	26,26±0,60	26,32±0,60	26,65±0,30 ^b
90		27,89±0,66	26,42±0,66	27,37±0,66	26,25±0,66	26,98±0,33 ^{ab}

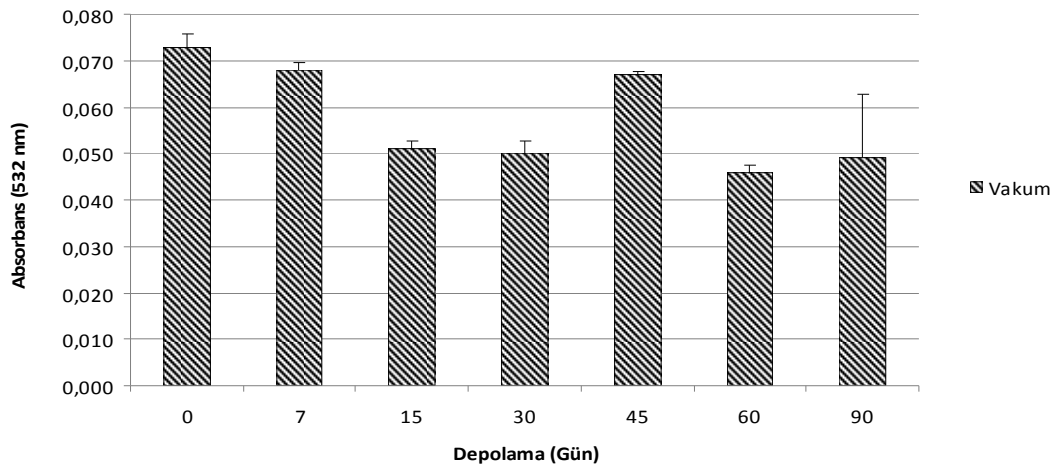
^{a,b}: Çizelgede depolama günleri aynı harfle simgelenmemiş ortalamalar birbirinden farklıdır (p<0,05)

4.3.4. Lipit oksidasyon bulguları

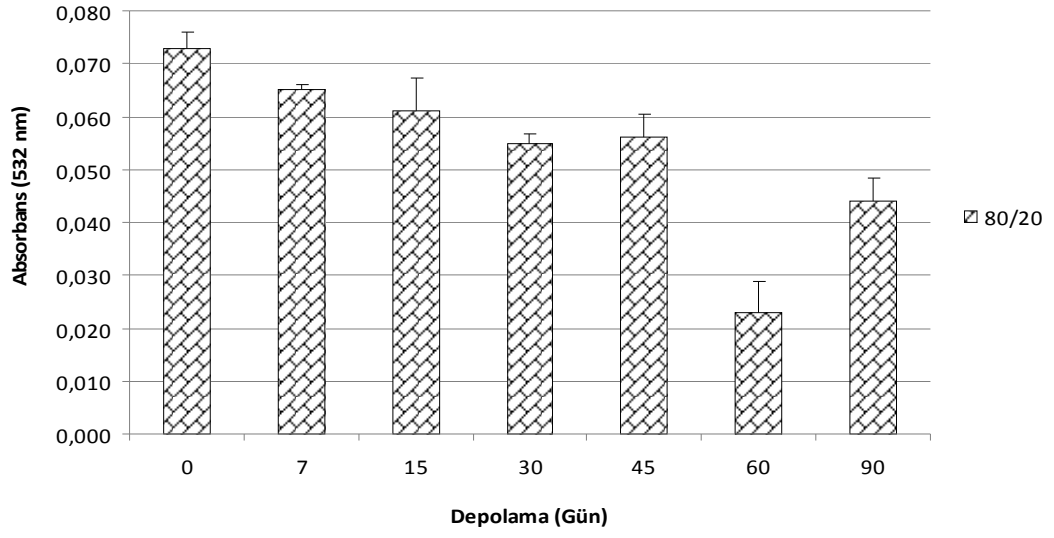
Şekil 4.24, 4.25, 4.26, 4.27 ve 4.28 'de depolama günleri süresince hava, vakum ve MAP atmosferli örnekler için lipit oksidasyon analizinde belirlenen absorbans değerleri verilmiştir.



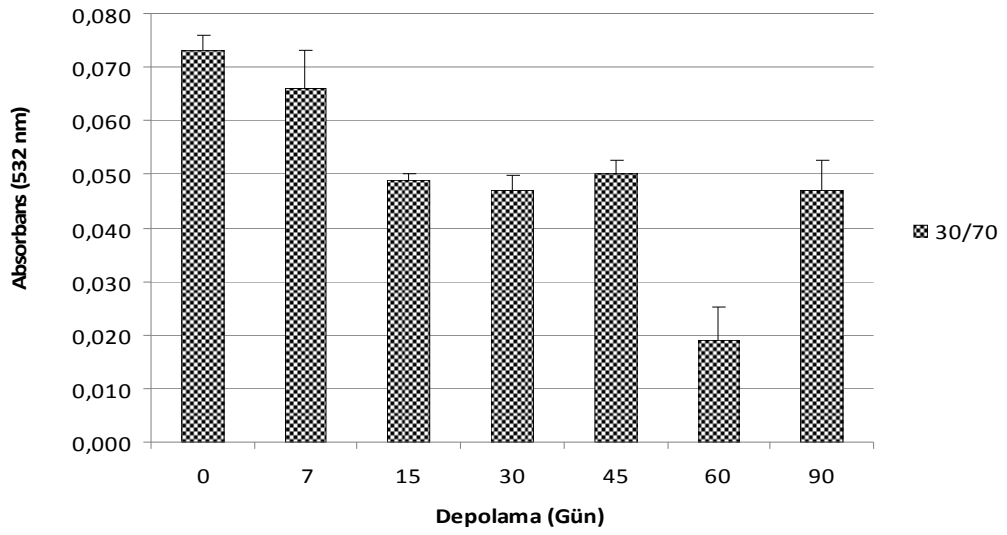
Şekil 4.24. Endüstriyel olarak üretilen hava (kontrol) grubu Dolaz peynirlerinin lipit oksidasyon bulguları



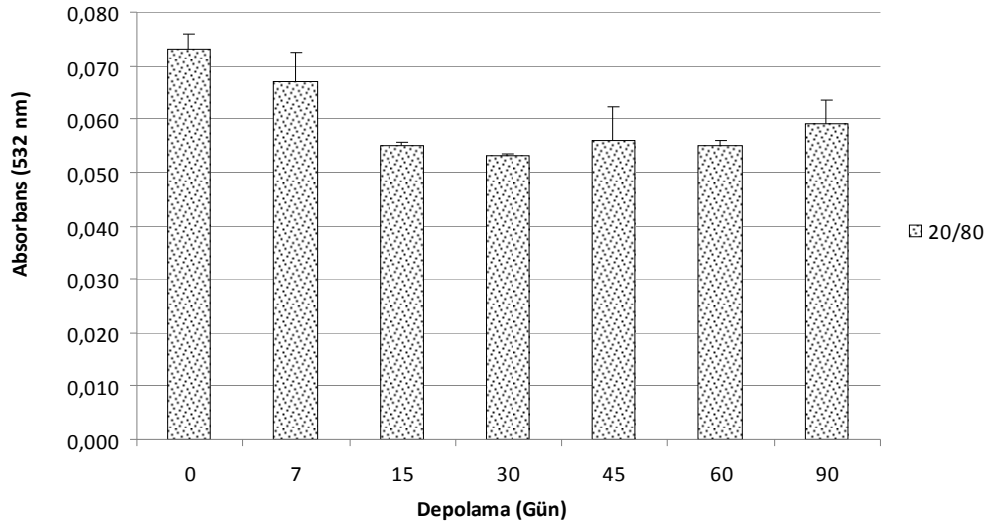
Şekil 4.25. Endüstriyel olarak üretilen ve vakum ambalajlarda paketlenen Dolaz peynirlerinin lipit oksidasyon bulguları



Şekil 4.26. Endüstriyel olarak üretilen ve 80 CO₂/20 N₂ gaz atmosferinde paketlenen Dolaz peynirlerinin lipid oksidasyon bulguları



Şekil 4.27. Endüstriyel olarak üretilen ve 30 CO₂/70 N₂ gaz atmosferinde paketlenen Dolaz peynirlerinin lipid oksidasyon bulguları



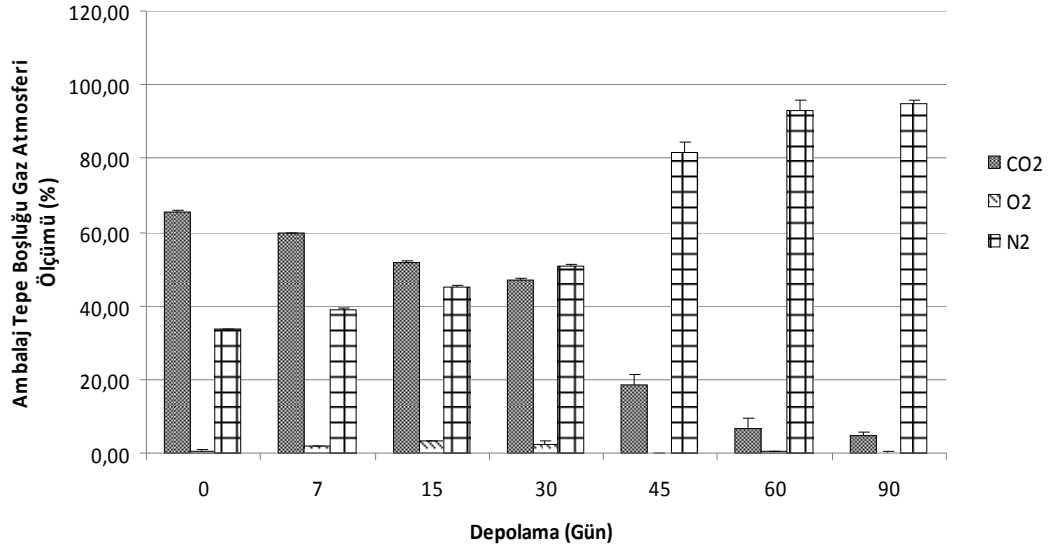
Şekil 4.28. Endüstriyel olarak üretilen ve 20 CO₂/80 N₂ gaz atmosferinde paketlenen Dolaz peynirlerinin lipit oksidasyon bulguları

Lipit oksidasyon özelliği bakımından yapılan varyans analizi sonucunda örnekler arasındaki farklılık önemli değilken ($p>0,05$), depolama günleri arasındaki farklılık önemlidir ($p<0,05$). Özellikle 0. gün lipit oksidasyon değerleri 15, 30, 45, 60. ve 90. günlerde tespit edilen lipit oksidasyon değerlerinden farklılık göstermiştir. Çalışmada elde edilen değerler Dermiki vd. (2008)'nin PAS peynirinde elde ettikleri lipit oksidasyon değerlerinden yüksek bulunmuştur.

4.3.5. Tepe boşluğu ölçümü analizi

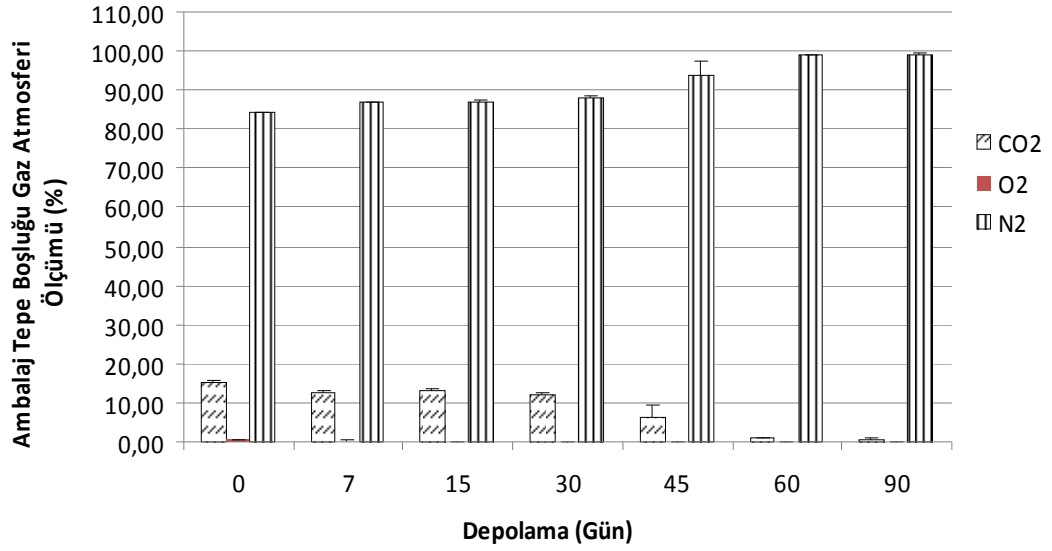
MAP uygulanan örneklerde depolama başlangıcında ambalaj içerisinde ayarlanan gaz karışımı yüzdelerinin depolama günlerine bağlı olarak takip edilmesi gerekmektedir. Depolama günlerinde ölçülen CO₂, N₂ ve O₂ değerleri uygulanan gaz yüzdeleri değerlerinin sürekliliğini göstermesi yanında bize ambalajda herhangi bir deformasyon olup olmadığı konusunda da bilgilendirmektedir. Uygulanan ambalajda depolama süresince MAP' lı ürünlerin tepe boşluğu ölçümü analizleri uygulanmış ve elde edilen sonuçlar Şekil 4.29, 4.30. ve 4.31 'de sunulmuştur.

% 80 CO₂/ % 20 N₂

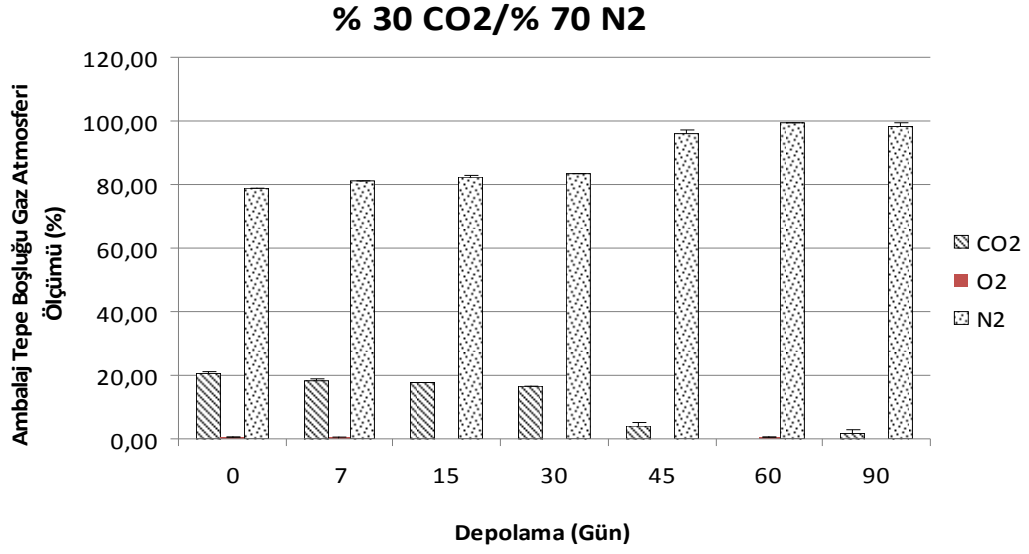


Şekil 4.29. % 80 CO₂/ % 20 N₂ içeren MAP ürünlerin tepe boşluğu ölçüm sonuçları

%20 CO₂/ %80 N₂



Şekil 4.30. % 20 CO₂/ % 80 N₂ içeren MAP ürünlerin tepe boşluğu ölçüm sonuçları



Şekil 4.31. % 30 CO₂/ % 70 N₂ içeren MAP ürünlerin tepe boşluğu ölçüm sonuçları

Tepe boşluğu ölçümlerinde en belirgin olarak CO₂ depolama süresince azalmış ve N₂ miktarı artmıştır. Beklenildiği gibi CO₂ depolamanın başlangıcından itibaren ürün yüzeyinde absorbe olmaya başlamış ve depolama sonlarına doğru da miktarı gittikçe azalmıştır. Benzer bulgular diğer araştırmacılar tarafından da bildirilmiştir (Dermiki et al., 2008, Kristensen et al., 2000, Juric et al., 2003).

4.3.6. Duyusal analiz bulguları

Endüstriyel olarak üretimi gerçekleştirilmiş Dolaz peynirleri kontrol, 20 CO₂/80 N₂, 80 CO₂/20 N₂, 30 CO₂/70 N₂ gaz ve vakum uygulamaları ile paketlenmiş ve 90 gün süresince soğuk depolanmıştır. Dolaz peynirlerinin duyusal analiz değerlendirme bulguları Çizelge 4.25 ve 4.26.'da verilmiştir.

Çizelge 4.25. Hava (kontrol) örneği duyusal analiz değerlendirmesi

Örnek	Tanımlayıcı Kelimeler	Gün		
		0	7	15
Kontrol (Hava)	Kesilince ufalanmayan, birbiri ile kaynaşmış	3,47±0,46	3,06±0,46	3,70±0,37
	Kumlu Görünüm	4,66±0,38	5,09±0,32	4,84±0,24
	Renk	4,13±0,40	3,90±0,39	4,42±0,23
	Anormal Görünüm	0,58±0,18	0,24±0,12	0,56±0,16
	Sertlik	2,62±0,39	2,83±0,13	2,58±0,19
	Yumuşaklık	5,76±0,44	5,46±0,22	5,37±0,23
	Koku	4,33±0,37 ^b	6,22±0,29 ^a	4,68±0,35 ^b
	Kendine özgü koku	5,58±0,46	6,27±0,28	5,27±0,39
	Küfümsü koku	0,20±0,18 ^b	0,55±0,19 ^b	2,62±0,54 ^a
	Ekşimsi koku	2,62±0,58	3,00±0,46	3,00±0,40
	Hayvansal koku	0,11±0,05	1,20±0,54	1,24±0,40
	Yabancı koku	0,12±0,11 ^b	0,35±0,15 ^{ab}	0,97±0,22 ^a
	Kendine özgü tat	6,13±0,46	5,09±0,38	4,84±0,53
	Tat	5,87±0,19	4,89±0,45	4,90±0,45
	Pişmiş tat	1,40±0,37	2,10±0,58	2,03±0,54
	Ekşi tat	2,16±0,31 ^b	3,78±0,38 ^a	3,29±0,39 ^{ab}
	Tuzlu tat	3,75±0,42	3,57±0,65	3,11±0,57
	Acımsı tat	0,42±0,16	0,44±0,20	1,05±0,21
	Küflü tat	1,29±0,26 ^b	1,90±0,54 ^{ab}	3,43±0,79 ^a
	Yabancı tat	0,57±0,30 ^{ab}	0,21±0,15 ^b	1,93±0,53 ^a
	Hedonik	5,23±0,15 ^a	3,98±0,36 ^{ab}	3,47±0,50 ^b

^{a,b}: Çizelgede depolama günleri aynı harfle simgelenmemiş ortalamalar birbirinden farklıdır (p<0,05)

Duyusal analiz 0, 7 ve 15. gün değerlendirmesinde zamana bağlı olarak koku, küfümsü koku, yabancı koku, ekşi tat, acımsı tat, küflü tat, yabancı tattaki değişim önemli bulunmuştur (p<0,05). Duyusal analiz 0, 7 ve 15. gün değerlendirmesinde hedonik skalada tespit edilen değerler zamana bağlı olarak önemli düzeyde azalmıştır (p<0,05).

Genel duyuşsal analiz değerlendirmesinde zamana bağlı olarak örnekler arasındaki görünüş kriterlerinden kesilince ufalanmayan birbiri ile kaynaşmış, renk ve sertlik kriterleri, koku skalasında yer alan ekşimsi koku kriteri, tat skalasında yer alan tat, pişmiş tat, ekşi tat, acımsı tat, küflü tat ve yabancı tat kriterlerindeki değişimler önemli bulunmuştur ($p<0,05$). Depolamanın 7. ve 90. günü itibariyle kesilince ufalanmayan birbiri ile kaynaşmış kriterindeki değişim sırasıyla vakum paketlenmiş örneklerde 3,07-2,97, %80 CO₂ / %20 N₂ gaz ortamlı örnekte 4,50-3,61, %20 CO₂ / %80 N₂ gaz ortamlı örnekte 4,68-3,27, %30 CO₂/ %70 N₂ gaz atmosferli örnekte 4,36-3,03 şeklinde azalan seyirde bir değişim göstermiştir. Depolamanın 7. ve 90. günü itibariyle renk kriterindeki değişim sırasıyla vakum paketlenmiş örneklerde 4,21-3,61, %80 CO₂ / %20 N₂ gaz ortamlı örnekte 4,19-4,12, %20 CO₂ / %80 N₂ gaz ortamlı örnekte 4,71-4,24, %30 CO₂/ %70 N₂ gaz atmosferli örnekte 3,80-4,24 şeklinde genelde azalan bir seyir göstermiştir. Sertlik kriterindeki değişim sırasıyla vakum paketlenmiş örneklerde 3,09-2,98, %80 CO₂ / %20 N₂ gaz ortamlı örnekte 3,41-4,41, %20 CO₂ / %80 N₂ gaz ortamlı örnekte 3,53-4,22, %30 CO₂/ %70 N₂ gaz atmosferli örnekte 3,47-4,38 şeklinde genelde artan bir seyir göstermiştir. Depolamanın 7. ve 90. günü itibariyle ekşimsi koku kriterindeki değişim sırasıyla vakum paketlenmiş örneklerde 2,36-0,29, %80 CO₂ / %20 N₂ gaz ortamlı örnekte 2,54-0,43, %20 CO₂ / %80 N₂ gaz ortamlı örnekte 2,14-0,58, %30 CO₂/ %70 N₂ gaz atmosferli örnekte 1,95-0,38 şeklinde azalan seyirde bir değişim göstermiştir. Depolamanın 7. ve 90. günü itibariyle tat kriterindeki değişim sırasıyla vakum paketlenmiş örneklerde 4,67-3,80, %80 CO₂ / %20 N₂ gaz ortamlı örnekte 5,97-5,89, %20 CO₂ / %80 N₂ gaz ortamlı örnekte 5,42-6,34, %30 CO₂/ %70 N₂ gaz atmosferli örnekte 6,14-6,55 şeklinde bir değişim göstermiştir. Depolamanın 7. ve 90. günü itibariyle pişmiş tat kriterindeki değişim sırasıyla vakum paketlenmiş örneklerde 1,55-0,41, %80 CO₂ / %20 N₂ gaz ortamlı örnekte 1,81-0,34, %20 CO₂ / %80 N₂ gaz ortamlı örnekte 2,08-0,84, %30 CO₂/ %70 N₂ gaz atmosferli örnekte 1,59-1,94 şeklinde azalan seyirde bir değişim göstermiştir. Depolamanın 7. ve 90. günü itibariyle ekşi tat kriterindeki değişim sırasıyla vakum paketlenmiş örneklerde 2,89-0,80, %80 CO₂ / %20 N₂ gaz ortamlı örnekte 3,45-0,52, %20 CO₂ / %80 N₂ gaz ortamlı örnekte 3,05-1,13, %30 CO₂/ %70 N₂ gaz atmosferli örnekte 3,16-1,22 şeklinde azalan seyirde bir değişim göstermiştir. Depolamanın 7. ve 90. günü

itibariyle acımsı tat kriterindeki değişim sırasıyla vakum paketlenmiş örneklerde 0,35-0,00, %80 CO₂ / %20 N₂ gaz ortamlı örnekte 0,02-0,17, %20 CO₂ / %80 N₂ gaz ortamlı örnekte 0,07-0,00, %30 CO₂/%70 N₂ gaz atmosferli örnekte 0,01-0,00 şeklinde bir değişim göstermiştir. Depolamanın 7. ve 90. günü itibariyle küflü tat kriterindeki değişim sırasıyla vakum paketlenmiş örneklerde 0,74-0,20, %80 CO₂ / %20 N₂ gaz ortamlı örnekte 0,01-0,06, %20 CO₂ / %80 N₂ gaz ortamlı örnekte 0,07-0,00, %30 CO₂/%70 N₂ gaz atmosferli örnekte 0,00-0,37 şeklinde bir değişim göstermiştir. Depolamanın 7. ve 90. günü itibariyle yabancı tat kriterindeki değişim sırasıyla vakum paketlenmiş örneklerde 0,21-0,00, %80 CO₂ / %20 N₂ gaz ortamlı örnekte 0,00-0,06, %20 CO₂ / %80 N₂ gaz ortamlı örnekte 0,05-0,13, %30 CO₂/%70 N₂ gaz atmosferli örnekte 0,00-0,33 şeklinde bir değişim göstermiştir.

Genel olarak koku ve tat puanlamaları olumlu olarak CO₂ atmosfer altında paketlenmiş örneklerde daha yüksek olmaktadır. Bu da CO₂'in özellikle gıdalarda aromasızlığa sebep olan çoğu metabolitin üretiminden sorumlu olan aerobik ve psikrotrofik bakterilerin büyük bir kısmını inhibe etmesiyle açıklanabilmektedir (Jay, 1998).

Çizelge 4.26. Depolama günleri süresince görünüş kriterinde duyuşal analiz değerdendirmeş

		GÖRÜNÜŞ					
Gün	Örnekler	KUBK	Kumlu	Renk	Anormal	Sertlik	Yumuşaklık
7	Vakum	3,07±0,33 ^{bA}	4,74±0,32	4,21±0,25 ^{aAB}	0,75±0,22	3,09±0,27 ^{aA}	5,34±0,24
	80/20	4,50±0,31 ^{aA}	4,48±0,27	4,19±0,27 ^{aAB}	0,02±0,02	3,41±0,31 ^{aAB}	3,84±0,37
	20/80	4,68±0,32 ^{aA}	4,15±0,20	4,71±0,34 ^{aA}	0,00±0,00	3,53±0,37 ^{aAB}	4,14±0,41
	30/70	4,36±0,40 ^{abA}	5,97±0,95	3,80±0,32 ^{aA}	0,00±0,00	3,47±0,33 ^{aAB}	4,03±0,23
	Toplam	4,15±0,17	4,83±0,18 ^A	4,23±0,13	0,192±0,06 ^B	3,37±0,14	4,33±0,14 ^{BCD}
15	Vakum	3,86±0,33 ^{aA}	4,21±0,28	4,62±0,22 ^{aAB}	0,59±0,19	2,82±0,23 ^{aA}	5,20±0,27
	80/20	4,17±0,23 ^{aAB}	4,52±0,24	4,52±0,31 ^{aA}	0,67±0,22	3,67±0,22 ^{aAB}	4,37±0,27
	20/80	1,02±0,28 ^{bC}	5,01±0,26	4,67±0,22 ^{aA}	0,55±0,18	3,40±0,27 ^{aAB}	5,04±0,19
	30/70	4,30±0,32 ^{aA}	4,35±0,19	4,49±0,29 ^{aA}	0,66±0,20	3,72±0,27 ^{aAB}	4,82±0,16
	Toplam	3,92±0,17	4,52±0,17 ^{AB}	4,57±0,13	0,61±0,06 ^A	3,40±0,13	4,85±0,13 ^{ABC}
30	Vakum	3,11±0,33 ^{aA}	4,60±0,25	5,25±0,21 ^{aA}	0,39±0,13	3,15±0,32 ^{aA}	1,44±0,37
	80/20	3,12±0,48 ^{aAB}	4,37±0,28	4,50±0,32 ^{abA}	0,51±0,17	3,17±0,34 ^{aB}	4,79±0,28
	20/80	3,30±0,42 ^{aAB}	4,18±0,30	4,18±0,24 ^{bAB}	0,63±0,20	2,99±0,33 ^{aAB}	5,64±0,20
	30/70	3,13±0,46 ^{aAB}	4,81±0,26	4,24±0,32 ^{bA}	0,48±0,19	2,93±0,35 ^{aB}	5,39±0,18
	Toplam	3,16±0,17	4,49±0,17 ^{ABC}	4,54±0,13	0,50±0,06 ^A	3,05±0,13	5,12±0,13 ^A

Çizelge 4.26. (devam)

45	Vakum	4,31±0,53 ^{aA}	4,07±0,35	4,87±0,42 ^{aA}	0,02±0,02	3,65±0,29 ^{aA}	4,94±0,32
	80/20	3,36±0,54 ^{aAB}	3,47±0,54	3,28±0,37 ^{bB}	0,04±0,04	3,23±0,39 ^{aAB}	4,51±0,44
	20/80	2,94±0,54 ^{aB}	3,66±0,49	3,23±0,40 ^{bB}	0,00±0,00	2,62±0,44 ^{aB}	5,06±0,52
	30/70	2,87±0,51 ^{aAB}	3,70±0,45	3,30±0,40 ^{bA}	0,00±0,00	2,77±0,34 ^{aB}	5,11±0,41
	Toplam	3,37±0,20	3,72±0,20 ^C	3,67±0,15	0,01±0,07 ^B	3,06±0,16	4,90±0,16 ^{AB}
60	Vakum	2,97±0,48 ^{aA}	3,54±0,43	3,61±0,45 ^{aB}	0,00±0,00	2,98±0,34 ^{bA}	4,62±0,47
	80/20	2,93±0,09 ^{aB}	4,05±0,00	4,23±0,05 ^{aAB}	0,00±0,00	4,01±0,14 ^{abAB}	4,13±0,00
	20/80	2,97±0,13 ^{aB}	4,05±0,00	4,40±0,00 ^{aAB}	0,00±0,00	3,99±0,18 ^{abA}	4,13±0,00
	30/70	2,40±0,23 ^{aB}	4,05±0,00	4,43±0,13 ^{aA}	0,00±0,00	4,24±0,15 ^{aA}	4,13±0,00
	Toplam	2,81±0,20	3,92±0,21 ^{BC}	4,16±0,16	0,01±0,07 ^B	3,80±0,16	4,24±0,16 ^{CD}
90	Vakum	2,97±0,48 ^{aA}	3,54±0,43	3,61±0,45 ^{aB}	0,00±0,00	2,98±0,34 ^{bA}	4,62±0,47
	80/20	3,61±0,25 ^{aAB}	4,12±0,42	4,12±0,07 ^{aAB}	0,00±0,00	4,41±0,06 ^{aA}	4,04±0,09
	20/80	3,27±0,14 ^{aAB}	3,62±0,44	4,24±0,10 ^{aAB}	0,00±0,00	4,22±0,08 ^{aA}	4,20±0,15
	30/70	3,03±0,23 ^{aAB}	4,01±0,62	4,24±0,11 ^{aA}	0,00±0,00	4,38±0,03 ^{aA}	4,05±0,04
	Toplam	3,21±0,20	3,82±0,21 ^{BC}	4,05±0,16	0,01±0,07 ^B	3,99±0,16	4,23±0,16 ^D
Toplam	Vakum	3,38±0,15	4,11±0,15	4,36±0,11	0,29±0,05	3,11±0,12	4,90±0,11 ^a
	80/20	3,61±0,15	4,16±0,16	4,14±0,12	0,20±0,06	3,65±0,13	4,27±0,12 ^b
	20/80	3,42±0,15	4,11±0,16	4,23±0,12	0,19±0,06	3,45±0,13	4,70±0,12 ^{ab}
	30/70	3,34±0,15	4,48±0,16	4,08±0,12	0,19±0,06	3,58±0,13	4,58±0,12 ^{ab}

KUBK: Kesilince ufalanmayan, birbiri ile kaynaşmış

^{a,b}: Çizelgede farklı uygulamalar aynı harfle simgelenmemiş ortalamalar birbirinden farklıdır (p<0,05)

^{A,B,C}: Çizelgede depolama günleri aynı harfle simgelenmemiş ortalamalar birbirinden farklıdır (p<0,05)

Çizelge 4.27. Depolama günleri süresince koku kriterinde duyuusal analiz değerdendirilmesi

		KOKU					
Gün	Örnekler	Koku	K.Özgü K.	Küfümsü	Ekşimsi	Hayvansal	Yabancı
7	Vakum	4,51±0,48	5,64±0,26	0,32±0,14	2,36±0,30 ^{aAB}	0,36±0,13	0,11±0,05
	80/20	5,78±0,33	6,49±0,19	0,26±0,14	2,54±0,43 ^{aA}	0,92±0,33	0,39±0,20
	20/80	5,37±0,35	5,58±0,37	0,45±0,21	2,14±0,32 ^{aA}	0,83±0,31	0,55±0,24
	30/70	5,57±0,38	5,53±0,27	0,26±0,14	1,95±0,38 ^{aAB}	0,69±0,23	0,35±0,24
	Toplam	5,30±0,23 ^A	5,81±0,22 ^A	0,32±0,11 ^B	2,24±0,16	0,70±0,10 ^{AB}	0,35±0,08 ^{AB}
15	Vakum	5,14±0,27	5,83±0,32	1,59±0,34	3,54±0,39 ^{aA}	1,72±0,45	0,72±0,20
	80/20	4,35±0,35	4,18±0,46	1,47±0,48	1,81±0,46 ^{bAB}	0,65±0,28	0,75±0,23
	20/80	4,22±0,35	5,02±0,43	1,15±0,37	1,89±0,42 ^{bAB}	0,79±0,24	0,76±0,32
	30/70	4,68±0,36	5,30±0,43	1,40±0,37	2,08±0,43 ^{bA}	0,74±0,28	0,53±0,21
	Toplam	4,59±0,22 ^{AB}	5,08±0,21 ^{AB}	1,40±0,11 ^A	2,33±0,15	0,97±0,09 ^A	0,69±0,07 ^A
30	Vakum	5,29±0,28	5,71±0,32	1,00±0,31	1,73±0,37 ^{aBC}	0,35±0,14	0,27±0,16
	80/20	5,46±0,34	5,81±0,39	0,35±0,15	1,26±0,32 ^{aAB}	0,36±0,17	0,24±0,12
	20/80	5,56±0,43	5,82±0,41	0,11±0,05	1,43±0,25 ^{aABC}	0,34±0,12	0,21±0,12
	30/70	5,41±0,35	5,83±0,47	0,44±0,23	1,90±0,46 ^{aAB}	0,41±0,17	0,21±0,09
	Toplam	5,42±0,22 ^A	5,79±0,21 ^A	0,47±0,11 ^B	1,57±0,15	0,36±0,09 ^{BC}	0,23±0,07 ^{BC}

Çizelge 4.27. (devam)

45	Vakum	4,30±0,81	4,60±1,04	0,23±0,15	0,59±0,30 ^{aCD}	0,02±0,02	0,02±0,02
	80/20	4,98±0,94	4,09±0,84	0,20±0,13	0,68±0,22 ^{aB}	0,02±0,01	0,09±0,06
	20/80	4,97±0,90	4,11±0,91	0,00±0,00	0,21±0,07 ^{aC}	0,04±0,03	0,00±0,00
	30/70	5,03±0,94	4,64±0,67	0,06±0,06	0,56±0,13 ^{aBC}	0,02±0,01	0,00±0,00
	Toplam	4,82±0,26 ^{AB}	4,36±0,26 ^{BC}	0,12±0,13 ^B	0,51±0,18	0,02±0,11 ^C	0,02±0,09 ^{BC}
60	Vakum	5,06±0,99	4,46±0,67	0,00±0,00	0,29±0,09 ^{bD}	0,03±0,02	0,00±0,00
	80/20	4,05±0,00	3,86±0,28	0,78±0,13	1,81±0,36 ^{aAB}	0,00±0,00	0,60±0,24
	20/80	3,89±0,06	3,39±0,20	0,56±0,18	1,17±0,11 ^{abABC}	0,00±0,00	0,11±0,04
	30/70	4,14±0,14	4,60±0,05	0,11±0,04	0,55±0,00 ^{abBC}	0,00±0,00	0,00±0,00
	Toplam	4,28±0,27 ^B	4,07±0,26 ^C	0,36±0,13 ^B	0,95±0,19	0,00±0,12 ^C	0,17±0,09 ^{BC}
90	Vakum	4,84±0,92	4,62±0,78	0,00±0,00	0,29±0,09 ^{aD}	0,03±0,02	0,00±0,00
	80/20	4,21±0,23	3,96±0,21	0,18±0,14	0,43±0,33 ^{aB}	0,00±0,00	0,00±0,00
	20/80	4,18±0,21	3,83±0,38	0,22±0,15	0,58±0,19 ^{aBC}	0,00±0,00	0,03±0,03
	30/70	4,52±0,24	4,43±0,28	0,13±0,03	0,38±0,09 ^{aC}	0,00±0,00	0,00±0,00
	Toplam	4,43±0,27 ^{AB}	4,21±0,26 ^{BC}	0,13±0,13 ^B	0,41±0,19	0,00±0,12 ^C	0,00±0,09 ^C
Toplam	Vakum	4,85±0,19	5,14±0,19	0,52±0,09	1,46±0,13	0,42±0,08	0,18±0,06
	80/20	4,80±0,20	4,73±0,20	0,54±0,10	1,42±0,14	0,32±0,09	0,34±0,07
	20/80	4,69±0,20	4,62±0,20	0,41±0,10	1,23±0,14	0,33±0,09	0,27±0,07
	30/70	4,89±0,20	5,05±0,20	0,40±0,10	1,23±0,14	0,30±0,09	0,18±0,07

^{a,b}: Çizelgede farklı uygulamalar aynı harfle simgelenmemiş ortalamalar birbirinden farklıdır (p<0,05)

^{A,B,C,D}: Çizelgede depolama günleri aynı harfle simgelenmemiş ortalamalar birbirinden farklıdır (p<0,05)

Çizelge 4.28. Depolama günleri süresince tat kriterinde duyuusal analiz değeriendirmesi

		TAT							
Gün	Örnekler	K. Özgü T.	Tat	Pişmiş	Ekşi	Tuzlu	Acımsı	Küflü	Yabancı
7	Vakum	5,80±0,30	4,67±0,42 ^{aAB}	1,55±0,34 ^{aAB}	2,89±0,34 ^{aA}	4,45±0,41	0,35±0,11 ^{aAB}	0,74±0,23 ^{aAB}	0,21±0,07 ^{aB}
	80/20	6,30±0,28	5,97±0,34 ^{aA}	1,81±0,54 ^{aA}	3,45±0,42 ^{aA}	3,34±0,59	0,02±0,02 ^{aB}	0,01±0,01 ^{bA}	0,00±0,00 ^{aB}
	20/80	5,43±0,38	5,42±0,32 ^{aAB}	2,08±0,56 ^{aA}	3,05±0,51 ^{aA}	3,40±0,61	0,07±0,05 ^{aA}	0,07±0,05 ^{bA}	0,05±0,03 ^{aA}
	30/70	6,18±0,34	6,14±0,33 ^{aAB}	1,59±0,37 ^{aAB}	3,16±0,43 ^{aAB}	3,74±0,70	0,01±0,01 ^{aB}	0,00±0,00 ^{bA}	0,00±0,00 ^{aB}
	Toplam	5,92±0,23	5,55±0,22	1,75±0,17	3,13±0,17	3,73±0,21 ^{AB}	0,11±0,07	0,20±0,07	0,06±0,06
15	Vakum	6,14±0,24	5,38±0,39 ^{aA}	2,09±0,58 ^{aA}	3,53±0,35 ^{aA}	4,07±0,66	0,79±0,18 ^{aA}	1,30±0,30 ^{aA}	0,81±0,24 ^{aA}
	80/20	5,53±0,51	3,97±0,46 ^{aBC}	1,47±0,40 ^{aA}	2,98±0,26 ^{aA}	3,65±0,58	0,55±0,22 ^{aAB}	0,44±0,20 ^{bA}	0,35±0,12 ^{bB}
	20/80	5,88±0,29	4,24±0,42 ^{aBC}	1,29±0,41 ^{aAB}	2,92±0,39 ^{aA}	3,82±0,50	0,51±0,20 ^{aA}	0,44±0,17 ^{bA}	0,25±0,09 ^{bA}
	30/70	5,85±0,39	4,53±0,48 ^{aBC}	1,58±0,48 ^{aAB}	3,73±0,44 ^{aA}	3,87±0,50	0,72±0,30 ^{aA}	0,28±0,13 ^{bA}	0,20±0,06 ^{bB}
	Toplam	5,84±0,22	4,53±0,21	1,60±0,17	3,29±0,17	3,85±0,20 ^A	0,64±0,06	0,61±0,07	0,40±0,06
30	Vakum	5,92±0,40	3,25±0,27 ^{aB}	0,89±0,26 ^{aAB}	2,61±0,43 ^{aAB}	3,48±0,40	0,21±0,12 ^{aAB}	0,24±0,11 ^{aB}	0,18±0,07 ^{aB}
	80/20	6,53±0,35	3,80±0,42 ^{aC}	0,88±0,23 ^{aA}	1,92±0,42 ^{aAB}	2,53±0,40	0,18±0,11 ^{aB}	0,42±0,14 ^{aA}	0,28±0,10 ^{aB}
	20/80	6,38±0,32	3,86±0,42 ^{aBC}	1,05±0,25 ^{aAB}	1,69±0,36 ^{aABC}	3,01±0,47	0,27±0,12 ^{aA}	0,30±0,13 ^{aA}	0,16±0,09 ^{aA}
	30/70	5,97±0,34	3,42±0,42 ^{aC}	0,85±0,20 ^{aB}	1,53±0,37 ^{aC}	2,43±0,42	0,37±0,16 ^{aAB}	0,08±0,04 ^{aA}	0,05±0,02 ^{aB}
	Toplam	6,19±0,22	3,58±0,21	0,91±0,17	1,93±0,17	2,86±0,20 ^B	0,25±0,06	0,26±0,07	0,16±0,06

Çizelge 4.28. (devam)

45	Vakum	6,13±0,43	4,49±0,41 ^{aAB}	0,48±0,27 ^{aB}	1,30±0,36 ^{aBC}	1,03±0,43	0,00±0,00 ^{aB}	0,39±0,20 ^{aB}	0,16±0,14 ^{aB}
	80/20	5,69±0,95	3,45±0,93 ^{aC}	0,63±0,35 ^{aA}	0,91±0,29 ^{aB}	0,83±0,37	0,06±0,06 ^{aB}	0,17±0,13 ^{aA}	0,12±0,16 ^{aB}
	20/80	5,64±0,94	3,43±0,90 ^{aC}	0,44±0,25 ^{aB}	0,80±0,28 ^{aC}	0,51±0,17	0,14±0,07 ^{aA}	0,29±0,13 ^{aA}	0,03±0,13 ^{aA}
	30/70	5,29±0,98	3,16±0,74 ^{aC}	0,42±0,25 ^{aB}	1,06±0,27 ^{aC}	0,31±0,14	0,04±0,04 ^{aB}	0,16±0,08 ^{aA}	0,05±0,03 ^{aB}
	Toplam	5,68±0,26	3,63±0,26	0,49±0,20	1,01±0,20	0,67±0,25 ^C	0,05±0,08	0,25±0,08	0,09±0,07
60	Vakum	5,90±1,05	3,80±0,95bAB	0,41±0,27bB	0,80±0,29bC	0,18±0,08	0,00±0,00bB	0,20±0,11aB	0,00±0,00bB
	80/20	6,47±0,39	6,72±0,18aA	1,66±0,33abA	3,01±0,20aA	0,75±0,00	1,02±0,40aA	0,60±0,24aA	1,29±0,51aA
	20/80	6,85±0,24	6,50±0,00aA	2,30±0,08aA	2,36±0,18aAB	1,04±0,11	0,00±0,00bA	0,00±0,00aA	0,22±0,07bA
	30/70	7,06±0,22	6,76±0,06aA	2,50±0,00aA	1,80±0,00abBC	1,04±0,11	0,00±0,00bB	0,31±0,10aA	0,83±0,26aA
	Toplam	6,56±0,27	5,94±0,26	1,71±0,20	1,99±0,20	0,75±0,25C	0,25±0,08	0,27±0,08	0,58±0,07
90	Vakum	5,90±1,05	3,80±0,95bAB	0,41±0,27abB	0,80±0,29aC	0,18±0,08	0,00±0,00bB	0,20±0,11aB	0,00±0,00aB
	80/20	7,40±0,30	5,89±0,21aAB	0,34±0,28bA	0,52±0,35aB	0,17±0,11	0,17±0,17aB	0,06±0,06aA	0,06±0,06aB
	20/80	6,55±0,30	6,34±0,27aA	0,84±0,38abAB	1,13±0,46aBC	0,41±0,17	0,00±0,00bA	0,00±0,00aA	0,13±0,07aA
	30/70	6,39±0,35	6,55±0,27aA	1,94±0,37aAB	1,22±0,27aC	0,57±0,16	0,00±0,00bB	0,37±0,09aA	0,33±0,08aAB
	Toplam	6,56±0,27	5,64±0,26	0,88±0,20	0,91±0,20	0,33±0,25C	0,04±0,08	0,15±0,08	0,13±0,07
Toplam	Vakum	5,96±0,19	4,23±0,19	0,97±0,15	1,98±0,15	2,23±0,18	0,22±0,06	0,18±0,06	0,22±0,05
	80/20	6,31±0,20	4,96±0,20	1,13±0,15	2,13±0,15	1,87±0,19	0,33±0,06	0,19±0,06y	0,34±0,05
	20/80	6,12±0,20	4,96±0,20	1,33±0,15	1,99±0,15	2,03±0,19	0,16±0,06	0,28±0,06y	0,14±0,05
	30/70	6,12±0,20	5,09±0,20	1,48±0,15	2,08±0,15	1,99±0,19	0,18±0,06	0,51±0,06y	0,24±0,05

^{a,b}: Çizelgede farklı uygulamalar aynı harfle simgelenmemiş ortalamalar birbirinden farklıdır (p<0,05)

^{A,B,C}: Çizelgede depolama günleri aynı harfle simgelenmemiş ortalamalar birbirinden farklıdır (p<0,05)

Depolama günlerinde yapılan duyuşal analiz değerlendirme sonuçlarına göre 15, 45, 60 ve 90. günlerde vakum rneği önemli düzeyde diğer örneklerden yüksek puan olarak beğeni toplamıştır ($p<0,05$). Depolamanın 7 ve 30. günlerinde MAP rneklerinden % 20 CO₂ /% 80 N₂ rneği diğer örneklerden daha yüksek puanlar alırken farklılık önemli düzeyde bulunmuştur ($p<0,05$). MAP ve vakum örnekleri kendine özgü tat, kendine özgü koku kriterlerinde yüksek puanlar olarak ürünün tüketicisi beğenisini göz önüne sunmuştur. Depolamanın 7 ve 15. gününde uygulanan duyuşal değerlendirme sonuçlarına göre kontrol örnekleri diğer örneklerden düşük puanlar alırken farklılık da önemli düzeyde bulunmuştur ($p<0,05$).

Duyuşal analiz değerlendirmesinde hava (kontrol) rneğinde hedonik skalada tespit edilen puanlar, 0. günde 5,23, 15. günde 3,47 olarak belirlenmiş ve elde edilen değerin beklenildiği gibi azaldığı gözlenmiştir. Vakum paketlenen peynir örneklerinde 7 ve 90. gün itibariyle elde edilen puanlamalar sırasıyla 5,67 ve 5,53 olup azalma tespit edilmiştir. % 80 CO₂ /% 20 N₂ gaz ortamında paketlenen ürünlerde 7 ve 90. gün için elde edilen değerler 5,08 ve 4,89 olup puanlarda azalma gözlenmiştir. % 20 CO₂ /% 80 N₂ gaz ortamında paketlenen ürün için depolamanın 7. gününde 5,83 puanı elde edilirken, depolamanın 90. gününde 4,71 puanı elde edilmiş ve değerin azalma gösterdiği grlmştir. % 30 CO₂ /% 70 N₂ gaz ortamında paketlenen peynir örneklerinde ise, depolamanın 7. gününde tespit edilen puan 5,22 olurken, depolamanın 90. gününde elde edilen puan 5,04 olmuş ve nispeten azalma gösterdiği belirlenmiştir. Genel olarak hedonik puanlamalarda depolama sonlarına doğru beklenildiği gibi puanlarda azalma grlmştir.

5. SONUÇ

Kültürel zenginliğimizi yansıtan geleneksel ürünler özellikle de süt ürünleri günümüzde yavaş yavaş unutulmaya yüz tutmuştur. Bu zenginliklerin yerlerinde keşfedilmesi ve tanıtılması büyük önem taşımaktadır. Geleneksel peynirlerimizden olan fakat çoğu kişi tarafından bilinmeyen kendine has tat, aroma renk ve yapısal özellikleri ile Dolaz peyniri kültürel miraslarımızdan birisidir. Geçmişten günümüze kadar Dolaz peyniri özellikle Anadolu'da Yörükler tarafından yapılan ve sevilerek tüketilen bir peynir olmuştur. Fakat son zamanlarda alım gücünün zayıflaması, küçükbaş ve büyükbaş hayvancılığın git gide azalması gibi sebeplerden Dolaz peynirinin geleneksel olarak üretimi de azalmıştır. Böyle bir noktada unutulmaya yüz tutmuş yöresel bir peynirimizin tekrar gün ışığına çıkarılması ve herkes tarafından bilinmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla özellikle Göller bölgesinde ikamet eden Yörükler tarafından üretimi gerçekleştirilen Dolaz peynirinin üretim yerlerinde karakterizasyonu gerçekleştirilmiştir. Belirli Yörük kökenli üreticiler baz alınarak Dolaz peynirinin kendine has üretim tekniği ve koşulları üretim yerlerinde üretim başından sonuna kadar incelenmiştir.

Geleneksel üretim kayıt altına alındıktan sonra üretimi takip edilen örneklerin analizleri yapılarak ürünün kendine özgü karakteristik özellikleri tespit edilmiş sonrasında laboratuvar koşullarında deneme üretimleri gerçekleştirilmiş ve başarılı sonuçlar elde edilmiştir. Özellikle duyu analizi değerlendirmelerinde laboratuvar koşullarında üretilen örnekler nispeten yüksek puanlar almıştır. Laboratuvar üretimleriyle üretim tekniği standardize edilmiş sonra endüstriyel boyutta üretime geçilerek uygun ambalaj varlığında Dolaz peynirinin raf ömrü çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, normal koşullarda 4°C'de depolanan Dolaz peynirlerinin (hava grubu) raf ömrü 15 gün olarak belirlenmiştir. Duyusal değerlendirme ve mikrobiyolojik sayım sonuçları baz alınarak raf ömrü takip edilen hava grubu örneklerinde 15 gün olarak belirlenen raf ömrü, diğer paketleme alternatiflerinde farklılık göstermiştir. Üç farklı MAP atmosferi (80/20, 20/80, 30/70 CO₂/N₂) ve vakum paketleme yapılan peynirlerde raf ömrü yaklaşık 6 katı

uzatılmıştır. Depolama günlerine göre farklılık gösteren duysal değerlendirme sonuçlarına göre özellikle vakum paketli ürünler beğeni toplarken, 20/80 CO₂/N₂ paketlenmesi diğer beğenilen bir uygulama olmuştur. Yüksek CO₂ oranları mikrobiyolojik olarak daha çok tercih edilirken, duysal açıdan bazen istenmeyen tatlara da sebep olabilmektedir. Bu peynirin özellikle duysal özellikleri, kendine özgü renk ve tat özellikleri dikkat çekici olmaktadır. Ancak nispeten düşük pH sına karşın, su aktivitesinin yüksekliği peynirin kısa bir raf ömrü olduğunu göstermiştir.

Uzun süreli ısıl işlemle karakterize edilen Dolaz peynirinin endüstriyel boyuttaki modifikasyonla ısıl işlem süresi kısaltılmıştır. Ekonomik zaman faktörü endüstriyel üretim prosesinde ihtiyaç duyulan bir özelliktir. Bu bakımdan endüstriyel üretimde avantaj sağlanmıştır. PAS, içeriği nedeniyle önemli bir süt yan ürünü olmakta ve değerlendirilmesi bakımından da Dolaz peyniri üretimi oldukça önemli olmaktadır.

Yapılan bu tez çalışması ile Göller bölgesi'nde unutulmaya yüz tutmuş geleneksel bir peynirin gün ışığına çıkarılması sağlanmış, endüstriyel üretim için gerekli ve uygun şartlar belirlenmiştir. Dolaz peynirinin, bu çalışmanın sonuçlarına bağlı olarak uygun ambalaj içerisinde paketlenme yapılarak endüstriyel üretime geçişinin sağlanması, geniş kitleler tarafından tüketiminin gerçekleştirilmesi ve tanıtılması sağlanacaktır. Dolaz peynirinin coğrafik işaretlemesinin yapılabilmesi amacıyla karakteristik özellikler için gerekli bulguların sağlandığı düşünülmektedir.

6. KAYNAKLAR

- Abilleira, E., Schlichtherle-Cerny, H., Virto, M., de Renobales, M., Barron, L.J. 2010. Volatile composition and aroma-active compounds of farmhouse Idiazabal cheese made in winter and spring, *International Dairy Journal*, 20, 8, 537-544.
- Aday, S., Karag  l Yüceer, Y., 2010. Mihaliç peyniri üretimi ve karakteristik   zellikleri. 1. Uluslar arası “Adriyatik’ten Kafkaslar’a Geleneksel Gıdalar” Sempozyumu, 15–17 Nisan 2010. Tekirdağ. 312.
- Aimutis, W. R., Eigel, W.M., 1982. Identification of λ -casein as plasmin-derived fragments of bovine β -casein. *Journal of Dairy Science*, 65, 175.
- Akın, M.S.,   ahan, N., 1998.   anlıurfa’da üretilen taze Urfa peynirlerinin kimyasal ve duysal özelliklerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. V. Süt ve Süt   r  nleri Sempozyumu. 21-22 Mayıs 1998, Tekirdağ. Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları No: 621, Ankara.
- Akyüz, N., Gülümser, S., 1984. Yozgat   anak Peynirinin Yapılışı, Bileşimi ve Olgunlaştırılması. *Gıda*, 9, 4, 231-236.
- Akyüz, N., Tut  ı, M.F., Mengel, Z., Ocak, E., Altun,   ., 1998. Örgü peynirinin üretim tekniği, bazı mikrobiyolojik ve kimyasal   zellikleri. V. Süt ve Süt   r  nleri Sempozyumu. 21-22 Mayıs 1998, Tekirdağ. Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları No: 621, Ankara.
- Alichanidis, E., Polychroniadou, A., 2008. Characteristics of major traditional regional cheese varieties of East-Mediterranean countries: a review. *Dairy Science and Technology*, 88, 495-510.
- Alpsan, A., Yerlikaya, O., Kınık,   ., Akbulut, N., 2010. Türkiye’nin Geleneksel    kelek Peynirleri. 1. Uluslar arası “Adriyatik’ten Kafkaslar’a Geleneksel Gıdalar” Sempozyumu, 15 – 17 Nisan 2010. Tekirdağ. 159.
- Altun,   . 1995. Kahramanmaraş Elbistan bölgesinde üretilen Kelle peynirlerin teknik ve hijyenik özellikleri üzerine bir araştırma. Yüzüncü Yıl Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Van. Yüksek lisans tezi.
- Altun,   ., Akyüz, N., 1998. Kahramanmaraş-Elbistan bölgesinde üretilen Kelle peynirinin bileşimi, teknik ve hijyenik özellikleri üzerine bir araştırma. V. Süt ve Süt   r  nleri Sempozyumu. 21-22 Mayıs 1998, Tekirdağ. Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları No: 621, Ankara.
- Anonim, 1983. Gıda Maddeleri Muayene ve Analiz Metodları. T.C. Tarım, Orman ve Köyişleri Bakanlığı, Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü. Ankara.

- Anonim, 1996. Milestone Application Notes for Microwave Digestion, Milestone Application Lab.
- Anonim, 1993. Milk Determination of Nitrogen Content. IDF Standard 20B.
- Anonymous, 1994. Newspaper of the Government of the Republic of Greece. Issue 2, No. 8, Athens, 11 January 1994, pp. 51–62.
- Anonim, 2000a. AOAC Official Method 920.124 Acidity of Cheese. Titrimetric Method. Official Methods of Analysis of AOAC International. Vol. 2, 17th ed., Gaithersburg, USA.
- Anonim, 2000b. AOAC Official Method 926.08 Moisture in Cheese. Official Methods of Analysis of AOAC International. Vol. 2, 17th ed., Gaithersburg, USA.
- Anonim, 2000c. AOAC Official Method 975.20 Salt in Cheese. Official Methods of Analysis of AOAC International. Vol. 2, 17th ed., Gaithersburg, USA.
- Anonim, 2010. TSE. <http://www.tse.org.tr/TSEIntWeb/Standard>. Erişim Tarihi: 27.05.2010.
- Arıcı, M., Çelikyurt, G., 2010. Sarıkeş: Olgunlaştırılmış Lor peyniri. 1. Uluslararası “Adriyatik’ten Kafkaslar’a Geleneksel Gıdalar” Sempozyumu, 15 – 17 Nisan 2010. Tekirdağ, 239.
- Arslaner, A., Bakırcı, İ., 2009. Geleneksel Peynir Çeşitlerimizden Erzincan Tulum Peynirinin Farklı Ambalaj Materyallerinde Olgunlaştırılması Üzerine Bir Araştırma. II. Geleneksel Gıdalar Sempozyumu. 27-29 Mayıs 2009, Van. 147-152.
- Aston, J.W., Douglas, K. 1983. The production of volatile sulphur compounds in Cheddar cheeses during accelerated ripening. Australian Journal of Dairy Technology, 38, 66–70.
- Atasever, M., Keleş, A., Uçar, A., Güner, A., 2003. Use of different salting techniques in Halloumi cheese: effect on sensory, microbiological and chemical properties, Acta Alimentaria 32. 7–14.
- Ayar, A., Akın, N., Sert, D., 2006. Bazı peynir çeşitlerinin mineral kompozisyonu ve beslenme yönünden önemi. Türkiye 9. Gıda Kongresi; 24-26 Mayıs 2006, Bolu.

- Aydemir, O., Dervişoğlu, M., Gül, O., Yazıcı, M., 2010. Physicochemical and microbiological properties of Çankırı Küpecik cheese. 1. Uluslar arası “Adriyatik’ten Kafkaslar’a Geleneksel Gıdalar” Sempozyumu, 15–17 Nisan 2010. Tekirdağ. 294.
- Aygun, O., Aslantas, O., Oner, S., 2005. A survey on the microbiological quality of Carra, a traditional Turkish cheese. *Journal of Food Engineering*. 66, 401-404.
- Bakırcı, İ., Tarakçı, Z., Coşkun, H., 1998. Van ve Yöresinde Üretilen Otlı Lorlar Üzerinde Bir Araştırma. V. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu. 21-22 Mayıs 1998, Tekirdağ. Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları No: 621, Ankara.
- Bakırcı, İ., Kavaz, A., 2006. Peyniraltı suyunun değerlendirilme olanakları. Türkiye 9. Gıda Kongresi; 24-26 Mayıs 2006, Bolu.
- Bockelmann, W., 1995. The proteolytic system of starter and non-starter bacteria: Components and their importance for cheese ripening. *International Dairy Journal*, 5, 977-994.
- Broome, M.C., Krause, D.A., Hickey, M.W., 1990. The use of non-starter lactobacilli in Cheddar cheese manufacture, *Australian Journal of Dairy Technology*, 45, 67–73.
- Castillo, I., Calvo, M.V., Alonso, L., Juárez, M., Fontecha, J., 2007. Changes in lipolysis and volatile fraction of a goat cheese manufactured employing a hygienized rennet paste and a defined strain starter. *Food Chemistry*. 100, 590–598.
- Chandan, R.C., 1996. Cheeses made by direct acidification. In *Feta and Related cheeses*. Editors: Robinson, R.K., Tamime, A.Y., Woodhead publishing Ltd.
- Çakmakçı, S., 1998. Erzincan Tulum (Şavak) peynirinin geleneksel metotla üretimi ve üretim teknolojisinin geliştirilmesi. V. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu. 21-22 Mayıs 1998, Tekirdağ. Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları No: 621, Ankara.
- Christensen, T.M.I.E., Bech, A.M., Werner, H., 1991. Methods for crude fractionation (extraction and precipitation) of nitrogen components in cheese. *IDF Bulletin No 261*, Brussels: International Dairy Federation: Brussels (pp. 4-9).
- Christensen, J.E., Dudley, E.G., Pederson, J.A., Steele, J.L., 1999. Peptidases and amino acid catabolism in lactic acid bacteria. *Antonie Leeuwenhoek*, 76, 217–246.

- Cogan, T. M., 1995. Flavour production by dairy starter cultures. *Journal of Applied Bacteriology*. (Symposium Supplement) 79, 49S-64S.
- Corzo, N., Villamiel, M., Arias, M., Jiménez-Pérez, S., Morales, F. J., 2000. The Maillard reaction during the ripening of Manchego cheese. *Food Chemistry* 71, 255-258.
- Coşkun, H., Tunçtürk, Y., 1998. Van otlu peyniri. V. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu. 21-22 Mayıs 1998, Tekirdağ. Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları No: 621, Ankara.
- Coşkun, H., Andiç, S., Öztürk, B., 1998. Motal peynirinin yapılışı ve özellikleri üzerinde bir araştırma. *Gıda Mühendisliği Kongre ve Sergisi*. 16-18 Eylül 1998, Gaziantep, Kongre kitabı s. 309-315.
- Coşkun, H., 2005. Otlı peynir, *Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları*, No. 31, Ankara.
- Çağlar, A., Kurt, A., Ceylan, Z.G., Huşit, S., 1998a. Civil peynirinin farklı şekillerde muhafazası üzerine araştırmalar. V. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu. 21-22 Mayıs 1998, Tekirdağ. Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları No: 621, Ankara.
- Çağlar, A., Türkoğlu, H., Ceylan, Z.G., Dayısoylu, K.S., 1998b. Golot peynirinin üretim tekniği ve bileşimi üzerinde araştırmalar. V. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu. 21-22 Mayıs 1998, Tekirdağ. Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları No: 621, Ankara.
- Çağlar, A., Türkoğlu, H., Ceylan, Z.G., Dayısoylu, K.S., 1998c. Sıkma peynirinin yapılışı ve bileşimi. V. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu. 21-22 Mayıs 1998, Tekirdağ. Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları No: 621, Ankara.
- Çakmakçı, S., Şengül, M., Çağlar, A., 1995. Karın kaymağı peynirinin üretim tekniği ve bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri. *Gıda*. 20, 4, 199-203.
- Çakmakçı, S., Hayaloğlu, A.A., Kolçak, M., 2009. Her Yönüyle “Erzincan Tulum Peyniri”. II. Geleneksel Gıdalar Sempozyumu (27-29 Mayıs 2009, Van) 750-753
- Çelik, M., 2002. Batı Akdeniz bölgesinde süt ve süt ürünleri sektörünün stratejik durum analizi ve gelişme olanakları. *Akdeniz İktisadi İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 4, 43-83.
- Çetin, B., Gürses, M., Şengül, M., 2006. Nisbi nem değişiminin Tulum peynirinin bazı mikrobiyolojik özellikleri üzerine etkisi. 2006. Türkiye 9. Gıda Kongresi; 24-26 Mayıs 2006, Bolu.

- Çetinkaya, A., 2009. Yöresel Peynirimiz “Artvin Eridik Peyniri”. II. Geleneksel Gıdalar Sempozyumu. 27-29 Mayıs 2009, Van. 717-718.
- Dalgleish, D.G., 1987. The enzymatic coagulation of milk. Pages 63-96 in Cheese: Chemistry, Physics and Microbiology. Vol. 1, P. F. Fox, ed. Elsevier Appl. Sci. Publ. Ltd., London, UK.
- Delgado, F.J., González-Crespo, J., Cava, R., García-Parra, J., Ramírez, R., 2010. Characterisation by SPME–GC–MS of the volatile profile of a Spanish soft cheese P.D.O. Torta del Casar during ripening. Food Chemistry, 118, 182-189.
- Demirci, M., Şimşek, O., Arıcı, M., 1991. Tekirdağ piyasasında satılan lorların bileşimi ve bazı mikrobiyolojik özellikleri üzerine bir araştırma, Gıda, 16, 5, 291-294.
- Dermiki, M., Ntzimani, A., Badeka, A., Savvaidis, I.N., Kontominas, M.G., 2008. Shelf-life extension and quality attributes of the whey cheese ‘Myzithra Kalathaki’ using modified atmosphere packaging. LWT-Food Science and Technology, 41, 284-294.
- Dervisoglu, M., Yazici, F., 2001. Ripening changes of Kulek cheese in wooden and plastic containers. Journal of Food Engineering. 48. 243-249.
- Di Cagno, R., Banks, J., Sheehan, L., Fox, P.F., Brechany, E.Y., Corsetti, A., Gobbetti, M., 2003. Comparison of the microbiological, compositional, biochemical, volatile profile and sensory characteristics of three Italian PDO ewes’ milk cheeses. International Dairy Journal, 13, 12, 961-972.
- Dikbaş, N., Şengül, M., Ertugay, M.F., 2006. Erzurum’da üretilen Çeçil peynirinin bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerinin belirlenmesi. Türkiye 9. Gıda Kongresi; 24-26 Mayıs 2006, Bolu.
- Dimitrellou, D., Kourkoutas, Y., Banat I.M., Marchant, R., Koutinas, A.A., 2007. Whey-cheese production using freeze-dried kefir culture. Journal of Applied Microbiology. 103, 1170-1183.
- Dimitrellou, D., Kandylis, P., Mallouchos, A., Komaitis, M., Koutinas, A.A., Kourkoutas, Y., 2010. Effect of freeze–dried kefir culture on proteolysis in feta-type and whey-cheeses. Food Chemistry, 119, 795–800.
- Direk, M., 2009. Konya İlinde Yaygın Olarak Tüketilen Küflü Peynir Tüketimi ve Alışkanlıklarının İrdelenmesi. II. Geleneksel Gıdalar Sempozyumu. 27-29 Mayıs 2009, Van. 732.

- Durmaz, H., Tarakçı, Z., Sağun, E., Aygün, O., 2004. Sürkün kimyasal ve duyuşal nitelikleri. Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi. 18 (2), 91-95.
- Ekici, K., Coskun, H., Tarakci, Z., Ondul, E., Sekeroglu, R., 2006. The contribution of herbs to the accumulation of histamine in “Otlu” cheese, Journal of Food Biochemistry, 30, 362–371.
- Eralp, M. ve Kaptan, N., 1970. Antalya genel sütçülüğü ile süt mamulleri üzerinde incelemeler, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Yayın No: 436, Ankara.
- Erceyes, Ö., Tokatlı, M., Bayram, M., Erinç, H., Yıldırım, Z., Yıldırım, M., 2006. Tokat piyasasında satışa sunulan Tulum peynirlerinin bazı niteliklerinin incelenmesi. Türkiye 9. Gıda Kongresi; 24-26 Mayıs 2006, Bolu.
- Ergüllü, E., 1982. Peynir suyu ve Lorun bazı özellikleri üzerinde araştırmalar, Gıda 7, 2, 63-66.
- Ergüllü, E., Kınık, Ö., Akbulut, N., 1998. İzmir ili civarında üretilen Koponesti peynirinin yapılışı ve özellikleri üzerinde bir araştırma. V. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu. 21-22 Mayıs 1998, Tekirdağ. Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları No: 621, Ankara.
- Erinç, H., Eldivenci, E., Yıldırım, Z., Yıldırım, M., 2009. Tokat Yöresinde Üretilen Çökeleklerin Bazı Kimyasal ve Mikrobiyolojik Özelliklerinin Belirlenmesi II. Geleneksel Gıdalar Sempozyumu. 27-29 Mayıs, Van. 131-136.
- Favati, F., Galgano, F., Pace, A.M., 2007. Shelf-life evaluation of portioned Provolone cheese packaged in protective atmosphere. LWT-Food Science and Technology. 40, 480-488.
- Ferrer, E., Alegría, A., Courtois, G., Farré, R., 2000. High-performance liquid chromatographic determination of Maillard compounds in store-brand and name-brand ultra-high-temperature-treated cows’ milk. Journal of Chromatography A, 881, 599–606.
- Floros, J. D., Nielsen, P. V., Farkas, J. K., 2000. Advances in modified atmosphere and active packaging with applications in the dairy industry. Packaging of Milk Products. Bulletin of the IDF, 346, 22-28, Brussels, Belgium, International Dairy Federation.
- Fox, P.F., 1989. Proteolysis During Cheese Manufacture and Ripening, Journal of Dairy Science, Vol: 72, 1379-1400.
- Fox, P.F., Law, J., McSweeney, P.L.H., Wallace, J.M., 1993. Biochemistry of cheese ripening. In P. F. Fox (Ed.), Cheese: Chemistry, physics and microbiology, Vol. 1 (pp.389-438). London: Chapman and Hall.

- Fox, P. F., McSweeney, P. L. H., 1996. Proteolysis in cheese during ripening, Food Reviews International, 12, 4, 457–509.
- Fox, P. F., Wallace, J. M., 1997. Formation of flavour compounds. Advances in Applied Microbiology, 45, 17–85.
- Gammariello, D., Conte, A., Giulio, S.D., Attanasio, M. and Del Nobile M. A., 2009. Shelf life of Stracciatella cheese under modified-atmosphere packaging Journal of Dairy Science, 92, 483-490.
- Genigeorgis, C., Carniciu, M., Dutulescu, D., Farver, T. B. 1991. Growth and survival of *Listeria monocytogenes* in market cheeses stored at 4°C and 30°C. Journal of Food Protection. 54, 662-668.
- Gorostiza, A., Cichoski, A.J., Valduga, A.T., Valduga, E., Bernardo, A., Fresno, J.M., 2004. Changes in soluble nitrogenous compounds, caseins and free amino acids during ripening of artisanal prato cheese; a Brazilian semi-hard cows variety. Food Chemistry, 85, 407-414.
- Göncü, A., AlpKent, Z., Milci, S., 2004. Investigation on chemical composition and microbiological quality of skin cheese made of skim milk. In Traditional Foods Symposium, 23-24 September 2004.
- Grappin, R., Rank, T., Olson, N., 1985. Primary proteolysis of cheese proteins during ripening, A review, Journal of Dairy Science, 68, 531–540.
- Gripon, J.C., Desmazeud, M.J., Bars, D. and Bergere, J.L., 1975. Etude du roles des microorga-nismes et des enzymes au cours de la maturation des fromages. Le Lait, 55: 502-516.
- Guler-Akin M.B., Konar A., 2002. Antakya piyasasında satılan Surklerin bazı özellikleri. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 6, 55–63.
- Güler, Z., Bodur, M., 2010. Geleneksel Hatay Sürk peynirinde uçucu bileşenler. 1. Uluslar arası “Adriyatik’ten Kafkaslar’a Geleneksel Gıdalar” Sempozyumu, 15 – 17 Nisan 2010. Tekirdağ. 340.
- Güler, Z., Çulha, C., 2010. Adana yöresinde Yörükler tarafından üretilen Çökelekte uçucu bileşenlerin belirlenmesi. 1. Uluslar arası “Adriyatik’ten Kafkaslar’a Geleneksel Gıdalar” Sempozyumu, 15 – 17 Nisan 2010. Tekirdağ. 342
- Güler-Akın, M.B., Akın, M.S., Konar, A., 2010. Effects of milk type and the packaging material on the some properties of Carra cheese. 1. Uluslar arası “Adriyatik’ten Kafkaslar’a Geleneksel Gıdalar” Sempozyumu, 15–17 Nisan 2010. Tekirdağ. 51.

- Güteryüz, S., 2009. Carra peynirinin aroma profilinin belirlenmesi. Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek lisans tezi. Antakya, Hatay. 40 syf.
- Gün, İ., Şimşek, B., 2006. Burdur ilinde üretilen Akçakatık peynirlerinin yağ asitleri düzeyinin belirlenmesi. Türkiye 9. Gıda Kongresi; 24-26 Mayıs 2006, Bolu.
- Gün, İ., Seydim, Z., Seydim, A.C., 2008. Peynir teknolojisinde modifiye atmosfer paketlenme. Süt Dünyası. Süt Ürünleri ve Teknolojisi Dergisi. Eylül-Ekim 2008, 3, 16.
- Gündüz, H.H., 2010. Tomas peyniri. 1. Uluslar arası “Adriyatik’ten Kafkaslar’a Geleneksel Gıdalar” Sempozyumu, 15 – 17 Nisan 2010. Tekirdağ. 68.
- Güven, M., Konar, A., 1995. Ankara, İstanbul ve Adana piyasalarında farklı ambalajlarda satılan Tulum peynirlerinin bazı kimyasal özellikleri ve standarda uygunluğu, Turkish Journal of Agriculture and Forestry. 19, 287–291.
- Güven, M., Cadun, C., Karaca, O.B., Hayaloglu, A.A., 2008. Influence of rennet concentration on ripening characteristics of Halloumi cheese, Journal of Food Biochemistry, 32, 615-627.
- Güzeler, N., Parlak, Y., 2010. Abaza peyniri üretimi ve özellikleri. 1. Uluslar arası “Adriyatik’ten Kafkaslar’a Geleneksel Gıdalar” Sempozyumu, 15–17 Nisan 2010. Tekirdağ. 63.
- Hayaloglu, A. A., Güven, M., Fox, P. F. 2002. Microbiological, biochemical and technological properties of Turkish White cheese ‘Beyaz Peynir’. International Dairy Journal, 12, 635–648.
- Hayaloğlu, A.A., Güven, M., Fox, P.F., Hannon, J.A., McSweeney, P.L.H., 2004. Proteolysis in Turkish White-brined cheese made with defined strains of Lactococcus. International Dairy Journal, 14, 599–610.
- Hayaloglu, A.A., Cakmakci, S., Brechany, E.Y., Deegan, K.C., McSweeney, P.L.H., 2007. Microbiology, biochemistry, and volatile composition of Tulum cheese ripened in goat’s skin or plastic bags. Journal of Dairy Science, 90, 3, 1102-1121.
- Hough, G., Puglieso, M. L., Sanchez, R., Da Silva, O. M., 1999. Sensory and Microbiological shelf-life of a commercial Ricotta cheese. Journal of Dairy Science, 82, 454-459.

- Izco, J. M., Torre, P. 2000. Characterization of Roncal cheese volatile flavour compounds extracted by the purge & trap method and analysed by GC-MS. *Food Chemistry*, 70, 409–417.
- İnce, H., Çıldam, T., Özbağ, M., 1998. Hellim peyniri. V. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu. 21-22 Mayıs 1998, Tekirdağ. Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları No: 621, Ankara.
- İrkin, R., Değirmencioğlu, N., Gültaş, M., 2010. Türkiye’de üretilen keçi peynirleri ve karakteristik özellikleri. 1. Uluslar arası “Adriyatik’ten Kafkaslar’a Geleneksel Gıdalar” Sempozyumu, 15 – 17 Nisan 2010. Tekirdağ. 309.
- Jay, J. M., 1998. *Modern food microbiology* (5th ed.). Gaithersburg, MD, USA: Aspen Publisher Inc.
- Jin, Y.W., Park, Y.K., 1998. Proteolytic patterns of Caciotta and Monterey Jack hard goat milk cheeses as evaluated by SDS-PAGE and densitometric analysis. *Small Ruminant Research*, 28, 263-277.
- Juric, M., Bertelsen, G., Mortensen, G., Petersen, M.A., 2003. Light-induced colour and aroma changes in sliced, modified atmosphere packaged semi-hard cheeses. *International Dairy Journal*. 13, 2-3, 239-249.
- Kalantzopoulos, G. 1995. Cheeses from ewes’ and goats’ milk. In P. F. Fox (Ed.), *Cheese: Chemistry, physics and microbiology: Major cheese groups* (2nd ed., pp. 507–550). Gaithersburg: Aspen Publishers Inc.
- Kalantzopoulos, G.C., 1999. Cheeses from ewes’ and goats’ milk. “Cheese: Chemistry, Physics and Microbiology”. Vol.2 Major Cheese Groups. Aspen Publication. Maryland. S.530-533.
- Kamber, U., 2005. *Geleneksel Anadolu Peynirleri*, Miki Matbaacılık, 223 syf. Ankara.
- Kamber, U., 2008. The traditional cheeses of Turkey: Mediterranean Region. *Food Reviews International*, 24, 1, 119-147.
- Kamber, U., Çelik, T.H., 2007. Some Microbiological And Chemical Characteristics Of Gorgonzola Cheese. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 18, 1, 87-92.
- Kaminarides, S., Stamou, P., Massouras, T., 2007. Changes of organic acids, volatile aroma compounds and sensory characteristics of Halloumi cheese kept in brine. *Food Chemistry*, 100, 219-225.
- Kandarakis, G.J., 1986. Traditional whey cheeses. *IDF Bull.* 202, 118–124.

- Karaca, O.B., Güven, M., 2004. Hatay Sünme Peynirinin Yapılışı, Kimyasal ve Duyusal Özellikleri. Geleneksel Gıdalar Sempozyumu, 23-24 Eylül, Van.
- Karaca, O.B., Saydam, İ.B., Güven, M., Güzeler, N., 2009. Hatay Ezme Peynirinin Bazı Kalite Özellikleri. II. Geleneksel Gıdalar Sempozyumu. 27-29 Mayıs 2009, Van. 153-157.
- Karaca, O.B., Saydam, İ.B., Karamusaoğlu, Ö., Güven, M., 2010. Kırşehir çörek otlu çömlek peynirinin geleneksel üretim yöntemi ve özellikleri. 1. Uluslar arası "Adriyatik'ten Kafkaslar'a Geleneksel Gıdalar" Sempozyumu, 15-17 Nisan 2010. Tekirdağ. 313.
- Karagül-Yüceer, Y., İşleten, M., Mendeş, M., 2009a. Ezine peyniri I Aroma karakterizasyonu. Gıda, 34, 6, 373-380.
- Karagül-Yüceer, Y., Tuncel, B., Guneser, O., Engin, B., İşleten, M., Yaşar, K., Mendes, M., 2009b. Characterization of aroma-active compounds, sensory properties, and proteolysis in ezine cheese. Journal of Dairy Science. Vol. 92 No. 9.
- Kavas, G., Çelikel, N., Kınık, Ö., Gönç, S. 2006. Peynir, Peynir Suyunun Fosfor İçeriği Ve İnsan Sağlığı Üzerindeki Etkileri. - Türkiye 9. Gıda Kongresi. 24-26 Mayıs 2006, s:197-200. Bolu.
- Keleş, A., Atasever, M., 1996. Divle Tulum Peynirinin Kimyasal, Mikrobiyolojik ve Duyusal Kalite Nitelikleri. Süt Teknolojisi, 1, 1, 47-53.
- Kelly, A.L., O'Flaherty, F., Fox, P.F., 2006. Indigenous proteolytic enzymes in milk: A brief overview of the present state of knowledge. International Dairy Journal, 16, 563-572.
- Keven, F., Hayaloğlu, A., Konar, A., 1998. Malatya ili'nde tüketilen deri tulumlarda olgunlaştırılmış çökeklerin bazı özellikleri. V. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu. 21-22 Mayıs 1998, Tekirdağ. Milli Produktivite Merkezi Yayınları No: 621, Ankara.
- Kılıç, S., Karagözlü, C., Akbulut, N., 1997. Keçi sütünden yapılan Çimi tulum peynirinin olgunlaşma döneminde meydana gelen mikrobiyolojik değişimler. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 34, 3, 9-15.
- Kılıç, S., Gönç, S., 1990. İzmir Tulum Peynirinin Kimi Özellikleri Üzerinde Araştırmalar. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 27, 3, 155-167.
- Kılıç, S., Gönç, S., Uysal, H., Karagözlü, C., 1998. Geleneksel yöntemle ve kültür kullanılarak yapılan İzmir Tulum peynirinin olgunlaşma sürecinde meydana

gelen değişikliklerin kıyaslanması. V. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu. 21-22 Mayıs 1998, Tekirdağ. Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları No: 621, Ankara.

Kılıç, S., Uysal, H., Kavas, G., Kesenkaş, H., Akbulut, N., 2002. Pilot Tesis Koşullarında Pastörize Keçi Sütünden Çimi Peyniri Üretimi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 39, 3, 56-63.

Kılıçel, F., Tarakçı, Z., Sancak, H., Durmaz, H., 2004. Otlı Lorların Mineral Madde ve Ağır Metal İçerikleri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi (Journal of Agriculture Science), 14, 1, 41-45.

Kınık, Ö., Uysal, H., Akbulut, N., 2001. Süt ve Süt Ürünlerinde İz elementler. Uluslar arası Sütçülük Federasyonu (IDF) Yayını No:278. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: No: 549.

Kırdar, S.S., 2004. Akçakatık Peyniri Üzerine Bir Araştırma. Geleneksel Gıdalar Sempozyumu, 354-356s., 23-24 Eylül, Van.

Kırdar, S.S., Kurşun, Ö., Özrenk, E., 2009a. Keş Peynirinin Kimyasal ve Mikrobiyolojik Özellikleri. II. Geleneksel Gıdalar Sempozyumu. 27-29 Mayıs 2009, Van. 130.

Kırdar, S.S., Kurşun, Ö., Özrenk, E., Köse, Ş., 2009b. Geleneksel Çanak Peyniri Üretim Teknolojisi ve Kimyasal ve Mikrobiyolojik Özellikleri. II. Geleneksel Gıdalar Sempozyumu (27-29 Mayıs, Van) 143-146.

Kırdar, S.S., 2009. Peyniraltı Suyundan Üretilen Geleneksel Peynirlerimiz. II. Geleneksel Gıdalar Sempozyumu. 27-29 Mayıs, Van. 739-742.

Kırdar, S.S., Kurşun, Ö., Özrenk, E., Gürsoy, A., 2010. Determination of some quality properties of Akçakatık cheese. 1. Uluslar arası “Adriyatik’ten Kafkaslar’a Geleneksel Gıdalar” Sempozyumu, 15 – 17 Nisan 2010. Tekirdağ. 313.

Kırdar, S.S., Gün, İ., 2010. Türkiye’de üretilen keçi sütü peynirleri. 1. Uluslar arası “Adriyatik’ten Kafkaslar’a Geleneksel Gıdalar” Sempozyumu, 15 – 17 Nisan 2010. Tekirdağ. 314.

King, R. L., 1962. Oxidation of milk fat globule membrane material. Thiobarbituric acid reaction as a measure of oxidized flavour in a milk and model systems. Journal of Dairy Science, 45, 1165-1171.

Kira, C.S., Maihara, V.A., 2007. Determination of major and minor elements in dairy products through inductively coupled plasma optical emission spectrometry

after wet partial digestion and neutron activation analysis. Food Chemistry, 100, 390–395.

- Koca, N., 2009. İzmir Teneke Tulum Peynirinin Bileşimi, Renk, Dokusal ve Duyusal Özellikleri. II. Geleneksel Gıdalar Sempozyumu. 27-29 Mayıs 2009. Van. 733.
- Koçak, C., Aydioğlu, G. ve Uslu, K., 1997. Ankara piyasasında satılan dil peynirlerinin proteoliz düzeyi üzerinde bir araştırma. Gıda, Gıda Teknolojisi Derneği (GTD) Yayın Organı, 22, 4.
- Kongo, J.M., Gomes, A.M., Malcata, F.X., McSweeney, P.L.H., 2009. Microbiological, biochemical and compositional changes during ripening of São Jorge – a raw milk cheese from the Azores (Portugal). Food Chemistry. 112, 131-138.
- Konar, A., Güler, M.B., 1998. Hatay Carra (Testi) peyniri yapımı, kimyasal bileşimleri ve proteoliz düzeyleri. V. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu. 21-22 Mayıs 1998, Tekirdağ. Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları No: 621, Ankara.
- Kosikowski, F.V., 1977. Pages 437-440 in Cheese and Fermented Milk Foods, 2nd ed. Edwards Bros., Ann Arbor, MI.
- Kristensen, D., Orlie, V., Mortensen, G., Brockhoff, P., Skibsted, L.H., 2000. Light-induced oxidation in sliced Havarti cheese packaged in modified atmosphere International Dairy Journal, 10, 1-2, 95-103.
- Kunduhoglu, B., 2010. Kargı Tulum peyniri: Yapım tekniği ve özellikleri. 1. Uluslar arası “Adriyatik’ten Kafkaslar’a Geleneksel Gıdalar” Sempozyumu, 15 – 17 Nisan 2010. Tekirdağ. 192.
- Kurt, A., Demirci, M., Gündüz, H.H., 1982. Bir süt ürünü olan Pestigen üzerinde araştırmalar, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ziraat Dergisi, 13, 3, 87-94.
- Kurt, A., 1984. Süt ve Mamülleri Muayene ve Analiz Metotları Rehberi, Atatürk Üniversitesi Yayınları, No:252/d, A. Ü. Basımevi Erzurum.
- Kurt, A., Çağlar, A., 1988. Peskütenin kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri üzerinde bir araştırma, Gıda, 13, 5, 341-347.
- Kurt, A., Çakmakçı, S., Çağlar, A. ve Akyüz, A., 1991. Erzincan Tulum (Şavak) peynirinin yapılışı, duyusal, fiziksel ve kimyasal özellikleri üzerine bir araştırma. Gıda, 16, 5, 295-300.

- Küçüköner, E., Tarakçı, Z., 1998. Van ve yöresinde üretilen Cacığın (Otlı çökelek) bazı özelliklerinin araştırılması. V. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu. 21-22 Mayıs 1998, Tekirdağ. Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları No: 621, Ankara.
- Kyriakopoulos, P. I., 1995. Cheesemaking in practice. Athens: Triena Publishing.
- Law, B. A., 1984. Flavour development in cheeses and the accelerated ripening of cheese, *Advances in the Microbiology and Biochemistry of cheese and Fermented Milk*, National Institute for research in dairying, Shinfield, Reading, UK.
- Lawless, H.T., Heymann, H., 1999. *Sensory Evaluation of Food: Principles and Practices*. A Chapman and Hall Food Science Book. An Aspen Publication.
- Lawrence, R.C., Gilles, J., Creamer, L.K., 1987. The relationship between cheese texture and flavour, *New Zealand Journal of Dairy Science and Technology*, 18, 175–190.
- Ledford, R.A., 1998. Raw milk and fluid milk products. Pages 55-64 in *Applied Dairy Microbiology*. E.H. Marth, J.L. Steele, eds. Marcel Dekker, Inc., New York, NY.
- Laemmli, U.K., 1970. Cleavage of structural proteins during the assembly of the head of bacteriophage T4. *Nature*, 227, 259, 680-685.
- Mallatou, H., Pappa, E.C., Boumba, V.A., 2004. Proteolysis in Teleme cheese made from ewes', goats' or a mixture of ewes' and goats' milk. *International Dairy Journal*, 14, 977-987.
- Mannheim, C.H., Soffer, T., 1996. Shelf-life extension of Cottage cheese by modified atmosphere packaging. *LWT-Food Science and Technology*, 29, 8, 767-771.
- Masatçıoğlu, T. M., Avşar, Y. K., Akdemir-Evrendilek, G., 2004. The effects of ingredients used in the production of Sürk cheese (Spicy acid cheese) on survival of *Staphylococcus aureus*. *Recent Developments In Dairy Science and Technology*, *International Dairy Symposium Proceedings*. May 24-28, Isparta, Turkey.
- Massouras, T., Pappa, E.C., Mallatou, H., 2006. Headspace analysis of volatile flavour compounds of teleme cheese made from sheep and goat milk. *International Journal of Dairy Technology*, 59, 4, 250-256.
- McSweeney, P.L.H., Fox, P.F., 1997. Indices of Cheddar cheese ripening. *Proc. 5th Cheese Symp*, Moorepark, Fermoy, Co. pp. 73–89, Cork, Ireland.

- McSweeney, P.L.H., Sousa, M.J., 2000. Biochemical pathways for the production of flavour compounds in cheeses during ripening. *Lait-Dairy Science and Technology*, 80, 293-324.
- McSweeney, P.L.H., 2004. Biochemistry of cheese ripening. *International Journal of Dairy Technology*. Vol 57, No 2/3 May/August 2004. Symposium contribution.
- Mendoza, M. R., Olana, A., Villamiel, M., 2005. Chemical Indicators of Heat Treatment in Fortified and Special Milks. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 23, 2995-2999.
- Mendil, D., 2006. Mineral and trace metal levels in some cheese collected from Turkey *Food Chemistry*, 96, 532–537.
- Milci, S., Goncu, A., AlpKent, Z., Yaygin, H., 2005. Chemical, microbiological and sensory characterization of Halloumi cheese produced from ovine, caprine and bovine milk. *International Dairy Journal*, 15, 625–630.
- Moio, L., Addeo, F., 1998. Grana Padano cheese aroma. *Journal of Dairy Research*. 65, 317-333.
- Moir, C.J., Eyles, M.J., Davey, J.A., 1993. Inhibition of pseudomonads in Cottage cheese by packaging in atmospheres containing carbon dioxide. *Food Microbiology*, 10, 345-351.
- Muir, D. D., and J. M. Banks., 2000. Milk and milk products. Pages 197–219 in *The Stability and Shelf-life of Food*. D. Kilcast and P. Subramanian, ed. CRC Press, Boca Raton, FL.
- Musullugil, S., Koca, N., Üçüncü, M., 2009. Ege'nin Ortak Mirası: Kopanisti Peyniri Geleneksel Gıdalar Sempozyumu. 27-29 Mayıs, Van. 162-165.
- O'Brien, J., 1997. Reaction chemistry of lactose: non-enzymatic degradation pathways and their significance in dairy product. In: *Advanced Dairy Chemistry*, Fox, P.F. (ed), Chapman&Hall, 2nd ed, London.
- Okur, Ö. D., Güzel-Seydim, Z. 2009a. Geleneksel Dolaz Peynirinin (Yörük peyniri) Üretim Karakteristikleri. *Süt Dünyası*. Yıl 4 Sayı 22. Eylül-Ekim 2009.
- Okur, Ö.D., Güzel-Seydim, Z. 2009b. Geleneksel Dolaz Peynirinin (Yörük peyniri) Üretim Karakteristikleri. *Pamukkale Süt ve Süt ürünleri Sempozyumu*. 21-23 Mayıs 2009. Denizli.

- Okur, Ö.D., Seydim, A.C., Güzel-Seydim, Z., 2010. Modifiye Atmosfer Ambalajlamanın Geleneksel Dolaz Peyniri Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi. 1. Uluslararası Adriyatik'ten Kafkaslar'a Geleneksel Gıdalar Sempozyumu. 15-17 Nisan 2010. Tekirdağ, Türkiye.
- Özcan, S., Şenyuva, H. Z., 2006. Improved and simplified liquid chromatography/atmospheric pressure chemical ionization mass spectrometry method for the analysis of underivatized free amino acids in various foods. Journal of chromatography A, 1135, 179-185.
- Öksüztepe, G.A., Patır, B., Dikici, A., Bozkurt, Ö.P., Çalıcıoğlu, M., 2007. Microbiological and Chemical Quality of Cokelek Marketed in Elazığ, Fırat Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Dergisi, 21, 1, 27 – 31.
- Özaydın, A., Okur, Ö.D., Güzel-Seydim, Z., 2007. Göller Bölgesinde Üretilen Geleneksel Süt Ürünleri Üzerine Araştırma. 5. Gıda Mühendisliği Kongresi. 8-10 Kasım 2007. Ankara.
- Özdemir, S., Çelik, Ş., Özdemir, C., Sert, S., 1998. Diyarbakır'ın Karacadağ yöresinde mahalli olarak yapılan örgü peynirinin mikrobiyolojik ve kimyasal özellikleri. V. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu, Tekirdağ. Milli Produktivite Merkezi Yayınları No: 621, Ankara.
- Özdemir, S., Dağdemir, E., Özdemir, C., 2009. Civil, Çeçil ve Tel (Saç) Peynirlerinin Yapılışları ve Diğer Özellikleri Açısından Karşılaştırılması. II. Geleneksel Gıdalar Sempozyumu, Van. 139-142.
- Özkalp, B., Durak, Y., 1998. Konya ve Civarı Küflü Peynirlerinde Küf Florasının Araştırılması. Turkish Journal of Biology, 22, 341-346.
- Özrenk, E., Köse, Ş., Ekin, M., 2009. Van Piyasasında Satılan Otlı Peynirlerin Bazı Kimyasal Özellikleri ve Enerji Değerleri. II. Geleneksel Gıdalar Sempozyumu, Van. 719-723.
- Öztek, L., 1994. Peynirlerde olgunlaşma ve buna etkili olan faktörler, 2. Milli Süt ve Ürünleri Sempozyumu, 'Her yönüyle peynir', Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi yayınları No: 125, 12-13 Haziran 1991, Tekirdağ.
- Öztürk, H., 1971. Antalya ili sütçülüğü ve Antalya'da yapılan Çimi peynirinin yapılışı ve özellikleri üzerine incelemeler. E. Ü. Zir. Fak. Mezuniyet Tezi. Alınmıştır 'Gönç, S. 1974. Divle tulum peynirinin teknolojisi ve bileşimi üzerine araştırmalar. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 11, 3, 515-533.

- Pappa, E.C., Sotirakoglou, K., 2008. Changes of free amino acid content of Teleme cheese made with different types of milk and culture. *Food Chemistry*, 111, 3, 606-615.
- Papaioannou, G., Chouliara, I., Karatapanis, A. E., Kontominas, M. G., Savvaidis, I. N., 2007. Shelf-life of a Greek whey cheese under modified atmosphere packaging. *International Dairy Journal*, 17, 358-364.
- Phillips, C.A., 1996. Review: Modified atmosphere packaging and its effects on the microbiological quality and safety of produce. *International Journal of Food Science and Technology*, 31, 463-479.
- Pintado, M. E., Malcata, F. X., 2000a. Optimization of modified atmosphere packaging with respect to physicochemical characteristics of Requeijão. *Food Research International*, 33, 821-832.
- Pintado, M. E., Malcata, F. X., 2000b. The effect of modified atmosphere packaging on the microbial ecology in Requeijão, a Portuguese whey cheese. *Journal of Food Processing and Preservation*, 24, 107-124.
- Pintado, M. E., Macedo, A. C., Malcata, F. X., 2001. Review: Technology, chemistry and microbiology of whey cheeses. *Food Science and Technology International*. 7, 105-116.
- Puchades, R., Lemieux, L., Simard, R.E., 1989. Evolution of free amino acids during ripening of Cheddar cheese containing added lactobacilli strains. *Journal of Food Science*, 54, 885–888, 946.
- Quian, M., Reineccius, G., 2003. Potent aroma compounds in Parmigiano Reggiano cheese studied using a dynamic headspace (purge-trap) method. *Flavour and Fragrance Journal*. 18, 252-259.
- Rank, T.C., Grappin, R., Olson, N.F., 1985. Secondary proteolysis of cheese during ripening: a review, *Journal of Dairy Science*, 68, 801–805.
- Sağun, E., Tarakçı, Z., Sancak, H., Durmaz, H., 2005. Salamura otlu peynirde olgunlaşma süresince mineral madde değişimi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Veterinerlik Fakültesi Dergisi*, 16, 1, 21-25.
- Samelis, J., Kakouri, A., Rogga, K. J., Savvaidis, I. N., Kontominas, M.G., 2003. Nisin treatments to control *Listeria monocytogenes* post-processing contamination on Anthotyros traditional Greek whey cheese, stored at 4°C in vacuum packages. *Food Microbiology*, 20, 661–669.
- Sarantinopoulos, P., Kalantzopoulos, G., Tsakalidou, E., 2002. Effect of *Enterococcus faecium* on microbiological, physicochemical and sensory

- characteristics of Greek Feta cheese. International Journal of Food Microbiology, 76, 93– 105.
- Sausa, M.J., Ardö, Y., McSweeney, P.L.H., 2001. Advances in the study of proteolysis during cheese ripening. International Dairy Journal, 11, 327-345.
- Scott, R., Robinson, R. K., Wilbey, R. A., 1998. Cheese whey and its uses. "Cheesemaking Practice. Kluwer Academic/Plenum Publishers. UK. s. 321-323.
- Seçkin, A.K., Ergönül, B., Tosun, H., 2009. Ege Bölgesi Yöresel Peynir Çeşitleri. II. Geleneksel Gıdalar Sempozyumu. 27-29 Mayıs 2009. Van. 158-161.
- Sen, M.K.C., Temelli, S., Saltan Evrensel, S., 2003. Mihaliç peynirlerinin yapımı ve olgunlaşması sırasında *Yersinia enterocolitica*'nin canlı kalabilme yeteneğinin incelenmesi, Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences, 27, 1029–1034.
- Sert, S., Kıvanç, M., 1985. Taze Civil ve Lor peynirleri üzerinde mikrobiyolojik çalışmalar, Gıda, 10, 5, 287-292.
- Seydim, A.C., Sarikus, G., 2006. Antimicrobial activity of whey protein based edible films incorporated with oregano, rosemary and garlic essential oils. Food Research International, 39, 639–644.
- Swiderski, F., Russel, S., Waszkiewicz-Robak, B., Cholewinska, E., 1997. Evaluation of vacuum-packaged poultry meat and its products. Journal of the Science of Food and Agriculture, 48, 193-200.
- Sivertsvik, M., Rosnes, J.T., Bergslin, H., 2002. Modified Atmosphere packaging, p.61-86. In: T. Ohlsson and N. Bengtsson Minimal Processing technologies in the food industry. CRC Press Boca Raton Boston New York Washington, DC.
- Smit, G., van Hylckama Vlieg, J.E.T, Smit, B.A, Ayad, E.H.E., Engels, W.J.M., 2002. Fermentative formation of flavour compounds by lactic acid bacteria. Australian Journal of Dairy Technology, 57, 2, 61-68.
- Smit, G., Smit, B.A., Engels, W.J.M., 2005. Flavour formation by lactic acid bacteria and biochemical flavour profiling of cheese products. FEMS Microbiology Reviews, 29, 591–610.
- SPSS, 2006. Statistics Student Version 15.0. SPSS Inc., Chicago, IL.
- Şimşek, B., Gün, İ., 2006. Türkiye’de ve Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti’nde üretilen Hellim peynirlerinin bazı özelliklerinin karşılaştırılması. Türkiye 9. Gıda Kongresi; 24-26 Mayıs 2006, Bolu.

- Şimşek, B., Sağdıç, O., 2006. Isparta ve yöresinde üretilen Dolaz (Tort) peynirinin bazı kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 10, 3, 346-351.
- Tan, S., Ertürk, Y.E. 2002. Peynir. Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü-Bakış, 11, 1-4.
- Tarakçı, Z., Küçüköner, E., Yurt, B., 2001. Ordu ve yöresinde imal edilen keşin yapılışı ve bazı özellikleri üzerinde bir araştırma. Gıda, 26, 4, 295-300.
- Tarakçı, Z., Coşkun, H., Tunçtürk, Y., 2004. Some properties of fresh and ripened herby cheese, a traditional variety produced in Turkey. Food Technology and Biotechnology, 42, 47-50.
- Tekinşen, K.K., Nizamlioğlu, M., 2003. Maraş peyniri üretiminde baskılama ağırlığı ve haşlama suyu sıcaklığının bazı kalite niteliklerine etkisi. Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences, 27, 153-160.
- Tekinşen O.C., Tekinşen K.K., 2005. Süt Ürünleri Teknolojisi. Selçuk Üniversitesi Basımevi, Konya.
- Tekinşen, K.K., Cebirbay, M.A., Elmalı, M., 2009. Konya Küflü Peyniri. II. Geleneksel Gıdalar Sempozyumu. 27-29 Mayıs 2009, Van. 727-731.
- Temiz, H., Aykut, U., Hurşit, A.K., 2009. Shelf life of Turkish whey cheese (Lor) under modified atmosphere packaging. International Journal of Dairy Technology, 62, 3, 378-386.
- Tsiotsias, A., Savvaidis, I., Vassila, A., Kontominas, M., Kotzekidou, P., 2002. Control of *Listeria monocytogenes* by low-dose irradiation in combination with refrigeration in the soft whey cheese 'Anthotyros'. Food Microbiology, 19, 117-126.
- Tunçtürk, Y., Özdemir, M., 2005. Doğu Karadeniz Bölgesinde üretilen ve tüketime sunulan golot peynirinin üretim tekniği, bazı kimyasal, biyokimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri. Gıda, 30, 3, 167-172.
- Turgut, T., Çetin, B., Şengül, M., Çağlar, A., Çakmakçı, S., 2009. Karın Kaymağı peyniri. II. Geleneksel Gıdalar Sempozyumu. 27-29 Mayıs 2009, Van. 743-745.
- Turner, L. G., Swaisgood, H. E. and Hansen, A. P., 1978. Interaction of lactose and proteins of skim milk during ultra-high temperature processing. Journal of Dairy Science, 61, 384-392.

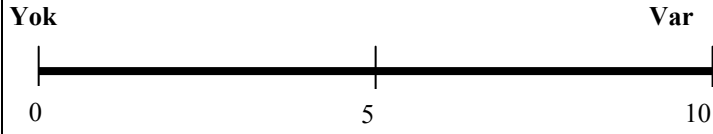
- Türkoğlu, H., Atasoy, F., Özer, B., 2003. Şanlıurfa ilinde üretilen ve satışa sunulan süt, yoğurt ve Urfa peynirlerinin bazı kimyasal özellikleri. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 7, 3-4, 69-76.
- Urbach, G., 1995. Contribution of lactic acid bacteria to flavour compound formation in dairy products. International Dairy Journal, 5, 877-903.
- Uysal, H., Akbulut, N., Kavas, G., Kesenkaş, H., 1998. Abaza peynirinin yapılışı ve özellikleri üzerinde bir araştırma. V. Süt ve süt ürünleri sempozyumu. 21-22 Mayıs 1998. Tekirdağ.126.
- Üçüncü, M., 2004. A'dan Z'ye Peynir Teknolojisi. Cilt-II. Meta basım, Bornova, İzmir.
- Ünsal, A., 1997. Süt Uyuyunca. Türkiye Peynirleri. Yapı Kredi Yayınları. 221s. İstanbul.
- Vicente, M.S., Ibanez, F.C., Barcina, Y., Barron, L.J.R. 2001. Casein breakdown during ripening of Idiazabal cheese: influence of starter and rennet type. Journal of the Science of Food and Agriculture, 81, 210-215.
- Visser, F.M.W., de GrootMostert, A.E.A., 1977. Contribution of enzymes from rennet, starter bacteria and milk to proteolysis and flavor development in Gouda cheese. III. Protein breakdown: Analysis of the soluble nitrogen and amino acid fractions. Netherlands Milk and Dairy Journal, 31, 210-239.
- Westall, S., Filtenborg, O. 1998. Spoilage yeasts of decorated soft cheese packed in modified atmosphere. Food Microbiology, 15, 243-249.
- Whitley, E., Muir, D., Waites, W. M., 2000. The growth of *Listeria monocytogenes* in cheese packed under modified atmosphere. Journal of Applied Microbiology, 88, 52-57.
- Yaygın, H., Dabiri, K., 1989. The researches on properties of Kaşar cheeses made from cow, goat and ewe milks, ripened at different temperatures. Ege University Agricultural Faculty Journal, 26, 333-345.
- Yazıcı, F., Dervişoğlu, M., 2003. Effect of pH adjustment on some chemical, biochemical, and sensory properties of Civil cheese during storage, Journal of Food Engineering, 56, 361-369.
- Yazıcı F., 2004. Effect of pH on microflora of Civil cheese during refrigerated storage, Acta Alimentaria, 33, 201-206.
- Yıldırım, A., 2008. Alime Yıldırım ile Sözlü Görüşme. Aşağı Tırtar, Yalvaç, Isparta.

- Yıldız, F., Yetişemeyen, A., 2010. Kars Gravyer peyniri. 1. Uluslar arası “Adriyatik’ten Kafkaslar’a Geleneksel Gıdalar” Sempozyumu, 15 – 17 Nisan 2010. Tekirdağ. 232.
- Yoğurtçu, N.N., Kuşçu, A., Tuncer, Y., 2009. Küflü Çökelek (Sürk). II. Geleneksel Gıdalar Sempozyumu. 27-29 Mayıs 2009. Van. 714-716
- Ziino, M., Condurso, C., Romeo, V., Giuffrida, D., Verzera, A., 2005. Characterization of ‘Provola dei Nebrodi’, a typical Sicilian cheese, by volatiles analysis using SPME-GC/MS. International Dairy Journal. 15, 585-593.

EK 1. Duyusal değerlendirme formu

DUYUSAL DEğERLENDİRME FORMU		
Panelist Adı:	Panelist No:	Tarih:
Deney Adı: Yöresel Olarak Üretilen Dolaz Peyniri Duyusal Özelliklerinin Belirlenmesi		
Deneyi Yapan Kişinin Adı: Özge Duygu Okur		
Açıklamalar:		
1. Aşağıda farklı üreticilerden alınan yöresel Dolaz peynirleri değerlendirilecektir. 2. Örnekler duyusal analize tabi tutulacaktır. 3. Lütfen örnekler arasında su-----kraker-----su şeklinde ağızımızı çalkalamayı unutmayalım. 4. Örnekleri tattıktan sonra 10 cm'lik skalada size en uygun olan çizgi ile şekilde belirtiniz.		
<u>GÖRÜNÜŞ:</u>		
<u>Kesilince ufalanmayan, birbiri ile kaynaşmış:</u>		
Ufalanmayan		Ufalanmayan
0	5	10
<u>Kumlu Görünümlü:</u>		
Yok		Fazla
0	5	10
<u>Renk:</u>		
Açık		Koyu (Koyu kahverengi)
0	5	10

Anormal Görünüm:



YAPI:

Sert:



Yumuşak:



KOKU:

Koku:



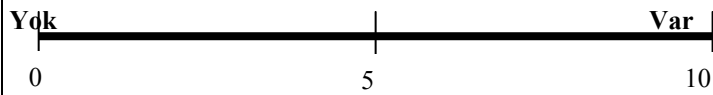
Kendine özgü bir koku:



Küfümsü Koku:



Ekşimsi Koku:

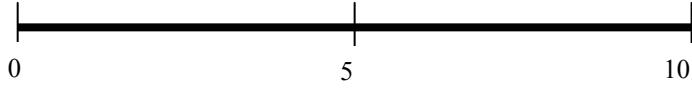


Hayvansal Koku:

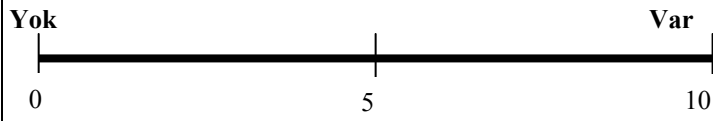


Yabancı Koku:

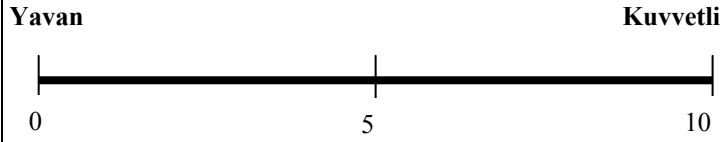
LEZZET:



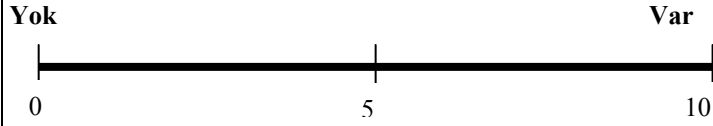
Kendine Özgü Tat:



Tat:



Pişmiş Tat:



Ekşi Tat:



Tuzlu Tat:



Acımsı Tat:



Küflü Tat:

Yok

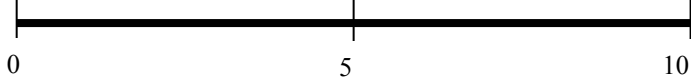
Var



Yabancı Tat:

Yok

Var



Hedonik Test

- Çok fazla beğendim.....(7)
Çok beğendim.....(6)
Orta derece beğendim.....(5)
Ne beğendim ne de beğenmedim.....(4)
Orta derecede beğenmedim.....(3)
Çok beğenmedim.....(2)
Hiç beğenmedim.....(1)

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı: Özge Duygu OKUR

Doğum Yeri ve Yılı: Ankara/Nallıhan, 1979

Medeni Hali: Bekar

Yabancı Dil: İngilizce



Eğitim ve Akademik Durumu:

Lise : Isparta Şehit Ali İhsan Kalmaz Lisesi, Isparta (1992–1996)

Lisans : Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fak.

Gıda Müh. Bölümü, Isparta (1997–2001)

Y.Lisans: Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fak.

Gıda Müh. Bölümü, Isparta (2001-2005)

Bilimsel araştırma ve kurslar

Laboratuvar Güvenliği Eğitim Semineri. 28 Mart-2 Nisan 2004. S.D.Ü. Zir Fak., Gıda Mühendisliği Bölümü ISPARTA.

HACCP Kursu, 19 Eylül-30 Aralık 2005 (Akredite edilmiş sertifika) Süleyman Demirel Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü

2D (İki Boyutlu) Jel Elektroforezi İle Proteom Analizi Kursu. 5-7 Kasım 2008. Ankara Üniversitesi Biyoteknoloji Enstitüsü Merkez Laboratuvarı ANKARA.

"Deney Hayvanları Kullanım Sertifikası Eğitim Programı". 06- 10 Nisan 2009. Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu (SDU-HADYEK). ISPARTA.

Hakemli dergilerde yayımlanan teknik not, editöre mektup, tartışma, vaka takdimi ve özet türünden yayınlar dışındaki makale

- OKUR, Ö.D. ve Güzel-Seydim, Z.B., 2004. Gıdalardan Kaynaklanan Mutajen ve Karsinojen Maddeler. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 8(3).
- OKUR, Ö.D. ve Güzel-Seydim, Z.B., 2007. Kazeinin Yapısal ve Fizikokimyasal Özellikleri. Akademik Gıda, Yıl:5, Sayı:25.
- OKUR, Ö.D., Ertekin, B., Seydim, Z., 2007. Peynir olgunlaşması süresince proteolizi etkileyen faktörler. Akademik Gıda. Mayıs-Haziran, Yıl:5 Sayı:27.
- OKUR, Ö.D., Artan, E., Soyyiğit, H., Güzel Seydim, Z., 2008. Fonksiyonel Özellikleri Geliştirilmiş Yoğurt Üretimi. Gıda (2008) 33 (2): 57-67
- Ertekin, B., OKUR, Ö. D., Seydim-Güzel, Z., 2009. Peynirde Aminoasit Katabolizması ile Lezzet Bileşenlerinin Oluşumu. GIDA 34 (1):43-50
- Asurer, K., OKUR, Ö. D., Seydim, A. C., Güzel-Seydim, Z., 2009. Isparta'da satılan 'Aseptik Karton Ambalajlı Süt'lerin kalite kriterleri üzerine araştırma. Gıda Teknolojisi, Mart sayısı, 13, (3), 68-72.
- OKUR, Ö. D., Güzel-Seydim, Z. Geleneksel Dolaz Peynirinin (Yörük peyniri) Üretim Karakteristikleri. Süt Dünyası. Yıl 4 Sayı 22. Eylül-Ekim 2009.
- Sönmez, C., Ertaş, C., OKUR, Ö.D., Güzel-Seydim, Z., 2010. UHT sütlerin bazı kalite kriterlerinin ve antioksidan aktivitelerinin belirlenmesi. Akademik Gıda. 8(1) 13-16.
- OKUR, Ö. D., Ertekin, B., Gün, İ., Güzel-Seydim, Z., 2010. Süt ve süt ürünlerinde maillard reaksiyon ürünleri oluşumu. Süt Dünyası. Mayıs-Haziran. Yıl 5, Sayı 26.

SCI, SSCI ve AHCI tarafından taranan dergilerde yayımlanan teknik not, editöre mektup, tartışma, vaka takdimi ve özet türünden yayınlar dışındaki makale

Guzel-Seydim, Z., Sarıkuş, G., OKUR, Ö.D. 2005. Influences of Inulin and DairyLo as Fat Replacers on the Quality of Set Type Yogurt. Milchwissenschaft. 60(1):1-5.

Ekinci, Y., OKUR, O., Ertekin, B., Guzel-Seydim, Z. 2008. Effects of Probiotic Bacteria and Oils on Fatty Acid Profiles of Cultured Cream. European Journal of Lipid Science and Technology. 110:3 216-224.

Ulusal toplantıda sunulurak tam metin olarak yayımlanan bildiri

OKUR, Ö.D. ve Güzel-Seydim, Z.B. 2003. Gıdalarda Akrilamid Varlığı. Gıda Mühendisleri Kongresi. Ankara.

Gün, İ., OKUR, Ö.D., Seydim, Z., 2007. Gıdaların Stabil İzotop Oranı Analizi ile Coğrafik Olarak Karakterizasyonu. 5. Gıda Mühendisliği Kongresi, 8-10 Kasım 2007.

Özaydın, A.G., Seydim, Z., OKUR, Ö.D., 2007. Göller Bölgesinde Üretilen Süt Ürünleri Üzerine Bir Araştırma. 5. Gıda Mühendisliği Kongresi. 8-10 Kasım, 2007.

OKUR, Ö.D., Kocaoğlu, E.A., Seydim, A.C., 2007. Akıllı Ambalajlama Teknolojisindeki Son Gelişmeler. 5. Gıda Mühendisleri Kongresi. 8-10 Kasım 2007. Ankara.

OKUR, Ö.D., Gün, İ., Seydim, Z., 2007. Süt ve Süt Ürünlerinde Orijin Belirleme Yöntemleri (Sözlü sunum). GAP V. Tarım Kongresi. 17-19 Ekim 2007. Şanlıurfa.

Ertekin, B., OKUR, Ö.D., Seydim, Z., 2007. Biyoteknolojik Yöntemlerle Üretilen Koagülanların Süt Endüstrisinde Kullanımı (Sözlü Sunum). 15. Ulusal Biyoteknoloji Kongresi. 28-31 Ekim 2007. Antalya.

Karabacak, M., OKUR, Ö. D., Güzel-Seydim, Z. B., 2009. Ozon Uygulamasının Meyve ve Sebzelerde Kullanımı Üzerine Bir Araştırma. 6. Gıda Mühendisliği Kongresi. 6-8 Kasım 2009. Antalya.

Ulusal toplantıda sunularak özet metin olarak yayımlanan bildiri

Güzel-Seydim, Z.B, Orhan, H., Seydim, A.C., OKUR, Ö., Aktürk, M. 2003. Türkiye`deki Beslenme Alışkanlıklarının Sağlık Üzerine Etkisinin Belirlenmesi. Tübitak-MAM Ulusal Gıda ve Beslenme Kongresi. İstanbul.

Ö.D. OKUR, Güzel-Seydim, Z.B. 2003. Gıdalarda Konjuge Linoleik Asitin Önemi. Tübitak-MAM Ulusal Gıda ve Beslenme Kongresi. İstanbul.

OKUR, Ö.D., Ertekin, B., Seydim, Z., 2007. Peynir Olgunlaşması Süresince Lipoliz ve Yağ Kaynaklı Flavor Bileşikleri Oluşumu. 15. Ulusal Biyoteknoloji Kongresi. 28-31 Ekim 2007. Antalya.

Okur, Ö. D., Güzel-Seydim, Z., 2009. Geleneksel Dolaz Peynirinin (Yörük Peyniri) Üretim Karakteristikleri. Pamukkale Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu. 21-23 Mayıs 2009. Denizli.

Sönmez, C., Ertaş, G., Okur, Ö. D., Güzel-Seydim, Z., 2009. Aromalı Sütlerde Bazı Kalite Kriterlerinin ve Antioksidan Aktivitelerinin Belirlenmesi. Pamukkale Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu. 21-23 Mayıs 2009. Denizli.

Okur, Ö. D., Güzel-Seydim, Z., 2009. Isparta İlinde Satılan Süt ve Süt Ürünlerinin Kalite Düzeylerinin Belirlenmesi. Pamukkale Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu. 21-23 Mayıs 2009. Denizli.

Okur, Ö. D., Ertekin, B., Güzel-Seydim, Z., 2009. Süt ve Süt Ürünlerinde Maillard Reaksiyon Ürünlerinin Oluşumu. Pamukkale Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu. 21-23 Mayıs 2009. Denizli.

Uluslararası toplantıda sunularak özet metin olarak yayımlanan bildiri

OKUR, O.D. ve Güzel-Seydim, Z.B. 2003. Presence and Importance of Acrylamide in Foods. International Advanced Research Workshop Agricultural Activities and Food Safety Issues. Suleyman Demirel University, Isparta, Turkey. Journal of Food, Agriculture and Environment. 1(2):362.

OKUR, Ö.D., Sarıkuş, G., Kuleaşan, H. and Güzel-Seydim, Z. 2004. Effects of Using Microparticulated Whey Protein on the Proteolysis of White Brined cheese during storage. Proceedings of International Dairy Symposium "Recent Developments in Dairy Science and Technology", pp.231. Ed., Güzel-Seydim, Z., Ekinci Kitiş, Y., Seydim, A.C. Isparta, Turkey.

OKUR, Ö.D., Sarıkuş, G., Özdemir, G., Ekinci, F.Y., Güzel-Seydim, Z. Effects of Using Different Probiotic Bacteria on Conjugated Linoleic Acid (CLA) Content in Sour Cream. 1. International Food and Nutrition Congress, p.239. 15-18 June 2005. İstanbul, Turkey.

OKUR, Ö.D., Seydim, A.C., Güzel-Seydim, Z. Determination of Conjugated Linoleic Acid (CLA) contents in Dairy Products. 1. International Food and Nutrition Congress, p.34. 15-18 June 2005. İstanbul, Turkey. (Oral presentation)

Seydim, A.C., OKUR, Ö.D. The Use of Radio Frequency Identification (RFID) Technology As Smart Food Packaging. 1. International Food and Nutrition Congress. 15-18 June 2005. İstanbul, Turkey. (Poster presentation)

OKUR, Ö.D., Artan, E., Soyyiğit, H., Seydim, Z., 2007. Production of Set Type Yogurt with Kefir Adjunct Culture. 2. International Congress on Food and Nutrition. 24-26 October 2007. İstanbul.

OKUR, Ö.D., Ertekin, B., Seydim, Z., 2007. Improvement of Functional Properties of Cheese During Proteolysis. 2. International Congress on Food and Nutrition. 24-26 October 2007. İstanbul.

Özaydın, A.G., OKUR, Ö.D., Seydim, Z., 2007. Traditional Dairy Products Produced in the Lakes Area. 2. International Congress on Food and Nutrition. 24-26 October 2007. İstanbul.

Budak, H.N., Kök-Taş, T., OKUR, Ö.D., Seydim, Z. 2009. Determination of some quality criteria and antioxidant properties of Shalgam juice. 3rd International Congress on Food and Nutrition. 22-25 April 2009. Antalya, Turkey.

OKUR, Ö.D., Seydim, A.C., Güzel-Seydim, Z., Modifiye Atmosfer Ambalajlamanın Geleneksel Dolaz Peyniri Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi. 1. Uluslararası Adriyatik'ten Kafkaslar'a Geleneksel Gıdalar Sempozyumu. 15-17 Nisan 2010. Tekirdağ, Türkiye.