

**T.C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİM DALI**

YÜKSEK LİSANS

**SİİRT İLİNDE ÜRETİLEN “SİİRT OTLU PEYNİRİNİN” BAZI
ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

HAZIRLAYAN

Nurcan DOĞAN

DANIŞMAN

Yrd. Doç. Dr. Hüseyin TÜRKOĞLU

ŞANLIURFA

2012

Yrd. Doç. Dr. Hüseyin TÜRKOĞLU Danışmanlığında, Nurcan DOĞAN' nın hazırladığı "Siirt İlinde Üretilen "Siirt Otlı Peynirinin" Bazı Özelliklerinin Belirlenmesi" konulu bu çalışma 18/01/2012 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Hüseyin TÜRKOĞLU

Üye : Prof. Dr. Abdullah ÇAĞLAR

Üye : Prof. Dr. Şerafettin ÇELİK

Bu Tezin Gıda Mühendisliği Anabilim Dalında Yapıldığını ve Enstitümüz Kurallarına Göre Düzenlendiğini Onaylarım



**Bu Çalışma HÜBAK Tarafından Desteklenmiştir.
Proje No: 1177**

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

ÖZ

Yüksek Lisans Tezi

SIİRT İLİNDE ÜRETİLEN “SIİRT OTLU PEYNİRİNİN”BAZI ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Nurcan DOĞAN

Harran Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Hüseyin TÜRKOĞLU

Yıl:2012, Sayfa:98

Bu çalışmada Siirt ilinde geleneksel olarak üretilen ve tüketilen Siirt Otlu Peynirinin kimyasal, biyokimyasal, mikrobiyolojik ve duyuşal özelliklerinin ortaya konulması amaçlanmıştır. Bu amaçla; Siirt il ve ilçelerinden toplanan 20 adet peynir örneği (olgunlaştırılmış) toplanmış ve analize alınmıştır. Araştırma sonucunda ortalama kimyasal değerler; kurumadde % 52.59±1.96, yağ % 24.12±3.22, kurumadde de yağ % 45.75±4.81, kül % 6.88±1.04, tuz % 6.58±0.91, kurumadde de tuz %12.50±1.49, titrasyon asitliği (laktik asit cinsinden) % 2.28±0.59 ve pH değeri ise 4.29±0.79 olarak belirlenmiştir. Biyokimyasal özelliklerden toplam azot % 3.35±0.24, suda çözünen azot değeri (WSN) % 0.69±0.16, protein olmayan azot (NPN) % 0.52±0.06, proteoz-pepton azotu (PPN) 0,16±0.14, WSN e bağlı olgunlaşma indeksi % 20,66±4.95, NPN'e bağlı olgunlaşma indeksi % 15.72±1.98 olarak saptanmıştır. Toplam serbest yağ asitleri (TSYA) 32 324 mg kg⁻¹ olarak bulunmuştur.. Bu TSYA miktarının ortalama % 20'si kısa zincirli, % 56'sı orta uzunlukta, % 18'i ise uzun zincirli yağ asitleri oluşturduğu hesaplanmıştır. Örneklerin mikrobiyolojik açıdan analizlenmesi sonucunda elde edilen ortalama değerler: Toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı 9.19±0.99 log kob g⁻¹, *Enterococ* sayısı 3.57±2.84 log kob/g, *lactococ* sayısı 7.04±1.60 log kob g⁻¹, *lactobacil* sayısı 6.96±1.80 log kob g⁻¹, maya ve küf sayısı 6.37±1.68 log kob g⁻¹ olarak tespit edilmiştir. Ayrıca örneklerin hiç birinde *E.coli* ve koliform grubu bakteriye rastlanmamıştır. Duyusal yönden değerlendirilen, peynir örnekleri renk ve görünüm bakımından toplam 9 puan üzerinden ortalama 6.96±0.90, yapı ve tekstür bakımından ortalama 6.96±0.94, koku bakımından ortalama 5.30±1.67, tat ve aroma bakımından ortalama 5.17±1.75, genel değerlendirmede toplam 36 puan üzerinden ortalama 24.41±4.82 puan almışlardır.

ANAHTAR KELİMELEER: Otlu peynir, kimyasal, biyokimyasal, mikrobiyolojik, duyuşal.

ABSTRACT

Master of Sciences Thesis

DETERMINATION OF SOME PROPERTIES OF “SIIRT OTLU CHEESE” THAT PRODUCED IN SIIRT PROVINCE

Nurcan DOĞAN

Harran University
Institute of Natural and Applied Sciences
Department of Food Engineering

Supervisor: Yrd. Doç. Dr. Hüseyin TÜRKÖĞLU

Year: 2012 Page: 98

In this study, determination of microbiological, chemical, biochemical and sensory characteristics of Otlu cheese produced according to traditional methods in Siirt Province was aimed. Results of analysis of twenty cheese samples that collected from Siirt and its environments revealed means of total solids, fat, fat in solid, ash, salt, salt ,in solid, titratable acidity and pH were 52.59±1.96 %, 24.12±3.22 %, 45.75±4.81 %, % 6.88±1.04, 6.58±0.91 %, 12.50±1.49 %, 2.28±0.59 % and 4.29±0.79 respectively. Biochemical properties were as follows: Total nitrogen, water soluble nitrogen (WSN), non protein nitrogen (NPN), proteose-pepton nitrogen (PPN) were 3.35±0.24 %, 0.69±0.16 %, 0.52±0.06 %, 0,16±0.14 %, respectively. Ripening index with respect to WSN and NPN were 20,66±4.95 %, 15.72±1.98 % respectively. Total free fatty acids (TFFAs) were 32 324 mg kg⁻¹ cheese. An average 20 % of the total amount of TFFAs was short-chain, 56% medium length, and 18% of the long-chain fatty acids. Microbiological properties of cheese samples were as follows: Total Aerobic Mesophilic Bacteria 9.19 log cfu g⁻¹ , *Enterococ* count 3.57 log cfu/g, *Lactococ* 7,04 log cfu g⁻¹, *lactobacil* 6,69 log cfu g⁻¹, yeast-mould count 6,37 log cfu g⁻¹. *E. coli* was under detectable amount in all cheese samples. The sensory characteristics of cheese samples were graded as follows: Color and appearance 6,96, texture and body 6,96, odor 5,90, taste and flour 5,17, overall acceptance was 24,41 out 36 total score.

Key words: herby cheese, chemical, biochemical, microbiological, sensory characteristics.

TEŞEKKÜR

Araştırma konusunun seçiminde, alışmanın yürütülmesinde ve üniversite hayatım boyunca desteğini ve yardımlarını asla unutmayacağım danışman hocam Yrd. Doç. Dr. Hüseyin TÜRKOğLU'na, tez dönemimde teknik desteğini esirgemeyen ve her aşamasında yardımcı olan Harran Üniversitesi Gıda Mühendisliği Öğretim Üyelerinden Prof. Dr. şerafettin elik, Prof. Dr. İbrahim HAYOğLU ve Yrd. Doç Dr. Hüseyin Avni KIRMACI'ya teőekkürü bir borç bilirim.

Bana her yönüyle destek olan sayın meslektaşım, sevgili eşim, hayat arkadaşım Öğr. Gör. Cemhan DOğAN' a en içten dileklerle teşekkür ederim.

Beni yetiştirip bu günlere getiren ve haklarımı hiçbir zaman ödeyemeyeceğim sevgili Aileme sonsuz teőekkürler...

İÇİNDEKİLER

| | Sayfa No |
|---|----------|
| ÖZ | i |
| ABSTRACT | ii |
| TEŞEKKÜR | iii |
| ŞEKİLLER DİZİNİ | vi |
| ÇİZELGELER DİZİNİ | vii |
| SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ | viii |
| 1. GİRİŞ | 1 |
| 2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR | 8 |
| 2.1. Siirt Otlı Peyniri Üretimi | 8 |
| 2.2. Kimyasal ve Biyokimyasal Özellikler | 9 |
| 2.3. Mikrobiyolojik Özellikler | 21 |
| 2.3.1. Laktik asit bakterileri | 21 |
| 2.3.1.1. <i>Lactobacillus spp</i> | 22 |
| 2.3.1.2. <i>Lactococcus spp</i> | 22 |
| 2.3.1.3. <i>Enterococcus spp</i> | 22 |
| 2.3.2. Toplam aerobik mezofilik bakteriler | 23 |
| 2.3.3. Koliform bakteriler | 23 |
| 2.3.4. <i>Escherichia coli</i> | 23 |
| 2.3.5. Maya ve Küf | 24 |
| 2.4. Duyusal Özellikler | 27 |
| 3. MATERYAL VE YÖNTEM | 32 |
| 3.1. Materyal | 32 |
| 3.2. Yöntem | 32 |
| 3.2.1. Peynir örneklerinde kimyasal analizler | 32 |
| 3.2.1.1. Kurumadde tayini | 32 |
| 3.2.1.2. Yağ tayini | 32 |
| 3.2.1.3. Kurumaddede yağ oranının hesaplanması | 32 |
| 3.2.1.4. Kül tayini | 33 |
| 3.2.1.5. Tuz oranının belirlenmesi | 33 |
| 3.2.1.6. Kurumaddede tuz oranının hesaplanması | 33 |
| 3.2.1.7. Asitlik tayini | 33 |
| 3.2.1.8. pH değerinin belirlenmesi | 33 |
| 3.2.2. Peynir örneklerinde biyokimyasal analizler | 34 |
| 3.2.2.1. Azot fraksiyonları tayini | 34 |
| 3.2.2.1.1. Toplam azot | 34 |
| 3.2.2.1.2. Suda çözünen azot (WSN) oranının belirlenmesi | 34 |
| 3.2.2.1.3. Protein olmayan azot (NPN) oranının belirlenmesi | 34 |
| 3.2.2.1.4. Olgunlaşma indeksi değerleri | 35 |
| 3.2.2.1.5. Proteoz – Pepton azotu (PPN) | 35 |
| 3.2.2.2. Peynir örneklerinde toplam serbest yağ asitleri tayini | 35 |
| 3.2.3. Peynir örneklerinde mikrobiyolojik analizler | 36 |
| 3.2.3.1. Laktik asit bakterilerinin sayımı | 36 |
| 3.2.3.2. Toplam aerobik mezofilik bakterilerin sayımı | 36 |
| 3.2.3.3. Maya ve küf sayımı | 37 |
| 3.2.3.4. Koliform bakterilerin sayımı | 37 |
| 3.2.4. Duyusal analizler | 38 |
| 3.2.5. İstatistiksel analizler | 39 |
| 4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA | 40 |
| 4.1. Peynir Örneklerinde Kimyasal Analiz Sonuçları | 40 |
| 4.1.1. Kurumadde oranı | 40 |
| 4.1.2. Yağ oranı | 42 |
| 4.1.3. Kurumaddede yağ oranı | 43 |
| 4.1.4. Kül oranı | 44 |
| 4.1.5. Tuz oranı | 45 |

| | |
|--|----|
| 4.1.6. Kurumaddede tuz oranı | 46 |
| 4.1.7. Asitlik | 47 |
| 4.1.8. pH | 48 |
| 4.2. Peynir Örneklerinde Biyokimyasal Analiz Sonuçları | 49 |
| 4.2.1. Azot fraksiyonları | 49 |
| 4.2.1.1. Toplam azot | 49 |
| 4.2.1.2. Suda çözünen azot (WSN) | 51 |
| 4.2.1.3. TCA azotu (NPN) | 53 |
| 4.2.1.4. Proteoz – pepton azotu (PPN) | 54 |
| 4.2.1.5. Olgunlaşma indeksi değerleri | 55 |
| 4.2.1.5.1. WSN bazında olgunlaşma indeksi | 55 |
| 4.2.1.5.2. NPN bazında olgunlaşma indeksi | 57 |
| 4.2.2. Serbest yağ asitleri kompozisyonu | 58 |
| 4.3. Peynir Örneklerinde Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları | 61 |
| 4.3.1. Toplam aerobik mezofilik bakterilerin sayısı | 62 |
| 4.3.2. <i>Enterococ</i> sayımı sonuçları | 63 |
| 4.3.3. <i>E. coli</i> sayımı sonuçları | 64 |
| 4.3.4. Koliform bakterilerin sayımı sonuçları | 65 |
| 4.3.5. <i>Lactococ</i> sayımı sonuçları | 67 |
| 4.3.6. <i>Lactobacil</i> sayımı sonuçları | 67 |
| 4.3.7. Maya ve küf sayımı sonuçları | 68 |
| 4.4. Peynir Örneklerinde Duyusal Analiz Sonuçları | 70 |
| 4.4.1. Renk ve görünüş | 70 |
| 4.4.2. Yapı ve tekstür | 71 |
| 4.4.3. Koku | 72 |
| 4.4.4. Tat ve aroma | 73 |
| 4.4.5. Genel kabul edilebilirlik | 74 |
| 5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER | 75 |
| 5.1. Sonuçlar | 75 |
| 5.2. Öneriler | 81 |
| KAYNAKLAR | 83 |
| ÖZGEÇMİŞ | 94 |
| ÖZET | 95 |
| SUMMARY | 97 |

ŞEKİLLER DİZİNİ

| | Sayfa No |
|---|----------|
| Şekil 2.1. Siirt peyniri üretim akış şeması..... | 9 |
| Şekil 2.2. Siirt peynirinin fiziksel görünüşü..... | 9 |
| Şekil 4.1. Siirt otlı peyniri örneklerine ait kurumadde oranları..... | 41 |
| Şekil 4.2. Siirt otlı peyniri örneklerine ait yağ oranları..... | 43 |
| Şekil 4.3. Siirt otlı peyniri örneklerine ait kurumadede yağ oranları..... | 44 |
| Şekil 4.4. Siirt otlı peyniri örneklerine ait kül oranları..... | 44 |
| Şekil 4.5. Siirt otlı peyniri örneklerine ait tuz oranları..... | 46 |
| Şekil 4.6. Siirt otlı peyniri örneklerine ait kurumadede tuz oranları..... | 47 |
| Şekil 4.7. Siirt otlı peyniri örneklerine ait % asitlik oranları..... | 48 |
| Şekil 4.8. Siirt otlı peyniri örneklerine ait pH değerleri..... | 49 |
| Şekil 4.9. Siirt otlı peyniri örneklerine ait toplam azot değerleri..... | 50 |
| Şekil 4.10. Siirt otlı peyniri örneklerine ait suda çözünen azot değerleri..... | 52 |
| Şekil 4.11. Siirt otlı peyniri örneklerine ait protein olmayan azot değerleri..... | 54 |
| Şekil 4.12. Siirt otlı peyniri örneklerine ait proteoz pepton azotu değerleri..... | 57 |
| Şekil 4.13. Siirt otlı peyniri örneklerine ait WSN bazında olgunlaşma indeksi oranları..... | 56 |
| Şekil 4.14. Siirt otlı peyniri örneklerine ait NPN bazında olgunlaşma indeksi oranları..... | 58 |
| Şekil 4.15. Siirt otlı peyniri örneklerine ait yağ asitleri kromotogramı..... | 59 |
| Şekil 4.16. Siirt otlı peyniri örneklerine ait ortalama serbest yağ asitleri grafiği..... | 61 |
| Şekil 4.17. Siirt otlı peyniri örneklerine ait <i>Enterococ</i> sayımı..... | 63 |
| Şekil 4.18. Siirt otlı peyniri örneklerine ait koliform grubu bakteri sayımı..... | 66 |
| Şekil 4.19. Siirt otlı peyniri örneklerine ait <i>lactococ</i> bakteri sayımı..... | 67 |
| Şekil 4.20. Siirt otlı peyniri örneklerine ait <i>laktobacil</i> bakteri sayımı..... | 68 |
| Şekil 4.21. Siirt otlı peyniri örneklerine ait maya ve küf sayımı..... | 69 |
| Şekil 4.22. Siirt otlı peyniri örneklerine ait renk ve görünüş puanları..... | 70 |
| Şekil 4.23. Siirt otlı peyniri örneklerine ait yapı ve tekstür puanları..... | 72 |
| Şekil 4.24. Siirt otlı peyniri örneklerine ait koku puanları..... | 73 |
| Şekil 4.25. Siirt otlı peyniri örneklerine ait tat ve aroma puanları..... | 73 |
| Şekil 4.26. Siirt otlı peyniri örneklerine ait genel kabul edilebilirlik puanları..... | 74 |

ÇİZELGELER DİZİNİ

| | Sayfa No |
|--|-----------------|
| Çizelge 3.1. Duyusal değerlendirmede kullanılan hedonik tip skala..... | 39 |
| Çizelge 4.1. Siirt peynirini örneklerine ait kimyasal analiz sonuçları..... | 41 |
| Çizelge 4.2. Siirt peynirini örneklerine ait biyokimyasal analiz sonuçları..... | 51 |
| Çizelge 4.3. Siirt peynirini örneklerine ait serbest yağ asitleri kompozisyonu | 60 |
| Çizelge 4.4. Siirt peynirini örneklerine ait mikrobiyolojik analiz sonuçları | 65 |
| Çizelge 4.5. Siirt peynirini örneklerine ait duyusal analiz sonuçları | 71 |

SİMGELER DİZİNİ

| | |
|------|--------------------------------|
| KOB | Koloni Oluşturan Birim |
| NPN | Protein Olmayan Azot |
| PAS | Peynir Altı Suyu |
| PPN | Proteoz Pepton Azotu |
| TAMB | Toplam Aerop Mezofilik Bakteri |
| TCA | Tri Klorik Asit |
| TS | Türk Standartları |
| TSYA | Toplam Serbest Yağ Asitleri |
| WSN | Suda Çözünen Azot |

1. GİRİŞ

Süt; dişi memelilerin yavrularını besleyebilmek için, tüm besin maddelerini gerekli oranlarda bulunduran, porselen beyazı renginde, kendine has tat ve kokusu olan besleyici bir sıvıdır (Metin, 2005).

Süt, yeni doğan yavruların ilk besin kaynağıdır. Bireyin fiziksel ve zihinsel olarak sağlıklı gelişebilmesi için yeterli ve dengeli beslenmesi gerekmektedir. Süt, içerdiği protein, karbonhidrat, yağ, mineral maddeler vitaminler nedeniyle yeterli ve dengeli beslenme için önemli bir kaynaktır.

Süt yağı içerdiği temel yağ asitlerini içermesi, sindiriminin kolay olması, vücut sıcaklığında erimiş durumda bulunması ve yağda çözünen vitaminleri içermesi nedeniyle beslenme fizyolojisi bakımından önem taşımaktadır (Metin, 1998).

Süt proteini olan kazein ve serum proteinleri tam protein olarak tanımlanmaktadır (Metin, 2005).

Süt, zengin bir kalsiyum ve fosfor kaynağıdır. Büyüme çağında kemik gelişimi, ileriki yaşlarda da kemik erimesine karşı mutlaka kalsiyum almak gerekmektedir (Gurr, 1992).

Böyle değerli besin kaynağı olan süt, ya içme sütü olarak tüketilmekte ya da değişik süt ürünlerine işlenmektedir.

Yeterli ve dengeli beslenebilmek için insanların günlük diyetinde bitkisel kaynaklı besinlerin yanında mutlaka hayvansal besinlerden de yararlanması gerekmektedir (Kırdar, 2001).

Yetişkin bir insanın normal yaşam fonksiyonlarını yerine getirebilmesi için, günde 70 g protein alması, bunun da en az % 40'ının hayvansal kaynaklı olması öngörülmektedir. Gelişmiş ülkelerde günlük alınan toplam proteinin %50'den fazlasını hayvansal kaynaklı besinler oluştururken, ülkemizde bu oranın % 17 gibi çok düşük bir düzeyde kaldığı belirtilmektedir (Anonymous, 1992).

Süt, çabuk bozulması, hacimli ve naklinin zor olması gibi sebeplerden dolayı daha dayanıklı ürünlere işlenerek değerlendirilmektedir (Tarakçı ve ark., 2001).

Peynir, sütün peynir mayası veya zararsız organik asitlerin etkisiyle pıhtılaştırılması, farklı şekillerde işlenmesi, süzülmesi, şekillendirilmesi, tuzlanması bazen tat, koku ve renk verici zararsız maddeler katılması, çeşitli süre ve derecelerde olgunlaştırılması sonucunda elde edilen besin değeri yüksek bir süt ürünü olarak tarif edilmektedir (Öztek, 1996).

Peynir; tarihi binlerce yıl öncesine dayandığı ve dayanıklılığı uzun olduğu için süt ürünleri arasında en geniş çeşitliliğe sahip bir üründür. Peynirin içerdiği enzim ve çeşitli mikroorganizmalar, depolama sırasında peynirin yapı, bileşim, tat ve aroması değişime uğraması sonucunda ürünün kendine has tat-aroma ve yapısal özellikleri oluşmaktadır. (Atasoy, 2004).

Hızlı nüfus artışı nedeniyle kentlere olan göçler ve sosyo-ekonomik sebeplerle çoğu geleneksel ürünümüz unutulmaya yüz tutmuştur. Ancak son zamanlarda geleneksel ürünlerimizin üretilmesi ve tüketilmesinde artış görülmektedir. Özellikle koyun ve keçi sütlerinden üretilen geleneksel peynir çeşitlerine karşı dünyada yoğun bir ilgi göze çarpmaktadır (Atasoy, 2004).

Ülkemizde endüstriyel olarak üretilen Beyaz, Kaşar ve Tulum peyniri dışında değişik tür sütlerden ve değişik metotlarla yapılan çok çeşitli geleneksel peynir çeşitlerimiz bulunmaktadır. Bunlar arasında Van otlı peyniri, Lor peyniri, Mihaliç peyniri, Çökelek peyniri, Abaza peyniri, Civil peyniri, Erzincan tulum (Şavak) peyniri, Yozgat çanak peyniri ve Urfa peyniri sayılabilir (Demirci ve ark., 1996).

Siirt otlı peyniri başta Siirt olmak üzere civar il ve ilçelerde üretilen, kendine has tat ve aromasından dolayı üretildiği bölgede ve büyük şehirlerde bu peyniri bilen kişiler tarafından ısrarla aranıp beğeni ile tüketilen bir peynir çeşididir.

Dünyada aroma ve tekstür karakteristikleri farklı olan 4000 peynir çeşidi bulunmaktadır (Steele ve Ünlü, 1992).

Türkiye'de kültür zenginliği içerisinde 50'den fazla peynir çeşidi mevcuttur. Son 20 yılda yöresel peynirlerin tanınmasında artış meydana gelmiştir. Bunda kırsal alanlardan büyük kentlere göçlerin katkısı büyüktür. Son yıllarda yöresel peynirlerin üretiminde önemli artışlar olmuş, toplam peynir üretiminde %11-15'e ulaşmıştır (Tekinşen, 2000).

Özellikle son yıllarda gerek Üniversitelerin gerekse bazı toplum kuruluşlarını katkısıyla bu kültür mirasımız tanıtılmış ve bu ürünlerin endüstriyel boyuta taşınmasına yönelik çabalarda artış meydana gelmiştir. Bu çabaların temel çıkış noktaları hem kültür kaybının önlenmesi hem de süt ürünleri pazarında ürün çeşitliliğinin artırılmasıdır. Bu konu AB 7. Çerçeve Programında gündeme getirilmiştir (Kırmacı, 2010).

Ancak yöresel peynirlerin en büyük dezavantajı, üretiminde çiğ süt kullanımından dolayı sağlık açısından risk taşıması ve belli bir standartta üretilmemesidir.

Yöresel peynirler içinde önemli bir yere sahip olan Otlu peynir, Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleri'nin bazı kısımlarında, özellikle Van olmak üzere, Diyarbakır, Siirt, Bitlis ve Hakkari' de genellikle koyun sütünden, yabancı sarımsak (sirmo, Allium türleri), dağ nanesi (Labatae türleri), kekik (Thymus türleri) ve yöreye özgü diğer bazı kokulu otların (mendo - Anthriscus nemerosa, heliz - Ferula türleri, çünk - Ranunculus potyanthemos) pıhtıya ilavesiyle. mahalli olarak üretilen taze veya plastik bidonlarda kuru yada salamurada kısmen olgunlaştırıldıktan sonra tüketilen bir peynir çeşididir (Adam, 1974; Akyüz ve Coşkun, 1991; Akyüz ve Özçelik, 1993; Sancak ve ark., 1996; Yetişmeyen, 1997; Coşkun ve Tunçtürk, 1998).

Otlu peynir tüketiminin yoğun olduğu Doğu ve Güneydoğu bölgelerinde kişi başına otlu peynir tüketimi 14.74 kg/yıl'dır. Türkiye ortalamasının 3.2 kg/yıl olduğu düşünülürse bu peynirin daha fazla bu bölgelerde yoğun olarak tüketildiği söylenebilir. Otlu peynirler, katılan otların aromasını içeren ve tuzlu tada sahip olan, rengi üretiminde kullanılan süte bağlı olarak beyazdan sarımtırağa doğru değişen ot manzaralı yöresel bir peynir çeşididir. Otlu peynirlerde protein oranı ortalama % 22.5 olarak değerlendirilirse, 70 kg ağırlığındaki bir kişi günde 100 g otlu peynir tüketerek günlük hayvansal protein ihtiyacının yarısından fazlasını karşılamış olmaktadır. Yine 100 g otlu peynir tüketerek günlük kalsiyum ihtiyacının % 70'i, fosfor ihtiyacının yarıdan fazlası, magnezyum ihtiyacının yaklaşık % 8'i ve potasyum ihtiyacının % 10'u karşılanmaktadır (Coşkun, 2005).

Otlu peynir, koyun sütündeki artışa ve üretiminde kullanılan otların temini dolayısıyla bahar, özellikle Nisan, Mayıs, Haziran, aylarında üretilmektedir (Coşkun

ve Tunçtürk, 1998).

Yöre halkı tarafından Van otlu peynirinde salamura, Siirt otlu peynirinde ise kuru (olgunlaştırılmış) olan peynirler tercih edilmektedir

Van otlu peynirinin yapımını inceleyen araştırmacılar (İzmen ve Kaptan, 1966 Kurt, 1968; Kurt ve Akyüz, 1984; Coşkun, 1996; Coşkun ve Tunçtürk, 1998) bu ürünün kendine özgü tekstür, tat ve aromasının oluşumunda kullanılan otların büyük etkisinin olduğunu üretiminin ise ilkel koşullarda genellikle hanelerde ve küçük ölçekli işletmelerde çiğ süttten yapıldığını belirtmektedir.

Otlu peynirlerin kalite kriterlerine ilişkin ilk çalışma İzmen ve Kaptan (1966) tarafından yapılmış, daha sonraki yıllarda ise konunun önemi dolayısıyla artmıştır. Ancak bu bağlamda yapılan çalışmalar (Kurt, 1968; Sancak, 1989; Sancak ve ark., 1996; Yetişmeyen, 1997; Ağaoğlu ve ark., 1999), özellikle Van ve yöresinde üretilen ve/veya Ankara'da tüketime sunulan materyaller üzerinde yoğunlaşmış ve önemli bir kısmında da peynir numunelerinin olgunluğu hakkında bir bilgi belirtilmemiştir.

Otlu peynirlere artan ilgi bu peynirin endüstriyel olarak işletmelerde üretilmesine imkan kılmıştır. Bu büyük ilginin temelinde, kullanılan otların peynire tat ve aroma katması; peynirin besin değerini, sindirilebilirliğini ve depolama süresini artırması etkili olmaktadır. Dünyada üretilen ve tüketilen peynir çeşitlerinin hemen hemen hiçbirinde bulunmayan C vitamini otlu peynirde bulunmaktadır. Otlu peynir üretiminde kullanılan ot çeşitlerinin yapılan araştırmalara başta *E. coli* olmak üzere birçok patojen bakterinin ve maya-küflerin gelişimini engellediği bildirilmiştir (Coşkun, 2005).

Geleneksel otlu peynir üretiminde çiğ süt (koyun, inek ya da bu sütlerin karışımları) kullanılmaktadır. Mayalama sıcaklığı el ile kontrol edilmektedir (yaklaşık 30°C civarındadır). Süt eskiden şirden mayasıyla mayalanırken günümüzde ticari sıvı maya ile mayalanıp 1-2 saat pıhtılaşması için bekletilmektedir. Pıhtılaşma olayından sonra pıhtı bir bez torbaya alınıp süzülür ve bu esnada önceden otların özelliğine göre hazırlanan otlardan ilave edilmektedir. Hazırlanan teleme baskılama işlemine alınmakta 3-4 saat süzülme bırakılmaktadır. Süzme işleminden çıkan teleme 2-3 cm kalınlığında ki bu ölçüsü el büyüklüğünde olacak şekilde dilimler halinde kesilmekte kuru veya salamura olarak tuzlanmakta daha sonra olgunlaşmaya

birakılmaktadır (Kurt, 1968; Kurt ve Akyüz, 1984; Coşkun, 2005).

Endüstriyel olarak otlu peynir üretiminde ise sütler seperatörden geçirilip yağ standardizasyonu yapıldıktan sonra pastörize edilmektedir. Mayalama sıcaklığına (32-35°C) gelen süte % 1.5 oranında *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* ve *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris* karışık peynir kültürü eklenmektedir. Daha sonra uygun miktarda peynir mayası eklenerek pıhtılaşması için bekletilmektedir. Pıhtılaşma işleminin ardından pıhtı küçük parçalara ayrılmakta ve peynir altı suyu ortamdan uzaklaştırılmaktadır. Hazırlanan otlardan 100 L süt için 0.5-2 kg ot telemeye eklenmekte ve suyunun uzaklaşması için baskılama işlemi yapılmaktadır. Baskılama işleminden sonra peynir porsiyonlara ayrılmaktadır. Peynirler salamura ya da kuru tuzlama yapılarak olgunlaşması için soğuk hava depolarına alınmaktadır (Coşkun, 2005).

Siirt iline özgü olan Siirt halkının sofralarının vazgeçilmez bir süt ürünü olan Siirt otlu peyniri de buna benzer bir peynir çeşidi olup üzerinde çok az araştırma yapılmıştır.

Siirt otlu peyniri genel olarak çığ koyun sütünden üretilmekle beraber, üretici ailenin ekonomik durumuna göre belli oranlarda inek ve keçi sütü de karıştırılmaktadır. Hatta bazı hanelerde tamamen inek sütünden üretilmiş peynirlere de rastlamıştır. Ancak ürünün orjinalitesi düşünüldüğünde koyun sütü önem arz etmektedir.

Ülkemizde peynir üretimi yöreye, işletmelerdeki mevcut ekipmana, ustaya ve peynir çeşidine göre değişmektedir. Bu sebepten dolayı sütün ısıtılması, soğutulması, mayalanması, pıhtının islenmesi, peynir suyunun ayrılması, baskı, kesim, salamura hazırlanması, tuzlama, ambalajlama ve peynirlerin olgunlaştırılması gibi aşamalarda pek çok farklılıklar ortaya çıkmaktadır (Demirci ve ark., 1996).

Peynir çeşitlerinin özelliğini kazanabilmesi için belli şartlar altında belli bir süre olgunlaştırılması gerekmektedir (Kılıç, 1994).

Peynirlerin kendine has renk, koku, tat, yapı, gözenek gibi özelliklerinin oluşmasında, kullanılan hammadde, uygulanan tekniklerin yanında olgunlaşma süreci de önemli rol oynamaktadır (Öztek, 1991).

Olgunlaşma sırasında peynirde meydana gelen biyokimyasal değişiklikler birincil (proteoliz, lipoliz, laktoz, laktik asit ve sitrat metabolizması) ve ikincil reaksiyonlar (amino asit ve serbest yağ asitlerinin metabolizması) olarak incelenmektedir. Olgunlaşmanın ilk evrelerinde pıhtıda kalan laktoz hızla laktik aside dönüşmektedir. Bir çok taze peynirin tat ve aromasının oluşumunda bu aşamada meydana gelen laktik asidin katkısı büyüktür. Olgunlaştırılarak tüketilen peynirlerde çeşitli kaynaklardan gelen lipolitik enzimler de yağ üzerinde etkili olmaktadır. Ortamda biriken serbest yağ asitlerinden özellikle küçük zincirli yağ asitleri, peynir tat ve aromasının gelişmesini sağlayan etmenler arasında sayılmaktadır. Proteinlerin hidrolizasyona uğraması ve daha ileri ürünlere parçalanması olarak bilinen proteoliz olayı da peynir olgunlaşması sırasında meydana gelen en karmaşık olaylar arasında sayılmaktadır (Fox, 1989; Fox ve ark., 1993, Fox ve ark., 1994; Fox ve McSweeney, 1996; McSweeney, 2004; McSweeney ve ark., 2006).

Olgunlaşmanın hızlandırılmasını sağlama için yapılan araştırmaların çoğunluğu yağ ve protein metabolizması üzerine yoğunlaşmıştır. Proteinlerin peptit ve amino asitlere, yağların da serbest yağ asitleri, lakton ve ketonlara parçalanmalarını içeren ikincil biyokimyasal reaksiyonlar kısmen de olsa kontrol altına alınabilmektedir (Law ve Goodenough, 1995).

Proteoliz; serbest amino asitleri katabolize ederek dolaylı, aroma bileşiklerini oluşturarak da peynir olgunlaşmasına doğrudan katkı sağlar. Proteoliz sonucunda kazeinin hidrolizasyonu ile peynir tekstürü zayıflamaktadır. Bu olay sonucunda açığa çıkan amonyak, ürünün pH değerinde biraz yükselmeye neden olmaktadır (Fox, 2003).

Proteinlerin yıkılmasını sağlayan enzimler; sütü pıhtılaştırmak için kullanılan rennet, sütün kendi proteazları, starter ve starter olmayan laktik asit bakterileri ile sekonder starter bakterilerden gelen enzimler ve son zamanlarda hızlı olgunlaştırma amacıyla farklı kaynaklardan elde edilerek dışarıdan katılan mikrobiyel enzimler olmak üzere altı farklı kaynaktan gelmektedirler. Olgunlaşma esnasında, kazein, doğal süt proteazı olan plazmin ve pıhtıda kalan pıhtılaştırıcı enzimler tarafından büyük ve orta molekül ağırlığına sahip peptitlere hidrolize edilmektedir. Bu ürünler

de peynir ortamında bulunan peptidaz ve proteinazlar tarafından daha küçük peptidlere, peptidazlar tarafından da serbest amino asitlere kadar hidrolize edilmektedir (Fox ve McSweeney, 1996; McSweeney, 2004). Özellikle olgunlaşma döneminde sütün bileşimine giren büyük moleküllerin biyokimyasal olarak değişime uğraması sonucunda sindirimi kolaylaştırır, biyoyararlılığı da artar (Kılıç ve Vapur, 2003).

Proteolitik parçalanma ürünleri arzu edilen olgun peynir aromasının önemli bileşenleri arasında bulunmaktadır. Ancak yüksek oranlarda mikrobiyel proteaz kullanımı peynirlerde acılaşmaya da neden olabilmektedir (El-Soda ve Pandian, 1990). Özellikle β -kazein fraksiyonunun hidrolizasyonu sonucu ortaya çıkan ve hidrofobik amino asitleri içeren peptitler peynirde acı tat oluşumuna neden olmaktadır (Nasr ve ark., 1991; Kım ve ark., 1994).

Peynirlerin olgunlaşması aşamasında meydana gelen serbest yağ asitlerinin tat ve aroma oluşumu üzerinde doğrudan etkisi olduğu gibi, bunlar alkol, aldehit, keton ve esterlere dönüşmek suretiyle dolaylı olarak tat ve aroma gelişimini etkilemektedir (Kılıç, 1994).

Kısa zincirli serbest yağ asitleri olan asetik, bütirik, kaproik, kaprilik ve kaprik asitlerin hissedilme eşikleri düşük olduğu için bunların peynirin tat ve aroma oluşumu ile ilişkili olduğu bildirilmiştir (McSweeney, 2004).

Peynirde karakteristik aromayı daha kısa sürede elde etmek için mikrobiyel kaynaklı lipazlar da kullanılabilir (Aydemir ve ark., 2000; Bennett ve ark., 2000; Kheadr ve ark., 2000 a, b). Ancak serbest yağ asitlerinde ileri derecede artış peynirde hoş gitmeyen bir aroma kusuruna sebep olmaktadır (El-Soda ve Pandian, 1990).

Bu çalışmada, Siirt otlu peynirinin kimyasal, biyokimyasal, mikrobiyolojik ve duyuşal özellikleri incelenerek bileşimi, olgunluk derecesi, yağ asitleri içeriği ve bunların duyuşal özellikleri üzerine etkilerinin ortaya konulması amaçlanmıştır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1. Siirt Otlı Peyniri Üretimi

Siirt ili ve ilçelerinde otlu peynir üretimine genellikle mayıs-haziran-temmuz aylarında başlanır. Süt sağıldıktan sonra bir bezle (leçek-tülbent) süzdürülerek kazana alınır. Süt meme sıcaklığında iken, peynir mayası veya şirden (rennin) mayası ile mayalama yapılır (eskiden mayalamada çoğunlukla şirden mayası kullanılırken, günümüzde yapılan peynirlerde daha fazla ticari peynir mayası tercih edilmektedir). Kullanılan sıvı maya miktarı, 20 L. süte bir çay kaşığı maya bir miktar su ile sulandırılarak sütün tamamına ilave edilir. Mayalanan süt 50–55 dakika kadar bekletilir. Pıhtı kaşık veya bıçak yardımıyla kırılır, teleme cendere bezine benzer torbalar içerisine alınır. Daha sonra baskıya alma işlemi gerçekleştirilir. Peynir altı suyu uzaklaştırılan teleme daha sonra el yardımıyla küçük parçalara ufalanmasının ardından hazırlanmış olan otlar ilave edilir. Peynir altı suyu uzaklaştırılmış telemeye yabani sarımsak denilen *Allium* cinsine ait otlardan yaygın olarak; *Allium schoenoprasum*, *Allium aucheri* Boiss ve *Allium paniculatum* L. subsp. *paniculatum* kullanılır. Halk arasında sirmo, sirik olarak bilinen bu otlar genel olarak mayıs ayı içerisinde toplanır, küçük parçalar halinde doğranır. Eklenecek ot ve tuz (kuru kaya tuzu) miktarı tamamen tüketici isteğine bağlı olarak değişmektedir. Hazırlanan peynir post (günümüzde zahmetli olduğu için nadiren kullanılmaktadır) veya plastik bidonlara doldurulur üzeri asma yaprağı ile örtülüp kapak kapandıktan sonra ağız kısmı çamurla sıvazlanıp ters şekilde toprak altına gömülür. Toprağa gömülen peynir yaklaşık 5-6 ay bekletildikten sonra topraktan çıkarılarak tüketime hazır hale getirilmektedir (Doğan, 2011).

Yöre halkıyla yapılan röportajlarda genel olarak peynire katılan otun, sirmo (sirik) olduğunu ancak hanenin damak tadına bağlı olarak; heliz (*Ferula orientalis*), çiriş (*Eremurus spectabilis*) ve yöre halkı tarafından bilinen ve botanik olarak tanınmayan stahek ve soryaz isimli otların da kullanıldığı bildirilmiştir.

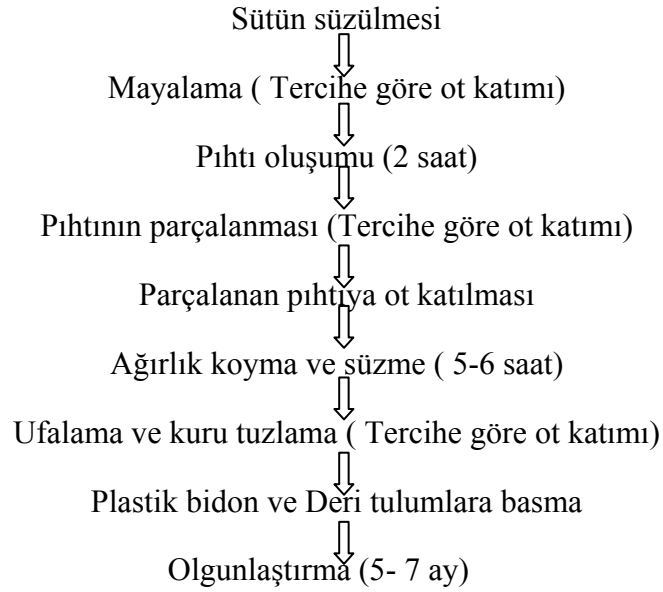
Otlar peynire farklı aşamalarda katılır bunlar;

1. Mayalama aşaması sırasında katılması: Bu uygulamayla otun homojen bir

şekilde dağılması sağlanmış olur.

2. Telemeye katılması: Mayalama aşamasında eklenen otun sakıncalarını ortadan kaldırmak için (pıhtı stabilitesi) pıhtı kırıldıktan sonra uygun miktarda ot eklenir.
3. Peynire katılması: Evde peynir üretimi yapmayan haneler peyniri hazır alıp, granül haline getirip, zevklerine göre ot katımı şeklinde gerçekleşir.

Ayrıca yöresel üretim yapan bazı hanelerde; peynirlerin uygun kaplara dolumu sırasında bir kat peynir bir kat jaji (otlu çökelek) denilen süt yan ürünüyle dolum yapıldığı ve toprağa gömmek yerine, soğuk hava depoları ve serin yerlerde bekletilerek olgunlaştırıldığı tespit edilmiştir.



Şekil 2.1. Siirt Otlı peyniri üretim akış şeması



Şekil 2.2. Siirt Peynirinin Fiziksel Görünüşü

2.2. Kimyasal ve Biyokimyasal Özellikler

Siirt otlu peyniri ile benzer sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu nedenle bu bölümde geleneksel olarak üretilen peynir çalışmalarına da yer verilmiştir.

Diğer peynirler çeşitlerinde olduğu gibi Siirt otlu peynirine işlenecek sütte çiğ süt kimyasal, biyokimyasal ve mikrobiyolojik yönden iyi kalitede olmalıdır. Kimyasal bileşimi normal olmayan, laktasyonun ilk ve son evreleri ile mastitisli hayvanların sütlerinde serum proteini fazla, kazein proteini az olduğu için telemede fazla miktarda peynir altı suyunun tutulmasına neden olur ki buda hem tekstürde hem de mikrobiyolojik bakımdan istenmeyen sonuçlar doğurur (Üçüncü, 1999).

Sütteki yağ düzeyi, peynirin yapısını ve yağ oranını önemli ölçüde etkiler. Yağ bakımından zengin olan sütler telemede tutularak peynirde yağlı lekelerle sebep olduklarından fazla tercih edilmezler. Bu sebepten peynire işlenecek sütte, kazein/yağ oranının belirli bir oranda (0.70) bulunması arzu edilir. Aksi durumda peynirin yapısı ya yumuşak ya da sert olur. Yağ, özellikle bileşim ve fiziksel nitelikleri bakımından, olgun peynirlerin lezzet, tat, aroma ve yapısının oluşumunda önemli rol oynar. Yağ düzeyi %1'den az olan süttten yapılan peynirler, sert yapılı ve yavan ayrıca bu sütlerden elde edilen peynirlerde, olgunlaşma sırasında peynire has lezzet oluşmamaktadır. Bununla birlikte peynirde bulunması gereken yüzde yağ miktarları; peynir tipi, sütte bulunan kuru madde miktarı, üretim sırasındaki yağ kaybı ve peynirin tuz oranı gibi birçok faktöre bağlıdır (Tekinşen ve ark., 2002).

Güven ve Konar (1993), farklı tipte sütlerin kullanılmasına bağlı olarak sütlerin kuru madde özellikle protein oranlarının peynir randımanlarını etkilediklerini de belirlemiş ve en yüksek randımanın koyun sütü, en düşük randımanın ise keçi sütü peynirlerinden elde edildiğini bildirmiştir.

Peynirlerin ürünün yapılış şekli, çeşidi, olgunluk derecesi, işlendiği süttün niteliği gibi birçok faktöre bağlı olarak değişmektedir. Peynir üretiminde pıhtı işleme tekniği, tuz ilavesi ve pıhtı asitliği son ürünün nem miktarını etkilemektedir. Telemenin ısıtılması, tuz ilave edilmesi nem miktarını azaltmakta, ortam sıcaklığının düşük olması, preslemede düşük basınç ve kısa süre uygulaması ile pıhtılaşıma anında yetersiz asit oluşumu ise peynirlerde nem miktarını arttırmaktadır (Üçüncü, 1999).

Pıhtı parçacıklarının büyük olması da rutubeti etkileyen faktörler arasındadır.

Pıhtı parçacıklarının büyüklüğü peynir altı suyunun süzülmesini etkileyeceğinden parçacıkların büyüklüğü peynir tipine göre farklılık gösterir (Tekinşen ve ark., 2002).

Teleden su kaybı, yüzey alanının genişliğiyle yakından ilişkilidir. Pıhtı parçaları ne kadar büyük olursa telemede o kadar fazla su hapsolacak bunun sonucunda da peynir bir o kadar yumuşak ve dayanım süresi daha kısa olacaktır.

Yağ, sütteki kuru maddeyi oluşturan bileşenlerden biri olup peynirin yapısı, tadı, kokusu, lezzeti açısından önem taşımaktadır. Yağ ayrıca sütteki ekonomik değeri en yüksek olan bileşiktir. Peynirlerin sınıflandırılmasında da yağ oranından yararlanılmaktadır. Ancak yağ içeriği tüm kitlede değil, kuru maddede ifade edilmektedir. Kuru maddede yağ miktarı, kuru madde ve yağ oranları değerleri üzerinden hesaplanmaktadır.

Peynir üretiminde kullanılan tuz, ürünü istenmeyen kontaminasyonlardan koruması özellikle gaz ve kokuşma yapan mikroorganizmalara karşı etkili olması, proteine bağlı suyu çekmesi nedeniyle peynirde kabuk oluşumunu sağlaması, peynire tat vermesi ve arzu edilmeyen tatları maskeleymesi, suda çözünebilir azotun çoğalmasına yardımcı olması bakımından büyük bir öneme sahiptir (Yaygın, 1971). Kuru maddede tuz miktarı, kurumadde ve tuz oranları değerleri üzerinden hesaplanmaktadır. Pıhtı parçacıklarına tatbik edilen ısı, telemin rutubet dolayısıyla laktoz ve tuz miktarıyla yakından ilgilidir. Peynirlerde tuz konsantrasyonu, peynirin içerdiği toplam kuru madde ve yağ miktarıyla orantılı olarak arttırılır (Tekinşen ve ark., 2002).

Tuzlamanın teleme aşamasında yapılması, peynir suyu çıkışını hızlandırmakta ve tuz dağılımının daha homojen olmasını sağlamaktadır. Bu şekilde koliform bakterisinin gelişimi engellenir ve enzimlerin serbest hale geçmesiyle daha hızlı olgunlaşma sağlanır. Bu tip tuzlamanın dezavantajı ise *Staphylococcus*'ların gelişimini kolaylaştırmasıdır. Bununla birlikte tuz miktarının yüksek olması, patojen bakterilerin yanında olgunlaşmada rol alan bakterilerin gelişmesini de sınırlamaktadır. Buna bağlı olarak asit oluşumu ve rennet koagülasyonu da büyük ölçüde etkilenmektedir. Bu yüzden patojen bakterilerin ortamdaki yok olmasını sağlamak amacıyla aşırı tuz kullanımı yerine sütün pastörizasyonu önerilmektedir (Üçüncü, 1999).

Peynirlerde asitlik, olgunlaşma sırasında faaliyet gösteren starter bakterilerine, ürünün muhafaza şartlarına, rutubet içeriğine, laktoz ve tuz miktarına bağlı olarak değişmektedir. Asitlik, sütün bekletilmesi, mayalanması, pıhtılaşması ve telemenin baskıya alınması ve olgunlaşması esnasında oluşmaktadır (Gönç, 1974).

Asitliğin oluşumu ve olgunlaşma ile artması, dolayısıyla pH değerinin düşmesi, laktik asit bakterilerinin süt şekeri olan laktozdan laktik asit oluşturmaya bağlıdır (Tekinşen ve ark., 2002).

Laktik asit bakterileri tarafından sağlanan asit ortam patojen bakterilerin gelişimini büyük ölçüde engellemektedir. Bununla birlikte depolama sıcaklığının artması, maya ve küflerin asitleri kullanarak pH'nın artmasına neden olmakta, bu durumda peynirde patojen bakteri gelişimine neden olmaktadır (Richard, 1989).

Peynirde kül, organik maddelerin yakılması sonucu arta kalan inorganik madde oksitlerinin oluşturduğu bir kalıntıdır. Peynirde kül oranını, süttten peynir pıhtısına geçen mineral maddeler ile peynir pıhtısına sonradan çeşitli amaçlarla katılan tuz miktarı etkilemektedir.

Peyniri besin olarak önemli yapan, içeriğindeki biyolojik değeri yüksek olan proteinlerdir. Kullanılan sütteki protein oranı, kullanılan süt çeşidi, peynir çeşidi ve işleme metoduna bağlı olarak farklılık göstermektedir. Peynirler ortalama % 10-30 oranında protein içerebilirler.

Peynirde olgunlaşma sırasında proteinlerde meydana gelen parçalanmalar proteinlerin sindirilebilirliğini artırmaktadır (Cambaztepe, 2006). Dolayısıyla Peynirdeki proteinin sindirilebilirliğinin artması son ürün olan peynirinde tüm yaşlardaki sindirim oranını da % 99'lara ulaştırmıştır (Trujilla ve ark., 2002).

Peynirde meydana gelen olgunlaşma aslında fiziksel, kimyasal, biyokimyasal, mikrobiyolojik ve duyuşsal olayların tümüdür. Olgunlaşma olayı sütün sağılmasından itibaren başlamakta, süte katılan peynir mayası ve starter kültür ilave edilmesiyle devam etmektedir. Süte ilave edilen peynir mayası süt proteinlerinden olan k-kazeine etki ederek sütün pıhtılaştırmaktadır. Starter kültürlerden laktik asit bakterileride laktozu fermente ederek laktik aside ve bazı aroma maddelerine dönüştürürler. (Coşkun, 2005).

Peynir lezzetinin oluşmasında, glikoliz, preteoliz ve lipoliz gibi üç önemli biyokimyasal reaksiyon meydana gelmektedir (Trujilla ve ark., 2002).

Glikoliz, peynir kitlesinde kalan laktozun laktik asit bakterilerince monosakkaritlerine parçalanması olgunlaşmanın ilk haftalarında tamamlanmaktadır (Fox ve McSweeney, 1996). Proteoliz ve lipoliz olayları ise olgunlaşma süresince devam etmektedir.

Proteoliz peynir olgunlaşmasında temel bir proses olup, olgun peynir çeşitlerinde tekstür, tat ve aromanın oluşumunda önemli rol oynar (Fox ve ark., 1996). Beyaz peynirde proteoliz salamurada depolama boyunca devam etmekte ve tuz oranının yükselmesiyle proteoliz hızı ve düzeyi azalmaktadır (Çakmakçı ve Kurt, 1993).

Proteinlerin hidrolizasyon işlemi olan proteoliz, endopeptidazlar tarafından uzun peptidik zincirlerin parçalanması; karboksipeptidaz ve aminopeptidazlar tarafından da uç amino asitlere ayrılması; daha sonra mikroflora, fizikokimyasal koşullar altında özellikle pH'ya bağlı olarak bazı enzimlerin katabolik etkisi ile amino asitlerin başka yan ürünlere dönüşümüyle oluşmaktadır (Koçak ve ark., 1997).Yöresel peynirlerimizde (florasında küf bulunanlar hariç) tat ve aromasını daha çok proteoliz sonucu oluşan metabolitler belirlemektedir (Tunçtürk ve ark., 2006).

Peynirlerde proteoliz, depolama boyunca devam etmekte ve proteoliz ürünleri suda çözünerek salamuraya geçtiğinden, peynirde toplam azot miktarı azalmaktadır (Yaygın, 1979; Karakuş ve Alperden, 1992).

Protein parçalanması ise tekstürü oluşturmanın yanı sıra olgunlaşma sırasında tat ve aromanın oluşmasında katkı sağlamaktadır (Tunçtürk ve ark., 2006).

Olgunlaşma boyunca proteazlar para-kazeini hidrolize ederek polipeptidlere; peptidazlar da polipeptidleri daha küçük peptitlere ve serbest amino asitlere parçalarlar (Kosikowski ve Mistry, 1997).

Peynirde azot bileşiklerinin ayrılmasında çöktürme esasından yararlanılmaktadır. Suda çözünen azotun toplam azota oranı ise olgunlaşma indeksi olarak değerlendirilmektedir.

Beyaz peynirde proteoliz, suda, triklorasetik asit (TCA) veya fosfotungstik asit (PTA) gibi çözümlerle çözünebilen azot fraksiyonları olarak tayin edilebilmektedir. Protein parçalanma ürünlerinin bütün peynirlerin arka plan lezzetine ve aromasına katkıda bulunduğu, düşük molekül ağırlıklı peptitlerin seviyesinde meydana gelen yükselmenin acılık gibi tat-aroma kusurlarına neden olabileceği bildirilmiştir (Lawrence ve ark., 1993)

Suda çözünen serum proteinlerini, orta büyüklükteki peptitleri ve aminoasitleri içermektedir. Bu bileşenlerin çoğu kazeinin hidrolitik parçalanma ürünleridir (Christensen ve ark., 1991).

Protein olmayan azot kısmında, orta ve büyük molekül ağırlığına sahip peptitler ve kazeinler rennet ve starter kültür enzimleri ile % 12'lik TCA'da çözünen düşük molekül ağırlıklı peptitlere parçalanmaktadır (O'Keefe ve ark., 1976). Böylece % 12'lik TCA'da çözünen azot miktarı artmaktadır (Reville ve Fox, 1978).

Peynirde olgunlaşmaya bağlı olarak tat ve aroma değişir. Olgunlaşmaya bağlı meydana gelen acılık peynirdeki yağ ve proteinlerden kaynaklanmaktadır. Bu olay peynirde doğal olarak bulunan veya sonradan gelişen enzimlerin faaliyetleri sonucunda oluşmaktadır. Yapılan çalışmalar sonucunda, lipazın süt yağı üzerinde acı tadın oluşturmadığı ancak proteazların aşırı faaliyetlerinin acı tadı hızlandırdığı sonucuna varılmıştır (Uraz, 1979; Çakmakçı ve Şengül, 1995).

Çiğ sütte yoğun olarak bulunan psikrofilik bakteriler buzdolabı sıcaklığında gelişerek proteolitik ve lipolitik enzimler üretirler. Birçok araştırmacı hem çiğ hem de ısıtılmış sütte psikrofilik bakterilerin kazeini hidrolize edip acı tadı oluşturduğunu belirtmiştir (Lemiux ve Simard, 1991).

Fermente süt ürünlerinde uçucu yağ asitlerinin varlığı ve bunların tat ve aromaya katkıları son derece önemlidir. Uçucu yağ asitleri iki önemli reaksiyon sonucunda meydana gelir. Bu reaksiyonlardan birincisi laktoz transformasyonu ikincisi ise gliseridlerin hidrolize olmasıdır. Laktozun transformasyonu sırasında etanoik asit ve propiyonik asit oluşurken süt yağının hidrolize olması ile yağ asitleri (büterik, kaproik vb.) meydana gelmektedir. Oluşan organik asitler tüm fermente süt ürünlerinin tat ve aromasının oluşturulmasında önemli rol oynamaktadırlar (Kırdar, 2001).

Yetişmeyen ve ark. (1992) Ankara piyasasından aldıkları 25 adet otlu peynir örneği üzerinde yaptıkları çalışmada; peynir örneklerinde % 47.23 kuru madde, % 19.66 protein, % 6.45 tuz, 4.84 pH ve % 0.71 laktik asit tespit etmişlerdir.

Sancak (1989), Van yöresinde üretilen ve olgunlaştırıldıktan sonra pazara arz edilen 50 adet Otlu peynir örneğinin mikrobiyolojik, kimyasal ve fiziksel özelliklerini incelemiştir. Araştırma sonucunda ortalama kurumadde miktarının % 58.14, yağ oranının % 23.38, kuru maddede yağın % 40.21, proteinin % 25.43, tuzun % 7.21, titrasyon asitliğinin % 2.46 ve pH değerinin de 3.86 olduğunu yapmış olduğu analizler sonucunda tespit etmiştir.

Eralp (1953) tarafından yapılan ilk çalışmada otlu peynirlerin % 44.95-68.72 arasında kuru madde, % 14.0-34.1 arasında yağ, % 3.28-14.51 arasında tuz, % 19.24-27.39 arasında protein, % 0.78-2.88 asitlik içerdiği ortaya konmuştur.

İzmen ve Kaptan (1966)'ın Van, Kars, Diyarbakır ve Siirt illerinde üretilen otlu peynirler üzerine yaptıkları çalışmada % 46.20 rutubet, % 55.39 kuru madde, % 24.2 yağ, % 5.1 tuz, % 21.92 protein ve % 1.69 asitlik tespit etmişlerdir.

Otlu peynir örneği üzerinde yapılan bir çalışmada % 41.27 rutubet, % 58.73 kuru madde, % 25.12 yağ, % 5.73 tuz, % 24.49 protein ve % 2.54 asitlik değerleri tespit edilmiştir (Kurt, 1968).

Sönmezsoy (1994) tarafından Batman bölgesinde otlu peynirler üzerine yapılan bir çalışmada kuru madde oranı % 43.05, yağ oranı % 24.3, protein oranı % 12.98, tuz oranı % 6.63 ve asitlik oranını % 1.37 şeklinde bulunmuştur.

Otlu peynir yapımında kullanılan yöresel otların (sirmo, mendo ve heliz) ve farklı karışımlarının peynirin bazı kimyasal ve biyokimyasal etkilerini 120 günlük olgunlaşma süreci sonucundaki etkileri araştırılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre otlu peynir yapımında farklı ot ve ot karışımları kullanımının, ot kullanılmayanlara göre kuru madde, protein, yağ değerlerini düşürdüğü; tuz, asitlik ve pH değerlerinde ise önemli değişiklik meydana getirmediği, suda çözünen azotlu madde (WSN) değerini artırdığı ve bunun özellikle sirmo katkılı peynirlerde daha fazla olduğu, kazein parçalanmasının ve lipolitik parçalanmanın ise daha fazla olduğu saptanmıştır (Göçen, 2005).

Farklı süt türü kullanımının otlu peynir üzerinde, 90 günlük olgunlaşma sürecinde kimyasal ve biyokimyasal etkisinin araştırıldığı bir çalışmada yapılan kimyasal ve biyokimyasal analizler sonucunda kurumadde % 46.98- % 54.14, yağ oranı % 22.38 - % 32.00, laktik asit cinsinden asitlik % 0.46 -1.20, tuz % 3.59 - % 4.57, protein % 18.46-% 22.74, suda çözünen azot bazında olgunlaşma indeksi % 5.28 -21.76, protein olmayan azot bazında olgunlaşma indeksi % 3.90-18.99 olarak belirlenmiştir (Emirmustafaoğlu, 2011).

Sağun ve ark. (2005) salamurada olgunlaştırılmaya bağlı olarak, otlu peynirlerde bazı kimyasal ve mineral madde değişimlerini incelemişlerdir. Elde edilen sonuçlara göre, kuru madde oranı % 43.33 ile 44.49 arasında, tuz oranı % 4.35 ile 7.72 arasında, pH değeri ise 5.27 ile 5.44 arasında değiştiği gözlenmiştir. Otlu peynirlerde olgunlaşma sürecine bağlı olarak pH değerlerinde önemli bir değişim olduğu ($p<0.05$), kuru madde miktarında ise önemli bir değişiklik olmadığı ($p>0.05$), tuz ve kül miktarlarında 15. güne kadar önemli bir artış ($p<0.05$) olduğu tespit edilmiştir. Olgunlaşma süresince peynirlerdeki Na miktarının önemli düzeyde arttığını ($p<0.05$), Ca, Mg, Zn, Fe Mn, Cr ve Ni miktarlarının ise önemli ölçüde azaldığını ($p<0.05$) ve P, Cu, Co ve Cd miktarlarının ise önemli bir değişiklik göstermediğini ($p>0.05$) ortaya koymuşlardır.

Yöresel otlu peynir üretiminde kullanılan otlardan biri olan siyabo (*Ferula sp.*) % 2 oranında peynire ilave edilmiş ve vakum ambalajda 4°C'de 90 gün süreyle olgunlaştırılmaya bırakılmış ve bu süreçte meydana gelen kimyasal ve biyokimyasal değişimler incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar Otlu peynir örneklerinde ortalama % 48.92 kuru madde, % 18.44 yağ, % 18.73 protein, % 5.55 tuz, 5.66 pH, % 0.8 asitlik, % 10.44 suda çözünen azot bazında olgunlaşma indeksi, % 5.38 protein olmayan azot bazında olgunlaşma indeksi, % 2.65 aminoazot indeksi değerleri tespit edilmiştir. Siyabo ilavesinin peynirlerin olgunlaşma indeksine etkisi önemli ($p<0.05$) bulunurken, protein olmayan azot ve amino azot oranları ile lipoliz düzeylerine etkisi ise düşük olmuştur ancak olgunlaşma süresince tuz, % asitlik, olgunlaşma indeksi, protein olmayan azot ve amino azot oranları ile lipoliz düzeyleri artış göstermiştir ($p<0.05$). Örneklerin protein ve yağ içerikleri olgunlaşma süresince önemli bir değişim göstermemiştir ($p>0.05$). Otlu peynir örneklerinin kuru madde oranlarında ise olgunlaşmaya bağlı olarak az bir artış göstermiştir (Tarakçı ve ark., 2005a).

Tarakçı ve Küçüköner (2006) farklı yağ oranına sahip inek sütlerinden ürettikleri Van otlı peynirlerinin 90 günlük olgunlaştırma periyodundaki kimyasal ve biyokimyasal değişimleri incelemişlerdir. Elde edilen sonuçlara göre sütteki yağ oranının azalmasıyla üretilen peynirlerde de yağ miktarının az olacağını ve buna bağlı olarak kuru madde ve pH'nın düştüğünü; titrasyon asitliği ve protein oranının ise arttığını tespit etmişlerdir. Yağ oranının düşmesinin proteoliz seviyesini çok fazla etkilemediği sonucuna varılmıştır. Olgunlaşma süresince yağ değerlerinde önemli bir değişim gözlemlenmemiştir. Titrasyon asitliği olgunlaşmanın 60. gününe kadar yükselmiş ve sonra düşmüştür. % 3 yağ oranına standardize etmiş oldukları süttten ürettikleri otlı peynirlerde olgunlaşma sürecinin 1., 30., 60. ve 90. günlerinde tuz oranını (%) sırasıyla 4.97 ± 0.27 , 5.21 ± 0.18 , 4.90 ± 0.13 ve 5.14 ± 0.32 ; asitlik oranını % laktik asit cinsinden sırasıyla 1.01 ± 0.04 , 1.22 ± 0.04 , 1.37 ± 0.09 ve 1.31 ± 0.09 ; pH değerini sırasıyla 5.68 ± 0.06 , 5.43 ± 0.03 , 5.35 ± 0.04 ve 5.30 ± 0.05 ; suda çözünen azot bazında olgunlaşma indeksini (%) sırasıyla 11.50 ± 1.98 , 19.42 ± 0.86 , 19.46 ± 1.08 ve 22.37 ± 0.93 ; protein olmayan azot bazında olgunlaşma indeksini (%) sırasıyla 5.12 ± 0.67 , 4.76 ± 0.63 , 6.13 ± 0.52 ve 8.45 ± 0.67 olarak tespit etmişlerdir.

Van piyasasından toplanan otlı peynir örneklerinde kimyasal özelliklerini belirlemek amacıyla çalışma yapılmıştır. Yapılan çalışmalar neticesinde otlı peynir örneklerinin ortalama kimyasal değerleri; kuru madde % 47.78 ± 5.06 , pH değeri 5.08 ± 0.397 , tuz miktarı % 5.69 ± 1.11 , laktik asit cinsinden titrasyon asitliği % 0.809 ± 0.33 olarak tespit edilmiştir (İşleyici ve Akyüz, 2009).

Van ilinde üretilen ve tüketime sunulan salamura beyaz peynirlerin kalitelerini belirlemek amacıyla yapılan çalışmada 50 adet salamura Beyaz peynir numunesi kimyasal yönden incelenmiştir. Yapılan analizler sonucunda numunelerin ortalama kurumadde, tuz, yağ, kurumaddede yağ ve protein miktarları sırasıyla % 36.61, % 4.70, % 14.28, % 39.82 ve % 15.22; titre edilebilir asitlik değeri % 1.18, pH değeri 4.77 ve olgunlaşma değeri % 27.58 olarak bulunmuştur (Sancak, 1995).

Yetişmeyen (2005) tarafından yapılan bir çalışmada beş farklı geleneksel peynir çeşidinden 20'şer adet örnek alınmış, peynir örneklerinin kimyasal ve biyokimyasal özellikleri tespit edilmiştir. Çalışmada Urfa peynirinin ortalama kimyasal özellikleri; laktik asit % 1.23, pH 5.04, kurumadde % 47.25, protein %

18.72, WSN % 0.46, NPN % 0.27, yağ % 26.95, kurumaddede yağ % 57.57, tuz % 6.33, kurumaddede tuz % 12.99, Erzincan Tulum peynirinin ortalama kimyasal özellikleri; laktik asit % 1.95, pH 4.75, kurumadde % 55.95, protein % 19.84, WSN % 0.86 NPN % 0.54, yağ % 31.48, kurumaddede yağ % 56.15, tuz % 2.32, kurumaddede tuz % 4.13 ve Kars Kaşar peynirinin ortalama kimyasal özellikleri; asitlik % 1.43, pH 5.20, kurumadde % 58.31, protein % 26.06, WSN % 1.06, NPN % 0.74, yağ % 25.74, kurumaddede yağ % 44.17, tuz % 2.14, kurumaddede tuz % 3.98 olarak tespit edilmiştir.

Akın ve Şahan (1998) tarafından Şanlıurfa merkezde satışa sunulan 29 adet taze Urfa peynirinin kimyasal özellikleri incelenmiştir. Yapılan çalışma sonucunda taze Urfa peyniri örneklerinde ortalama olarak, pH 4.92 ± 0.36 , titrasyon asitliği % 0.86 ± 0.24 , kurumadde % 36.52 ± 5.36 , yağ % 17.71 ± 7.87 , kurumaddede yağ % 46.96 ± 18.0 , tuz % 0.17 ± 0.04 , kurumaddede tuz % 0.49 ± 0.17 , protein % 16.82 ± 4.64 , laktoz % 0.26 ± 0.40 , kül % 1.63 ± 0.38 olarak saptanmıştır.

Çiğ inek ve koyun sütlerinden geleneksel olarak üretilen Urfa peynirlerin bazı özellikleri incelenmiştir. Urfa peyniri örneklerinde kimyasal bileşimin; toplam kurumadde, protein, kurumaddede yağ, kurumaddede tuz ve pH değerlerinin sırasıyla % 36.47-63.34, % 9.06-28.70, % 35.92-72.40, % 6.94-31.08 ve 3.98-6.90 aralığında olduğu saptanmıştır (Özer ve ark., 2002).

Yetiştirmeyen ve Yıldız (2003) tarafından Ankara'da satılan Urfa peynirlerinin bazı kalite karakteristikleri saptanmıştır. Kimyasal analizler sonucu örneklerin kurumadde, yağ, kurumaddede yağ, protein, tuz, kurumaddede tuz, kül, titrasyon asitliği (% laktik asit cinsinden), pH, toplam azot, suda eriyen azot, olgunlaşma katsayısı ve protein olmayan azot değerleri sırasıyla % 48.33, % 22.96, % 47.48, % 17.53, % 6.80, % 17.53, % 2.10, % 1.23, 5.44, % 2.74, % 0.41, % 15.25 ve % 0.26 olarak bulunmuştur.

Özdemir ve ark. (1998), Diyarbakır'ın Karacadağ bölgesinde üretilen Örgü peynirinin özelliklerini belirlemek üzere farklı üretim noktalarından temin edilen 16 adet Örgü peyniri numunelerinde ortalama kurumadde oranını % 44.84, yağ oranını % 14.72, kurumaddede yağ oranını % 32.23, protein oranını % 0.63, olgunlaşma derecesini % 3.09, kül oranını % 7.43, tuz oranını % 6.02, kurumaddede tuz oranını

% 13.68 ve asitlik derecesini 22.86 SH olarak bulmuşlardır.

Özdemir ve ark. (2003) tarafından Çarzof Civil peynirinin mikrobiyolojik ve kimyasal özelliklerini belirlemek amacıyla Erzurum'a bağlı Oltu ilçesindeki farklı köylerden toplam 26 adet Çarzof Civil peyniri örneği toplanmıştır. Yapılan kimyasal analizler sonucunda Çarzof Civil peynirinin ortalama % 46.32 kurumadde, % 10.1 yağ, % 26.4 protein, % 7.84 kül, % 6.18 tuz içerdiği ayrıca peynirin ortalama titrasyon asitliğinin 27.7 SH ve pH değerinin 5.16 olduğu belirlenmiştir.

Ankara piyasasında satılan Civil peynirlerin kimyasal ve biyokimyasal niteliklerinin belirlenmesi üzerine yapılan bir araştırmada, kimyasal ve biyokimyasal analizler sonucu örneklerin kurumadde, yağ, kurumaddede yağ, protein, tuz, kurumaddede tuz, kül, titrasyon asitliği (% laktik asit cinsinden), pH, toplam azot, suda eriyen azot, olgunlaşma katsayısı ve protein olmayan azot değerleri sırasıyla % 43.46, % 2.79, % 6.45, % 33.46, % 5.22, % 11.99, % 1.092, % 0.938, 4.68 pH, % 5.245, % 0.514, % 9.78, % 0.377 olarak belirlenmiştir (Yetişmeyen ve ark., 2001).

Tunçtürk ve Özdemir (2012) tarafından yapılan bir çalışmada, yöresel peynirlerimizden Golot peynirinin bazı kimyasal ve biyokimyasal özellikleri ortaya konulmuştur. Araştırma sonucunda ortalama kimyasal değerler; kurumadde % 48.63, yağ % 7.4, kurumaddede yağ % 15.29, protein % 35.68, kül % 4.15, tuz % 2.95, kurumaddede tuz % 6.09, titrasyon asitliği (laktik asit cinsinden) % 0.83 ve pH değeri de 5.54 olarak belirlenmiştir. Biyokimyasal özelliklerden suda çözünen azot değeri % 9.11, protein olmayan azot (NPN) % 3.40 olarak saptanmıştır.

Altun (1995) tarafından Kahramanmaraş ilinin Elbistan ilçesinde üretilen ve satışa sunulan Kelle peynirlerinin kimyasal ve biyokimyasal özellikleri incelenmiştir. Kelle peynir örneklerine ait ortalama değerler sırasıyla kurumadde % 67.50, su % 32.50, yağ % 32.20, yağsız kurumadde % 35.29, kurumaddede yağ % 47.78, kül % 11.77, tuz % 7.96, saf kül % 3.81, asitlik % 0.81, SH asitlik değeri 35.96, protein % 21.56 ve olgunluk derecesini % 2.22 olarak bulunmuştur.

Ergüllü ve ark. (1998), İzmir ilinde üretilen ve satışa sunulan Koponesti peyniri üzerinde yaptıkları bir araştırmada kurumaddeyi % 42.22, proteini % 16.18, suda eriyen azotu % 2.49, yağı % 14.28, tuzu % 6.30, külü % 4.14, kurumaddede tuzu % 14.96, kurumaddede yağı % 34.26, titrasyon asitliğini % 2.64 ve pH'yi 5.22 olarak

bulmuşlardır.

Yazıcı ve ark. (1998) Trabzon ilinde üretilen Külek peynirinin kalite özelliklerini belirlemek için 6 farklı ilçesinden temin edilen 2'şer adet Külek peynir örneği incelenmiştir. Kimyasal ve biyokimyasal özellikler ortalama olarak kurumadde % 46.36, yağ % 6.75, kurumaddede yağ % 14.57, protein % 28.22, suda eriyen azot % 1.55, kül % 8.16, saf kül % 1.07, tuz % 7.09, kurumaddede tuz % 14.75, pH 5.28, titrasyon asitliği % 2.16, olgunlaşma derecesi % 34.92 olarak belirlenmiştir.

Hatay merkezde satışa sunulan Cara (Testi) peynirlerinin kimyasal ve biyokimyasal düzeyleri incelenmiştir. Antakya piyasasında satışa sunulan 30 adet Cara (Testi) peyniri örneğinde kurumadde, yağ, kurumaddede yağ, protein, tuz, kurumaddede tuz, titrasyon asitliği, pH, toplam azot, suda eriyen azot, protein olmayan azot, proteoz-pepton azotu ve olgunlaşma katsayıları sırasıyla ortalama % 53.43, % 24.86, % 46.65, % 18.86, % 8.83, % 16.73, % 0.85, 5.63, % 3.05, % 0.70, % 0.46, % 0.28 ve % 21.84 olarak saptanmıştır (Konar ve Güler, 1998).

Çağlar ve ark. (1998) inceledikleri 34 adet sıkma peyniri örneğinde ortalama kurumadde miktarı % 53.00, kurumaddede yağ oranı % 43.87, protein oranı % 20.25, suda eriyebilir protein oranı % 3.28, kurumaddede tuz miktarı % 6.12, titrasyon asitliği (% laktik asit cinsinden) % 1.71, olgunluk derecesinin 17.05 olarak belirlemişlerdir.

Yozgat ve çevresinden alınan 12 adet Çanak peyniri örneği incelenmiştir. Çalışmadan elde edilen ortalama değerler; kurumadde % 51.49, yağ % 13.56, yağsız kurumadde % 37.92, protein % 26.61, bütün kül % 6.68, tuz % 6.10, saf kül % 0.57, bütün azot % 4.16, suda eriyen azot % 0.98, asitlik % 1.62, kurumaddede yağ % 25.54, kurumaddede tuz % 11.92, yağsız peynirde su % 56.04 olarak bulunmuştur (Akyüz ve Gülümser, 1984).

Kınık ve ark. (1999), Sepet peyniri üzerine yaptıkları bir çalışmada peynir numunelerinin kalite karakteristiklerini kurumadde % 53.19, kül % 8.33, yağ % 23.86, kurumaddede yağ % 45.17, tuz % 1.06, kurumaddede tuz % 2.02, total azot % 2.88, toplam protein % 18.49, suda eriyen azot % 0.79, olgunlaşma indeksi % 25.65, yağ % 3.49, asitlik % (La) 1.42, SH 63.22, pH 5.22 olarak saptamışlardır.

Metin ve ark. (1998), Fransa’da yaygın olarak üretilen ‘‘Tomme’’ tipi yarı sert bir rennet peynir ile ‘‘Chabichou’’ tipi yumuşak peynir üretmişlerdir. Yarı sert peynir örneklerinin kimyasal analizlerinde, ortalama değerler olarak kurumadde % 57.99–60.10, kurumadede yağ % 55.61– 55.87, kurumadde de protein % 37.70–38.59 ve kurumadde de tuz % 5.43–5.74 arasında belirlenmiştir.

2.3. Mikrobiyolojik Özellikler

Peynirin üretiminde kullanılan süt, peynirde mikrobiyal florayı etkileyen en önemli unsurlardan biridir. Peynir imalatında kullanılan çiğ süt, yetersiz pastörizasyon, olgunlaşma sırasında bakteriyel kontaminasyon ve peynirlerin saklama koşulları peynir mikroflorasının gelişimini etkilemektedir. Bu sebeple peynir, Brusellozis, Listeriosis, Salmonellosis, Shigellosis, patojenik *E.coli*’nin neden olduğu gastroenteritis ve Stafiloenterotoksikozis gıda zehirlenmeleri gibi birçok gıda kökenli hastalığın kaynağını oluşturmaktadır.

Kaliteli çiğ süttten, ısı işlemi uygulanmadan üretilen peynirin daha iyi lezzet ve aromaya sahip olduğu bilinmesine rağmen (peynir yapımı için sütte normal olarak bulunan faydalı birçok bakteri ve enzim ısı işlemi uygulaması ile tahrip olur), çiğ sütün kalitesi, çoğu kez peynir yapımı için elverişli olmamakta ve birçok hastalığa davetiye çıkartmaktadır (Tekinşen ve ark., 2002).

2.3.1. Laktik asit bakterileri

Laktik asit bakterileri; Gram-pozitif, spor oluşturmeyen, kok veya çubuk şeklinde olup karbonhidratın fermentasyonu sonucu son ürün olarak laktik asit üreten bakteriler olarak tanımlanırlar. Laktik asit bakterileri sütte yaygın olarak bulunmaktadır. Bu mikroorganizmalar ile patojen mikroorganizmalar üzerinde sentezledikleri organik asitler, hidrojen peroksit, laktoperoksidaz, diasetil ve bakteriyosinler aracılığı ile antagonistik etki oluşturmaktadır. Bu nedenle, bu mikroorganizmalar kullanılarak üretilen gıdalar, insan sağlığı açısından ‘‘güvenli gıdalar’’ olarak, bu tip bakteriler de ‘‘güvenli bakteriler’’olarak tanımlanmaktadır. Toplam 12 adet laktik asit bakterisi cinsi bulunmaktadır. Bunlar: *Aerococcus*, *Alloiococcus*, *Carnobacterium*, *Enterococcus*, *Lactobacillus*, *Lactococcus*, *Leuconostoc*, *Pediococcus*, *Streptococcus*, *Tetragenococcus*, *Vagococcus* ve *Weisella*. Bu cinsler içerisinde yalnızca 5 tanesi (*Enterococcus*, *Lactobacillus*,

Lactococcus, *Leuconostoc* ve *Streptococcus*) süt ürünlerinin üretiminde starter kültür olarak kullanılmaktadır (Klein ve ark., 1998).

2.3.1.1. *Lactobacillus* spp.

Lactobacillus cinsi bakteriler, Gram-pozitif, spor oluşturmeyen, çubuk ya da kokobasillerdir. Glikozu karbon kaynağı olarak kullanan *lactobacillus* cinsi bakteriler ya homofermentatif (% 85'den fazla laktik asit üretirler) ya da heterofermentatifler [eşit molar oranlarda laktik asit, karbondioksit ve etanol ve/veya asetik asit üretirler]. *Lactobacillus* cinsi bakteriler gastrointestinal sistem dışında fermente gıdalarda da bulunmaktadır. Peynirinde fermente süt ürünü olduğu düşünüldüğünde, *Lactobacillus* cinsi bakterilerin peynir olgunlaşması ve aroma gelişimine etki ettiği bilinmektedir. *Lactobacillus* cinsi bakterilerin sitrat metabolizması sonucu oluşan asetat, etanol, asealdehit ve diasetil gibi karbonil bileşikleri ve alkoller peynirin tat ve aroma gelişimine etki etmektedir (Rea ve Cogan, 2003).

2.3.1.2. *Lactococcus* spp.

Lactococcus cinsi bakteriler; homofermentatif, Gram-pozitif ve glukozdan L(+) laktik asit oluşturma yeteneğine sahip bakterilerdir. *Lactococcus* grubu bakteriler *Lactococcus garvieae*, *Lc. piscium*, *Lc. plantarum*, *Lc. raffinolactis* ve *Lc. lactis* olmak üzere beş farklı tür içermektedir. Ancak, bu türler içinde yaygın olarak *Lc. lactis* süt teknolojisinde kullanılmaktadır (Schleifer ve ark., 1985; Stiles ve Holzapfel, 1997).

2.3.1.3. *Enterococcus* spp.

Enterococcus cinsi bakteriler hayvan ve insan bağırsak sisteminde yer almasının yanında süt ürünleri ve diğer fermente gıdalarda yaygın olarak bulunan laktik asit bakterileridir. 0.5-1.0 µm çaplı oval, uzun zincir formunda bulunurlar ve genellikle hareketsizdirler. *Enterococcus faecalis*, *E. faecium* ve *E. durans* süt ürünlerinde en sık rastlanan türleridir. Bu türler çiğ ve pastörize sütlerden geleneksel olarak üretilen peynirlerde çok sayıda bulunmaktadır (Verighetto ve ark., 2001; Giraffa, 2003; Suzzi ve ark., 2000). Tuza ve asitliğe karşı olan dirençlerine de bağlı olarak popülasyonları peynirlerde 5-7 kob/g düzeylerine kadar çıkabilmektedir. Peynirin olgunlaşmasına ve aroma gelişimine katkıda bulunurlar bu özelliği sitratı

metabolize edebilme yeteneklerinden kaynaklanmaktadır (Giraffa, 2003).

2.3.2. Toplam aerobik mezofilik bakteriler

Toplam bakteri sayısı ürünün genel olarak mikrobiyolojik kalitesi, raf ömrü ve üretim sırasındaki hijyen koşullarının belirlenmesinde kriter olarak önem taşımaktadır.

2.3.3. Koliform Grubu Bakteriler

Gıdalarda koliform mikroorganizmaların bulunması; uygun olmayan hijyen koşullarının uygulanmamasının ya da sanitasyondan sonra tekrar bulaşma olduğunun göstergesi olarak kabul edilir. Koliform grubu mikroorganizmaların hepsi dışkı kökenli değildir. Ancak koliform grubu bakterilerinin bazı türleri insanların ve sıcak kanlı hayvanların bağırsak sistemlerinde yaşarlar bunlar "fekal koliform" olarak tanımlanmakta ve bunlar fekal (dışkı) kontaminasyonun bir göstergesi olarak kabul edilmektedirler (Anonim, 2000).

Peynirlere bulaşan mikroorganizmalar içerisinde, en zararlı grubu koliform bakteriler oluşturmaktadır. Bu bakteriler, laktozu asit ve gaza çevirmekte ve oluşan gaz peynirinin iç kısmında toplanarak hem gözeneklerin oluşmasına hem de tat ve aromanın değişmesine neden olmaktadır (Çakır, 2000).

Gıda mikrobiyolojisi açısından ele alındığında koliform grubu bakteriler olarak bu tanıma uyan 5 bakteri *Escherichia coli*, *Enterobacter aerogenes*, *Enterobacter cloacae*, *Klebsiella pneumoniae* ve *Citrobacter freundii* 'dir (Anonim, 2004; Çakır, 2000).

2.3.4. *Escherichia coli*

Koliform grup içinde fekal (dışkı) koliform olarak tanımlanan bakterilerin büyük çoğunluğunun *E. coli* olduğu bilinmektedir. *E. coli* özellikle fekal kontaminasyonun indikatörü olarak kabul edilmektedir. Herhangi bir örnekte *E. Coli* 'ye rastlanması oraya doğrudan ya da dolaylı olarak dışkı bulaştığının göstergesidir. Bu nedenle hiçbir gıda maddesinde *E. coli* ve fekal koliform bulunmasına izin verilmezken, bazı gıdalarda belirli sayıda koliform bakteri bulunmasına izin verilebilmektedir (Anonim, 2000).

Hastalığın açığa çıkabilmesi için gıda ile alınan *E. coli* sayısının 1 000 000

adet/gram düzeyinde olması gerektiği belirtilmektedir .

2.3.5. Maya ve Küf

Bazı maya türleri ekmek, bira, şarap gibi gıdaların üretiminde büyük ekonomik öneme sahiptir. Bazı küflerden peynir yapımı sırasında da faydalanılmaktadır. Ancak fazla sayıda maya ve küf türünün fermantasyon ve gıda sanayinde istenmeyen kontaminantlar olduğu bilinmektedir. Bu tür maya ve küfler gıdalarda acı tat, kötü koku oluşumu ve gaz oluşturarak bozulmaya yol açmaktadırlar.

Bazı küf türleri ise bulaştıkları gıda maddesinde gelişerek salgıladıkları toksik metabolitler, mikotoksinler nedeniyle ölümlü sonuçlanabilen zehirlenmelere neden olabilmektedir. Bazı maya küflerin ise enfeksiyona neden olduğu bilinmektedir. Maya ve küfler pek çok gıda maddesi için sorun teşkil ederken, üründe bulunan maya-küf sayısı, üretim teknolojisi gereği açık hava ile teması fazla olan, yıkama işlemi yapılmaksızın öğütülerek paketlenen, soğutma ya da dondurma gibi işlem gören gıdalar açısından önemli bir kalite kriteri olarak görülmektedir (Anonim, 2000).

Türkiye’de çiğ süttten üretilen beyaz peynirler üzerine yapılan bir araştırmada toplam beyaz peynir örneklerinin % 4’ünde *E.coli*’nin varlığı tespit edilmiş ve bu gıdaların risk grubu gıdalar olduğu belirtilmiştir (Öksüz ve ark., 2003).

Ankara piyasasından toplanan 25 adet otlu peynir örneği üzerinde yapılan çalışmada; toplam bakteri sayısı 2.27×10^6 kob/g, koliform sayısı 5.57×10^5 kob/g, maya-küf sayısı 4.76×10^5 kob/g olarak bulunmuştur (Yetişmeyen ve ark., 1992).

Farklı süt türü kullanımının otlu peynir üzerinde, 90 günlük olgunlaşma sürecinde mikrobiyolojik etkisinin araştırıldığı bir çalışmada yapılan analizler sonucunda toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı 3.23 - 9.48 log kob/g, maya-küf sayısı 0- 4.91 log kob/g, koliform grubu mikroorganizmaya ise rastlanmamıştır (Emirmustafaoğlu, 2011).

Sönmezsoy (1994) tarafından Kozluk-Batman bölgesinde yapılan bir çalışmada toplam mikroorganizma sayısı 57×10^2 kob/g, maya-küf sayısı 84.53×10^3 kob/g ve koliform sayısı 8×10 kob/g olarak tespit edilmiştir.

Otlu peynir yapımında kullanılan yöresel otların (sirmo, mendo ve heliz) ve farklı karışımlarının peynirin bazı kimyasal ve biyokimyasal etkilerini 120 günlük olgunlaşma süreci sonucundaki etkileri araştırılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre otlu peynir yapımında farklı ot ve ot karışımları kullanımının, ot kullanılmayanlara göre, daha fazla toplam mikroorganizma, maya-küf ve koliform grubu bakteriye rastlanmıştır (Göçen, 2005).

Van piyasasından toplanan otlu peynir örneklerinin mikrobiyolojik özelliklerini belirlemek amacıyla çalışma yapılmıştır. Yapılan çalışmalar neticesinde otlu peynir örneklerinin ortalama mikrobiyolojik değerleri; toplam aerobik mezofilik mikroorganizma sayısı 7.82 ± 1.04 log kob/g; koliform sayısı 2.23 ± 2.06 log kob/g; maya ve küf sayısı 5.81 ± 1.39 log kob/g şeklinde bulunmuştur (İşleyici ve Akyüz, 2009).

Kurt ve Akyüz (1984), 10 farklı yerden alınan otlu peynir örneği üzerine yaptıkları mikrobiyolojik çalışmalar neticesinde, toplam aerobik mezofilik mikroorganizma sayısını 97×10^7 kob/g, maya ve küf sayısını 16.1×10^4 kob/g, koliform grubu bakteri sayısını 15.1×10^2 kob/g, laktik asit bakteri sayısını 15.7×10^5 kob/g olarak tespit etmişlerdir.

Tekinşen (2004)'in Hakkari ve çevresinde üretilen otlu peynirler üzerine yapmış olduğu mikrobiyolojik çalışma sonucunda, otlu peynirlerin toplam aerobik mezofilik bakteri sayısını en düşük 4.3 log kob/g en yüksek 9.6 log kob/g ortalama değer in ise 8.53 log kob/g olarak bulmuştur.

Sancak (1989)'ın yapmış olduğu otlu peynir çalışmasında, 8.6×10^6 kob/g toplam aerobik mezofilik bakteri, 9.3×10^2 kob/g koliform, 6.3×10^4 kob/g *enterokok*, 9.9×10^5 kob/g *laktobasil*, 5.6×10^4 kob/g maya -küf tespit edilmiştir.

Akyüz ve Coşkun (1991) peynir yapımında kullanılan salamura edilmiş otlar üzerine mikrobiyolojik çalışmalar yapmış ve toplam aerobik mezofilik mikroorganizma sayısını 5.73 log/g, koliform grubu bakteri sayısını 3.3 log/g, toplam *Enterobacteriaceae* sayısını 3.40 log/g, ve maya-küf sayısını da 6.09 log/g olarak belirlemişlerdir.

Birçok Akdeniz ülkesinde geleneksel olarak üretilen peynirler PDO (Protected Designation of Origin) peynirleri olarak da adlandırılmaktadır. PDO peynirlerde

özgün tat ve aroma ile tekstür gelişimi çiğ sütün doğal laktik mikroflorası aracılığı ile şekillenmektedir. Ayrıca, süt hayvanının ırkı, beslenme rejimi, doğal flora ve fauna da bu süreçte etkili rol oynamaktadır (Albenzio ve ark., 2001; Poznanski ve ark., 2004).

Çökelek peynirlerinin mikrobiyolojik yapısı incelendiğinde; *Escherichia coli* tespit edilmiş ve bu gıdanın sağlık açısından riskli olduğu tespit edilmiştir (Öksüztepe ve ark., 2007).

Kaşar peynirinin üretimi ve olgunlaşması sırasında *E.coli*, psikrofilik bakteri, maya ve küf, koliform grubu bakteriler ve laktik asit bakterilerinin varlığı tespit edilmiştir (Çetinkaya ve Soyutemiz, 2006).

Çiğ süttten üretilen peynirlerde olgunlaşma, doğal laktik flora ve doğal süt enzimleri tarafından yürütülen biyokimyasal reaksiyonlar sonucu meydana gelen bir süreçtir (Gobbetti ve ark., 2002).

Peynirlerin olgunlaşması sırasında laktik asit bakterilerinin peynir üzerine etkilerinin araştırılması sırasınada geleneksel bir Sırp peyniri olan ve çiğ inek sütünden üretilen yarı sert “Zlatar” peynirinde (PDO) olgunlaşmanın başlangıcında *Lactococcus* spp.’lerin baskın olduğu, 30 günlük olgunlaşma periyodunda ise mezofilik *Lactobacillus* cinsi bakterilerin sayısında artış meydana geldiği belirlenmiştir. 45 ve 60 günlük depolama periyodunda *Enterococcus* spp.’lerin sayısının artmaya başladığı ve bu durumun enterokokların düşük pH, yüksek tuz konsantrasyonu ve düşük sıcaklığa karşı dirençli olmalarından kaynaklı olduğu ifade edilmiştir. Tüketiciler tarafından duyusal olarak değerlendirilen olgun peynirlerin oldukça acı bir tada sahip olduğu ve bu durumun olgunlaşma süreci boyunca *Enterococcus* spp.’lerin ortamda baskın olmasından kaynaklandığı ortaya çıkartılmıştır (Velijovic ve ark., 2007).

Türkiye’deki örgü peynirlerinin mikrobiyolojik ve kimyasal yapısının araştırılmasında koliform grubu bakterilerin varlığı tespit edilmiştir (Türkoğlu ve ark., 2003).

Çökelek peynirleri mikrobiyolojik yönden araştırıldığında toplam bakteri sayısı, $0,5 \times 10^1 - 4,6 \times 10^3$ kob/g, maya ve küf sayısı $5,8 \times 10^1 - 6,5 \times 10^3$ kob/g, koliform bakteri sayısı $0 - 4 \times 10^3$ kob/g, olarak bulunmuştur (Kırdar, 2004).

Darende dumas çökeleği üzerine yapılan çalışmada toplam bakteri sayısı 5.981 log/g, maya ve küf sayısı 4.686 log/g, laktik asit bakteri sayısı 5.981 log/g, olarak tespit edilmiş ve koliform grubu bakteri sayısına ise hiç rastlanılmadığı kaydedilmiştir (Tarakçı ve ark., 2003).

Kurut'un mikrobiyolojik kalitesinin belirlenmesine yönelik yapılan bir araştırmada; toplam mezofilik aerob sayısı $3,40 \times 10^4$ kob/g, koliform grubu bakteri sayısı $2,79 \times 10^2$ kob/g, *Lactobacillus* sayısı $2,23 \times 10^4$ kob/g, *Lactococcus* sayısı $1,13 \times 10^4$ kob/g, maya ve küf sayısı ise $1,12 \times 10^4$ kob/g olarak tespit edilmiştir (Patır ve Ateş, 2002).

Antalya ili piyasasından toplanan ve yöresel adı "Çoban Tulumu" olan 15 adet çörekotlu tulum çökeleklerinin mikrobiyolojik özellikleri incelenmiştir. Elde edilen mikrobiyolojik analiz sonuçlarına göre, örneklerin toplam mezofil aerob bakteri, koliform bakteri ve maya-küf içerikleri sırasıyla ortalama 1.63×10^7 kob/g, 1.01×10^5 kob/g ve 7.83×10^5 kob/g seviyesinde saptanmıştır (Göncü ve ark., 2009).

Ordu yöresinde üretilen Keş üzerine yapılan mikrobiyolojik çalışma sonucunda, toplam bakteri sayısı 5.981 log/g, maya ve küf sayısı 4.686 log/g, laktik asit bakteri sayısı 4.466 log/g, olarak tespit edilmiştir (Tarakçı ve ark., 2001).

Malatya yöresine özgü deri tulumlarda olgunlaştırıldıktan sonra tüketilen çökeleklerin mikrobiyolojik özelliklerinin belirlenmesi üzerine yapılan araştırmada; toplam bakteri sayısı 339.3×10^4 adet/g, koliform bakteri sayısı 24.13×10^2 adet/g, maya-küf sayısı 62.4×10^4 adet/g, olarak belirlenmiştir (Keven ve ark., 1998).

Elazığ'da üretilen ve tüketilen taze beyaz peynirlerin mikrobiyolojik kalitesi, koliform bakteriler $8,26 \times 10^2$ kob/g, toplam mikroorganizma sayısı 2.3×10^9 kob/g, maya ve küf sayısı 1.02×10^6 kob/g ve olarak tespit edilmiştir (Dığrak ve ark., 1996).

Urfa peyniri üzerine yapılan mikrobiyolojik çalışma sonucunda, toplam aerobik mezofilik, koliform, maya-küf, *Lactobacillus* sayıları ortalama olarak sırasıyla $2,3 \times 10^8$ kob/g, $1,2 \times 10^5$ kob/g, $3,1 \times 10^4$ kob/g, ve $2,0 \times 10^7$ kob/g olarak belirlenmiştir (Yalçın ve ark., 2007).

2.4. Duyusal Özellikler

Duyusal özellikler tüketicilerin gıdayı beş duyu organıyla algılamaları

sonucunda bir gıdayı kabul veya reddetmesine yol açan özelliklerdir. Günlük hayatta tüketici için gıda kalitesi genellikle duyuşal kalitedir.

Gıdaların tüketici üzerinde bıraktığı toplam etkilerin herhangi bir nesnel analiz veya enstrümanla ölçülmesi mümkün değildir. Bu nedenle duyuşal değerdendirmenin önemi ortaya çıkmaktadır.

Van piyasasında tüketime sunulan salamura beyaz peynirlerin kalitelerini belirlemek amacıyla yapılan bir çalışmada 50 adet salamura beyaz peynir numunesi mikrobiyolojik, kimyasal ve duyuşal yönden incelenmiştir. Duyuşal analiz sonucunda görünüş, kitle ve yapı, koku ve tat puanları sırasıyla 20, 35, 10 ve 35 puan üzerinden 15.37, 24.83, 8.51, ve 22.30 olarak saptanmıştır (Sancak, 1995).

Van'da yapılan ve çoğunluğunu memur, öğrenci, ev hanımı ve serbest çalışanların katılarak yapılan bir anket çalışmasına göre katılımcıların % 99.77'sinin otlu peynir tükettiği % 17.51'nin otlu peynirde sadece sirno otunu tercih ederken, % 26.44'unun ise sirno otu ağırlıklı karışık otlu peynir tükettiği belirlenmiştir. Ankete katılan diğer % 26.31'lik kesimin karışık otlu, % 7.25'inin mendo otlu, % 4.56'sinin heliz otlu, % 2.01'inin kekik otlu, % 1.31'unun ise siyabo, nane, kenger, tarak otu gibi otlarla yapılan peyniri tercih ettikleri ortaya konmuştur (Coşkun ve Öztürk, 1998).

Yetişmeyen (1997) yapmış olduğu bir çalışmada, otlu peynir yapımında kullanılan yöresel otlar yerine dereotu, yas nane, maydanoz, kuru kekik ve sarımsak otlarının farklı karışımları kullanılarak farklı türde otlu peynir üretilmiş peynirler 90 günlük olgunlaşma periyodundan geçirildikten sonra bu süre boyunca meydana gelen değışmeler incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre içerisinde sarımsak otu olan karışımdan yapılan peynirler duyuşal olarak daha fazla beğenilmiştir. Ayrıca otlar peynirlerin su tutma kapasitelerini de etkilemiştir.

Otlu peynir yapımında kullanılan yöresel otların (sirno, mendo ve heliz) ve farklı karışımlarının peynirin bazı kimyasal ve biyokimyasal etkilerini 120 günlük olgunlaşma süreci sonucundaki etkileri araştırılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre otlu peynir yapımında farklı ot ve ot karışımları kullanımının, ot kullanılmayanlara göre, neticesinde sirno ve sirno karışıklı peynirler daha fazla beğeni toplamıştır (Göçen, 2005).

Yöresel otlı peynir üretiminde kullanılan otlardan biri olan siyabo (*Ferula* sp.) % 2 oranında peynire ilave edilmiş ve vakum ambalajda 4°C'de 90 gün süreyle olgunlaştırılmaya bırakılmıştır. Olgunlaştırılmış peynirlerde duyuşal özellikler incelendiğinde elde edilen sonuçlara göre ot ilavesi, peynirin renk ve görünüş puanlarını düşürmüş; yapı, tekstür ve tat-aroma puanlarını ise yükseltmiştir (Tarakçı ve ark., 2005a).

Tarakçı ve Küçüköner (2006) farklı yağ oranına sahip inek sütlerinden ürettikleri Van otlı peynirlerinin 90 günlük olgunlaştırma süresince duyuşal özelliklerindeki değişimleri incelemiştir. Yapılan duyuşal değerlendirmede, yağ oranının azalmasına bağlı olarak renk, görünüş, yapı, tekstür, tat ve aroma puanlarının azaldığı tespit edilmiştir.

Akın ve Şahan (1998) tarafından Şanlıurfa il merkezinde satışa sunulan 29 adet taze Urfa peynirinin kimyasal ve duyuşal özellikleri incelenmiştir. Duyuşal değerlendirmede, peynirlerin iç yüzlerinde mikroorganizma kaynaklı çok sayıda gözenek bulunduğu ve yapıların % 59'nun normal, % 27'sinin yumuşak ve % 14'ünün ise sert olduğu tespit edilmiştir.

Yetişmeyen ve Yıldız (2003) tarafından Ankara ili merkezinde satışa sunulan Urfa peynirlerinin mikrobiyolojik, kimyasal ve duyuşal özellikleri belirlenmiştir. Duyuşal nitelikler bakımından ise; peynirin 100 puan üzerinden ortalama 53.71 puan aldığı tespit edilmiştir.

Ankara piyasasında satılan Civil peynirlerinin mikrobiyolojik, kimyasal ve duyuşal niteliklerinin saptanması üzerine yapılan bir araştırmada, duyuşal nitelikler bakımından peynirlerin toplam 20 puan üzerinden ortalama toplam duyuşal puanının 14.95 olduğu tespit edilmiştir (Yetişmeyen ve ark., 2001).

Altun (1995), Kahramanmaraş-Elbistan Bölgesinde imal edilen ve satışa sunulan Kelle peynirlerinin fiziksel, kimyasal, mikrobiyolojik ve duyuşal niteliklerini incelemiştir. Örnekler duyuşal değerlendirme sonucunda renk ve görünüş yönünden 5 puan üzerinden 3.84, yapı ve kıvam bakımından 7 puan üzerinden 5.83, tat ve koku bakımından ise 8 puan üzerinden 6.17 puan almıştır.

Yazıcı ve ark. (1998) tarafından Külek peynirinin duyuşal, fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri üzerinde yapılan bir araştırmada Trabzon ili ve 6

ilçesinden temin edilen 2'şer adet Külek peynir örneği incelenmiştir. Duyusal değerlendirme sonuçlarına göre bu peynir çeşidi aroma (10 puan), yapı (5 puan), görünüş (5 puan), ve toplam (20 puan) üzerinden ortalama olarak sırasıyla 6.79, 3.72, 3.41 ve 13.92 puan almıştır.

Akyüz (1981) Erzincan Tulum peyniri üzerinde yapmış olduğu bir çalışmada, peynir örneklerine beyaz rengin baskın olduğunu, sarımsı renkte örneğin az olduğunu, hoş gitmeyen bir kokuya rastlamadığını, almış olduğu örneklerin kendisine özgü kokuya sahip olduğunu, çok az bir örneğin yendiği zaman yanma hissi verdiğini belirtmiştir.

Öztek (1983), Kars Kaşar peynirlerinin yapıları ve bileşimleri üzerinde yapmış olduğu bir çalışmada, 48 adet Kaşar peyniri örneğinin duyusal muayenesinde rengin beyaz ile sarı arasında değiştiğini; en fazla örneğin sarı (% 41.67) olduğunu; koku bakımından ise üç çeşit koku; hafif ve güzel (% 45.58), olduğunu; tat yönünden yavanca (% 8.33), yakıcı (% 16.67), iyi ve özel (% 54.16), hoş ve güzel (% 20.83) tatlar müşahede edildiğini bildirmektedir.

Akyüz ve Coşkun (1996), Van Otlı peynirlerinde yaptıkları araştırmada peynir örneklerinin beyaz ya da sarımtırak görünümde, açık sarı ve koyu sarı arasında değiştiğini, çok küçük deliklere sahip orta sertlikte, koku ve aromasının sarımsak ve kekik ağırlıklı, tadının ise tuzlumsu olduğunu bildirmektedir.

Hatay merkezde satışa sunulan Cara (Testi) peynirlerinin duyusal özellikleri incelenmiştir. Antakya piyasasında satışa sunulan 30 adet Cara (Testi) peyniri örneğinde toplam duyusal değerlendirme puanı ortalama 14.48 olarak saptanmıştır (Konar ve Güler, 1998).

Metin ve ark. (1998) tarafından Keçi sütünün peynire işlenerek değerlendirilmesi üzerinde yaptıkları bir çalışmada Fransa'da yaygın olarak üretilen "Tomme" tipi yarı sert bir rennet peyniri ile "Chabichou" tipi yumuşak peynir üretmişlerdir. Yarı sert peynirlerin duyusal değerlendirmesinde; koku % 100, tat % 82.2-96.5 arası ve yapı % 89.3-100 arası bir beğeni kazanmıştır. Chabichou tipi peynir örnekleri; tat, koku ve yapı bakımından panelistler tarafından beğenilmiştir. Yapılan genel değerlendirmede; panele katılanların % 90'ının görüşleri ile her iki peynirin de Türk damak zevkine uygun olduğu ve satın alınacak kalitede olduğu

sonucuna varılmıştır.

Ulutaş ve ark. (1993), Kars ili ve çevresinden alınan 15 adet Gravyer peyniri örneği incelenmiştir. incelenen 15 adet Gravyer peyniri örneğinin hepsinde arzu edilen tat ve aroma tespit edilmiştir. Tat yönünden hiçbir olumsuzluk görülmemiştir.

Yöney (1965) tarafından Bursa ve Balıkesir çevresinde imal edilen Mihaliç peynirleri üzerinde yaptığı bir araştırmada, örneklerin renkleri beyaz ile sarı arasında değişmiş. Koku ve tat bakımından hoş gitmeyen örneğe rastlanmamıştır. Kıvam bakımından ise Mihaliç peynirleri genellikle az su ihtiva ettiğinden dolayı sert peynirler sınıfına girdiği belirlenmiştir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Bu çalışmada, Erüh, Pervari, Kurtalan, Aydınlar, Pervari, Şirvan ilçeleri ile merkez olmak üzere Siirt ilinin farklı coğrafi bölgelerinden çiğ süttten üretilen toplam 20 adet Siirt otlu peynir örneği toplanmış ve steril poşetler içerisinde Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü laboratuvarına ve Siirt Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Kimya Bölümü laboratuvarına getirilerek incelenmiştir. Örnekler analize tabi tutuluncaya kadar +4°C’de muhafaza edilmiştir.

Peynir örneklerinde kimyasal (kurumadde, yağ, kurumaddede yağ, protein, kül, tuz, kurumaddede tuz, asitlik, pH), biyokimyasal (azot fraksiyonları ve serbest yağ asitleri), duysal (görünüş, renk, yapı, koku, tat) ve mikrobiyolojik (toplam mezofilik aerobik, maya-küf, koliform grubu, *Enterococ*, *Lactococ*, *Lactobacillus*, *E.coli*) analizler yapılmıştır.

3.2. Yöntem

3.2.1. Peynir örneklerinde kimyasal analizler

3.2.1.1 Kurumadde tayini

Kurutma kaplarına paralel olarak yaklaşık 5 g peynir tartılıp 100 ± 2°C’de 4 saat kurutulmuş, desikatörde soğutulmuş ve tartımı alınmıştır. Bulunan sonuçlardan % kurumadde oranı hesaplanmıştır (Kurt ve ark., 1993).

3.2.1.2. Yağ tayini

Bütirometrenin beherciğe 3 g otlu peynir örneği yerleştirilip açık ağzından 10 ml sülfirik asit konulmuştur. 60-70°C’lik su banyosunda peynirin erimesi sağlanmış üzerine 1 mL amil alkol ilave edilerek çalkalanmıştır. Bütirometrenin ağzı tıpayla kapatılarak 10 d santrifüj edilmiş ve skalasından yüzde olarak yağ miktarı okunmuştur (Kurt ve ark., 1996).

3.2.1.3. Kurumaddede yağ oranının hesaplanması

Örneklerden elde edilen kurumadde ve yağ değerlerinden kurumaddede yağ oranları hesaplanmıştır (Kurt ve ark., 1993).

3.2.1.4. Kül tayini

Porselen krozeler içerisinde yaklaşık 1 g peynir örneği kül fırınında 550 °C'de beyazlaşmaya kadar yakılmış ve % kül oranı hesaplanmıştır (Kurt ve ark. 1996).

3.2.1.5. Tuz oranının belirlenmesi

5 g peynir örneği porselen bir kap içinde sıcak saf su ile birkaç defa ezilerek 500 ml'lik balon jöjeye saf su ile tamamlanmıştır. Daha sonra fitre kağıdından süzölmüş ve süzöntüden alınan 25 ml bir erlene aktarılmıştır. Birkaç damla K₂CrO₄ çözöltisi ilave edilmiş ve 0.1 N AgNO₃ çözöltisi ile titre edilmiştir. Titrasyon sonucunda, kiremit kırmızısı renk oluşumu gözleendiği noktada sarf edilen AgNO₃ miktarından % tuz oranı hesaplanmıştır (Kurt ve ark. 1993).

$$\% \text{ Tuz} = (G \times 0.585)/P$$

G: Titrasyonda harcanan 0.1 N AgNO₃ miktarı (mL)

P: Titrasyona alınan peynir miktarı (0.25 g)

3.2.1.6. Kurumaddede tuz oranının hesaplanması

Peynir örneklerinde belirlenen kurumadde ve tuz oranlarından kurumaddede tuz oranları hesaplanmıştır (Kurt ve ark., 1993).

3.2.1.7. Asitlik tayini (% laktik asit cinsinden)

10 g peynir örneği, 40°C su ile birkaç defa ezilerek 100 ml balona aktarılmış ve hacim saf su ile tamamlanmıştır. Buradan alınan 25 ml karışıma birkaç damla fenolftalein ilave edilmiş ve 0.1 N NaOH ile titre edilmiştir. Harcanan NaOH miktarı ile % asitlik hesaplanmıştır (Kurt ve ark. 1993).

$$\% \text{ Asitlik} = [(V \times 0.009 \times F)/m] \times 100$$

V: Titrasyonda harcanan 0.1 N NaOH miktarı (mL)

F: NaOH'ın faktörü

m: Titrasyona alınan peynir miktarı (2.5 g)

3.2.1.8. pH Değerlerinin Belirlenmesi

Otlu peynir örneklerinde pH değerinin belirlenmesi için, 10 g peynir numunesi alınmış ve üzerine 10 mL saf su eklenerek homojen hale getirilmiştir. Örneklerin pH değerleri pH 4 ve pH 7 tampon çözöltileri ile standardize edilmiş dijital Thermo

Scientific 9157BNMD Orion USA model pH-metre kullanılarak belirlenmiştir (Metin, 2008).

3.2.2. Peynir örneklerinde biyokimyasal analizler

3.2.2.1. Azot fraksiyonları tayini

3.2.2.1.1. Toplam azot

Otlu peynir örneklerinin protein miktarı Kjeldahl metoduna göre belirlenmiştir (Kurt ve ark., 1993).

$$\% \text{Azot} = [(V \times N \times 0.014 \times F) / G] \times 100$$

V: Harcanan HCl miktarı (mL)

N: Titrasyonda kullanılan HCl'nin standart çözeltisinin normalitesi (0.1 N)

F: HCl çözeltisinin faktörü

G: Titrasyona alınan peynir miktarı (1 g)

3.2.2.1.2. Suda çözünen azot (WSN) miktarının belirlenmesi

Suda çözünen azot oranının belirlenmesinde, Bütikofer ve ark. (1993), tarafından verilen metoda göre örnekler hazırlanmıştır. Bunun için, 10 g peynir örneği 50 ml distile suda (40°C) ezilerek homojen bir hale getirilmiş ve 40°C'de 60 dakika bekletilmiştir. Sonra 3000x g'de 30 dakika santrifüjlenerek, suda çözünmeyen proteinin çökmesi sağlanmıştır. Suda çözünen azotlu madde ekstraktı buradan alınarak 4°C'ye soğutulmuştur. Örnekler en son Whatman no 40 filtre kâğıdından geçirilerek yağdan arındırılmış ve son ekstrakt içindeki azot miktarı Leco FP-528 model Dumas cihazı ile belirlenmiştir.

3.2.2.1.3. TCA'da çözünen azot miktarının belirlenmesi

Protein olmayan azot oranı tayini için Kuchroo ve Fox (1982) ve Bütikofer ve ark. (1993) tarafından bildirdikleri metoda göre örnek hazırlanmıştır. Bu amaçla, suda çözünen azot ekstraktından 25 ml alınmış ve üzerine % 12 'lik (w/v) trikloroasetik asitten (TCA) 25 ml eklenmiştir. Örnekler oda sıcaklığında 2 saat bekletilerek reaksiyonun (çökmenin) tamamlanması sağlanmıştır. Sürenin sonunda ekstrakt, Whatman no. 42 filtre kâğıdından süzülerek ve elde edilen son ekstrakt içindeki azot miktarı, Leco FP-528 model Dumas cihazı ile belirlenmiştir.

3.2.2.1.4. Olgunlaşma indeksi değerleri

Peynir örneklerinin olgunlaşma düzeyleri, suda çözünen azot miktarının toplam azot miktarına ve % 12'lik TCA'da çözünen azot miktarının yine toplam azot miktarına oranlanmasıyla hesaplanan iki ayrı katsayı ile değerlendirilerek ele alınmıştır (Venema ve ark., 1987). Kullanılan formüller aşağıda verilmiştir;

$$\text{Olgunlaşma İndeksi}_{(1)} = (\text{Suda çözünen azot miktarı} / \text{Toplam azot miktarı}) \times 100$$

$$\text{Olgunlaşma İndeksi}_{(2)} = (\% 12'lik TCA'da çözünen azot miktarı / \text{Toplam azot miktarı}) \times 100$$

3.2.2.1.5. Proteoz-pepton azotu (PPN)

Proteoz-pepton azotu, suda çözünen azot değerinden (WSN) protein olmayan azot (NPN) değerinin çıkarılmasıyla hesaplanmıştır.

$$\text{Proteoz - pepton azotu} = \text{WSN} - \text{NPN}$$

$$\text{WSN} = \text{Suda çözünen azot}$$

$$\text{NPN} = \text{Protein olmayan azot}$$

3.2.2.2. Peynir Örneklerinde Toplam Serbest Yağ Asitleri

Gaz Kromatografisi ile Örneklerin Yağ Asidi Profillerinin Belirlenmesi Deeth ve ark. (1983)'ün önermiş olduğu kapilar gaz kromatografisi yöntemi kullanılmıştır.

Serbest yağ asitleri, gliseritlerden Varian Bond Elut NH₂ kolon ile sağlanmıştır.

Yağ asitleri, FID dedektörlü Thermo Quest 2000 GC'de DB-FFAP (30 m, 0.250 mm, 0.25 µm) kolon ile yapılmıştır. Yağ asitlerinin yürütme şartları aşağıda verilmiştir:

Dedektör sıcaklığı: 250°C.

Fırın sıcaklığı 40°C'de bir dakika tuttuktan sonra 5°C/dakika ile 240°C'ye çıkarılmış bu sıcaklıkta 10 dakika tutulmuştur.

İnternal standart olarak C5:0 (C4:0 ve C6:0 için), C9:0 (C8:0, C10:0, C11:0 için), C13:0 (C12:0, C14:0, C15:0, C16:0 ve C16:1 için), C19:0 (C17:0, C18:0, C18:1, C18:2, C18:3 için) kullanılmış, Serbest yağ asitlerinin belirlenmesi, 37

standart yağ asidinin (Sigma-Aldrich Chemicals 189-19) gelme süresi (retention time) ile karşılaştırılarak belirlenmiş, miktarı da internal standart ile karşılaştırılarak hesaplanmıştır.

Taşıyıcı gaz: Helium at 2 ml d⁻¹.

Örnek injeksiyon miktarı: 1 µL.

Split: 1:30

3.2.3. Peynir örneklerinde mikrobiyolojik analizler

Süt ve süt ürünleri örneklerinin mikrobiyolojik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla, 10 g örnek steril olarak tartılarak 90 mL pepton ile birlikte steril stomaker torbasına yerleştirilerek 2 dakika süreyle stomakerda karıştırılmıştır. Ön denemelere göre belirli sayıda dilüsyon hazırlanarak toplam mezofilik aerobik, maya-küf, koliform grubu, *Enterococcus*, *Lactococcus*, *Lactobacillus*, *E.coli*, bakteri miktarları incelenmiştir (Anonim, 1990).

3.2.3.1. Laktik asit bakterilerinin sayımı

Aseptik koşullarda rendelenen 20 g peynir örneği ile 180 mL %2 (w/v)'lik sodyum sitrat çözeltisi Stomacher Lab-Blender (Colworth Stomacher 400C Seward Laboratory, İngiltere) içerisinde homojenize edilmiştir. Homojenize peynir örneğinden dilüsyon tüpleri içerisinde seyreltme yapıldıktan sonra uygun besiyerleri üzerine ekim yapılmıştır.

Lactobacillus spp. için MRS (Merck, Darmstadt, Almanya) agar üzerine ekimler yapılarak anerobik koşullar altında 37°C'de 48-72 saat inkübe edilmiştir. *Lactococcus* spp. için M17 agar (Merck, Darmstadt, Almanya) üzerine ekim yapılarak 30°C'de 48-72 saat inkübe edilmiştir. *Enterococcus* spp. İzolasyonun da Kanamycin Esculin Agar (Merck, Darmstadt, Almanya) üzerine dökme plak metoduna göre ekim yapılarak ve 37°C'de 48 saat inkübe edilmiştir. İnkübasyondan sonra tüm örneklerin sayımı yapılmıştır.

3.2.3.2. Toplam aerobik mezofilik bakterilerin sayımı

Peynir örneklerinde toplam aerobik mezofilik mikroorganizmaların sayımında plate count agar (PCA) besiyeri kullanılmıştır. Hazırlanmış olan besiyeri 250 ml'lik erlenmayerlere konulup 121°C'de 15 dakika süreyle steril edilmiştir. Besiyeri

yaklaşık 45°C'ye kadar soğutulmuş ve steril petri kutularına yaklaşık 15 ml olacak şekilde dökülmüştür. Ekimi yapılan olan petriyerler 30±1°C'de 72±3 saat süreyle inkübasyona bırakılmış ve sürenin sonunda sayım yapılmıştır. Elde edilecek sonuç 0,1 ml ekim için 10 ile çarpıldıktan sonra, aşağıdaki formül kullanılarak numunenin gramındaki mikroorganizma sayısı hesaplanmıştır. Petriyerlerdeki 15'den az koloni sayıları aritmetik ortalama ile değerlendirilmiştir (Anonim 1996a).

$$N = \frac{\Sigma C}{(n_1 + 0,1 n_2) d}$$

ΣC: Seçilen iki ardışık dilüsyona ait petriyerlerdeki karakteristik kolonilerin toplam sayısı

n1: hesaplamaya alınan ilk dilüsyona ait petriyerlerin sayısı

n2: hesaplamaya alınan ikinci dilüsyona ait petriyerlerin sayısı

D: ilk dilüsyona ait dilüsyon faktörü

3.2.3.3. Maya ve küf sayımı

Maya-küf sayımı için potato dextrose agar (PDA) agar (Merck 1.16000) kullanılmıştır. Hazırlanan besiyeri otoklavda 121°C'de 15 dakika süreyle steril edilmiş ve yaklaşık 45°C'ye soğutulduktan sonra her petriyerine yaklaşık 15 ml olacak şekilde dökme plak yöntemine göre dökülmüştür. Ekimi yapılmış olan petriyerler 25°C'de 5 gün süreyle inkübe edilmiştir (Anonim 1996b).

3.2.3.4. Koliform bakteri sayımı

Koliform bakterilerin sayımı için violet red bile agar (VRBA) (Merck 1,01406) besiyeri kullanılmıştır. Hazırlanmış dilüsyonlardan petri kutusuna 1ml ekim yapılmıştır. Üzerine yaklaşık 45°C'ye soğutulmuş besiyeri dökülmüş ve petriyerler 30°C'de 24±2 saat süreyle inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyon periyodu sonunda koloni sayıcısı kullanılarak karakteristik olsun olmasın 150'den fazla koloni ihtiva etmeyen petriyerlerdeki 0,5 mm veya daha büyük çaplı morumsu kırmızı karakteristik koloniler sayılmıştır (Anonim 1996c).

3.2.4. Duyusal analizler

Siirt otlı peynirlerine özgü bir duyusal değerlendirme formu bulunmamaktadır. Peynir özellikleri ve duyusal değerlendirme formları dikkate alınarak, üzerinde çalışma yapılmış yöresel peynirlerimizden yararlanılarak Siirt otlı peynirlerine özgü bir duyusal değerlendirme formu oluşturulmuştur (Çizelge 3.1). Peynirlerin duyusal değerlendirmesinde Siirt Üniversitesi Öğretim Üyelerinin (memleketi Siirt olan) katıldığı 10 kişiden oluşan panel grubu kullanılmıştır. Peynirlerin duyusal değerlendirilmesinde Ogden (1992) tarafından belirtilen 9 puanlı hedonik skala dikkate alınmış olup panelistlerden örnekleri duyusal olarak değerlendirmeleri istenmiştir.

Örnekler 10°C’de servis edilmiştir. Panelistlerden örnekler arasında su ve tuzsuz kraker verilmiştir. Analiz sonucunda çıkan sonuçlar (Şekil 3.1)’de gösterilmiştir.

Çizelge 3.1 Duyusal Değerlendirmede Kullanılan Hedonik Tip Skala

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|----------------------|------------|-----------------------|--------------|--------------------|-------------|----------------------|-----------|------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----------------------------|
| Panelistin Adı- Soyadı: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Tarih: .../.../2008 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Saat: |
| Açıklama: Aşağıda verilmiş olan kalite kriterleri açısından size verilen kodlu örnekleri ayrı ayrı 9 puan üzerinden değerlendiriniz | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Kalite Kriterleri | Örnek Kodları | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| Renk ve Görünüş | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Yapı ve Tekstür | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Koku | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tat ve Aroma | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Puan değerleri ile ilgili açıklamalar | 1=Son derece kötü | 2=Çok kötü | 3= Orta derecede kötü | 4=Biraz kötü | 5=Ne iyi nede kötü | 6=Biraz iyi | 7= Orta derecede iyi | 8=Çok iyi | 9=Son derece iyi | | | | | | | | | | | |
| Not: Belirtmek istediğiniz bir husus varsa lütfen yazınız: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

3.2.5. İstatistiksel analizler

Araştırmada elde edilen sonuçlara uygulanan istatistiki analizler, SPSS 16.0 istatistik paket programı ile yapılmıştır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

4.1. Peynir Örneklerinde Kimyasal Analiz Sonuçları

İncelenen Siirt Peyniri örneklerinde bulunan kurumadde, yağ, protein, kuru maddede yağ, kül, tuz, kuru maddede tuz, asitlik ve pH değerleri Çizelge 4.1’de verilmiştir.

4.1.1. Kurumadde oranı

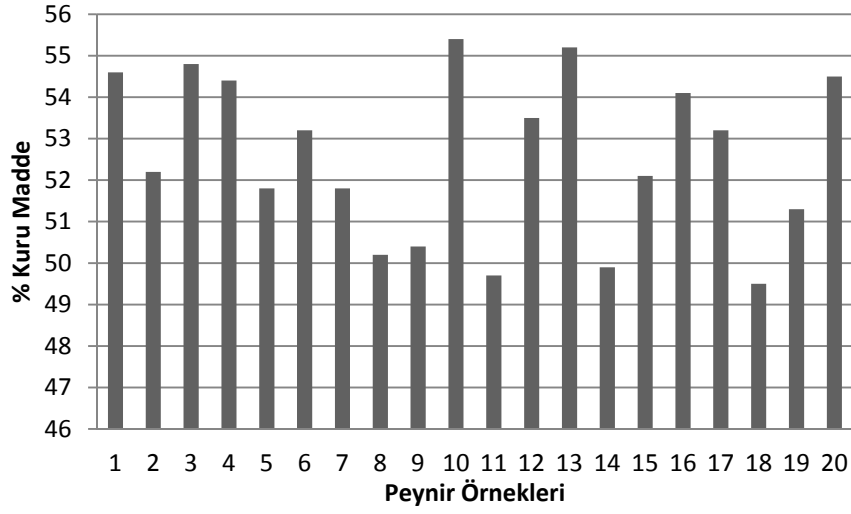
Peynir örneklerinde kurumadde değerleri % 49.50 ile % 55.40 arasında değişmiş ve ortalama olarak % 52.59 \pm 1.96 olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.1). Yapılan analizler sonucunda elde edilen bu değerler Coşkun (1995)’un değerleriyle uyumlu, ancak Kurt ve Akyüz (1984), Yetişmeyen ve ark. (1992) ve Sönmezsoy (1994)’un bulduğu değerlerden oldukça yüksek olduğu gözlenmektedir.

Şimdiye kadar yapılmış olan otlu peynir çalışmaları, genellikle Van otlu peyniri üzerinde yoğunlaşmıştır. Çizelge 4.1 incelendiğinde; Siirt otlu peyniri için elde edilen kurumadde değerlerinin, genel olarak literatürde daha önce bulunan Van otlu peynirinin kurumadde değerlerinden yüksek olduğu görülmüştür. Bunun sebebinin Van otlu peynirinin; salamura peynir, Siirt otlu peynirinin ise kuru peynir sınıfında olmasından ve Van Otlu Peynirinde kalıp olarak bulunan peynir birimlerinin bu peynirde kalıp şeklinde olmayıp, küçük granüler yapıya sahip olması, dolayısıyla da yüzey alanının genişliğine bağlı olarak olgunlaştırma süresince içerisindeki rutubeti kaybetmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Peynir örneklerinde toplam kütleyi oluşturan bileşenler su ve kurumadde. Kurumaddeyi oluşturan bileşenler; protein, yağ, tuz, mineral maddeler, vitaminler ve laktoz ve azotlu bileşenlerdir (Demirci ve ark. 1996).

Bileşenlere bakıldığında Siirt otlu peyniri hem ekonomik yönden hem de besleyicilik açısından değerlidir. Ayrıca kurumaddenin yüksek olması peynirin değerini arttırdığı gibi su oranını da düşüreceğinden peynirin daha uzun ömürlü olmasını sağlar.

Tekinşen (2000) peynirlerin yüzde kurumadde değerlerini dikkate alarak yaptığı sınıflandırmaya göre Siirt otlu peyniri yarı-sert peynir sınıfındadır.



Şekil 4.1. Siirt Otlı Peyniri Örneklerine Ait Kurumadde Oranları

Çizelge 4.1. Siirt otlı peyniri örneklerine ait kimyasal analiz sonuçları

| Örnek no | Kuru madde | Yağ | Protein | Kuru maddede yağ | Kül (%) | Tuz (%) | Kurumaddede tuz (%) | Asitlik (%) | pH |
|-----------------|------------|-------|---------|------------------|---------|---------|---------------------|-------------|------|
| 1 | 54.60 | 29.00 | 19.60 | 53.11 | 8.98 | 7.02 | 12.86 | 2.51 | 3.95 |
| 2 | 52.20 | 23.50 | 22.95 | 45.02 | 6.51 | 6.34 | 12.15 | 2.38 | 4.18 |
| 3 | 54.80 | 27.10 | 21.95 | 49.45 | 7.93 | 7.50 | 13.69 | 2.70 | 3.65 |
| 4 | 54.40 | 26.40 | 21.00 | 48.53 | 7.63 | 7.30 | 13.42 | 2.50 | 3.76 |
| 5 | 51.80 | 22.55 | 21.15 | 43.53 | 6.23 | 5.40 | 10.42 | 2.48 | 4.17 |
| 6 | 53.20 | 24.00 | 23.41 | 45.11 | 7.20 | 6.10 | 11.47 | 2.49 | 3.98 |
| 7 | 51.80 | 23.80 | 22.85 | 45.95 | 6.54 | 5.80 | 11.20 | 2.65 | 4.47 |
| 8 | 50.20 | 20.10 | 19.26 | 40.04 | 6.13 | 5.00 | 9.96 | 2.34 | 4.52 |
| 9 | 50.40 | 22.00 | 20.45 | 43.65 | 5.98 | 4.68 | 9.29 | 0.99 | 6.03 |
| 10 | 55.40 | 23.50 | 21.30 | 42.42 | 6.57 | 5.85 | 10.56 | 2.30 | 4.27 |
| 11 | 49.70 | 17.00 | 18.42 | 34.21 | 5.81 | 4.90 | 9.86 | 1.17 | 5.95 |
| 12 | 53.50 | 25.00 | 23.46 | 46.73 | 7.89 | 6.96 | 13.01 | 2.40 | 3.67 |
| 13 | 55.20 | 29.00 | 22.58 | 52.54 | 8.25 | 7.19 | 13.03 | 2.25 | 3.64 |
| 14 | 49.90 | 19.70 | 20.34 | 39.48 | 5.90 | 5.20 | 10.42 | 2.60 | 4.15 |
| 15 | 52.10 | 24.00 | 21.97 | 46.07 | 6.78 | 5.15 | 9.88 | 2.40 | 4.01 |
| 16 | 54.10 | 26.00 | 20.98 | 48.06 | 7.95 | 6.50 | 12.01 | 2.95 | 3.62 |
| 17 | 53.20 | 25.00 | 19.45 | 46.99 | 4.97 | 4.10 | 7.71 | 1.17 | 5.98 |
| 18 | 49.50 | 23.20 | 23.65 | 46.87 | 5.80 | 4.75 | 9.60 | 1.55 | 4.50 |
| 19 | 51.30 | 22.00 | 20.14 | 42.88 | 6.70 | 5.40 | 10.53 | 2.78 | 3.85 |
| 20 | 54.50 | 29.60 | 21.98 | 54.31 | 7.90 | 6.25 | 11.47 | 3.00 | 3.51 |
| En Küçük | 49.50 | 17.00 | 18.42 | 34.21 | 4.97 | 4.10 | 7.71 | 0.99 | 3.51 |
| En Büyük | 55.40 | 29.60 | 23.65 | 54.31 | 8.98 | 7.50 | 13.69 | 3.00 | 6.03 |
| Ortalama | 52.59 | 24.12 | 21.34 | 45.75 | 6.88 | 5.87 | 11.13 | 2.28 | 4.29 |
| S.Sapma | 1.96 | 3.22 | 1.53 | 4.81 | 1.04 | 0.99 | 1.58 | 0.59 | 0.79 |

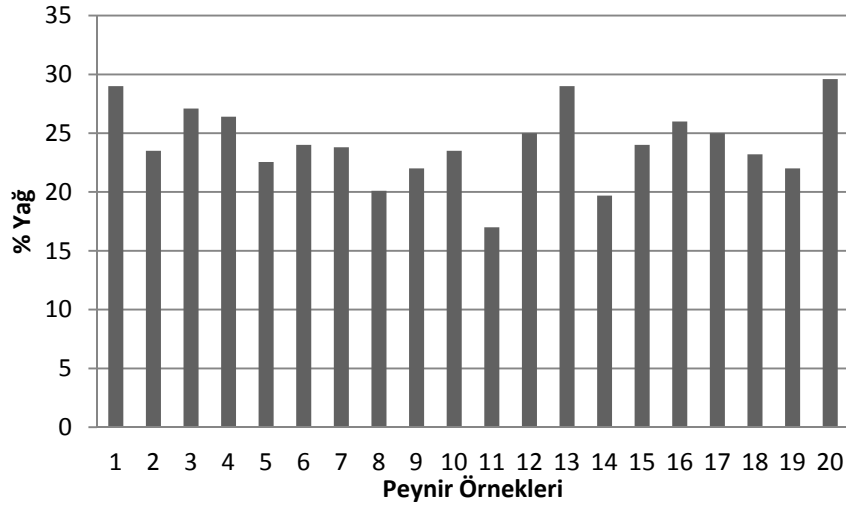
Peynir örneklerinde belirlenen kurumadde miktarının farklı olması, işlenen sütün farklı olması yanında pıhtıya uygulanan baskı, pıhtının pH değeri, peynirin tuz içeriği gibi faktörlerden kaynaklanmaktadır. Pıhtıda kalan su miktarı, uygulanan baskı ile ters orantılı olarak değişmektedir. Diğer taraftan, pıhtının pH değeri, izoelektrik noktaya doğru yaklaştıkça, su tutma kapasitesi azalacağından kuru maddemiktarı da oransal olarak artmaktadır. Pıhtıda kalan peynir altı suyu miktarı arttıkça, kalan laktoz miktarı da artacağından dolaylı olarak pH'yı ve kurumadde oranını da etkilemektedir. İncelenen peynir örneklerinin kurumadde oranları ile pH değerleri ($r = - 0.535$) ve tuz oranları ($r = 0.626$) arasından istatistiki olarak önemli ($p < 0.05$) bir korelasyon bulunmuştur.

4.1.2. Yağ oranı

Siirt otlu peyniri örneklerinde yağ miktarı % 17 ile % 29.60 arasında değişmiş ve ortalama olarak % 24.12 ± 3.22 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.1). Ortalama olarak verilen bu değer İzmen ve Kaptan (1966) ve Kurt (1968) 'un ulaştıkları değerlerle uyumludur. Fakat birçok araştırmacının (Kurt ve Akyüz, 1984; Sancak, 1989; Yetişmeyen ve ark., 1992; Akyüz ve Özçelik, 1993). Van otlu peyniri için vermiş olduğu değerler Siirt otlu peyniri için ulaşılan değerlerden düşüktür.

Peynir örneklerinin yağ oranlarındaki bu değişimler hammadde olarak kullanılan sütün kaynağının ve sütlerin yağ içeriklerinin farklı olması ile açıklanabilir. Siirt otlu peyniri geleneksel olarak üretilen bir peynir olması nedeniyle kullanılacak süt standardize edilmeden işlenmektedir. Bunun sonucunda da analiz edilen örnekler arasındaki standart sapma ve minimum-maksimum değerler arasındaki fark oldukça yüksek bulunmuştur.

Kazein matriksinin arasına yağın girmesi nedeniyle matriksin sürekliliği azalmaktadır. Diğer taraftan, artan yağ oranı, sineresis yoluyla peynirden suyun ayrılmasını kısıtlamaktadır. Bu nedenle genel olarak yağ oranı arttıkça peynirin yapısı yumuşamaktadır (Fox ve ark., 2004). Araştırmada peynir örneklerinin yağ içerikleri ile kurumadde içerikleri arasında istatistiki olarak çok önemli ($p < 0.01$) bir korelasyon ($r = 0.835$) görülmüştür. Burada, yağın su tutma özelliği olmadığı için, yağ oranı arttıkça peynirin su içeriğinin düştüğü, kurumadde miktarının da oransal olarak arttığı görülmektedir.



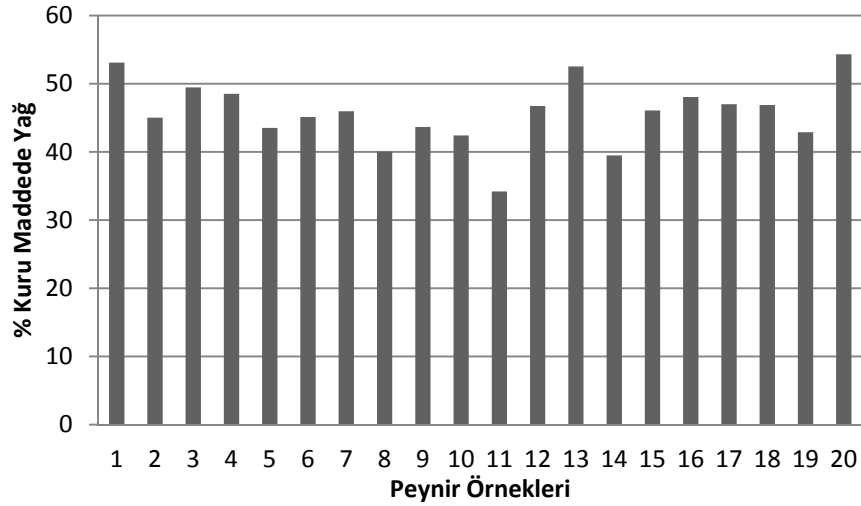
Şekil 4.2. Siirt otlı peyniri örneklerine ait yağ oranları

4.1.3. Kurumaddede yağ oranı

Kurumadde de yağ oranı, peynirin yağlılık bakımından değerlendirilmesinde önemli bir kriter olarak kabul edilmektedir.

İncelenen Siirt otlı peyniri örneklerine ait kurumaddede yağ oranları, en düşük % 34.21 en yüksek % 54.31 ve ortalama % 45.75 ± 4.81 olarak bulunmuştur. Elde edilen bu sonuçlar diğer araştırmacının (İzmen ve Kaptan, 1966; Kurt, 1968; Sancak, 1989; Sönmezsoy, 1994; Coşkun, 1995) ulaştıkları değerlerden yüksektir. Bu durumun en önemli sebebi olarak, Siirt otlı peynirinin genel olarak tam yağlı sütte üretilmesi olduğu düşünülmektedir.

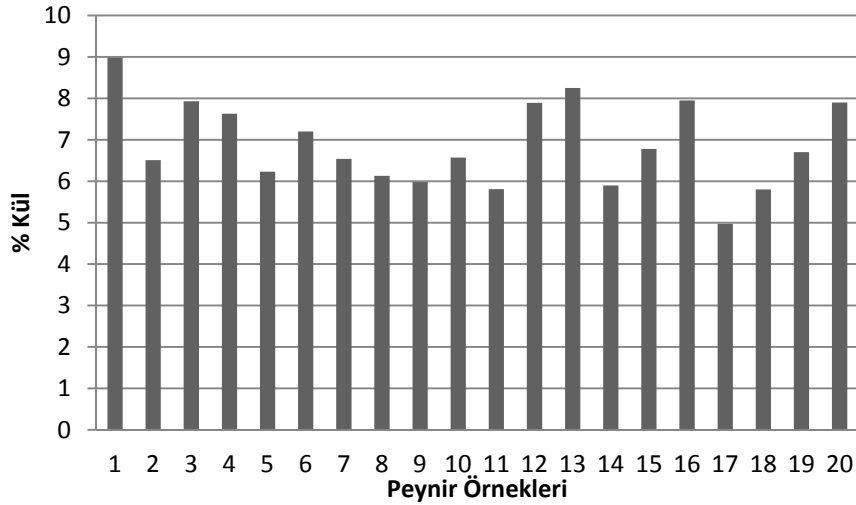
TS 591 No'lu standarda göre, kurumaddede yağ oranı bakımından Beyaz peynir; tam yağlı (kurumadde de en az % 45), yağlı (kurumadde de % 30–44), yarım yağlı (kurumadde de % 20–29 yağ), yağsız (kurumadde de < % 20 yağ) peynir olmak üzere 4 farklı tipe ayrılmıştır (Anonim, 2006). Bu standarda göre örneklerin % 65'i tam yağlı peynir sınıfında; geri kalan % 35'lik kısım ise yağlı peynir sınıfında yer almaktadır.



Şekil 4.3. Siirt otlı peyniri örneklerine ait kurumaddede yağ oranları

4.1.4. Kül Oranı

Siirt otlı peyniri örneklerinin kül oranları % 4.97 ile % 8.98 arasında değişmiş ve ortalama % 6.88 ± 1.04 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.1).



Şekil 4.4. Siirt otlı peyniri örneklerine ait kül oranları

Peynirde tespit edilen kül miktarını, sütten peynir pıhtısına geçen mineral maddeler ile peynir pıhtısına sonradan katılan tuz miktarı etkilemektedir. Bunun için peynir örneğinde tuz oranı arttıkça, ham kül değerleri de buna bağlı olarak yükselmektedir (Yöney, 1972).

İncelenen örneklerin kül oranlarının farkı bulunması, işlenen sütün farklı olması yanında peynir üretim işlemlerinin de farklı olmasından kaynaklanmaktadır.

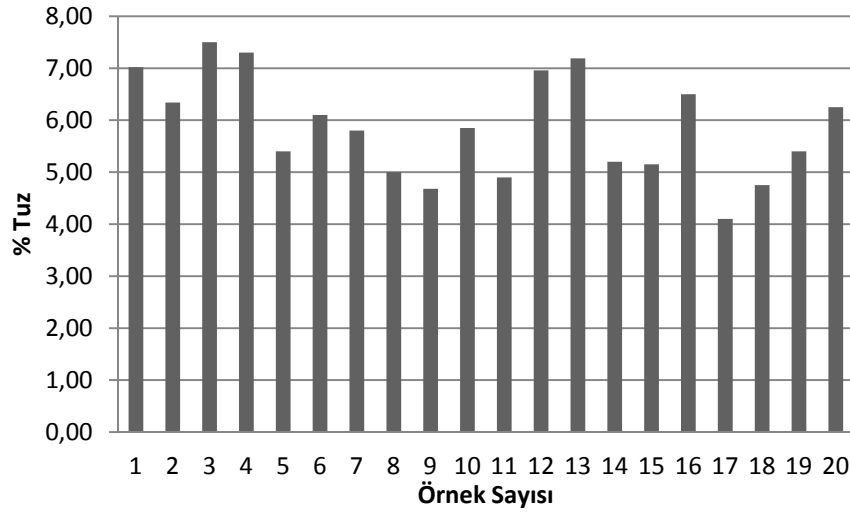
Mesela peynir suyu aktarımı ve baskı işlemi sırasında pıhtının pH değerinin farklı olması, pıhtıda kalan inorganik madde miktarının da farklı olmasına neden olmaktadır. Çünkü pıhtıdan ayrılan su, beraberinde suda eriyen mineralleri de uzaklaştırmaktadır. Diğer taraftan düşük pH değerlerinde kalsiyumun çözünürlüğü arttığından (Fox ve ark, 2004) daha fazla kalsiyum kaybı meydana gelmektedir. Bu araştırmada peynirlerin kül miktarı ile pH değerleri ($r = - 0.745$) ve tuz oranı ($r = 0.795$) arasında istatistiki olarak çok önemli ($p < 0.01$) ilişki bulunmuştur. Ayrıca Siirt otlu peyniri üretiminde kullanılan otların içerdiği inorganik bileşenlerin de peynirde bulunan kül miktarını artırdığı düşünülmektedir.

4.1.5. Tuz oranı

Peynirde tuz, tat vermek, peynir suyu oranını ayarlamak, yapıyı düzeltmek, peynirin dayanıklılığını artırmak, peynir yüzeyinde kabuk oluşumunu kolaylaştırmak ve peynir mikroflorasını kontrol edici etkisinden yararlanarak olgunlaşmayı düzenlemek amacıyla kullanılmaktadır (Üçüncü, 2005). Tuzun bu etkilerinin yanında, mikrobiyal gelişme ve enzimatik aktivitenin kontrolü, peynirde nem içeriğinin azaltılması, peynir tekstürü, lipoliz, proteoliz, proteinlerin çözünürlüğünü ve tat gelişimini etkileyen proteinlerdeki fiziksel ve biyokimyasal değişimler üzerinde de tuzun önemli etkisi vardır (Tzanetakis ve Litopoulou-Tzanetaki, 1992; Pappas ve ark., 1996; Guinee, 2004).

İncelenen Siirt otlu peynirlerindeki tuz oranı, en düşük % 4.10, en yüksek % 7.50 ortalama % 5.87 ± 0.99 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.1).

Geleneksel olarak uygulanan üretim prosesi sırasında işlenecek süte ya da elde edilen Siirt otlu peynirine herhangi bir ısıl işlem uygulanmamaktadır. Bunun sonucunda da patojen mikroorganizmaların bulaşma ve gelişme riski bulunmaktadır. Çiğ sütlerden yapılan peynirlerin mikrobiyolojik yönden güvenilir olması için en az üç ay salamura içerisinde olgunlaştırılması gerektiği çeşitli araştırmacılar tarafından bildirilmektedir (Kurt, 1968; Türkoğlu ve ark., 2003). Bu bakımdan tuzlamanın da peynirin güvenilir olması bakımından önemi bulunmaktadır.

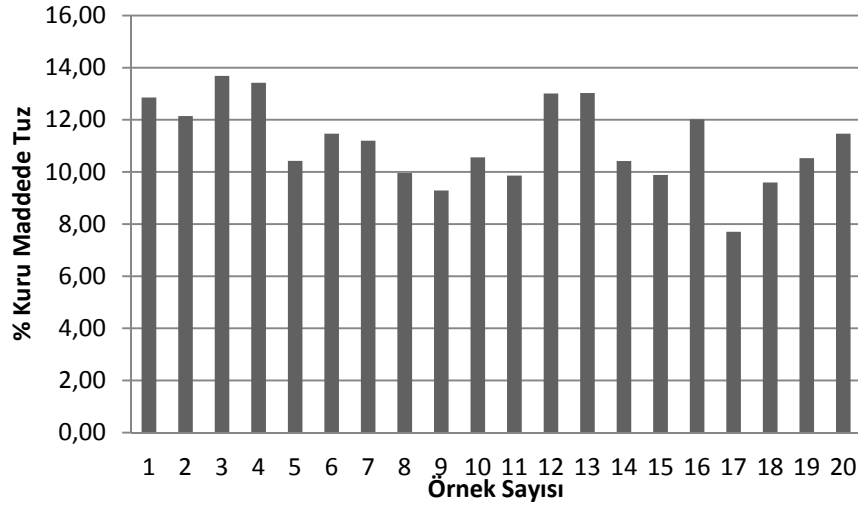


Şekil 4.5. Siirt otlı peyniri örneklerine ait tuz oranları

4.1.6. Kurumaddede tuz oranı

Siirt otlı peyniri örneklerinde kurumaddede tuz değerleri % 7.71 ile % 13.69 arasında değişmiş ve ortalama % 11.13 ± 1.58 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.1). Ulaşılan bu sonuç, Sancak (1989) ile Kurt ve Akyüz (1984)'ün bulmuş olduğu sonuçlarla uyumlu bulunurken, İzmen ve Kaplan (1966) ile Kurt (1968)'un elde ettiği değerlerden büyük, Eralp (1953), Sönmezsoy (1994) ile Sancak ve ark. (1996)'ın bulduğu değerlerden kısmen küçük çıkmıştır.

TS 591 No'lu standarda göre Beyaz peynirde kurumaddede tuz oranının en fazla % 10 olması gerektiği belirtilmiştir (Anonim, 2006). Siirt otlı peyniri örneklerin % 15'inin kuru maddedeki tuz oranı bu standarda uygun bulunmuş, ancak kalan kısmı bu sınırın üzerinde çıkmıştır. Üreticilerle yapılan sözlü görüşmelerde olgunlaştırma sırasında tuz oranı düşük peynirlerin tat ve koku gibi duyuşal özelliklerinde istenmeyen değişimler gözlemlendiği belirtilmiştir. Bu durumun nedeninin tuzun bozulmaya sebep olan mikroorganizmalar üzerindeki inhibisyon etkisinden kaynaklandığı değerlendirilmektedir. Geleneksel olarak üretilen Siirt otlı peynirinin endüstriyel üretimi gerçekleştirildiğinde hammadde olarak kullanılan süte gereken ısı işlem normları uygulanmalı ve sütün mikroorganizma yükü aşağı çekilmelidir. Böylece bozulmayı önlemek için yüksek oranlarda tuz kullanımının önüne geçilecek ve Siirt otlı peynirindeki kurumaddede tuz oranı standartlara uygun hale getirilebilecektir.



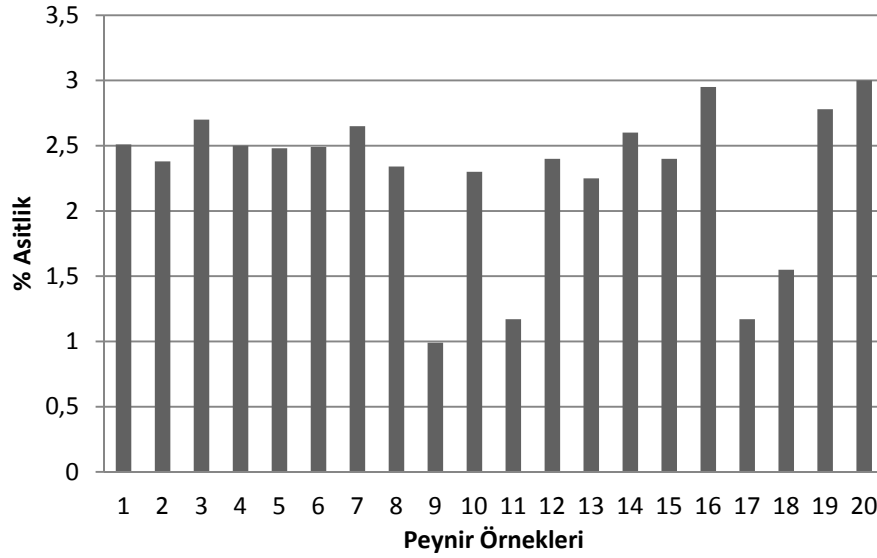
Şekil 4.6. Siirt otlu peyniri örneklerine ait kurumaddede tuz oranları

4.1.7. Asitlik

Peynirin asitlik değeri, peynir kalitesi ve güvenliği ve peynirin yapısı bakımından önem taşımaktadır. Asitliğin ilerlemesi nedeniyle koloidal kalsiyum fosfatın çözünürlüğünü arttırdığından, miseller dağılma eğilimine girmektedir. Bu da pıhtının yapısını etkilemektedir. Diğer taraftan artan asitlik, pıhtıyı izoelektrik pH noktasına yaklaştırdığından elektrostatik itme gücü azalmakta ve sineresis yoluyla su kaybı artmakta ve peynirin yapısı etkilenmektedir.

Siirt otlu peyniri örneklerinde asitlik değeri laktik asit cinsinden % 0.99 ile % 3.00 ile arasında değişmiş ve ortalama % 2.28 ± 0.59 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.1). Ulaşılan bu değer Sancak (1990)'ın yaptığı araştırmasındaki değere yakın ancak çoğu araştırmacının (Kurt ve Akyüz, 1984; Yetişmeyen ve ark., 1992; Sancak ve ark., 1996; Coşkun, 1998) elde ettikleri sonuçtan daha yüksektir.

TS 591 No'lu Beyaz Peynir standardına göre peynirdeki asitlik değerinin % laktik asit cinsinden en fazla 3 olması gerektiği belirtilmiştir. Bu standarda göre Siirt Otlu Peyniri örneklerin tamamının asitlik değerinin uygun olduğu gözlemlenmiştir.

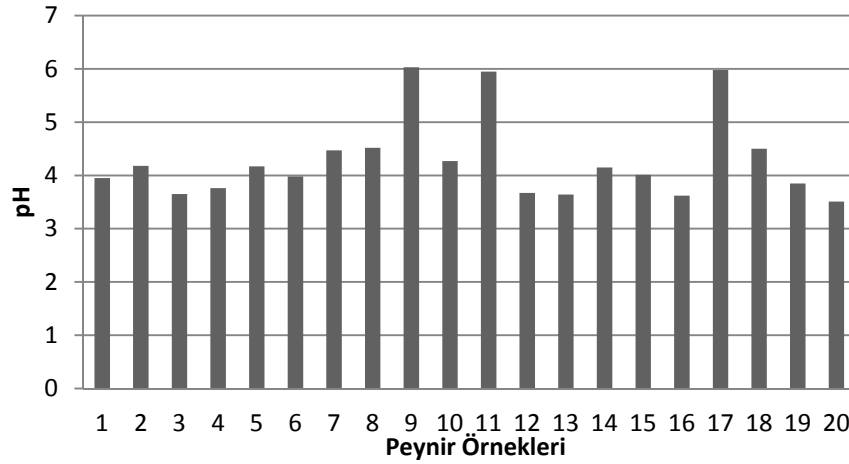


Şekil 4.7. Siirt otlı peyniri örneklerine ait % asitlik oranları

4.1.8. pH

pH, peynirin kendine has özelliklerinin oluşmasında çok önemli rol oynamaktadır. Olgunlaşma sırasında peynirin pH değeri, proteolitik ve lipolitik enzimlerin aktivitesini belirlemekte, olgunlaşmanın seyrini etkilemekte, sonuçta peynirin karakteristik yapı ve duyu özelliklerinin oluşmasını etkilemektedir. Bu nedenle peynir üretim ve olgunlaştırma aşamalarında takip edilmektedir (Wong ve ark, 1988).

Siirt otlı peyniri örneklerinde pH değerleri en düşük 3.51 ve en yüksek 6.03 olarak saptanırken, ortalama değer 4.29 ± 0.79 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.1). Ortalama pH değeri Sancak ve ark., (1996)'nın Otlı peynir için verdiği 3.86 pH değerinden yüksek, Tarakçı ve ark., (2005)'nin vermiş olduğu 5.47 değerinden ise düşük çıkmıştır.



Şekil 4.8. Siirt otlı peyniri örneklerine ait pH değerleri

İncelenen peynir örneklerinin pH değerlerinin farklı olması, peynire işlenen sütün mikroorganizma yükü, aktarma sırasında pıhtının pH değeri, tuzlama işlemi, olgunlaştırma şartları ve süresi gibi faktörlerden kaynaklanmaktadır. Olgunlaşma işleminin ileri aşamalarında proteolitik parçalanma ürünü olarak ortaya çıkan bazı bazik bileşikler pH değerinin biraz yükselmesine neden olabilmektedir. Diğer taraftan bazı küf ve mayalar, laktik asidi metabolize ederek peynirin pH değerinin yükselmesine neden olabilmektedir (McSweeney ve ark., 2006).

4.2. Biyokimyasal Analiz Sonuçları

4.2.1. Peynir örneklerinde azot fraksiyonları

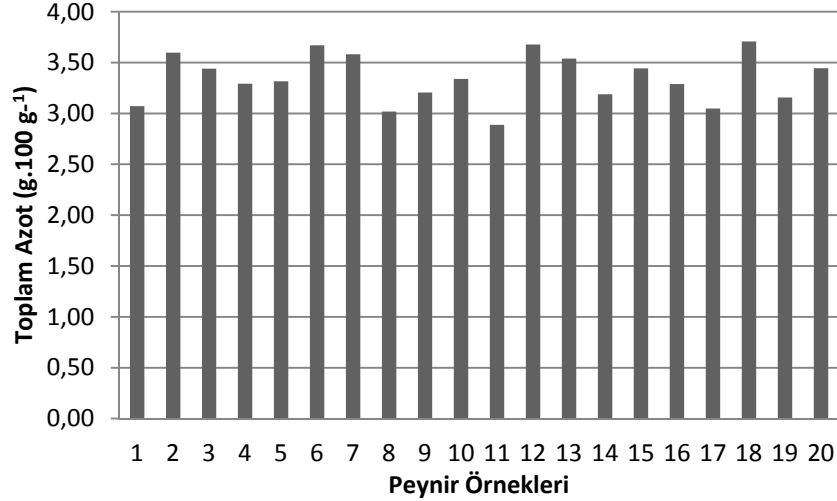
4.2.1.1. Toplam azot

Peynirlerde toplam azot (TN) miktarı, peynirin protein içeriğini bir göstergesi (Law, 1987) olduğu için peynir örneklerinin toplam azot miktarı incelenmiştir.

İncelenen Siirt otlı peyniri örneklerinde toplam azot oranları % 2.89 ile % 3.71 ve ortalama değer ise % 3.35 ± 0.24 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.2).

Değişik peynir çeşitleri üzerinde araştırma yapan araştırmacılar tarafından da benzer sonuçlar tespit edilmiştir (Eralp 1953; İzmen ve Kaptan 1966; Yetişmeyen ve ark. 1992; Tarakçı ve ark. 2005a).

Elde edilen sonuçlar, Sönmezsoy (1994) ve Emirmustafaoğlu (2011) tarafından tespit edilen değerden yüksek, Kurt (1968)'un çalışmasında bulunduğu değerden düşük bulunmuştur. Bir peynir örneğinin protein miktarı onun besleme değeri ile yakından ilgili olduğundan dolayı önemli bir kalite kriteri olarak kabul edilmektedir. Bu açıdan bakıldığında, incelenen Siirt otlu peynirinin iyi bir protein kaynağı olduğu görülmektedir.



Şekil 4.9. Siirt otlu peyniri örneklerine ait toplam azot oranları

Peynir örneklerinin toplam azot miktarları arasında görülen fark, Otlu peynir yapımında ot karışımlarının farklı olmasından kaynaklanmış olabilir. Göçen (2005) ot ilavesinin peynirde protein değerlerini düşürdüğü saptanmıştır.

4.2. Siirt otlu peyniri örneklerine ait biyokimyasal analiz sonuçları

| Örnek no | Toplam Azot (g.100g ⁻¹) | WSN (g.100g ⁻¹) | NPN (g.100g ⁻¹) | PPN (g.100g ⁻¹) | Olg. İndeksi (WSN Bazında) | Olg. İndeksi (NPN Bazında) |
|------------------|-------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| 1 | 3.07 | 0.95 | 0.61 | 0.34 | 30.76 | 19.79 |
| 2 | 3.60 | 0.75 | 0.61 | 0.13 | 20.71 | 17.07 |
| 3 | 3.44 | 0.72 | 0.53 | 0.19 | 20.90 | 15.35 |
| 4 | 3.29 | 0.67 | 0.53 | 0.14 | 20.45 | 16.10 |
| 5 | 3.32 | 0.84 | 0.50 | 0.33 | 25.22 | 15.14 |
| 6 | 3.67 | 0.79 | 0.64 | 0.15 | 21.39 | 17.31 |
| 7 | 3.58 | 0.55 | 0.55 | 0.00 | 15.38 | 15.36 |
| 8 | 3.02 | 0.42 | 0.40 | 0.02 | 13.95 | 13.25 |
| 9 | 3.21 | 0.75 | 0.60 | 0.15 | 23.37 | 18.72 |
| 10 | 3.34 | 1.10 | 0.50 | 0.60 | 32.95 | 15.01 |
| 11 | 2.89 | 0.63 | 0.55 | 0.08 | 21.79 | 19.08 |
| 12 | 3.68 | 0.58 | 0.50 | 0.08 | 15.75 | 13.54 |
| 13 | 3.54 | 0.63 | 0.55 | 0.08 | 17.89 | 15.65 |
| 14 | 3.19 | 0.76 | 0.48 | 0.28 | 23.68 | 14.99 |
| 15 | 3.44 | 0.78 | 0.49 | 0.29 | 22.77 | 14.35 |
| 16 | 3.29 | 0.64 | 0.59 | 0.05 | 19.31 | 17.88 |
| 17 | 3.05 | 0.48 | 0.40 | 0.08 | 15.88 | 13.22 |
| 18 | 3.71 | 0.60 | 0.50 | 0.11 | 16.24 | 13.35 |
| 19 | 3.16 | 0.55 | 0.46 | 0.09 | 17.33 | 14.60 |
| 20 | 3.45 | 0.61 | 0.51 | 0.10 | 17.56 | 14.72 |
| En Düşük | 2.89 | 0.42 | 0.40 | 0.00 | 13.95 | 13.22 |
| En Yüksek | 3.71 | 1.10 | 0.64 | 0.60 | 32.95 | 19.79 |
| Ortalama | 3.35 | 0.69 | 0.52 | 0.16 | 20.66 | 15.72 |
| SS | 0.24 | 0.16 | 0.06 | 0.14 | 4.95 | 1.98 |

4.2.1.2. Suda çözünen azot (WSN)

Olgunlaşması sırasında glikoliz ve lipolizin yanı sıra proteinlerin parçalanması sonucunda peynir kendine özgü tat, aroma ve yapı kazanmaktadır. Proteinler proteaz enzimlerinin etkisiyle parçalanmakta, meydana gelen peptitler de peptidaz enzimlerinin etkisiyle daha küçük peptitler ve amino asitlere ayrılmaktadır. Bu ürünlerin bir kısmı doğrudan tat ve aroma üzerine etkilidir. Amino asitlerin katabolizması ile de tat ve aromayı doğrudan etkileyen bileşikler ortaya çıkmaktadır. Proteinlerin parçalanması peynirin yapısını da etkilemektedir (Uraz, 1979; Aydınlioğlu, 1996; Öztekin, 1996; McSweeney, 1997; Atasoy, 1999). Olgunlaşma

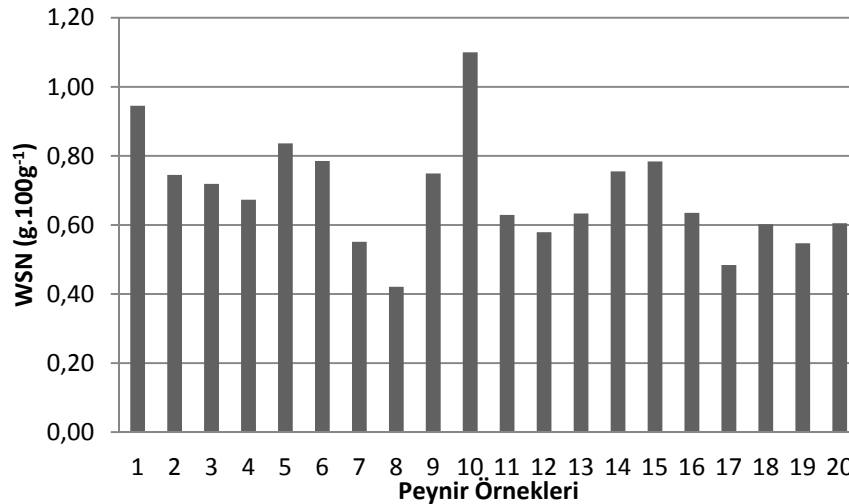
süresinde suda çözünen madde miktarı arttığı için, peynirin su aktivitesi de düşmektedir. Proteinlerin parçalanmasını etkileyen enzimler arasında, peynir mayası, sütün doğal enzimlerinden plazmin, sütün doğal mikroflorasından gelen enzimler ve starter olarak ilave edilen laktikasit bakterilerinden gelen özellikle peptidazlar bulunmaktadır. Özellikle ısı işlem uygulanmamış süttten elde edilen peynirlerde plazmin ve sütün doğal mikroflorası önem kazanmaktadır.

Peynirin olgunlaşma durumunun belirlenmesi için yapılan analizler arasında suda çözünen protein miktarı da bulunmaktadır.

İncelenen Siirt otlu peyniri örneklerinin suda çözünen azot (WSN) oranları, en düşük % 0.42, en yüksek % 1.10 ve ortalama değerin ise % 0.69 ± 1.16 olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.2).

Araştırmada bulunan değerler, Emirmustafaoğlu (2011) tarafından farklı sütlerden üretilen otlu peynirler için vermiş olduğu değerlerden yüksek, Konak ve Güler (1998)'in Hatay cara (testi) peyniri için vermiş olduğu değerle uyumlu bulunmuştur.

Uraz ve Şimşek (1998), satışa sunulan 40 adet beyaz peynir örneğinde suda çözünen azot oranlarını %0.246 ile %0.956 arasında saptamışlardır. Çizelge 4.2 incelendiğinde Siirt otlu peynirleri için bu sınırların hemen hemen içerisinde, Yetişmeyen (2005)'in Urfa peyniri için bildirmiş olduğu değerden yüksek, Erzincan tulum peyniri ve Kars kaşarı için verdiği değerden ise düşük çıkmıştır.



Şekil 4.10. Siirt otlu peyniri örneklerine ait suda çözünen (WSN) azot oranları

Proteoliz ürünü olan küçük molekül ağırlıklı, suda çözünebilir azotlu maddelerin miktarı ile olgunlaşma arasında bir ilişki bulunmaktadır (Uraz, 1979; Aydınlioğlu, 1996; Öztekin, 1996; Atasoy, 1999). Depolama sürecinde koyun sütünden üretilen Urfa (Özer ve ark. 2002a), Beyaz (Demiryol 1983), Feta (Katsiari ve ark. 2000), Tulum (Güven ve konar, 1993), Manchego (Gömez ve ark., 1999), Kefolograviera (Katsiari ve ark., 2001), Roncal (Irigoyen, 2001a, 2001b) peynirlerinde suda çözünen azot değerlerinin arttığını belirlemişlerdir.

Pastörize süttten üretilen peynirlerde çiğ süttten üretilen peynirlere oranla suda çözünen azot miktarı daha yüksek bulunduğu, bunun da proteolitik enzimlerin denatüre serum proteinlerini daha hızlı ve yoğun bir şekilde parçalamasından kaynaklandığı bildirilmiştir (Grapin ve Beuvier, 1997).

Siirt otlu peynirsinde suda çözünen azot miktarının, Van otlu peynirinden daha yüksek olması, bu peynirlerin farklı metotlar ile tuzlanmasından kaynaklanmış olduğu değerlendirilebilir. Bu durumda Van otlu peyniri salamurada tuzlandığından, suda eriyen proteinlerin bir kısmının salamuraya geçtiği, Siirt otlu peynirinde ise peynir kitlesinde kaldığı anlaşılmaktadır.

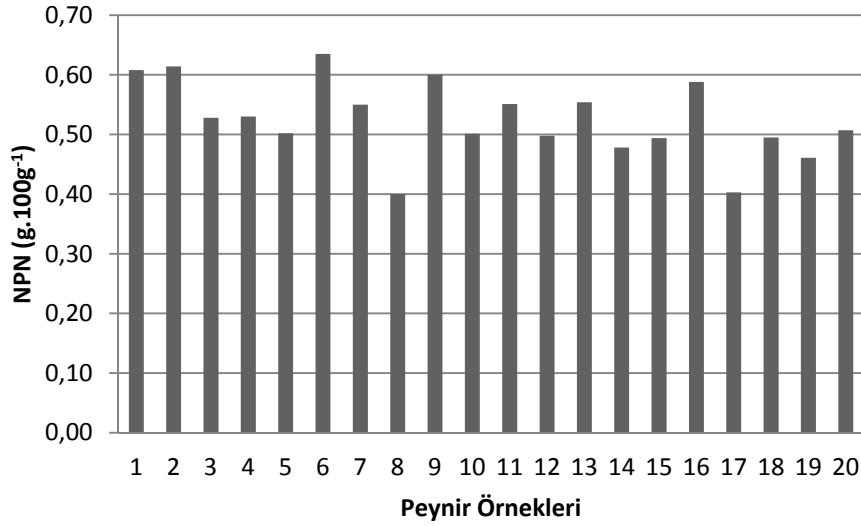
İncelenen örneklerde belirlenen suda çözünen azot miktarlarının farklı olması, peynirlerin farklı süttlerden üretilmesi, süttün ve pıhtının mikroorganizma yükünün farklı olması, peynirlerin olgunlaşma şartları ve sürelerinin farklı olması gibi faktörlerden kaynaklanmaktadır.

4.2.1.3. TCA azotu (NPN)

% 12'lik triklorasetik asitte (TCA) çözünen azot olarak da bilinen protein olmayan azot, peynir proteinlerinin son parçalanma ürünleri olan, küçük molekül ağırlıklı peptitleri, amino asitleri ve amonyağı içeren protein olmayan azot düzeyi, proteolizin ileri aşamaları hakkında bilgi veren önemli bir parametredir (Anonim 1991).

İncelenen Siirt otlu peyniri örneklerinin protein olmayan azot (NPN) oranları, en düşük % 0.40, en yüksek % 0.64 ve ortalama değerin ise % 0.52 ±0.06 olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.2).

Araştırmada elde edilen değerler, Emirmustafaoğlu (2011) tarafından farklı sütlerden üretilen otlu peynirler için vermiş olduğu değerlerden kısmen yüksek, Yetişmeyen (2005) tarafından incelenen Urfa peyniri ve Erzincan tulum peyniri için bildirilen değerlerden yüksek, Kars kaşarı için bulunulan değerlerden ise düşük çıkmıştır.



Şekil 4.11. Siirt otlı peyniri örneklerine ait protein olmayan (NPN) azot oranları

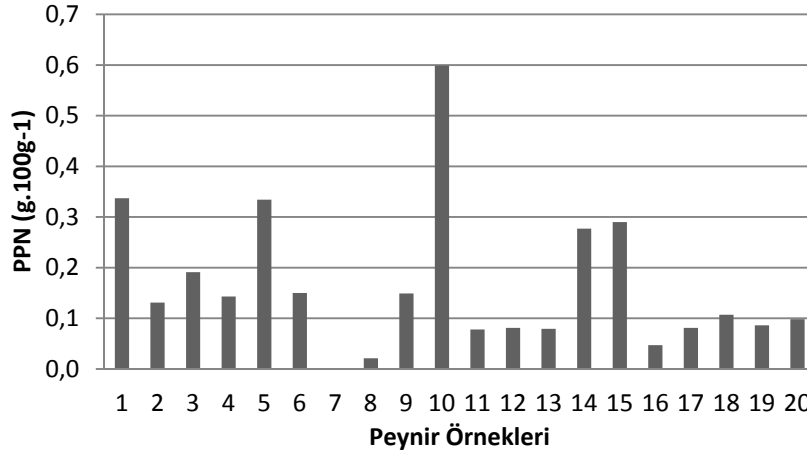
İncelenen peynir örneklerinde belirlenen NPN miktarlarının farklı olması, işlenen sütün farklı olması yanında, mikroorganizma yükünün, pıhtının işleme ve olgunlaştırma şartlarının ve süresinin farklı olmasından kaynaklanmaktadır. Özer ve ark. (2000) Urfa peynirlerinde depolama süresinde protein olmayan azot içeriklerinin arttığını, Emirmustafaoğlu (2011) da farklı türlerin sütlerinden otlı peynirlerin protein olmayan azot içeriklerinin farklı olduğunu tespit etmişlerdir. Benzer sonuçlar Mallatou ve ark. (2004) tarafından koyun, keçi ve bu sütün karışımından ürettikleri teleme peynirinde de tespit edilmiştir.

Siirt otlı peyniri çoğunlukla koyun veya inek sütü veya bunların belirli farklı oranlarda karışımlarından yapılmaktadır. Siirt otlı peynirinde protein olmayan azot (NPN) oranının çoğunlukla diğer araştırmacıların bulduğu değerlerden yüksek çıkmasının sebebi, kullanılan süt türünün farklı ve Siirt otlı peynirinin daha uzun süre (6 ay) olgunlaştırılmasından kaynaklanmış olabilir.

4.2.1.4. Proteoz-Pepton Azotu (PPN)

Suda çözünen azot (WSN)'un protein olmayan azot (NPN)'dan çıkarılmasıyla bulunan proteoz-pepton azotu, peynir olgunlaşmasının belirlenmesinde göz önüne

alınan bir kriter (Christensen ve ark., 1991; Uysal ve ark., 1996) olduğu için Siirt otlu peyniri örneklerinin proteoz-pepton azotu oranları incelenmiş ve en düşük % 0.001, en yüksek % 0.599 ve ortalama değerin ise % 0.164 ± 0.142 olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.2).



Şekil 4.12. Siirt otlu peyniri örneklerine ait proteoz-pepton azotu (PPN) oranları

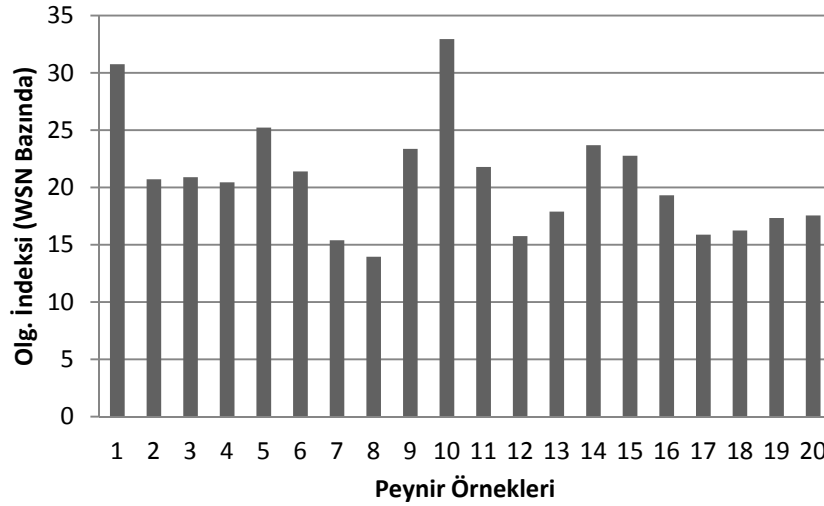
4.2.1.5. Olgunlaşma indeksi değerleri

Çalışmamızda otlu peynirlerin olgunlaşma seviyelerini karşılaştırmak amacıyla iki ayrı kriter incelenmiştir. Bunlardan birincisi, genelde proteinlerin parçalanması hakkında fikir veren suda çözünen azot bazında olgunlaşma indeksi, diğeri ise olgunlaşma boyunca daha küçük molekül ağırlığına sahip olan peptitler ve aminoasitler hakkında fikir veren % 12'lik TCA'da çözünen azotun olgunlaşma indeksidir.

4.2.1.5.1. WSN bazında olgunlaşma indeksi

Bilindiği gibi peynirlerde preteoliz düzeyini belirlemede kullanılan temel parametrelerden birisi suda çözünen azot içeriğidir. Ancak suda çözünen azot peynirlerin kurumadde ve protein içeriğine bağlı olarak farklılık gösterdiğinden, peynirlerin olgunlaşma durumunu daha iyi saptayabilmek için olgunlaşma indeksinden yararlanılmaktadır.

İncelenen Siirt otlu peyniri örneklerinin suda çözünen azot (WSN) bazında olgunlaşma indeksi oranları, en düşük % 13.95, en yüksek % 32.95 ve ortalama değerin ise % 20.66 ± 4.95 olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.2).



Şekil 4.13. Siirt otlu peyniri örneklerine ait suda çözümlü azot bazında olgunlaşma indeksleri

Elde edilen bulgular çoğu araştırmacının (Tarakçı ve ark., 2005a; Tarakçı ve ark., 2005b; Tarakçı ve Küçüköner, 2006; Emirmustafaoğlu, 2011) bulmuş olduğu değerle kısmen uyumlu, Sancak (1995)'in vermiş olduğu değerden küçük, Aydemir (2000)'in beyaz peynir için bildirdiği değerden düşük, Yetişmeyen ve Yıldız (2003)'in Urfa peyniri için bildirdikleri değerden yüksek çıkmıştır.

Beyaz peynirlerde suda çözümlü azot bazında olgunlaşma indeksi olarak bugüne kadar bildirilmiş değerler % 4.2 - 38.4 arasındadır (Kurt, 1969; Üçüncü, 1971; Gürsel ve ark., 1994). Çalışmamızda elde edilen değerlerin bu sınırlar içerisinde yer aldığını görülmektedir.

Olgunlaşma boyunca öncelikle proteazlar para kazeini hidrolize ederek polipeptitlere parçalamaktadır. Daha sonra ise peptidazlar polipeptitleri suda çözümlü daha küçük peptitlere ve serbest aminoasitlere parçalamaktadır (Cambaztepe, 2006). Böylece olgunlaşma süresince suda çözümlü indeksi değeri artmaktadır.

Olgunlaşma katsayısı, pastörize süttten üretilen bütün peynirlerde çiğ süttten üretilen peynire oranla daha yüksek bulunmuştur. Bu farklılık, starter kültürlerin proteinlerin degradasyonuna süttün doğal mikroflorasına göre daha etkili olmasından ve proteolitik enzimlerin denatüre proteinleri, denatüre olmamış proteinlerden daha yoğun parçalamasından kaynaklanmaktadır (Grappin ve Beuvier, 1997).

Şahin (1980), yağ oranı % 3'e ayarlanmış, pastörize koyun süttü ve çiğ koyun süttü ile işlenen Beyaz peynirlerde olgunlaşmanın 150. gününde olgunlaşma

katsayısını ortalama olarak sırasıyla 29.411 g.100 g⁻¹ ve 22.764 g.100 g⁻¹ düzeyinde saptamıştır.

Kuru tuzlamanın, kurumaddede yüksek tuz içeriğine neden olmasına ve bunun da starter kültürler üzerinde inhibisyon etkisinden dolayı proteolizi yavaşlattığı bildirilmektedir (Atasoy ve Akın, 1999; Özer ve ark., 2002b).

Çalışmamızdan elde edilen sonuçlara bakıldığında genel olarak Van otlu peynirinden düşük çıkmıştır. Bunun nedeni Van otlu peynirinin muhafazasında, salamura Siirt otlu peynirinin ise kuru tuzlama metoduna dayanmasından ileri gelmektedir.

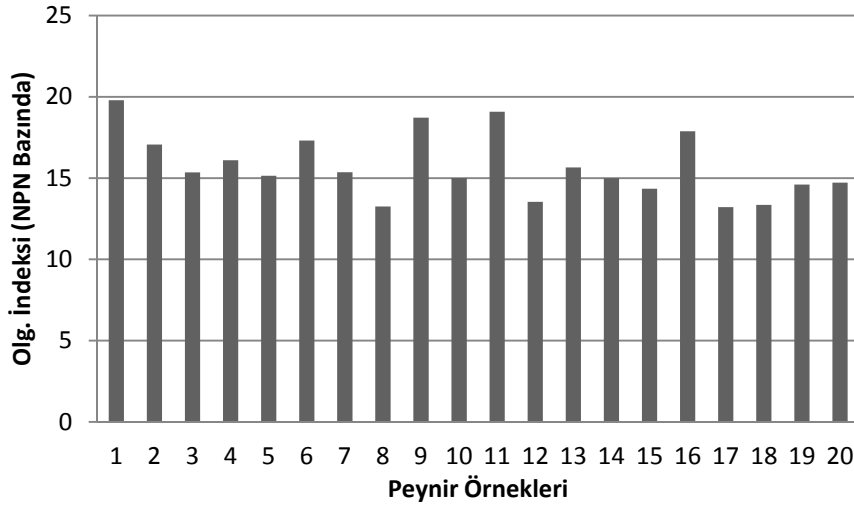
4.2.1.5.2. NPN bazında olgunlaşma indeksi

Fennema ve ark., (1987), Gouda peynirlerinde, olgunlaşma indeksinin belirlenmesinde TCA'da çözünen azot bazında olgunlaşma indeksinin daha iyi olduğunu bildirmişlerdir. Aydemir (2002) beyaz peynirin olgunlaşma düzeyinin belirlenmesinde bu yöntemi uygulamıştır.

İncelenen Siirt otlu peyniri örneklerinin % 12'lik TCA'da çözünen azot (NPN) bazında olgunlaşma indeksi oranları, en düşük % 13.22, en yüksek % 19.79 ve ortalama değer ise % 15.72±1.98 olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.2).

Bu araştırmada belirlenen protein olmayan azot indeksi değerleri, otlu peynir üzerine yapılan farklı araştırmalarda (Tarakçı ve ark., 2005a; Tarakçı ve Küçüköner, 2006) belirlenen değerlerden kısmen yüksek çıkmıştır.

Koyun peynirlerinin depolama sırasında, protein olmayan azot değerlerinde sürekli artış gözlemlenmiştir. Bu artış depolama süresince biyokimyasal olaylar sonucu proteinlerin hidrolizasyonu sonucu protein olmayan azotlu bileşiklerin açığa çıkmasından kaynaklanmaktadır. Koyun sütünden yapılan değişik peynirlerde de protein olmayan azot değerinin depolama süresince arttığı bildirilmektedir (Demiryol, 1983; Gömez ve ark., 1999; Katsiari ve ark., 2000; Katsiari ve ark., 2001; Özer ve ark., 2002a).



Şekil 4.14. Siirt otlı peyniri örneklerine ait % 12'lik TCA'da çözünen azot bazında olgunlaşma indeksi

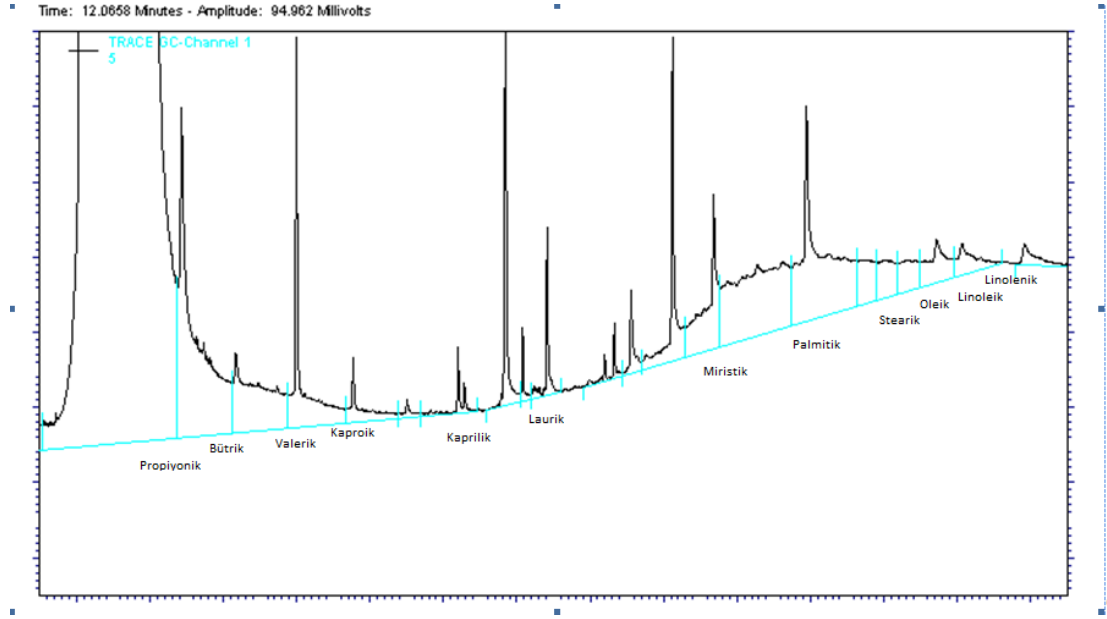
4.2.2. Peynir örneklerinde serbest yağ asitleri kompozisyonu

Peynir olgunlaşma sürecinde meydana gelen olaylardan birisi de sütün kendi doğal enzimleri ve özellikle mikroorganizmalardan kaynaklanan lipaz enzimlerinin etkisiyle meydana gelen yağların hidrolizi yani lipoliz olayıdır. Ortaya çıkan serbest yağ asitlerinden özellikle kısa ve orta zincirli yağ asitleri tat ve aroma gelişmesine önemli ölçüde katkıda bulunmaktadır. Bazı araştırmacılar, serbest yağ asitlerinin olgunlaşma indeksi olarak kullanılmasını önermişlerdir. Ancak bazı sert peynirlerde orta düzeydeki serbest yağ asitleri konsantrasyonu bile istenmeyen bir tat aroma oluşumuna sebep olabilmektedir.

İncelenen peynirlerde elde edilen serbest yağ asitleri kromotogramı şekilde verilmiştir. Serbest yağ asitlerinin tanımlanması, geliş süresi standart yağ asitleri ile kıyaslanarak yapılmış, miktarı ise internal standart olarak kullanılan valerik asit, nonanoik asit, tridekanoik asit ve nonadekanoik asitlerden yararlanılarak hesaplanmış ve Çizelge 4.3.'de verilmiştir.

İncelenen peynir örneklerinde belirlenen toplam serbest yağ asitleri (TSYA) miktarı, lipoliz olayının düzeyini vermesi bakımından önemli görülmektedir. İncelenen 20 örnekte TSYA 13 556 ile 96 039 mg/kg peynir arasında değişmiş, ortalama 32 324 mg/kg olarak bulunmuştur. Sonuçların bu kadar farklı olmasının sebepleri arasında, işlenen sütün doğal lipaz enzim miktarı, içerdiği mikroorganizma yükü ve bunların gösterdiği lipolitik aktivite farkı, olgunlaştırma şartları, peynirlerin olgunlaşma dereceleri sayılabilir. Bu TSYA miktarının ortalama % 20'si kısa

zincirli, % 56'sı orta uzunlukta, % 18'i ise uzun zincirli yağ asitleri oluşturduğu hesaplanmıştır.

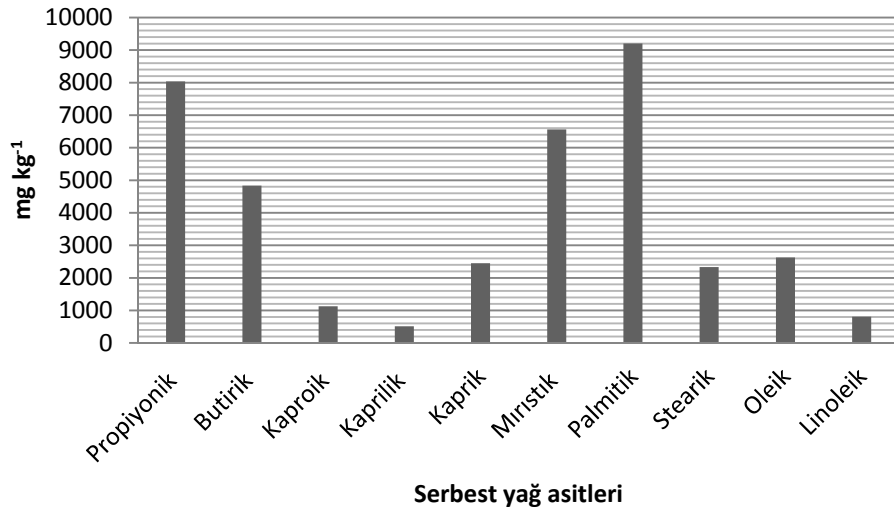


Şekil 4.15. Yağ asitleri kromatogramı

Çizelge 4.3 İncelen siirt peyniri örneklerinde belirlenen serbest yağ asitler (Mg Kg⁻¹)

| Örnek No | Propiyonik | Butirik | Kaproik | Kaprilik | Kaprik | Mıristik | Palmitik | Stearik | Oleik | Linoleik |
|-----------|------------|---------|---------|----------|--------|----------|----------|---------|-------|----------|
| 1 | 4249 | 4766 | 253 | 937 | 3564 | 5931 | 6130 | 3115 | 2895 | 1181 |
| 2 | 7577 | 5097 | 572 | 495 | 3856 | 11039 | 5220 | 4979 | 3089 | 855 |
| 3 | 10029 | 3835 | 1077 | 137 | 4475 | 15453 | 38875 | 5788 | 4046 | 385 |
| 4 | 10128 | 4637 | 1085 | 224 | 1303 | 4719 | 4967 | 2000 | 1775 | 413 |
| 5 | 8099 | 3358 | 885 | 111 | 1629 | 5899 | 6209 | 2500 | 2219 | 517 |
| 6 | 10124 | 4197 | 1106 | 139 | 1902 | 12075 | 3672 | 616 | 1837 | 552 |
| 7 | 11003 | 7759 | 918 | 155 | 1299 | 4467 | 5074 | 2477 | 6882 | 135 |
| 8 | 5437 | 4529 | 1082 | 159 | 1172 | 4370 | 5204 | 3000 | 4163 | 945 |
| 9 | 7226 | 5396 | 1258 | 202 | 3211 | 4493 | 10414 | 2115 | 2160 | 2230 |
| 10 | 8678 | 2098 | 1512 | 279 | 1021 | 4725 | 11783 | 1507 | 1546 | 393 |
| 11 | 12426 | 8884 | 1551 | 466 | 1508 | 4722 | 6222 | 1164 | 1843 | 578 |
| 12 | 10850 | 9763 | 1549 | 343 | 2904 | 4480 | 13970 | 1807 | 1837 | 707 |
| 13 | 9421 | 4630 | 2180 | 162 | 3588 | 5535 | 17259 | 2232 | 2270 | 122 |
| 14 | 11640 | 5720 | 2693 | 201 | 2571 | 4022 | 5196 | 1049 | 2571 | 1492 |
| 15 | 3327 | 3738 | 411 | 336 | 3421 | 3845 | 4633 | 1422 | 1817 | 583 |
| 16 | 3373 | 3738 | 353 | 344 | 1968 | 14769 | 18183 | 2042 | 1968 | 2137 |
| 17 | 7299 | 3487 | 528 | 689 | 2011 | 3796 | 3977 | 1043 | 2011 | 985 |
| 18 | 7299 | 6280 | 538 | 652 | 1938 | 4662 | 6174 | 1027 | 1938 | 1235 |
| 19 | 6729 | 2941 | 1151 | 3402 | 3681 | 5864 | 7259 | 2531 | 3681 | 253 |
| 20 | 5853 | 1887 | 1852 | 856 | 2018 | 6359 | 3598 | 4256 | 2018 | 425 |
| En düşük | 3327 | 1887 | 253 | 111 | 1021 | 3796 | 3598 | 616 | 1546 | 122 |
| En yüksek | 12426 | 9763 | 2693 | 3402 | 4475 | 15453 | 38875 | 5788 | 6882 | 2230 |
| Ortalama | 8038 | 4837 | 1128 | 514 | 2452 | 6561 | 9201 | 2333 | 2628 | 806 |

Şekilden de görülebileceği gibi, incelenen peynir örneklerinde serbest yağ asitleri içinde en fazla palmitik asit bulunmuş bunu propiyonik mıristik ve bütirik asit takip etmiştir (Şekil 4.16). Propiyonik asit genel olarak küf ile olgunlaştırılan peynirlerin karakteristik aromasının oluşumuna önemli katkısı olan bir organik asit olup Siirt otlu peyniri örneklerinde bu kadar çok bulunması dikkat çekici bir durumdur. Kısa zincirli (C4-8) diğer yağ asitlerinden en fazla bütirik asit bulunmuş, kaprik, kaproik ve kaprilik asitler takip etmiştir. Kısa zincirli yağ asitlerinin miktar olarak düşük görülmesine rağmen hissetme eşliğinin düşük olması nedeniyle bunların tat ve aroma üzerine etkisi oldukça önemlidir (McSweeney ve ark., 2006)



Şekil 4.16. Örneklerin ortalama serbest yağ asitleri grafiği

Orta zincir uzunluğuna sahip serbest yağ asitlerinden (C10-14) palmitik asit en yüksek miktara sahip olmuş bunu mıristik ve kaprik asitler takip etmiştir. Uzun zincirli yağ asitleri grubunda en yüksek miktar oleik asitte görülmüş, bunu stearik asit ve linoleik asit takip etmiştir. Linolenik asit, bazı örneklerde çok az değerlerde bulunmuştur.

Değişik peynir örneklerinde serbest yağ asitlerini inceleyen araştırmalarda genel olarak kısa orta ve uzun zincirli yağ asitlerinin yağ asitlerinin toplam yağ asitlerine oranı incelenmektedir.

4.3. Mikrobiyolojik Analizler

Süt ürünleri içerisinde önemli bir yeri olan peynirin yapımında kullanılan süte sağım, taşıma ve işleme sırasında çok farklı kaynaklardan çeşitli mikroorganizmalar kontamine olmaktadır. Bu mikroorganizmalardan bazıları saprofit olup kötü tat ve aromaya sebep olurlar. Bunlar peynirde bulunan karbonhidrat, yağ ve protein gibi besin kaynaklarını kullanarak acılaşıma, kokuşma ve ekşime gibi istenmeyen tat ve aroma kusurlarına neden olurlar. Peynirlerde bulunan bazı mikroorganizmalar patojen olup peynirin tüketilmesiyle tifo, paratifo, tüberküloz, bruselloz ve kızıl gibi birçok hastalıklar ile zehirlenmelere sebep olabilirler. Patojen mikroorganizmaların büyük kısmı pastörizasyonla yok edilir. Burada asıl problem çiğ süttten yapılmış peynirler ve sonradan bulaşma ile ilgilidir (Tunail ve Köşker, 1989).

4.3.1. Toplam aerobik mezofilik bakteriler sayısı

Uluslararası, "toplam bakteri" ya da "toplam canlı bakteri" olarak tanımlanan aslında toplam aerobik mezofilik bakteri sayısıdır. Gıdaların mikrobiyolojik analizinde en önemli olan mezofil ve aerob sınırlarda gelişen bakterilerdir. Bunun nedeni gıdalarda bulunabilen bakterilerin büyük bir çoğunluğunun aerobik-mezofilik olarak tanımlanan sınırlar içinde gelişebilmesidir. Bu bakteriler içerisinde en çok rastlanan saprofit ve patojen bakterilerdir. Bu aşamada tartışılması gereken husus bunların cins ve türleri değil, bunların toplam sayısıdır. Bununla birlikte toplam aerobik mezofilik bakteri olarak değerlendirilen sayının içinde patojenlerin de bulunabileceği unutulmamalı ve patojen bakterilerin aranması ve/veya sayılması ayrıca yapılmalıdır. Avrupa Topluluğu standartlarına göre çiğ sütlerin mikrobiyolojik kalitesi sadece toplam aerobik mezofilik bakteri sayımı ile kontrol edilmektedir (Doğan ve Tükel, 2000).

İncelenen Siirt otlu peyniri örneklerinin toplam aerobik mezofilik bakterileri sayım sonuçları, en düşük 8.07 log kob/g, en yüksek 9.86 log kob/g ve ortalama değer ise 9.19 ± 0.59 log kob/g olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.4).

Elde edilen değerlerin, çoğu araştırmacının analizlediği (Sancak, 1989; Yetişmeyen ve ark., 1992; Sönmezsoy, 1994; İşleyici ve Akyüz, 2009) değerden yüksek EmirMustafaoğlu (2011) ve Yalçın ve ark. (2007)'nin vermiş olduğu değerlerle kısmen uyumlu olduğu, Kurt ve Akyüz (1984)'ün bildirmiş olduğu değerden düşük çıktığı tespit edilmiştir.

Geleneksel olarak üretilen Urfa peynirinde toplam aerobik mezofilik bakteri (TAMB) sayılarında depolama süresince düzenli bir azalma görülmüştür. Depolama sürecinin başlangıcında peynir örneğinin TAMB sayısı 8.62 log kob/g olarak saptanırken depolamanın 90. gününde 8.00 log kob/g'a kadar düştüğü belirlenmiştir. Depolama boyunca TAMB sayılarında meydana gelen bu azalma istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p < 0.05$) (Kırmacı, 2010).

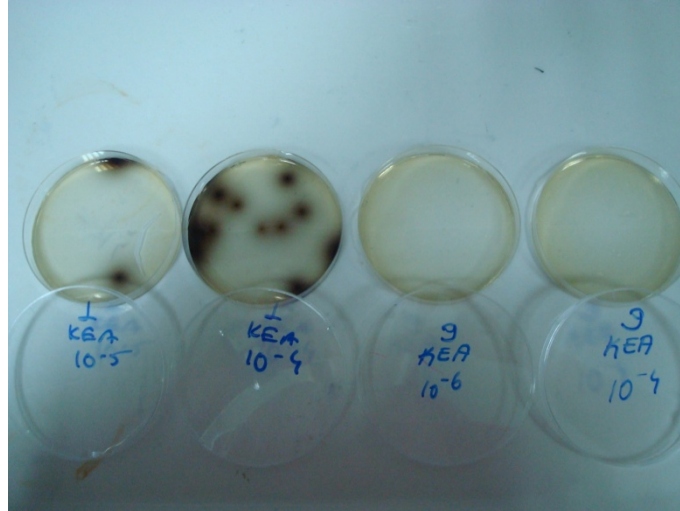
Beyaz peynir standardında TAMB için bir sınırlama olmamasına rağmen tespit edilen bu değerler oldukça yüksektir. Çünkü toplam aerobik mezofilik bakteri olarak değerlendirilen sayının içinde patojenlerinde bulunabileceği unutulmamalıdır (Doğan ve Tükel, 2000).

Bu verilere göre Siirt otlu peyniri üretimi, muhafazası ve satışı sırasında hijyenik kurallara uyulmadığı sonucu ortaya çıkarılmıştır.

4.3.2. *Enterococ* Sayım Sonuçları

Enterokoklar, insan ve hayvanların bağırsak sistemlerinde ve çeşitli süt ürünlerinde hakim floranın bir bölümünü oluştururlar. Özellikle lipolitik ve proteolitik aktiviteleri ile peynirin olgunlaşması sırasında tat ve aroma oluşumunda önemli etkiye sahiptirler (Dağdemir, 2006).

İncelenen Siirt otlu peyniri örneklerinin *Enterococ* cinsi bakterileri sayım sonuçları, en düşük $< 10^1$ log kob/g, en yüksek 8.01 log kob/g ve ortalama değer ise 3.57 ± 2.84 log gr/kob olduğu Saptanmıştır (Çizelge 4.4).



Şekil 4.17. Siirt otlu peyniri örneklerine ait *Enterococ* sayım sonuçları

Çalışma sonucunda elde edilen bulgular Sancak (1989) ve İşleyici ve Akyüz (2009)'ün otlu peynir için tespit ettiği değerden düşük çıkmıştır.

Sağdıç ve ark. (2008)'nin küflü peyniri için bildirmiş oldukları değerden daha düşük çıkmıştır.

Enterococcus cinsi bakterilerin ortamda hakim mikroflora olduğu düşünülmektedir. Benzer sonuçlar geleneksel olarak üretilen birçok peynir çeşidinde debildirilmiştir. Velijovic ve ark. (2007) 'Zlata' peynirinde olgunlaşma sonunda *Enterococcus* spp. türü bakterilerin ortama hakim olduğunu belirlemiştir.

Urfa peyniri herhangi bir starter kültür ilave edilmeden çiğ süttten üretildiği için izole edilen ve tanımlanan suşlar doğal olarak da adlandırılabilirler. Bu sonuçlar

doğrultusunda, çiğ süttten geleneksel olarak üretilen olgunlaşmış Urfa peynirinde hakim olan florayı *Enterococcus* spp. (1.sırada) ve *Lactococcus* spp. (2.sırada) grubu laktik asit bakterilerinin oluşturduğu belirlenmiştir (Kırmacı, 2010).

Enterococcus spp. türü bakterilerin olgunlaşmış Urfa peynirindeki laktik asit bakteri florasında yüksek miktarlarda bulunması, bu bakteri türünün birçok suşunun düşük pH ve sıcaklık ile yüksek tuz konsantrasyonuna karşı diğer bakterilerden dirençli olmasından kaynaklanmaktadır.

Ayrıca çiğ sütün sağım, işleme ve depolama koşullarının hijyenik olmaması da bu tür bakterilerinin gelişimine öncülük ettiği düşünülmektedir. Geleneksel olarak çiğ süttten üretilen peynirlerde hem üretim esnasında hem de olgunlaşma aşamasında *Enterococcus* cinsi bakterilerin sayısal yoğunlukları genellikle artış göstermektedir (Giraffa, 2003).

Gıdalarda enterokokların bulunması gıdanın doğrudan dışkı ile kontamine olduğu anlamına gelmez. Çünkü bazı enterokoklar insan ve hayvanların sindirim sisteminde bulunduğu gibi doğada da yaygın olarak bulunur.

Ancak yapılan araştırmalarda *Enterococcus* cinsi bakterilerin taze peynirlerde yüksek oranlarda bulunmasına çiğ süte direkt fekal kaynaklı bulaşmanın veya indirekt olarak sütçülük ekipmanları ve süt depolama tanklarından kaynaklanan bulaşmaların neden olarak gösterilmektedir (Giraffa, 2003).

4.3.3. *E coli* sayım sonuçları

İncelenen Siirt otlu peynir örneklerinin hiçbirinde *E coli*'ye rastlanmamıştır (Çizelge 4.4).

Türkiye'de çiğ süttten üretilen beyaz peynirler üzerine yapılan bir araştırmada toplam beyaz peynir örneklerinin % 4'ünde *E.coli* 'nin varlığı tespit edilmiş ve bu gıdaların risk grubu gıdalar olduğu belirtilmiştir (Öksüz ve ark., 2003).

Tekinşen (2004), Hakkari otlu peyniri için 40 adet numunede ortalama olarak 2.99 ± 2.69 *E coli* tespit etmiştir.

Coşkun ve Öztürk (2001), otlu peynir üreten işletmelerden aldıkları 30 adet örneğin 11 tanesinde *E coli*'nin varlığını tespit etmişlerdir.

Otlu peynir üzerine yapılan çalışmalardan elde edilen sonuçlara bakıldığında Siirt ilinde üretilen otlu peynirlerin *E coli* varlığı açısından güvenli olduğunu söyleyebiliriz. Siirt otlu peynirinde *E coli*'nin varlığına rastlanmaması, bu peynirin uzun süre (6 ay) olgunlaştırılmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çizelge 4.4. Siirt otlu peynirinin mikrobiyolojik analiz sonuçları (log kob/g)

| Örnek | TAMB | <i>Enterococ</i> | <i>E. coli</i> | Koliform | <i>Lactococ</i> | <i>Lactobacil</i> | Maya-Küf |
|----------|------|-------------------|-------------------|-------------------|-----------------|-------------------|-------------------|
| 1 | 8.49 | 5.5 | < 10 ¹ | < 10 ¹ | 2.65 | 7.33 | 5.31 |
| 2 | 9.62 | 8.01 | < 10 ¹ | < 10 ¹ | 7.73 | 7.86 | 7.67 |
| 3 | 9.25 | 5.72 | < 10 ¹ | < 10 ¹ | 7.15 | 7.69 | 5.4 |
| 4 | 9.26 | 6.06 | < 10 ¹ | < 10 ¹ | 8.34 | 8.18 | 7.2 |
| 5 | 8.07 | 2.15 | < 10 ¹ | < 10 ¹ | 6 | 7.68 | 6.52 |
| 6 | 9.17 | 2 | < 10 ¹ | < 10 ¹ | 7.97 | 6.5 | 6.94 |
| 7 | 9.86 | 2.15 | < 10 ¹ | < 10 ¹ | 8.04 | 6.57 | 7 |
| 8 | 8.76 | 2.39 | < 10 ¹ | < 10 ¹ | 7.19 | 6.63 | 6.7 |
| 9 | 9.19 | < 10 ¹ | < 10 ¹ | < 10 ¹ | 7.21 | 7.1 | 7.44 |
| 10 | 9.86 | < 10 ¹ | < 10 ¹ | < 10 ¹ | 7.58 | 8.22 | 7.35 |
| 11 | 8.76 | < 10 ¹ | < 10 ¹ | < 10 ¹ | 5.92 | 6.45 | < 10 ¹ |
| 12 | 8.28 | 2.52 | < 10 ¹ | < 10 ¹ | 3.1 | < 10 ¹ | < 10 ¹ |
| 13 | 8.13 | < 10 ¹ | < 10 ¹ | < 10 ¹ | 6.7 | 6.21 | 6.26 |
| 14 | 9.83 | < 10 ¹ | < 10 ¹ | < 10 ¹ | 7.84 | 8.41 | 7.6 |
| 15 | 9.68 | 5.15 | < 10 ¹ | < 10 ¹ | 7.06 | 7.1 | 5.68 |
| 16 | 9.76 | 6.17 | < 10 ¹ | < 10 ¹ | 8.75 | 7.11 | 7.28 |
| 17 | 9.76 | 6.93 | < 10 ¹ | < 10 ¹ | 8.22 | 8.34 | 7.59 |
| 18 | 9.38 | < 10 ¹ | < 10 ¹ | < 10 ¹ | 7.77 | 7.08 | 6.81 |
| 19 | 9.03 | < 10 ¹ | < 10 ¹ | < 10 ¹ | 7.42 | 6.22 | 6.92 |
| 20 | 9.56 | 7.58 | < 10 ¹ | < 10 ¹ | 8.17 | 8.43 | 6.34 |
| En Büyük | 9.86 | 8.01 | < 10 ¹ | < 10 ¹ | 8.75 | 8.43 | 7.67 |
| En Küçük | 8.07 | < 10 ¹ | < 10 ¹ | < 10 ¹ | 2.65 | < 10 ¹ | < 10 ¹ |
| Ortalama | 9.19 | < 10 ¹ | < 10 ¹ | < 10 ¹ | 7.04 | 6.96 | 6.37 |
| S.Sapma | 0.59 | 2.84 | < 10 ¹ | < 10 ¹ | 1.6 | 1.8 | 1.68 |

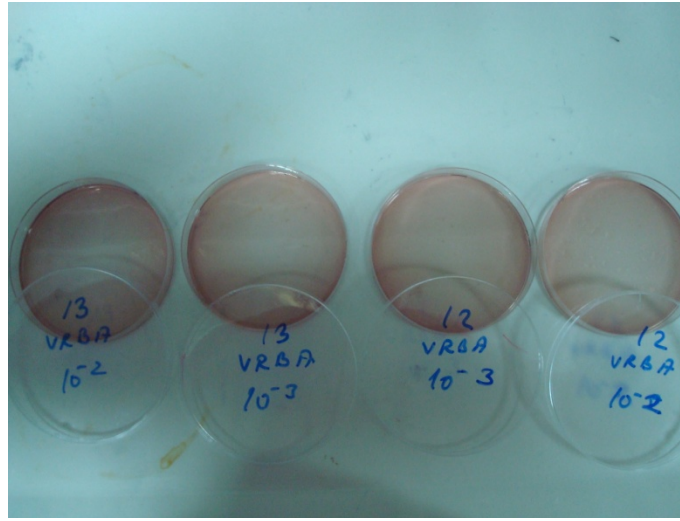
4.3.4. Koliform grubu bakteri sayısı

İncelenen Siirt otlu peynir örneklerinin hiçbirinde koliform grubu mikroorganizmalara rastlanmamıştır (Çizelge 4.4).

Van otlu peyniri üzerine yapılan çalışmalarda birçok araştırmacıda (Kurt ve Akyüz, 1984; Sancak, 1989; Yetişmeyen ve ark., 1992; Sönmezsoy, 1994; İşleyici ve Akyüz, 2009) koliform grubu mikroorganizmaya rastlanırken, Emirmustaoğlu (2011)'nin Van otlu peyniri üzerine yapmış olduğu çalışmada koliform grubu mikroorganizmaya rastlanmamıştır.

Coşkun ve Öztürk (2001)'ün otlu peynir üreten işletmelerden aldıkları 30 adet peynir örneğinde koliform grubu mikroorganizmaya rastlanmıştır.

Yalçın ve ark. (2007) yöresel peynir çeşitlerimizden biri olan Urfa peynirinde yapmış olduğu çalışmada, koliform grubu mikroorganizmaların sayısını otlu peynir hakkında yapılan tüm çalışmalardan daha yüksek bulmuştur. Bunun nedeninin Akyuz ve Coşkun (1991)'nin otlu peynir yapımında kullanılan kekik, nane, sirmo, heliz gibi otların koliform bakterilerinin gelişimi üzerine yavaşlatıcı etkisi olduğu düşünülmektedir.



Şekil 4.18. Siirt otlu peyniri örneklerine ait koliform sayımı

Yukarıda verilen açıklamalar doğrultusunda düşünüldüğünde, Emirmustaoğlu (2011)'in Van otlu peynir yapımında pastörize süt kullanılmıştır. Çünkü Pastörizasyon büyük orvea koliform mikroorganizmaları inhibe eder. Ancak peynire koliform grubu mikroorganizmalar sadece süttten bulaşmaz, süütün peynire işlenmesi, olgunlaştırılması ve depolanması sırasında da bulaşabileceği unutulmamalıdır.

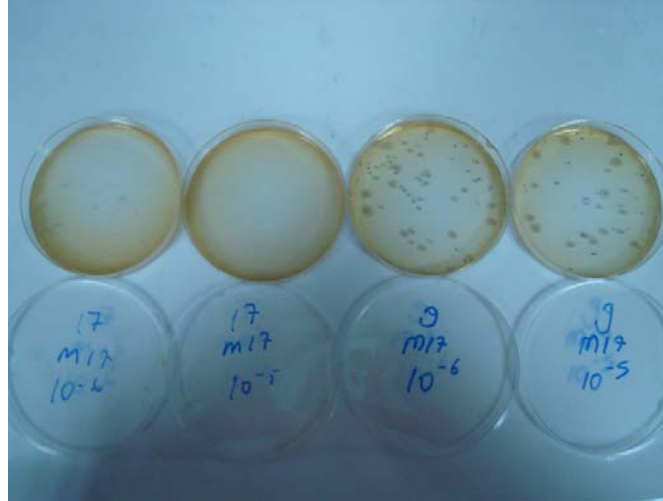
Coşkun ve Öztürk (2001)'ün yapmış oldukları çalışmada da pastörize süt kullanılmıştır ancak yinede koliform grubu mikroorganizmaya rastlanmıştır. Bu durum üretim aşamasında hijyenik şartların farklı olmasından kaynaklanmaktadır.

Koliform mikroorganizmalar temizlik ve hijyen açısından indikatör mikroorganizmalar olduklarından ortamda bulunmamaları Siirt otlu peyniri üretiminde yeterli titizliğin gösterildiğini, peynir yapımı sırasında ve olgunlaşma sırasında tekrar bulaşmanın olmadığını ortaya koymaktadır.

4.3.5. *Lactococ* sayısı

İncelenen Siirt otlu peyniri örneklerinin *Lactococ* cinsi bakterileri sayım sonuçları, en düşük 2.65 log kob/g, en yüksek 8.75 log kob/g ve ortalama değerin ise 7.04 ± 1.60 log kob/g olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.4).

İşleyici ve Akyüz (2009)'ün Van ilinde satışa sunulan otlu peynirlerle ilgili çalışmasında elde edilen verilerden, *lactococcus* cinsi mikroorganizmaların sayısı daha yüksek, laktik asit bakterileri sayısı, çoğu otlu peynir araştırmacısının (Kurt ve Akyüz, 1984; Sancak, 1990; Coşkun, 1995; Sancak, 1996) elde ettiği değerden daha yüksek çıkmıştır.



Şekil 4.19. Siirt otlu peyniri örneklerine ait *lactococ* sayımı

Güney Avrupa ülkelerinde geleneksel olarak çiğ koyun sütünden üretilen birçok peynirin florasında *Lactococcus* spp. türü bakteriler baskın olarak bulunmaktadır (Rodriguez ve ark., 1995; Torres-Llanez ve ark., 2006).

Lactococ cinsi mikroorganizmaların tat ve aroma oluşumunda etkileri olduğu düşünülürse Siirt Otlu Peynirinin diğer otlu peynirlere göre tat ve aromasının güçlü olduğunu söyleyebiliriz.

4.3.6. *Lactobacil* sayım sonuçları

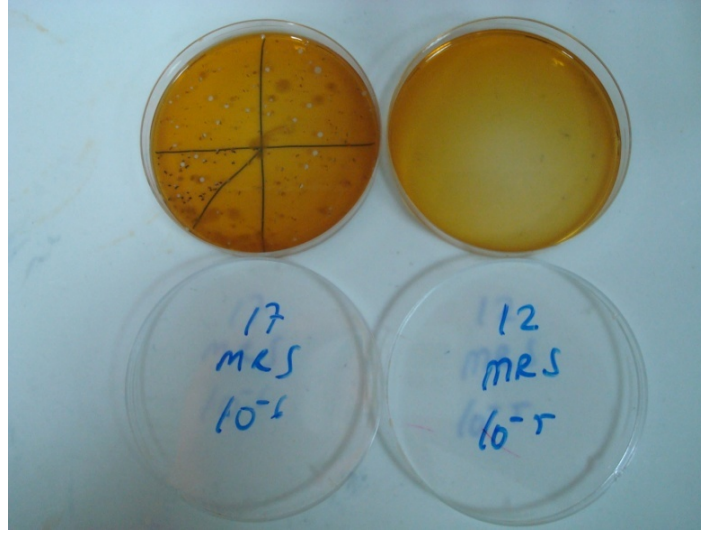
Lactobacillus cinsi bakteriler doğal çiğ süt mikroflorasında yer almaktadır ve özellikle uzun süreli olgunlaştırılan peynirlerde aroma gelişimde önemli role sahip oldukları bilinmektedir.

İncelenen Siirt otlu peyniri örneklerinin *Lactobacil* cinsi bakterileri sayım

sonuçları, en düşük $< 10^1$ log kob/g, en yüksek 8.43 log kob/g ve ortalama değerin ise 6.96 ± 1.80 log kob/g olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.4).

Elde edilen bu değerler otlu peynir üzerine çalışan sancak (1989)'dan yüksek, İşleyici ve Akyüz (2009)'den düşük çıkmıştır.

Geleneksel peynirlerimizden Urfa peyniri ile kıyaslanığında Yalçın ve ark. (2007)'nin verdiği değerin altında kalmıştır.



Şekil 4.20. Siirt otlu peyniri örneklerine ait *lactobacil* sayımı

Fox ve ark. (1998), 3 aydan daha uzun süre olgunlaştırılan peynirlerde *lactobacillus* sayısının en üst seviyeye ulaştığını belirlemişlerdir. Zlatar peyniri gibi bazı geleneksel peynirlerde olgunlaşmanın başlangıcında düşük seviyelerde bulunan *Lactobacillus* spp. grubu bakterilerin sayısında olgunlaşma sonuna doğru belirgin artış gözlemlendiği belirlenmiştir (Veljovic ve ark., 2007) .

Siirt otlu peynirinin hem çiğ süttten hem de en az altı ay olgunlaştırıldıktan sonra tüketilen peynir sınıfında yer aldığından elde edilen sonuçların normal olduğu düşünülmektedir.

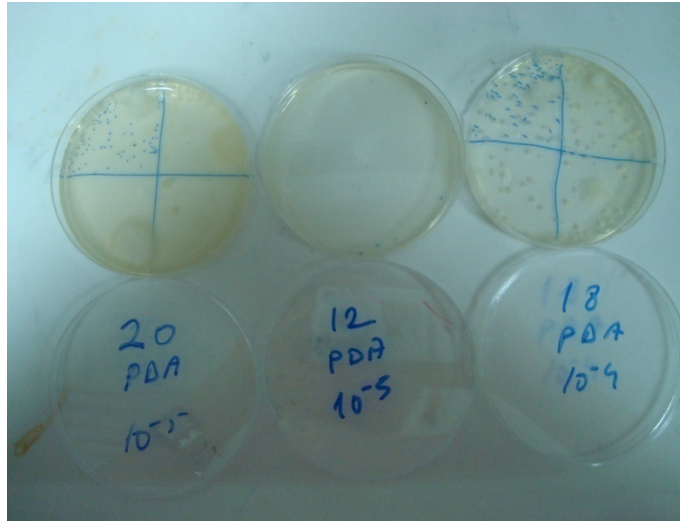
4.3.7. Maya ve küf sayısı

Oldukça fazla sayıda maya ve küf türünün fermentasyon ve gıda sanayinde istenmeyen kontaminantlar olduğu bilinmektedir. Bu tür maya ve küfler saprofit özellikte olup, gıdanın bozulmasına, üretimin istenmeyen şekilde sonuçlanmasına yol açmaktadırlar.

Bozulmaya yol açan maya ve küfler gıdalarda acı tat ve kötü koku oluşumu, gaz oluşturma özellikleri sayesinde, bazı gıdalarda istenmeyen gözenekli yapı oluşumu gibi bir takım bozukluklara neden olabilmektedirler. Bazı küf türleri ise bulaştıkları gıda maddesinde gelişerek salgıladıkları toksik metabolitler, mikotoksinler nedeniyle, gıda maddesinin tüketilmesi durumunda ölüme sonuçlanabilen zehirlenmelere yol açabilmektedirler. Bazı maya küflerin ise enfeksiyona neden olduğu bilinmektedir. Maya ve küfler pek çok gıda maddesi için sorun teşkil ederken, üründe bulunan maya küf sayısı, üretim teknolojisi gereği açık hava ile teması fazla olan gıdalar açısından önemli bir kalite kriteri olarak görülmektedir (Durlu ve Kuleaşan, 2000).

İncelenen Siirt otlu peyniri örneklerinin maya-küf sayım sonuçları, en düşük $< 10^1$ log kob/g, en yüksek 7.67 log kob/g ve ortalama değer ise 6.37 ± 1.68 log kob/g olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.4).

Elde edilen değerler çoğu otlu peynir araştırmacısının (Kurt ve Akyüz, 1984; Sancak, 1989; Yetişmeyen ve ark., 1992; Sönmezsoy, 1994; İşleyici ve Akyüz, 2009) tespit ettiği değerlerden yüksek çıkmıştır.



Şekil 4.21. Siirt otlu peyniri örneklerine ait maya ve küf sayımı

Peynir kalitesindeki düşmenin genellikle küf ve mayaların aktivitesi sonucu oluştuğu bildirilmiştir (Yılmaz ve Kurdal, 2005).

Coşkun ve Öztürk (2001)'ün otlu peynir üreten işletmelerden aldıkları örnekle, Emirmustafaoğlu (2011) pastörize süttten üretmiş olduğu peynirlerden elde edilen

maya-küf oranları çiğ süttten elde edilen peynirlere göre düşük çıkmıştır. Bunun nedeninin süttün pastörize edilmesi ve üretim sırasında iyi hijyen uygulamalarının maya- küf gelişimini engellemesi olduğu düşünülmektedir (Öztürk ve Şahin, 2000).

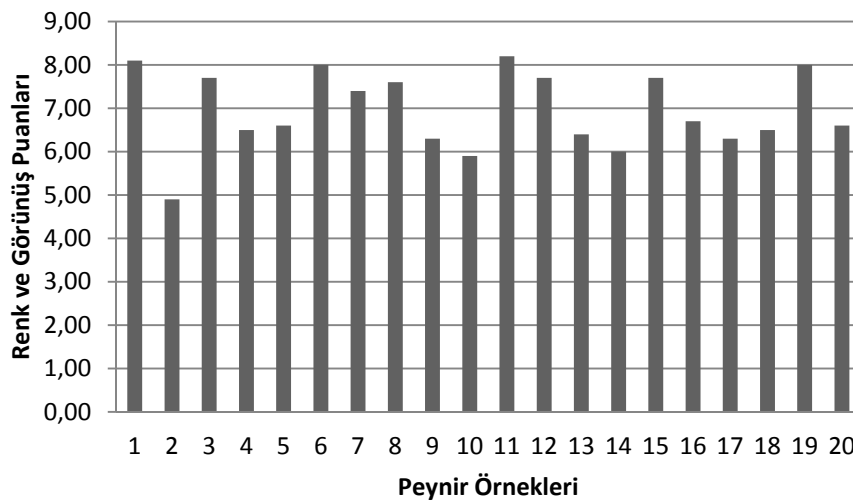
Maya ve küfler, oldukça geniş pH aralığında (pH 2-9), depolama sıcaklığında (10-35 °C) ve su aktivitesinde (0,85 ve üzeri) üreyebilmektedirler. Aynı zamanda yüksek tuz ve şeker konsantrasyonuna sahip ortamlarda kolaylıkla gelişebilmektedirler. Ayrıca pektin ve diğer kompleks karbonhidratları, organik asitleri, proteinleri ve lipitleri de kullanabilmektedirler. Beyaz peynirde gaz oluşumu, kokuşma ve acı tada neden olabilen bazı maya türlerinin % 12.5 NaCl çözeltisinde geliştiği (Öztürk ve Şahin, 2000).

Siirt otlu peynirinde maya-küf oranının yüksek çıkmasının nedenleri, maya ve küflerin yüksek tuz konsantrasyonuna dayandığından ortama hakim hale gelmesi, çiğ süttten üretilmesi ve peynirlerin tüketiciye satışı sırasında hava ile temasının fazla olması maya ve küf içeriğinin artmasına neden olduğu düşünülmektedir.

4.4. Duyusal Analiz Sonuçları

4.4.1. Renk ve görünüş

Siirt otlu peyniri örneklerinin duysal renk ve görünüş değerlendirilmesi sonucunda, 10 üzerinden en düşük değerin 4.90 en yüksek değerin 8.20 ve ortalama değerin ise 6.96 ± 0.90 olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.5).



Şekil 4.22. Siirt otlu peynir örneklerine ait renk-görünüş oranları

İncelenen peynir örneklerinin renk değerlerinin farklı olması, koyun ya da inek sütünden yapılmış olmasının yanında başta mahalli olarak “sirik”, “stahek” ve “heliz” olarak isimlendirilen otların peynire hangisinin, ne zaman ve hangi oranda ve nasıl katıldığı, iriliği ve peynir kitlesi içinde dağılımı yapıyı etkileyen faktörlerden kaynaklandığı düşünülebilir. Nitekim duyuşsal olarak tespit edilen görü korelasyon ($r=0.929$) bu değerlendirmeyi kuvvetlendirmektedir.

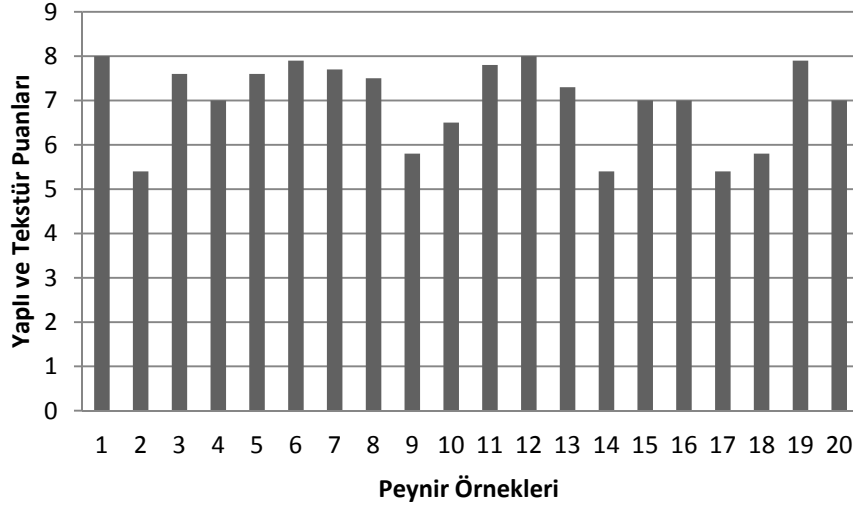
Çizelge 4.5. Siirt otlu peyniri örneklerine ait duyuşsal analiz sonuçları

| Örnek | Renk ve Görünüş | Yapı ve Tekstür | Koku | Tat ve Aroma | Toplam Puan |
|----------|-----------------|-----------------|------|--------------|-------------|
| 1 | 8.10 | 8.00 | 7.80 | 7.90 | 31.80 |
| 2 | 4.90 | 5.40 | 3.20 | 3.10 | 16.60 |
| 3 | 7.70 | 7.60 | 7.60 | 7.90 | 30.80 |
| 4 | 6.50 | 7.00 | 3.80 | 3.90 | 21.20 |
| 5 | 6.60 | 7.60 | 5.20 | 5.20 | 24.60 |
| 6 | 8.00 | 7.90 | 4.70 | 4.50 | 25.10 |
| 7 | 7.40 | 7.70 | 5.20 | 4.20 | 24.50 |
| 8 | 7.60 | 7.50 | 5.10 | 4.90 | 25.10 |
| 9 | 6.30 | 5.80 | 3.60 | 3.30 | 19.00 |
| 10 | 5.90 | 6.50 | 4.00 | 4.40 | 20.80 |
| 11 | 8.20 | 7.80 | 8.60 | 8.50 | 33.10 |
| 12 | 7.70 | 8.00 | 7.80 | 7.90 | 31.40 |
| 13 | 6.40 | 7.30 | 5.50 | 5.50 | 24.70 |
| 14 | 6.00 | 5.40 | 3.90 | 3.60 | 18.90 |
| 15 | 7.70 | 7.00 | 7.60 | 7.50 | 29.80 |
| 16 | 6.70 | 7.00 | 4.00 | 4.10 | 21.80 |
| 17 | 6.30 | 5.40 | 4.40 | 4.20 | 20.30 |
| 18 | 6.50 | 5.80 | 3.70 | 3.60 | 19.60 |
| 19 | 8.00 | 7.90 | 4.80 | 4.50 | 25.20 |
| 20 | 6.60 | 7.00 | 5.40 | 4.90 | 23.90 |
| En büyük | 8.20 | 8.00 | 8.60 | 8.50 | 33.10 |
| En küçük | 4.90 | 5.40 | 3.20 | 3.10 | 16.60 |
| Ortalama | 6.96 | 6.98 | 5.30 | 5.18 | 24.41 |
| S.sapma | 0.90 | 0.94 | 1.67 | 1.75 | 4.82 |

4.4.2. Yapı ve tekstür

Siirt otlu peyniri genel olarak tulum peynirine benzer granüllü bir yapıya sahiptir. Cacık adı verilen lorun peynir kitlesi içindeki oranı da yapıyı etkilemektedir. İncelenen Siirt otlu peyniri örneklerinin duyuşsal değerlendirilmesinde yapı ve tekstür

sonuçları, 10 üzerinden 5.40 ile 8.00 arasında puan almış, ortalama değerin ise 6.98 ± 0.94 olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.5).



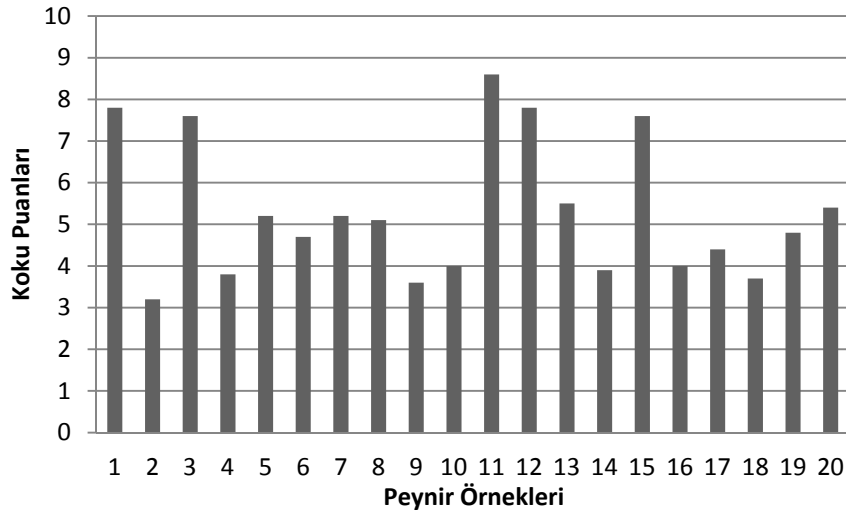
Şekil 4.23. Siirt otlı peynir örneklerine ait yapı-tekstür oranları

Peynir örneklerinin yapı değerlerinin farklı olması büyük ölçüde, yapımında katılan ot çeşidi ve oranı tarafından etkilendiği düşünülmektedir. Bu durum değişik araştırmacılar (Kurt ve Akyüz, 1984; Yetişmeyen ve ark., 1992; Sancak ve ark., 1996; Coşkun, 1998) tarafından da bildirilmiştir. Diğer taraftan bu otların, peynire değişik tat, koku ve renk kazandırdığı da görülmektedir. Peynirlerde elde edilen yapı ve tekstür puanları ile koku ($r = 0.731$), tat ($r = 0.737$) ve renk ($r = 0.689$) puanları arasında istatistiksel olarak çok önemli ($p < 0.01$) korelasyon bulunması bu değerlendirmeyi teyit etmektedir.

4.4.3. Koku

İncelenen Siirt otlı peyniri örneklerinin duyuşal değerlendirilmesinde, en düşük koku değerinin 3.20, en yüksek değerin 8.60 ve ortalama değerin ise 5.30 ± 1.67 olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.5).

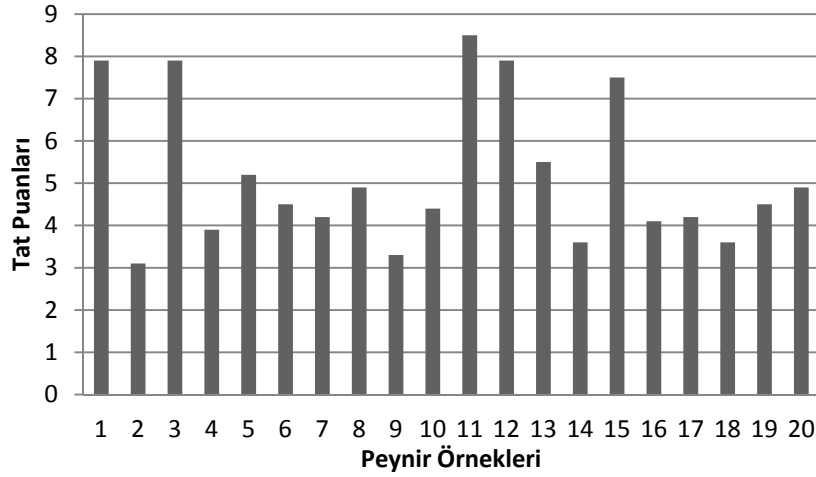
Peynir örneklerinin kendine has kokusunun yanı sıra, istenmeyen kokuları da içerebildiği bilinmektedir. Bu araştırmada peynirlerin koku değerleri ile maya küf sayıları arasında istatistiksel olarak önemli ($p < 0.05$) düzeyde negatif bir korelasyon ($r = 0.462$) bulunmuştur.



Şekil 4.24. Siirt otlı peynir örneklerine ait koku oranları

4.4.4. Tat ve aroma

Siirt otlı peyniri numunelerinin duyuşal değerlendirilmesinde elde edilen tat ve aroma değerleri, 10 üzerinden en düşük değerin 3.10, en yüksek değerin 8.50 ve ortalama değerin ise 5.18 ± 1.75 olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.5).



Şekil 4.25. Siirt otlı peynir örneklerine ait tat-aroma oranları

Peynir örneklerinin tat puanlarının farklı olması, farklı şekilde üretilip olgunlaştırılmasından kaynaklanmaktadır. Peynirin tat ve aromasının gelişmesi, peynirin pH değeri, bileşimi, tuz içeriği, olgunlaşma derecesi gibi faktörler tarafından belirlenmektedir. Olgunlaşma sırasında proteinlerin parçalanmasından ortaya çıkan peptitler, amino asitler ve bazı aminoasitlerin parçalanma ürünleri olan keto

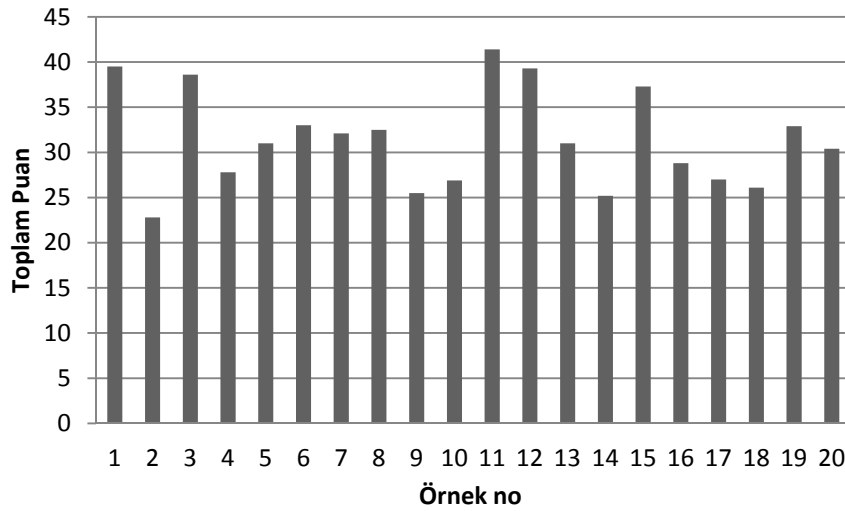
asitler,alkol, aldehit, keton ve kükürlü bileşikler, esterler ile serbest yağ asitleri, serbest yağ asitlerinin metabolizması sırasında ortaya çıkan bileşiklerin dengeli bir karışımından ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle, değişik şekillerde üretilip olgunlaştırılan peynirlerin tadı da farklı olmaktadır (McSweeney ve ark., 2004).

Bunlarla birlikte incelenen peynir örneklerinin tat ve aroma özelliklerinin daha çok katılan ot çeşitlerinden kaynaklandığı görülmektedir. Çünkü, peynir örneklerinde tat ve aroma değerlendirmesi yapan panelistlerin, peynirin rengi ($r=0.986$), görünüm ($r=0.744$) ve kokusundan ($r=0.685$) önemli derecede ($p<0.01$) etkilenecek puan verdikleri anlaşılmaktadır.

Daha detaylı bir değerlendirme yapabilmek için, bu örneklerin asetik asit, sitrik asit aldehit, keton, alkol ve kükürlü bileşikler gibi organik asit ve aromatik hidrokarbon bileşikleri içeriğinin de ayrıca incelenmesinde fayda bulunmaktadır.

4.4.5. Genel kabul edilebilirlik

İncelenen Siirt otlu peyniri örneklerinin duyusal değerlendirilmesinde, 4 farklı kategori için almış olduğu en düşük değer 22.80, en yüksek değer 41.40 ve ortalama değer ise 31.46 ± 5.41 olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.4).



Şekil.4.26. Siirt otlu peynir örneklerine ait genel kabul edilebilirlik oranları

5.SONUÇLAR ve ÖNERİLER

5.1. Sonuçlar

Çalışmamızda, çoğunlukla Türkiye'nin Doğu ve Güneydoğu illerinde üretilen ve tüketilen ayrıca bilen kişilerce başka bölgelerde de tüketimi bulunan ve halkın her öğünde mutlaka sofrada olmazsa olmazlarından birisi olan, tüketimi gün geçtikçe artan ve aranılan bir peynir çeşidi haline gelen geleneksel bir süt ürünü olan otlu peynirlerden Siirt yöresinde üretimi yapılan Siirt Otlu Peynirinin; kimyasal, biyokimyasal, mikrobiyolojik, ve duyuşal özellikleri saptanmaya çalışılmıştır. Bu amaçla Siirt ili ve ilçelerinden 20 adet olgunlaştırılmış peynir örneği toplanmış ve analize alınmıştır.

Peynir örnekleri kimyasal açıdan incelendiğinde elde edilen sonuçlar;

1. Kurumadde değeri en düşük % 49.50 en yüksek % 55.40 ortalama % 52.59 \pm 1.96 olarak tespit edilmiştir. Peynir örneklerinde belirlenen kurumadde miktarının farklı olması, işlenen sütün farklı olması yanında pıhtıya uygulanan baskı, pıhtının pH değeri, peynirin tuz içeriği gibi faktörlerden kaynaklanmaktadır. Pıhtıda kalan su miktarı, uygulanan baskı ile ters orantılı olarak değişmektedir. Diğer taraftan, pıhtının pH değeri, izoelektrik noktaya doğru yaklaştıkça, su tutma kapasitesi azalacağından kuru madde miktarı da oransal olarak artmaktadır. Pıhtıda kalan peynir altı suyu miktarı arttıkça, kalan laktoz miktarı da artacağından dolaylı olarak pH'yı ve kurumadde oranını da etkilemektedir. İncelenen peynir örneklerinin kurumadde oranları ile pH değerleri ($r = - 0.535$) ve tuz oranları ($r = 0.626$) arasından istatistiki olarak önemli ($p < 0.05$) bir korelasyon bulunmuştur.

2. Toplanan peynirlerde yağ değerleri % 17.00-29.60 arasında değişmiş ortalama % 24.12 \pm 3.22 olarak saptanmıştır. Peynir örneklerinin yağ oranlarındaki bu değişmeler hammadde olarak kullanılan sütün kaynağının ve sütlerin yağ içeriklerinin farklı olması ile açıklanabilir. Siirt otlu peyniri geleneksel olarak üretilen bir peynir olması nedeniyle kullanılacak süt standardize edilmeden işlenmektedir. Bunun sonucunda da analiz edilen örnekler arasındaki standart sapma ve minimum-maksimum değerler arasındaki fark oldukça yüksek bulunmuştur.

3. İncelenen peynir örneklerinde kurumadede yağ oranları en düşük % 34.21 en yüksek % 54.31 ve ortalama % 45.75 \pm 4.81 olarak bulunmuştur. TS 591

No'lu standarda göre örneklerin % 65'i tam yağlı peynir sınıfında; geri kalan % 35'lik kısım ise yağlı peynir sınıfında yer almaktadır.

4. Siirt otlu peyniri örneklerinin kül oranları % 4.97 ile % 8.98 arasında değişmiş ve ortalama % 6.88 ± 1.04 olarak saptanmıştır. İncelenen örneklerin kül oranlarının farkı bulunması, işlenen sütün farklı olması yanında peynir üretim işlemlerinin de farklı olmasından kaynaklanmaktadır. Örneğin peynir suyu aktarımı ve baskı işlemi sırasında pıhtının pH değerinin farklı olması, pıhtıda kalan inorganik madde miktarının da farklı olmasına neden olmaktadır. Çünkü, pıhtıdan ayrılan su, beraberinde suda eriyen mineralleri de uzaklaştırmaktadır. Diğer taraftan düşük pH değerlerinde kalsiyumun çözünürlüğü arttığından daha fazla kalsiyum kaybı meydana gelmektedir. Bu çalışmada peynirlerin kül miktarı ile pH değerleri ($r = -0.745$) ve tuz oranı ($r = 0.795$) arasında istatistiki olarak çok önemli ($p < 0.01$) ilişki bulunmuştur. Ayrıca Siirt otlu peyniri üretiminde kullanılan otların içerdiği inorganik bileşenlerin de peynirde bulunan kül miktarını artırdığı düşünülmektedir.

5. İncelenen Siirt otlu peynirlerindeki tuz oranı, en düşük % 4.68, en yüksek % 8.10 ortalama % 6.58 ± 0.91 olarak tespit edilmiştir. Geleneksel olarak uygulanan üretim prosesi sırasında işlenecek süte ya da elde edilen Siirt otlu peynirine herhangi bir ısıl işlem uygulanmamaktadır. Bunun sonucunda da patojen mikroorganizmaların bulaşma ve gelişme riski bulunmaktadır. Çiğ sütlerden yapılan peynirlerin mikrobiyolojik yönden güvenilir olması için en az üç ay salamura içerisinde olgunlaştırılması gerekmektedir. Bu bakımdan tuzlamanın da peynirin güvenilir olması bakımından önemi bulunmaktadır.

6. Siirt otlu peyniri örneklerinde kurumaddede tuz değerleri % 9.23 ile % 14.86 arasında değişmiş ve ortalama % 12.50 ± 1.49 olarak saptanmıştır. TS 591 No'lu standarda göre Beyaz peynirde kurumaddede tuz oranının en fazla % 10 olması gerektiği belirtilmiştir. Yapılan analizler sonucunda Siirt otlu peyniri örneklerin % 15'inin kuru maddedeki tuz oranı bu standarda uygun bulunmuş, ancak kalan kısmı bu sınırın üzerinde çıkmıştır. Üreticilerle yapılan sözlü görüşmelerde olgunlaştırma sırasında tuz oranı düşük peynirlerin tat ve koku gibi duyu özelliklerinde istenmeyen değişimler gözlemlendiği belirtilmiştir. Bu durumun nedeninin tuzun bozulmaya sebep olan mikroorganizmalar üzerindeki inhibisyon etkisinden kaynaklandığı değerlendirilmektedir. Geleneksel olarak üretilen Siirt otlu

peynirinin endüstriyel üretimi gerçekleştiğinde hammadde olarak kullanılan süte gereken ısı işlem normları uygulanmalı ve sütün mikroorganizma yükü aşağı çekilmelidir. Böylece bozulmayı önlemek için yüksek oranlarda tuz kullanımının önüne geçilecek ve Siirt otlu peynirindeki kurumaddede tuz oranı standartlara uygun hale getirilebilecektir.

7. Siirt otlu peyniri örneklerinde asitlik değeri laktik asit cinsinden % 0.99 ile % 3.00 ile arasında değişmiş ve ortalama % 2.28 ± 0.59 olarak saptanmıştır. TS 591 No'lu Beyaz Peynir standardına göre peynirdeki asitlik değerinin % laktik asit cinsinden en fazla 3 olması gerektiği belirtilmiştir. Bu standarda göre Siirt Otlu Peyniri örneklerin tamamının asitlik değerinin uygun olduğu gözlemlenmiştir.

8. Siirt otlu peyniri örneklerinde pH değerleri en düşük 3.51 ve en yüksek 6.03 olarak saptanırken, ortalama değer 4.29 ± 0.79 olarak tespit edilmiştir. İncelenen peynir örneklerinin pH değerlerinin farklı olması, peynire işlenen sütün mikroorganizma yükü, aktarma sırasında pıhtının pH değeri, tuzlama işlemi, olgunlaştırma şartları ve süresi gibi faktörlerden kaynaklanmaktadır. Olgunlaşma işleminin ileri aşamalarında proteolitik parçalanma ürünü olarak ortaya çıkan bazı bazik bileşikler pH değerinin biraz yükselmesine neden olabilmektedir. Diğer taraftan bazı küf ve mayalar, laktik asidi metabolize ederek peynirin pH değerinin yükselmesine neden olabileceği düşünülmektedir.

Siirt Otlu Peynir örneklerinde biyokimyasal analizlerde incelenen parametrelerden elde edilen sonuçlar:

9. İncelenen Siirt otlu peyniri örneklerinde toplam azot oranları % 2.89 ile % 3.71 ve ortalama değer ise % 3.35 ± 0.24 olarak belirlenmiştir. Peynir örneklerinin toplam azot miktarları arasında görülen fark, Otlu peynir yapımında ot karışımlarının farklı olmasından kaynaklanmış olabilir. Otlu peynir üzerine çalışan araştırmacılar, ot ilavesinin peynirde protein değerini düşürdüğü saptamışlardır.

10. Siirt otlu peyniri örneklerinin suda çözünen azot (WSN) oranları, en düşük % 0.42, en yüksek % 1.10 ve ortalama değeri ise % 0.69 ± 1.16 olduğu tespit edilmiştir. Peynir örneklerinde suda çözünen azot miktarlarının farklı olması, peynirlerin farklı sütlerden üretilmesi, sütün pastörize edilip edilmediği, peynirlerin olgunlaşma şartları ve sürelerinin farklı olması gibi faktörlerden kaynaklanmaktadır. Genel olarak Siirt Otlu Peynirleri 5-6 ay gibi olgunlaşma periyodundan geçirilirler

ancak bazı özel durumlarda bu süre daha kısa sürelerde olabilmektedir.

11. Peyniri örneklerinin protein olmayan azot (NPN) oranları, en düşük %0.40, en yüksek %0.64 ve ortalama değer ise 0.52 ± 0.06 olduğu belirlenmiştir. Örnekler arasındaki bu farklılığın nedeni suda çözünen azotta verilen nedenlerle aynıdır.

12. Siirt otlu peyniri örneklerinin proteoz-pepton azotu oranları incelenmiş ve en düşük %0.001, en yüksek %0.599 ve ortalama değer ise 0.164 ± 0.142 olduğu tespit edilmiştir

13. Numunelerin suda çözünen azot (WSN) bazında olgunlaşma indeksi oranı, en düşük % 13.95, en yüksek % 32.95 ve ortalama değer ise 20.66 ± 4.95 olduğu tespit edilmiştir. Bu farklılığın nedeni kullanılan sütün ısı işlemi görmemesine ve muhafaza şartlarına ve süresine bağlı olarak değiştiği düşünülmektedir.

14. İncelenen Siirt otlu peyniri örneklerinin %12'lik TCA'da çözünen azot (NPN) bazında olgunlaşma indeksi oranları, en düşük %13.22, en yüksek %19.79 ve ortalama değer ise 15.72 ± 1.98 olduğu tespit edilmiştir.

15. İncelenen peynir örneklerinde belirlenen toplam serbest yağ asitleri (TSYA) miktarı, lipoliz olayının düzeyini vermesi bakımından önemli görülmektedir. İncelenen 20 örnekte TSYA $13\ 556\ \text{mg}\ \text{kg}^{-1}$ ile $96\ 039\ \text{mg}\ \text{kg}^{-1}$ arasında değişmiş, ortalama $32\ 324\ \text{mg}\ \text{kg}^{-1}$ olarak bulunmuştur. Sonuçların bu kadar farklı olmasının sebepleri arasında, işlenen sütün doğal lipaz enzim miktarı, içerdiği mikroorganizma yükü ve bunların gösterdiği lipolitik aktivite farkı, olgunlaştırma şartları, peynirlerin olgunlaşma dereceleri sayılabilir. Bu TSYA miktarının ortalama % 20'si kısa zincirli, % 56'sı orta uzunlukta, % 18'i ise uzun zincirli yağ asitleri oluşturduğu hesaplanmıştır.

16. Toplanan peynir numunelerinde toplam aerobik mezofilik bakterileri sayım sonuçları, en düşük 8.07 log kob/g, en yüksek 9.86 log kob/g ve ortalama değer ise 9.19 ± 0.59 log kob/g olduğu saptanmıştır. Beyaz peynir standardında TAMB için bir sınırlama olmamasına rağmen tespit edilen bu değerler oldukça yüksek çıktığı düşünülmektedir. Çünkü toplam aerobik mezofilik bakteri olarak değerlendirilen sayının içinde patojenlerinde bulunabileceği unutulmamalıdır. Bu veriler ışığında Siirt otlu peynirinin üretimi, muhafazası ve satışı sırasında hijyenik

kurallara uyulmadığı söylenebilir.

17. İncelenen Siirt otlu peyniri örneklerinin *Enterococ* cinsi bakterileri sayım sonuçları, en düşük $< 10^1$ log kob/g, en yüksek 8.01 log kob/g ve ortalama değerin ise 3.57 ± 2.84 log gr/kob olduğu saptanmıştır. *Enterococ* cinsi bakteriler tat ve aroma verici özelliklerinin yanında üretimi, olgunlaştırılması ve satışı sırasında hijyenik şartlara uyulmadığının göstergesi olabilir. Çünkü bu tür mikroorganizmalar insan ve hayvanların bağırsak sisteminde hakim floraya oluştururlar. Ancak *Enterococ* cinsi bakterilerin gıdalarda bulunması her zaman gıdaların dışkı ile bulaştığı anlamına gelmez çünkü bu tür mikroorganizmalar doğada da yaygın olarak bulunurlar. Ancak yapılan araştırmalarda *Enterococcus* cinsi bakterilerin taze peynirlerde yüksek oranlarda bulunmasına çiğ süte direkt fekal kaynaklı bulaşmanın veya indirekt olarak sütçülük ekipmanları ve süt depolama tanklarından kaynaklanan bulaşmaların neden olduğu gösterilmektedir.

18. Peynir numuneleri mikrobiyolojik açıdan incelendiğinde koliform mikroorganizmalara ve *E.coli*'ye rastlanılmamıştır.

19. İncelenen Siirt otlu peyniri örneklerinin *Lactococ* cinsi bakterileri sayım sonuçları, en düşük 2.65 log kob/g, en yüksek 8.75 log kob/g ve ortalama değerin ise 7.04 ± 1.60 log kob/g olduğu saptanmıştır. *Lactococ* cinsi mikroorganizmaların tat ve aroma oluşumunda etkileri olduğu düşünülürse Siirt otlu peynirinin diğer otlu peynirlere göre tat ve aromasının güçlü olduğunu söyleyebiliriz.

20. Siirt otlu peyniri örneklerinin *Lactobacil* cinsi bakterileri sayım sonuçları, en düşük $< 10^1$ log kob/g, en yüksek 8.43 log kob/g ve ortalama değerin ise 6.96 ± 1.80 log kob/g olarak belirlenmiştir. *Lactobacillus* cinsi bakteriler doğal çiğ süt mikroflorasında yer almaktadır ve özellikle uzun süreli olgunlaştırılan peynirlerde aroma gelişimde önemli role sahip oldukları bilinmektedir. Siirt otlu peynirinin hem çiğ süttten hem de en az altı ay olgunlaştırıldıktan sonra tüketilen peynir sınıfında yer aldığından elde edilen sonuçların normal olduğu düşünülmektedir.

21. Siirt Otlu Peyniri örneklerinde maya-küf sayım sonuçları, en düşük $< 10^1$ log kob/g, en yüksek 7.67 log kob/g ve ortalama değerin ise 6.37 ± 1.68 log kob/g bulunmuştur. Siirt otlu peynirinde maya-küf oranının yüksek çıkmasının nedenleri, maya ve küflerin yüksek tuz konsantrasyonuna dayandığından ortama hakim hale gelmesi, çiğ süttten üretilmesi ve peynirlerin tüketiciye satışı sırasında hava ile

temasının fazla olması maya ve küf içeriğinin artmasına neden olduğu düşünülmektedir.

22. Siirt otlu peyniri örneklerinin duyuşal renk ve görünüş değerlendirilmesi sonucunda, 10 üzerinden en düşük değerin 4.90 en yüksek değerin 8.20 ve ortalama değerin ise 6.96 ± 0.90 olduğu saptanmıştır. İncelenen peynir örneklerinin renk değerlerinin farklı olması, koyun ya da inek sütünden yapılmış olmasının yanında başta mahalli olarak “sirik”, “stahek” ve “heliz” olarak isimlendirilen otların peynire hangisinin, ne zaman ve hangi oranda ve nasıl katıldığı, iriliği ve peynir kitesi içinde dağımı yapıyı etkileyen faktörlerden kaynaklandığı düşünölebilir. Nitekim duyuşal olarak tespit edilen görünüş ile yapı puanları arasında bulunan istatistiksel olarak çok önemli ($p < 0.01$) korelasyon ($r = 0.929$) bu değerlendirmeyi kuvvetlendirmektedir.

23. İncelenen Siirt otlu peyniri örneklerinin duyuşal değerlendirilmesinde yapı ve tekstür sonuçları, 10 üzerinden 5.40 ile 8.00 arasında puan almış, ortalama değerin ise 6.98 ± 0.94 olduğu saptanmıştır. Peynir örneklerinin yapı değerlerinin farklı olması büyük ölçüde, yapımında katılan ot çeşidi ve oranı tarafından etkilendiği düşünölmektedir. Diğer taraftan bu otların, peynire değişik tat, koku ve renk kazandırdığı da görölmektedir. Peynirlerde elde edilen yapı ve tekstür puanları ile koku ($r = 0.731$), tat ($r = 0.737$) ve renk ($r = 0.689$) puanları arasında istatistiksel olarak çok önemli ($p < 0.01$) korelasyon bulunması bu değerlendirmeyi teyit etmektedir.

24. Siirt otlu peyniri örneklerinin duyuşal değerlendirilmesinde, en düşük koku değerinin 3.20, en yüksek değerin 8.60 ve ortalama değerin ise 5.30 ± 1.67 olduğu saptanmıştır. Peynir örneklerinin kendine has kokusunun yanı sıra, istenmeyen kokuları da içerebildiği bilinmektedir. Bu araştırmada peynirlerin koku değerleri ile maya küf sayıları arasında istatistiksel olarak önemli ($p < 0.05$) düzeyde negatif bir korelasyon ($r = 0.462$) bulunmuştur.

25. Siirt otlu peyniri numunelerinin duyuşal değerlendirilmesinde elde edilen tat ve aroma değerleri, 10 üzerinden en düşük değerin 3.10, en yüksek değerin 8.50 ve ortalama değerin ise 5.18 ± 1.75 olduğu saptanmıştır. Peynir örneklerinin tat puanlarının farklı olması, farklı şekilde üretilip olgunlaştırılmasından kaynaklanmaktadır. Bunlarla birlikte incelenen peynir örneklerinin tat ve aroma

özelliklerinin daha çok katılan ot çeşitlerinden kaynaklandığı görülmektedir. Çünkü, peynir örneklerinde tat ve aroma değerlendirmesi yapan panelistlerin, peynirin rengi ($r=0.986$), görünüm ($r=0.744$) ve kokusundan ($r=0.685$) önemli derecede ($p<0.01$) etkilenecek puan verdikleri anlaşılmaktadır.

Daha detaylı bir değerlendirme yapabilmek için, bu örneklerin asetik asit, sitrik asit aldehit, keton, alkol ve kükürlü bileşikler gibi organik asit ve aromatik hidrokarbon bileşikleri içeriğinin de ayrıca incelenmesinde fayda bulunmaktadır. İncelenen Siirt otlu peyniri örneklerinin duyusal değerlendirilmesinde, 4 farklı kategori için almış olduğu en düşük değer 22.80, en yüksek değer 41.40 ve ortalama değer ise 31.46 ± 5.41 olduğu saptanmıştır.

5.2. Öneriler

Peynir yapım basamakları bütün yörelerde standart değildir. Kullanılan maya türü, maya miktarı, pıhtılaşma zamanı, pıhtı işleme usulü, baskıya alma, baskıda kullanılan ağırlık ve baskı zamanı da yöreden yöreye değişmektedir. Peynir kalıpları genellikle elle parçalanarak yapıldığından tek tip değildir. Baskıda çok defa şekilsiz taş vb. kullanıldığı için kullanılan malzeme, peynir üzerinde iz bırakmaktadır. Bu da çoğunlukla peynir kalıbının bir tarafının ince, diğer tarafının kalın olmasına ve yüzeyinin de dalgalı görünmesine neden olmaktadır.

Bunlara ilaveten kullanılan tuz miktarları da değişkendir. Ayrıca peynirlerin doldurulması da çok değişik olmaktadır. Doldurma işlemi direkt yapılabildiği gibi bir kat peynir bir kat cacık şeklinde de yapılabilmektedir. Kullanılan otun miktarı, türü ve peynire katım sırası da hanelere göre farklılık göstermektedir. Bu farklılıkta peynirin görünüş, tat-aroma, yapı-tekstür gibi özelliklerini etkiler.

İncelenen peynir örnekleri arasında kimyasal, biyokimyasal, mikrobiyolojik ve duyusal özellikler açısından büyük farklılıklar gözlenmiştir. Bu farklılıkların kullanılan hammadde, üretim teknikleri, muhafaza ve pazarlama şartları ile değişen depolama süreleri çeşitliliğinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Sonuç olarak Siirt Otlu Peyniri üretiminde standardizasyon sağlanamamakta ve farklı kalitede peynirler satışa sunulmaktadır. Yapılan mikrobiyolojik analiz sonuçlarına göre toplam mezofil aerob bakteri ile maya ve küf sayılarının yüksek çıkması, peynirlerin üretimi sırasında hijyenik koşullara uyulmadığının önemli bir göstergesidir. Bu sonuçlar

doğrultusunda, talebi gittikçe artan Siirt Otlı Peynirinin kalitesini artırmak için, gerek üretim sırasında gerekse sonrasında meydana gelebilecek kontaminasyonların önlenmesi, personel hijyenine gereken önemin verilmesi ve her şeyden önemlisi de üretim tekniğinin modernize edilmesi gerektiği düşünülmektedir.

Bölge insanının sofrasında üç öğün eksik olmayan peyniri layık olduğu şekilde tanıtmamız ölçüsünde, otlu peynirimize gerek yurtiçi ve gerekse yurtdışından talep artacak ve üreticilerimizin yüzünü güldürüp, el emeği, alın teri karşılığında kazanç elde etmelerini sağlayacak bir pazar oluşturacaktır. Otlı peynir, yurtiçi ve yurtdışında, zevkle tüketilen, ısrarla aranan bir süt ürünü olma özelliklerini daha geniş halk kitlelerine kabul ettirecek ve en önemlisi de otlu peynirlerin endüstriyel olarak üretilmesiyle çiğ süttten yapılan peynirlerdeki hastalıkların önüne geçilmiş olacaktır.

Bu geleneksel ürünüme hak ettiği önemi verilmeli, standardizasyonu sağlanmalı ve en kısa zamanda endüstriyel üretime otlu peynirin taşıdığı özelliklere zarar vermeden geçilmesi gerekmektedir.

Asla unutulmaması gereken, otlu peynirin yapımının, köklü bilgi, beceri ve dikkat istemesidir. Onun için de her evin peynirinde ayrı bir tat ayrı bir lezzet bulunur.

KAYNAKLAR

- ADAM, R.E., 1974. Peynir. Ege Üniversitesi. Ziraat Fakültesi, Yayın No: 176. Ege Üniversitesi Matbaası. Bornova. 25–31.
- AĞAOĞLU, S., ALEMDAR, S., EKİCİ, K VE GÜDÜCÜOĞLU, H., 1999. Çiğ Süt ve Bazı Süt Ürünlerinde *Bacillus Cereus*'un Varlığının Araştırılması. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi, 9(1); 5–7.
- AKIN, M.S., ŞAHAN, N., 1998. Şanlıurfa' da Üretilen Taze Urfa Peynirlerinin Kimyasal ve Duyusal Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerin Bir Araştırma. Geleneksel Süt Ürünleri, V. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu. Milli Produktivite Merkezi Yayınları No:621. Ankara. 282–296.
- AKYÜZ, N., ve ÖZÇELİK, H., 1993. Otlı Peynir, Skylife Dergisi, 6, 75-76.
- AKYÜZ, N., 1981. Erzincan (Şavak) Tulum Peynirinin Yapılışı ve Bileşimi. Atatürk Üniversitesi. Ziraat. Fakültesi. Dergisi, 12 (1), 85-112.
- AKYÜZ, N., GÜLÜMSER S.,1984. Yozgat Çanak Peynirinin Yapılışı Bileşimi ve Olgunlaştırılması. Gıda Dergisi, 9(4): 231–238.
- AKYÜZ, N., ve COŞKUN, H., 1991. Van Otlı Peynirlerin Üretimi ve Peynire Katılan Otların, Peynirin Çeşitli Özellikleri Üzerine Etkileri, "Her Yönüyle Peynir", II. Milli Süt ve Ürünleri Sempozyumu, Trakya Üniversitesi. Ziraat Fakültesi. Yayın No: 125. 205-211, Tekirdağ.
- AKYÜZ, N., ve COŞKUN, H., 1991. Van Otlı Peynirlerinin Üretimi Peynire Katılan Otların, Peynirin Çeşitli Özellikleri Üzerine Etkileri. II. Milli Süt ve Ürünleri Sempozyumu Tebliğler Kitabı, Tekirdağ.
- AKYÜZ, N., ve COŞKUN, H., 1996. Some General Characteristics of Gickled Herbs Used İn Making Van Herby Cheese. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 6 (1): 35–41.
- ALBENIZO, M., CORBO, M.R., REHMAN, S.U., FOX, P.F., DE ANGELIS, M., CORSETTI, A., SEVI, A. and GOBETTI, M., 2001. Microbiological and Biochemical Characteristics of Canestrato Pugliese Cheese Made from Raw Milk, Pasteurized Milk or by Heating the Curd in Hot Whey. International Journal Food Microbiology, 67: 35–48.
- ALTUN, İ., 1995. Kahramanmaraş-Elbistan Bölgesinde Üretilen Kelle Peynirinin Bileşimi, Teknik ve Hijyenik Özellikleri Üzerine Bir Araştırma (yüksek lisans tezi, basılmamış). Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- ANONİM, 1990. VI. Beş Yıllık Kalkınma Planı. Süt ve Mamülleri Özel İhtisas Komisyonu Raporu. T. C. Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı Yayın No:DPT:2239, ÖİK 367, 65 s., Ankara.
- ANONİM, 1991. Chemical Methods for Evaluating Proteolysis in Cheese Maturation. IDF Standart, Bulletin No:261, Brussels, Belgium.
- ANONİM, 1996a. Süt Ve Süt Ürünlerinde Mikroorganizmaların Koloni Olusturan Birimlerinin Sayımı, 30 °C'de Koloni Sayım Teknigi. Türk Standartları Enstitüsü, 6610, Ankara.
- ANONİM, 1996b. Mikrobiyoloji-Maya ve Küf Sayımında Genel Kurallar, 25 °C'de Koloni Sayım Teknigi. Türk Standartları Enstitüsü, 6580, Ankara.
- ANONİM, 1996c. Mikrobiyoloji-Koliform Grup Bakteri Sayımı İçin Genel Kurallar, En Muhtemel Sayım Teknigi. Türk Standartları Enstitüsü, 7725, Ankara.

- ANONİM, 2000. Tarımsal yapı (Üretim, Fiyat, Değer). T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü. 598 s., Ankara
- ANONİM, 2004. Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Tebliği. Resmi Gazete, Sayı: 24511, 02 Eylül 2004:4
- ANONİM, 2006. Beyaz Peynir Standardı (TS 591). Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- ANONYMOUS, 1987. Milk and Milk Products Enumeration of Microorganisms-Colony Count at 30°C. IDF Standard 100A, Belgium.
- ATASOY, A.F., ve AKIN, M.S., 1999. Peynirlerde Proteoliz ve Önemi, GAP I. Tarım kongresi, 26-28 Mayıs, Şanlıurfa, 263-267.
- ATASOY, F., 1999. Şanlıurfa İlinde Satışa Sunulan Urfa Peynirlerin Bazı Kimyasal Özellikleri ve Proteoliz Düzeylerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi. Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Şanlıurfa.
- ATASOY, F., 2004. Farklı Tür Sütlerden Yapılan Urfa Peynirlerinin Nitelikleri Üzerine Değişik Pastörizasyon Normlarının ve Starter Kültürlerinin Etkileri. Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Şanlıurfa, 261s.
- AYDEMİR, A. S., 2000. Lipaz enziminin (Lipase) Beyaz ve Kaşar peynirlerinin olgunlaşması üzerine etkisi. Doktora tezi (yayınlanmamış), Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 351 s., Ankara.
- AYDINOĞLU, G., 1996. Ankara piyasasında satılan Dil peynirlerinin proteoliz düzeyi üzerinde bir araştırma. Yüksek lisans tezi (yayınlanmamış), Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 66 s., Ankara.
- BUTİKOFER, U., RUEGG, M. ve ARDO, Y., 1993. Determination of Nitrogen Fractions in Cheese Evaluation of a Collaborative Study. Lebensmittel-Wissenschaft und- Technologie, 26: 271-275.
- CAMBAZTEPE, F., 2006. Farklı Şekillerde Muhafaza Edilen Civil Peynirlerinde Proteoliz ve Bazı Mikrobiyolojik, Fiziksel, Kimyasal ve Duyusal Özelliklerin Tespiti. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Erzurum.
- CHRISTENSEN, T.M.I.E., BECH, A.M. and WERNER, H., 1991. Methods for Crude Fractionation (Extraction and Precipitation) of Nitrogen Components in Cheese. International Dairy Federation Bülteni, 261: 4-9.
- COŞKUN, H., 1995. Farklı Metotlarla Üretilen Otlu Peynirlerde Olgunlaşma Süresi Boyunca Meydana Gelen Değişmeler. Doktora Tezi. (Yayınlanmamış), Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, s. 1-111, Van.
- COŞKUN, H., 1998. Microbiological and Biochemical Changes in Herby Cheese During Ripening. Nahrung, 42(5): 309-313.
- COŞKUN, H., 2005. Otlu Peynir. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları, No:31.
- COŞKUN, H., ÖZTÜRK, B., 2001. Otlu Peynir Adı Altında Üretilen Peynirler Üzerinde Bir Araştırma, Gıda Mühendisliği Dergisi 10, 19-23 http://www.gidamo.org.tr/resimler/ekler/83aac23b9528732_ek.pdf?dergi=10
- COŞKUN, H., ve ÖZTÜRK, B., 1998. Van Otlu Peynirinin Tüketim Alışkanlıkları yönünden İncelenmesi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 5 (1): 38-40.
- COŞKUN, H., ve TUNÇTÜRK, Y., 1998. Van Otlu Peyniri, “Geleneksel Süt Ürünleri”, V. Süt ve Ürünleri Sempozyumu, MPM Yayın No: 621,20-23, Tekirdağ.
- COŞKUN. H., 1996. Van Otlu Peynirinin Üretimi İle İlgili Sorunlar.

- ÇAGLAR, A., TÜRKÖGLÜ, H., CEYLAN, Z.G ve DAYISOĞLU, K.S., 1998. Sıkma Peynirinin Yapılışı ve Bileşimi. Geleneksel Süt Ürünleri, V. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu. Milli Produktivite Merkezi Yayınları No:621. Ankara. 274-281.
- ÇAKIR, İ., 2000. Gıda Mikrobiyolojisi ve Uygulamaları, Genişletilmiş 2. Baskı. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü Mikrobiyoloji Birimi, Dışkapı 06110 Ankara.
- ÇAKMAKÇI, S., ŞENGÜL, M., 1995. Peynirde Acı Tat Oluşumu, 26 (3), 385-399 Etki Eden Faktörler ve Kontrolü. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi,
- ÇAKMAKÇI, S., ve KURT, A., 1993. Salamura Tuz Oranı ve Olgunlaşma Süresinin $CaCl_2$ Ve Lesitin İlavesiyle Üretilen Beyaz Salamura Peynir Kalitesine Etkisi. Gıda, 18, (1); 21-28.
- ÇETİNKAYA, F., ve SOYUTEMİZ, G.E., 2006. Microbiological and Chemical Changes Throughout the Manufacture and Ripening of Kasha: A Traditional Turkish Cheese, Turk. J. Vet. Anim. Sci., 30, 397-404.
- DAĞDEMİR, E., 2006. Salamura Beyaz Peynirlerden İzole Edilen Laktik Asit Bakterilerinin Tanımlanması ve Seçilen Bazı İzolatların Kültür Olarak Kullanılabilme İmkânları. Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Erzurum, 190s.
- DEMİRCİ, M., ŞİMŞEK, O. ve TAŞAN, M., 1996. Ülkemizde Yapılan Muhtelif Tip Yerli Peynirler. Her Yönüyle Peynir, (Editör M. Demirci), 3. Baskı. Hasad Yayıncılık, 285-292 s., İstanbul.
- DEMİRYOL, İ., 1983. İnek, Koyun, Keçi Sütleri ile Yapılan ve Farklı Sıcaklıklarda Olgunlaştırılan Beyaz Peynirlerin Özellikleri Üzerinde Araştırmalar. Ege Üniversitesi Tarım Ürünleri Teknolojisi, Doktora tezi (yayınlanmamış), 80 s. İzmir.
- DIĞRAK, M., YILMAZ, Ö., ÇELİK, S., ÖZÇELİK, S., 1996. Elazığ'da Satışa Sunulan Taze Beyaz Peynirlerin Mikrobiyolojik Kalitesi Ve Yağ Asitleri Analizi, Tr.J.of Biology 20,221-230.
- DOĞAN, C., 2011. Siirt Otlu Peynirinin Geleneksel Üretim Yöntemi ve Bileşimi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi (Yayınlanmamış), Kahramanmaraş, 40 s.
- DOĞAN, H. B., ve TUKEL, C., 2000. Gıda Mikrobiyolojisi ve Uygulamaları, Genişletilmiş 2. Baskı. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü Mikrobiyoloji Birimi, Dışkapı 06110 Ankara.
- DURLU-ÖZKAYA, F., KULEAŞAN, H., 2000. Maya ve Küf "Gıda Mikrobiyolojisi ve Uygulamaları", 2. Baskı, Sim Matbaacılık, Ankara.
- EL-SODA, M., and PANDIAN, S., 1990. Recent Developments in Accelerated Cheese Ripening. Journal of Dairy Science, 74: 2317-2335.
- EMİRMUSTAFAOĞLU, A., 2011. Keçi Sütü, İnek Sütü ve Bu Sütlerin Karışımlarından Yapılan Peynirlerde Olgunlaşma boyunca Meydana Gelen Değişmeler. Abant İzzet Baysal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 80s.
- ERALP, M., 1953. Türkiye'nin Bazı Mahalli Peynirleri Üzerinde Araştırmalar. Ankara.

- ERGÜLLÜ, E., KINIK, Ö., ve AKBULUT, N., 1998. İzmir İli Civarında Üretilen Koponesti Peynirinin Yapılışı ve Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma. Geleneksel Süt Ürünleri, V. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu. Milli Produktivite Merkezi Yayınları No:621. Ankara. 1-19.
- FOX, P. F., 1989. Proteolysis During Cheese Manufacture and Ripening. *J. Dairy Sci.*, 72; 1379-1400.
- FOX, P. F., 2003. Exogenous Enzymes in Dairy Technology. *Handbook of Food Enzymology*. Whitaker, J. R., Voragen, A. G. J., Wong, D. W. S., Marcel Dekker, Inc.ISBN:0-8247-0686-2, p: 1108.
- FOX, P. F., and MCSWEENEY, P. L. H. 1996. Proteolysis in Cheese During Ripening. *Food Rev. Int.*, 12; 457-509.
- FOX, P. F., LAW, J., MCSWEENEY, P. L. H., and WALLACE, J., 1993. Biochemistry of Cheese Ripening. *Cheese: Chemistry, Physics and Microbiology* (P. F. Fox, Editör, Vol. 1), Chapman & Hall, London, p: 389-439.
- FOX, P. F., O'CONNOR, T. P., MCSWEENEY P. L. H., GUİNEE, T. P.,and O'BRIEN, N. M., 1996. Cheese: Physical, Chemical, Biochemical and Nutritional Aspects. *Adv. Food Nutr. Res.*, 39; 163-328.
- FOX, P. F., SINGH, T. K., and MCSWEENEY, P. L. H., 1994. Proteolysis in Cheese During Ripening. In: *Biochemistry of Milk Products*, Royal Society of Chemistry, Cambridge, p: 1-31.
- FOX, P. F.; MCSWEENEY, P.L.H., TIMOTHY M. COGAN, T.M., and GUİNEE, T.P., 2004. *Cheese: Chemistry, Physics & Microbiology, Two-Volume Set: Cheese: Chemistry, Physics and Microbiology, Volume 1, Third Edition: General Aspects*. Academic Press; 3 edition. 640 p.
- FOX, P.F., MCSWEENEY, P.F., and LYNCH, C.M., 1998. Significance of non-starter bacteria in cheddar cheese. *Aust. J. Dairy Techno*, 53, 83-89.
- GIRAFFA, G., 2003. Functionality of Enterococci in Dairy Products. *International Journal of Food Microbiology*, 88: 215- 222.
- GOBBETTİ, M., MOREA, M., BARUZZİ, F., CORBO, M. R., MATARANTE, A., CONSİDİNE, T., Dİ CAGNO, R. D., GUİNEE, T. ve FOX, P. F., 2002. Microbiological, Compositional, Biochemical and Textural Characterization of Caciocavallo Pugliese Cheese During Ripening. *Int.Dairy J.*, 12, 511-523.
- GOMEZ, M. J., RODRİGUEZ, E., GAYA, P., NUNEZ, M. and MEDİNA, M., 1999. Characteristics of Manchego Cheese Manufactured from Raw and Pasteurized Ovine Milk And With Defined-Strain or Commercial Mixed-Strain Cultures. *Journal of Dairy Science*, 82 (11); 2300- 2307.
- GÖÇEN, B., 2005. Farklı Ot Kombinasyonları Kullanılarak Yapılan Otlu Peynirlerin Özellikleri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Van.
- GÖNÇ, S., 1974. Divle Tulum Peynirinin Yapılışı ve Bileşimi Üzerine Araştırmalar. Ege Üniversitesi. Ziraat. Fakültesi. Dergisi. 11(3), 515-533.
- GRAPPİN, R., and BEUVIER, E., 1997. Possible Implications of Milk Pasteurization on The Manufacture And Sensory Quality of Ripened Cheese. *International Dairy Journal*, (7); 751-761.
- GUİNEE, T. P., 2004. Salting and the Role of Salt in Cheese. *Int. J. Dairy Technol.*, 57; 99-109.

- GURR, M. I., 1992. Milk Products: Contribution to Nutritional and Health. J. of Soc. Of Dairy Techn., 45 (3), 61-66.
- GÜRSEL, A., TUNAİL, N., GÜRSOY, A., ERGÜL, E. ve AYDAR, L. Y., 1994. Yerli ve İthal Fekal ve Streptokoklar ile Laktobasil İçeren Starter Kombinasyonlarının Beyaz Peynir Üretiminde Kullanılması. Kükem dergisi, (7); 1-14.
- GÜVEN, M. ve KONAR, A., 1993. İnek, Koyun ve Keçi Sütlerinden Üretilen ve Deri Tulumlarda Farklı Sürelerde Olgunlaştırılan Tulum Peynirlerinin Bazı Mikrobiyolojik Özelliklerinin Saptanması Üzerinde Karşılaştırmalı Bir Araştırma. Tr. J. of Agriculture and Forestry, 19, 293-298.
- IRIGOYEN, A., IZCO, J. M., IBANEZ, F. C. and TORRE, P. 2001a. Influence of Calf or Lamb Rennet on Physicochemical, Proteolytic and sensory Characteristics of an Ewe's Milk Cheese. International Dairy Journal, 1-8.
- IRIGOYEN, A., IZCO, J. M., IBANEZ, F. C. and TORRE, P. 2001b. Influence of rennet milk clotting activity on the proteolytic and sensory characteristics of an ovine cheese. Food Chemistry, (72); 137-144.
- İŞLEYİCİ, A., ve AKYÜZ, N., 2009. Van İlinde Satışa Sunulan Otlı Peynirlerde Mikrofloranın ve Laktik Asit Bakterilerinin Belirlenmesi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 20 (2): 59-64.
- İZMEN, E.R. ve KAPTAN, N., 1966, Doğu İllerinde Yapılan Mahalli Peynirlerden Otlı Peynirler Üzerine Araştırmalar, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları 276, Çalışmalar:173, Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara.
- KARAKUŞ, M., ALPERDEN, I., 1992. Beyaz Peynirin Olgunlaşma Sürecinde Mikrobiyolojik Ve Kimyasal Özelliklerindeki Değişmeler. Gıda Sanayi, 6; 34-47.
- KATSIARI, M. C., VOUTSINAS, L. P., ALICHANIDIS, E. ve ROUSSIS, I. G., 2000. Proteolysis in Reduced Sodium Feta Cheese Made by Partial Substitution of NaCl by KCl. International Dairy Journal, 10: 635-646.
- KATSIARI, M. C., ALICHANIDIS, E., VOUTSINAS, L. P. ve ROUSSIS, I. G., 2001. Proteolysis in Reduced Sodium Kefalograviera Cheese Made by Partial Replacement of NaCl with KCl. Food Chemistry, (73); 31-43.
- KEVEN, F., HAYALOGLU, A., ve KONAR, A., 1998. Malatya İlinde Tüketilen Deri Tulumlarda Olgunlaştırılmış Çökeleklerin Bazı Özellikleri. 5. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu. Tekirdağ. 21-22 Mayıs.
- KILIÇ, S., 1994. Olgunlaşma Süresince Peynirde Meydana Gelen Değişmeler, Hasad Gıda ve Hayvancılık Dergisi, 10/100, 40-44.
- KILIÇ, S., VAPUR, U.E., 2003. Peynirde Acılık Problemi, Etki Eden Faktörler ve Kontrol Altına Alınması, Bilimsel Gıda Dergisi , 2003/4, 35.
- KIM, M. S., KIM, S. C., and OLSON, N.F., 1994. Effect of Commercial Fungal Proteases and Freeze-Shocked *Lactobacillus helveticus* CDR 101 on Accelerating Cheese Fermentation. 2. Proteolysis. Milchwissenschaft, 49 (8): 442-446.
- KINIK, Ö., ERGÜLLÜ, E., ve AKBULUT, N., 1999. Sepet Peyniri Üretimi ve Kimi Özellikleri Üzerine Araştırma. Gıda Dergisi, 24(3): 151-161.
- KIRDAR, S. S., 2001. Sütün Beslenmemizde Yeri ve Önemi. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 5(1), (2), (3).

- KIRDAR, S.S., 2004. Çökelek Peyniri Üzerine Bir Arastırma. Süleyman Demirel Üniversitesi Burdur Meslek Yüksekokulu Süt ve Ürünleri Programı, Geleneksel Gıdalar Sempozyumu 23-24 Eylül 2004 VAN.
- KIRMACI, H. A., 2010. Geleneksel Urfa Peynirinde Yer Alan Laktik Asit Bakterilerinin İzolasyonu, Moleküler Karakterizasyonu Ve Starter Kültür Olarak Kullanım Olanakları. Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Şanlıurfa, 152s.
- KLEIN, G., PACK, A., BONAPARTE, C., and REUTER, G., 1998. Taxonomy and Physiology of Probiotic Lactic Acid Bacteria. *International Journal of Food Microbiology*, 41: 103-125.
- KOÇAK, C., AYDINLIOĞLU, G. ve USLU, K. 1997. Ankara Piyasasında Satılan Dil Peynirlerinin Proteoliz Düzeyi. *Gıda Dergisi*, 22 (4): 251-254.
- KONAR, A., ve GÜLER, M.B., 1998. Hatay Carra (Testi) Peyniri Yapımı, Kimyasal Bileşimleri ve Proteoliz Düzeyleri. *Geleneksel Süt Ürünleri, V. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu*. Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları No:621. Ankara. 145–153.
- KOSİKOWSKI, F. V., and MISTRY, V. V., 1997. Cheese and Fermented Milk Foods. Volume I origins and principles, Third edition, by Westport, Connecticut 06880, 728 p., USA.
- KUCHROO, C. N. ve FOX, P. F., 1982. Soluble Nitrogen in Cheddar Cheese: Comparison of Extraction Procedures. *Milchwissenschaft*, 37: 331–335.
- KURT, A. ve AKYÜZ, N., 1984. Van Otlı Peynirinin Yapılışı ve Mikrobiyolojik, Fiziksel Ve Kimyasal Nitelikleri. *Gıda Dergisi*, 9 (3): 141-146.
- KURT, A., 1968. Van Otlı Peynirleri Üzerine Araştırmalar. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ziraat Araştırma Enstitüsü Bülteni 33, 1-29.
- KURT, A., ÇAKMAKÇI, S. ve ÇAĞLAR, A., 1993. Süt ve Mamülleri Muayene ve Analiz Metotları Rehberi. Atatürk Üniversitesi Yayınları No: 252, 238 ss, Erzurum.
- KURT, A., ÇAKMAKÇI, S., ve ÇAĞLAR, A., 1996. Süt ve Mamülleri Muayene ve Analiz Metotları Rehberi, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 257, Erzurum 238s.
- LAW, B. A., 1987. Proteolysis in Relation to Normal and Accelerated Cheese Ripening. *Cheese: Chemistry, Physics and Microbiology*, (Edited by P.F. Fox), Elsevier applied science, Volume I, Chapter 10, 365- 393.
- LAW, B. A., and GOODENOUGH, P. W., 1995. Enzymes in Milk and Cheese Production. *Enzymes in Food Processing*. s: 114-143. TUCKER, G. A WOODS, L. F. J., ed. Chapman & Hall, London, 319 s.
- LAWRENCE, R. C., GILLES, J., and CREAMER, L. K., 1993. Cheddar Cheese and Related Dry Salted Cheese Varieties. In *Cheese: Chemistry, Physics and Microbiology*, Vol.2, pp 173-219. Fox P F, ed. London:Chapman & Hall.
- LEMIEUX, L., and SIMARD, R. E., 1991. Bitter Flavour in Dairy Products. I. A Review of the Factors Likely to Influence its Development, Mainly in Cheese Manufacture. *Lait*, 71: 599-636.
- LIMSOWTIN, G. K., BROOME, M. C. and POWELL, I. B., 2002. Lactic Acid Bacteria: Taxonomy. In: *Encyclopedia of Dairy Science*, Ed. H. Roginski. Elsevier Science, Cambridge, 1470–1478.

- MALLATOU, H., PAPPA, E. and 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.
- MCSWEENEY, P. L. H., 1997. The Flavour of Milk and Dairy Products: III Cheese. International Journal of Dairy Technology, 50 (4); 13-128.
- MCSWEENEY, P.L., 2004. Biochemistry of Cheese Ripening. Journal of Dairy Technol. 57 (2-3):127-144.
- MCSWEENEY, P.L.H., Hayaloglu, A.A., O'Mahony, J.A., and Bansal, N., 2006. Perspectives on Cheese Ripening. Australian Journal of Dairy Technology, 61, 69-77.
- METİN, M., 2005. Süt Teknolojisi Sütün Bileşimi ve İşlenmesi. Ege Üniversitesi. Mühendislik Fakültesi Yayınları No: 33, Baskı:6, Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova- İzmir , s.1.
- METİN, M., 2008. Süt ve Mamülleri Analiz Yöntemleri. Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Yayınları, İzmir, 439 s.
- METİN, M., ÖZTÜRK, G.F., ve KOCA, N., 1998. Keçi Sütünün Peynire İşlenerek Değerlendirilmesi Üzerine Araştırmalar. Geleneksel Süt Ürünleri, V. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu. Milli Produktivite Merkezi Yayınları No:621. Ankara. 33-42.
- NASR, M. M., EL-SAYED, M. M., and EL-SAMRAGY, Y. A., 1991. Acceleration of Edam Cheese Ripening Using Acid Fungal Protease. Die Nahrung, 35 (2): 143-148.
- O'KEEFFE, A. M., FOX, P. F., and DALY, C., 1976. Contribution of Rennet and Starter Proteases to Proteolysis in Cheddar Cheese. Journal Dairy Research, 43: 97-107.
- OGDEN, L. V., 1992. Affecting Testing. Dairy Science and Technology Handbook 1, 168-171.
- ÖKSÜZ, Ö., ARICI, M., KURULTAY, S., ve GÜMÜŞ, T., 2003. Türkiye'de Üretilen Beyaz Peynirlerde *E.coli*' nin Varlığının Belirlenmesi. Trakya Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Tekirdağ.
- ÖKSÜZTEPE, A.G., PATIR, B., DİKİCİ, A., BOZKURT, P.Ö., ve ÇALICIOĞLU, M., 2007. Microbiological and Chemical Quality of Çökelek Marketed in Elazığ. 21(1):27-31.
- ÖZDEMİR, C., ÖZDEMİR, S., ÇELİK, Ş., ve DAĞDEMİR, E., 2003. Çarzof Civil Peynirinin Mikrobiyolojik ve Kimyasal Özellikleri. Süt Endüstrisinde Yeni Eğilimler Sempozyumu. s: 453-457, İzmir.
- ÖZDEMİR, S., ÇELİK, Ş., ÖZDEMİR, C., ve SERT, S., 1998. Diyarbakır'ın Karacadağ Yöresinde Mahalli Olarak Yapılan Örgü Peynirinin Mikrobiyolojik ve Kimyasal Özellikleri. Geleneksel Süt Ürünleri V. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu, 21-22 Mayıs, 154-166, Tekirdağ.
- ÖZER, B. H., ATASOY, A. F. and AKIN M. S., 2002a. Some Properties of Urfa Cheese (a traditional white-brined Turkish cheese) Produced From Bovine and Ovine Milks. International Journal of Dairy Technology, 55 (2); 94-99.
- ÖZER, B. H., ATASOY, A. F. ve AKIN M. S., 2000. Pastörizasyon ve Haşlama İşlemlerinin Geleneksel Urfa Peynirlerinin Mikrobiyolojik ve Kimyasal Nitelikleri Üzerine Etkileri. VI. Süt ve Süt ürünleri Sempozyumu, Tekirdağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi, 517-523, Tekirdağ.

- ÖZER, H. B., YETİŞMEYEN. A., URAZ, G., AKIN, M. S., ATASOY, A. F., DEVECİ, O., ROBINSON, R. K., GRANDİSON, A. S., BONNER, L., TÜRKOĞLU, H. ve ÖZER, D. 2002b. Ultrafiltrasyon Tekniği ile Üretilen Urfa Peynirlerinin Bazı Kalite Özellikleri ve Patojen Mikroorganizmaların Urfa Peynirlerinde Yaşam Süreleri. Tübitak projesi, Proje No: TARP-2536, 174 s., Şanlıurfa.
- ÖZTEK, L., 1983. Peynirlerin Muhafazasında Sorbik Asit ve Tuzlarının Kullanımı. Atatürk Üniv Ziraat Fak. Derg., 14; 119.
- ÖZTEK, L., 1991. Peynirde Olgunlaşma ve Etkili Olan Faktörler. II. Milli Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu. Her Yönüyle Peynir. Tekirdağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 125. Tekirdağ. 134-141.
- ÖZTEK, L., 1996. Peynirlerde Olgunlaşma ve Buna Etkili Olan Faktörler. Her Yönüyle Peynir, (Editör M. Demirci), 3. Baskı, Hasad Yayıncılık, 124-142, İstanbul.
- ÖZTÜRK, N., ve ŞAHİN, I., 2000. Salamura Beyaz Peynirlerde Bozulmaya Neden Olan Mayaların Tanımlanması. Süt Mikrobiyolojisi ve Katkı Maddeleri, VI. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu, Tekirdağ. S.126-132, 21-22 Mayıs.
- PAPPAS, C. P., KONDYLI, E., VOUTSİNAS, L. P., and MALATOU, H. 1996. Effects of Salting Method and Storage Time on Composition and Quality of Feta Cheese. J. Soci. Dairy Technol., 49; 113-118.
- PATIR, B., ve ATEŞ, G., 2002. Kurut'un Mikrobiyolojik ve Kimyasal Bazı Nitelikleri Üzerine Araştırmalar. Tr. J. of Veterinary and Animal Sciences, 26, 785-792.
- POZNANSKI, E., CAVAZZA, A., CAPPÀ, F. and COCCONCELLI, P.S., 2004. Indigenous Raw Milk Microbiota Influences the Bacterial Development in Traditional Cheese from an Alpine Natural Park. International Journal of Food Microbiology, 92:141-151.
- REA, M. C., and COGAN, T. M., 2003. Glucose Prevents Citrate Metabolism by *Enterococci*. International Journal of Food Microbiology, 88: 201-206.
- REVİLLE, W. J. and FOX, P. F., 1978. Soluble Protein in Cheddar Cheese: A comparison of analytical methods. Irish Journal of Food Science and Technology, 2: 67-76.
- RİCHARD, J., 1989. İdentification and Managment of Risks in Fermented Dairy Products Including Cheese, 93-104.
- RODRIQUEZ, J.M., CINTAS, L.M., CASAUS, P., HORN, N., DODD, H.M., HERNANDEZ ,P.E. and GASSON, M.J., 1995. Isolation of Nisin-Producing *Lactococcus lactis* Strains from Dry Fermented Sausages, Journal of Applied Bacteriology 78: 109-115.
- SAĞDIÇ, O., AKSOY, A., Özkan, G., Ekici, L. ve Albayrak, S., 2008. Biological Activities of the Extracts of Two Endemic Sideritis Species in Turkey, Innovative Food Science and Emerging Technologies, 9, 80-84.
- SAĞUN, E., TARAKÇI, Z., SANCAK, H. ve DURMAZ, H., 2005. Salamura Otlu Peynirde Olgunlaşma Süresince Mineral Madde Değişimi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 16 (1): 21-25.
- SANCAK, H., 1995. Van Piyasasında Tüketime Sunulan Salamura Beyaz Peynirlerin Mikrobiyolojik, Kimyasal, Fiziksel ve Duyusal Niteliklerinin incelenmesi (yüksek lisans tezi, basılmamış).Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Van.

- SANCAK, Y. C., 1989. Van ve Çevresinde Olgunlaşmış Olarak Tüketime Sunulan Otlu Peynirinin Mikrobiyolojik, Fiziksel ve Kimyasal Kalitesi Üzerine Araştırmalar (Doktora tezi, basılmamış). Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- SANCAK, Y.C., KAYAARDI, S., SAĞUN, E. ve EKİCİ, K., 1996. Otlu Peynirlerin Kimyasal Kompozisyonu, Su Aktivitesi Değeri ve Mikroorganizmalar Arasındaki İlişki, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Dergisi, 2 (1-2): 15-79.
- SCHLEIFER, K.H., KRAUS, J., DVORAK, C., KILPPER-BALZ, R., COLLINS, M.D. and FISCHER, W., 1985. Transfer of *Streptococcus lactis* and Related *Streptococci* to the Genus *Lactococcus* gen. nov. *Systematic and Applied Microbiology*, 6: 183–195.
- SINHA, R.P., 1991. Effect of Carbohydrate on Viability of *Streptococcus thermophilus*. *Journal of Food Protection*, 54: 537–541.
- SÖNMEZSOY, A., 1994. Kozluk ve batman bölgesinde üretilen ve satışa sunulan otlu peynirlerin fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik ve duyu özellikleri üzerine bir araştırma (yüksek lisans tezi, basılmamış). Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri.
- STEELE, J.L. ve ÜNLÜ, G., 1992. Impact of Lactic Acid Bacteria on Cheese Flavor Development. *Food Technol.* 46, 128-135.
- STILES, M. E. and HOLZAPFEL, W. H., 1997. Lactic Acid Bacteria of Foods and Their Current Taxonomy. *International Journal of Food Microbiology*, 36: 1–29.
- ŞAHİN, M., 1980. Beyaz, Kaşar ve Tulum peynirlerinde Meydana Gelen Fire ve Nedenleri Üzerine Araştırmalar. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 732, 14-21. Ankara.
- TARAKÇI, Z., DURMAZ, H. ve SAĞUN, E., 2005a. Siyabonun (*Ferula* sp.) Otlu Peynirinin Olgunlaşması Üzerine Etkisi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi, 15 (1): 53-56.
- TARAKÇI, Z., KÜÇÜKÖNER, E., SANCAK, H., VE EKİCİ, K., 2005b. İnek Sütünden Üretilerek Cam Kavanozlarda Olgunlaştırılan Tulum Peynirinin Bazı Özellikleri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 16 (1): 9-14.
- TARAKÇI, Z., KÜÇÜKÖNER, E., YURT, B., 2001. Ordu ve Yöresinde İmal Edilen Keşin Yapılışı ve Bazı Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Süt Teknolojisi Bölümü Gıda, 26(4):295-300 VAN.
- TARAKÇI, Z., ve KÜÇÜKÖNER, E., 2006. Farklı Yağ Oranına Sahip Sütten Üretilen Van Otlu Peynirlerinde Olgunlaşma Suresince Meydana Gelen Değişiklikler. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi, 16 (1): 19-24.
- TARAKÇI, Z., YURT, B., ve KÜÇÜKÖNER, E., 2003. Darende Dumas Çökeleğinin Yapılışı ve Bazı Özellikleri Üzerine bir Araştırma, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bölümü Gıda, 28(4),422-427 VAN.
- TEKİNŞEN, K.K., 2004. Hakkari ve Çevresinde Üretilen Otlu Peynirlerin Mikrobiyolojik ve Kimyasal Kalitesi Veteriner Bilimleri Dergisi, 20(2), 79-85.

- TEKİNŞEN, O.C., 2000. Süt Ürünleri Teknolojisi, III.Baskı, Selçuk Üniversitesi Basım evi. Konya.
- TEKİNŞEN, O.C., ATASEVER, M., KELEŞ, A. ve TEKİNŞEN, K.K., 2002. Süt, Yoğurt. Tereyağ, Peynir Üretim Kontrol, 1. Basım, Selçuk Üniv. Basımevi, Konya.
- TORRES-LLANEZ, M. J., VALLEJO-CORDOBA, B., DIAZ-CINCO, M. E., MAZORRA-MANZANO, M. A. and GONZALEZ-CORDOVA A. F., 2006. Characterization of the Natural Microflora of Artisanal Mexican Fresco Cheese. Food Control, 17: 683-690.
- TRUJILLO, A. J., CAPELLAS, M. SALDO, J., GERVILLA, R. and GUAMIS, B., 2002. Applications of High-Hydrostatic Pressure on Milk and Dairy Products: A Review. Innovative Food Science and Emerging Technologies, 3: 295–307.
- TUNAIL, N., ve KÖŞKER, Ö., 1989. Süt Mikrobiyolojisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. 966:17, 137 s.
- TUNÇTÜRK, Y. ve ÖZDEMİR, M., 2012. Doğu Karadeniz Bölgesinde Üretilen ve Tüketime Sunulan Golot Peynirinin Üretim Tekniği, Bazı Kimyasal, Biyokimyasal ve Mikrobiyolojik Özellikleri. Gıda Teknolojisi Derneği, Cilt 30, Sayı 3.
- TUNÇTÜRK, Y., SUNER, L., ve SUALP, Z. A., 2006. Peynirde Proteoliz Düzeyinin Ölçülmesinde Trinitro Benzen Sülfonik Asit ve Tamponlama Kapasitesi Ölçüm Yöntemlerinin Karşılaştırılması. Türkiye 9. Gıda Kongresi, 24-26 Mayıs, Bolu.
- TÜRKOĞLU, H; ATASOY, F; ÖZER, B., 2003. Urfa Peynirlerinde Patojen Mikroorganizmaların Canlı Kalma Süreleri. GAP III.TARIM KONGRESİ 02-03 EKİM 2003,Şanlıurfa Bildiri no: P 23.
- TZANETAKİS, N., LİTOPOULOU-TZANETAKİ, E., 1992. Changes in Numbers and Kinds Of Lactic Acid Bacteria in Feta and Teleme, Two Greek Cheese from Ewes' Milk. J. Dairy Sci., 75; 1389-1393.
- ULUTAŞ, Z., ÇAĞLAR, A., ve KURT, A., 1993. Kars Gravyer Peynirinin Yapısı, Duyusal, Fiziksel, ve Kimyasal Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. Gıda Dergisi, 18 (3): 197–202.
- URAZ, T., 1979. Peynirlerde Acı Tadın Oluşumu Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 730. Ankara. 13 s.
- URAZ, T., ve ŞİMŞEK, B., 1998. Ankara Piyasasında Satılan Beyaz Peynirlerin Proteoliz Düzeylerinin Belirlenmesi. Gıda Dergisi, 23 (5): 371-375..
- UYSAL, H., GÖNÇ, S., OYSUN, G. ve KARAGÖZLÜ, C., 1996. Peynir Olgunlaşmasında Proteolizin Belirlenmesi için Kimyasal Metodlar. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No:519, 87 s., İzmir.
- ÜÇÜNCÜ, M., 2005. Süt ve Mamülleri Teknolojisi, Meta Basım, 600s.
- ÜÇÜNCÜ, M., 1971. Çeşitli Starterle İşlenen Beyaz Peynirlerin Nitelikleri Üzerinde Araştırmalar. Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Ankara.
- ÜÇÜNCÜ, M., 1999. Süt Teknolojisi, II. Bölüm, IV. Baskı, Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova/İzmir.
- ÜÇÜNCÜ, M., 2005. Süt ve Mamülleri Teknolojisi. Meta Basım Matbaacılık, 571s, Bornova, İzmir.

- VELIJOVIC, K., TERZIC-VIDOJEVIC, A., VUKASINOVIC, M., STRAHINIC, I., BEGOVIC, J., LOZO, J., OSTOJIC, M., and TOPISIROVIC, L., 2007. Preliminary Characterization of Lactic Acid Bacteria Isolated from Zlata Cheese. *Journal of Applied Microbiology*, 103: 2141-2152.
- VENEMA, D. P., HERSTEL, H. and ELENBAAS, H. L., 1987. Determination of the Ripening Time of Edam and Gouda Cheese by Chemical Analysis. *Netherlands Milk and Dairy Journal*, (41); 215-216.
- WONG, H.C., CHANG, M.H., YUAN FAN, J., 1988. Incidence and Characterization of *Bacillus Cereus* Isolates Contaminating Dairy Product, *Applied and Environmental Microbiology*, 699-702.
- YALÇIN, S., ARDIÇ, M., ve NİZAMLIOĞLU, M., 2007. Urfa Peynirinin Bazı Kalite Nitelikleri. *Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi*, Cilt 2, Sayı 3.
- YAYGIN, H. 1979. Peynirlerin tuzlanması sırasında salamurada oluşan değişimler. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 16: 11-20.
- YAYGIN, H., 1971. Salamuralı Tulum Peynirinin Yapılışı ve Özellikleri Üzerine Araştırmalar. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 8 (1), 91-124.
- YAZICI, F., DERVIŞOĞLU, M., ve TEMİZ, H., 1998. Külek Peynirinin, Duyusal, Fiziksel, Kimyasal ve Mikrobiyolojik Özellikleri. *Geleneksel Süt Ürünleri, V. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu*. Milli Produktivite Merkezi Yayınları. No: 621. Ankara. 133-144.
- YETİŞMEYEN, A., 1997. Otlu Peynir Üretim Tekniğinin ve Kalite Özelliklerinin Geliştirilmesi Üzerine Bir Araştırma. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 21: 237-245, Tübitak.
- YETİŞMEYEN, A., 2005. Bazı Geleneksel Peynirlerimizin Biyojen Amin İçerisinin Saptanması ve Peynirlerin Mikrobiyolojik, Kimyasal Özellikleri ile Olan İlişkisinin Araştırılması, Ankara Üniv., Bilimsel Araştırma Projesi Kesin Raporu, Ankara.
- YETİŞMEYEN, A., POLAT, G., ve DOĞAN, H.B., 2001. Ankara Piyasasında Satılan Civil Peynirlerinin Mikrobiyolojik, Kimyasal ve Duyusal Niteliklerinin Saptanması. *Gıda Dergisi*, 26(6): 409-418.
- YETİŞMEYEN, A., ve YILDIZ, F., 2003. Urfa Peynirlerinin Mikrobiyolojik, Kimyasal ve Duyusal Niteliklerinin Saptanması, *Gıda*, 28 (3), 287-294.
- YETİŞMEYEN, A., YILDIRIM, M., ve YILDIRIM, Z., 1992. Ankara Piyasasında Tüketime Sunulan Otlu Peynirlerin Kimyasal, Mikrobiyolojik ve Duyusal Niteliklerinin Belirlenmesi. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları*, 1273. 1-17.
- YILMAZ, L., ve KURDAL, E., 2005. Peynir Muhafazasında Kullanılan Doğal Bir Antimikrobiyel: Natamisin. *Gıda*, 30; 385-388.
- YÖNEY, Z., 1965. Süt Teknolojisi. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları*: 36-81. Ankara. 149.
- YÖNEY, Z., 1972. Süt ve Mamulleri Muayene ve Analiz Metotları. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları*: 218. Ankara. 421.

ÖZGEÇMİŞ

1984 Yılında İstanbul’ da doğdu. İlköğretim ve liseyi İstanbul’ da tamamladı. 2004 yılında Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği bölümüne kayıt yaptırdı ve 2008 yılında mezun oldu. Lisans hayatının 3. sınıfında Erasmus- Socrates öğrenci değişimi programı kapsamında İspanya’ ya gitti ve bir dönemlik eğitimini orada aldı. 2010 yılında Siirt Üniversitesi Siirt Meslek Yüksek Okulunda Öğretim Görevlisi olarak göreve başladı ve halen devam etmekte.

ÖZET

Bu çalışmada Siirt ilinde geleneksel olarak üretilen ve tüketilen Siirt Otlu Peynirinin kimyasal, biyokimyasal, mikrobiyolojik ve duyuşsal özelliklerinin ortaya konulması amaçlanmıştır. Bu amaçla; Siirt il ve ilçelerinden toplanan 20 adet peynir örneği (olgunlaştırılmış) toplanmış ve analize alınmıştır. Bu çalışma kapsamında elde edilen sonuçlar aşağıda özet olarak sunulmuştur.

- Araştırma sonucunda elde edilen ortalama kimyasal değerler; kurumadde % 52.59 ± 1.96 , yağ % 24.12 ± 3.22 , kurumaddede yağ % 45.75 ± 4.81 , kül % 6.88 ± 1.04 , tuz % 6.58 ± 0.91 , kurumaddede tuz % 12.50 ± 1.49 , titrasyon asitliği (laktik asit cinsinden) % 2.28 ± 0.59 ve pH değeri ise 4.29 ± 0.79 olarak belirlenmiştir.
- Olgunlaşmış peynirlerde toplam azot % 3.35 ± 0.24 , suda çözünen azot değeri (WSN) % 0.69 ± 0.16 , protein olmayan azot (NPN) % 0.52 ± 0.06 , proteoz-pepton azotu (PPN) $0,16 \pm 0.14$, WSN e bağlı olgunlaşma indeksi % $20,66 \pm 4.95$, NPN'e bağlı olgunlaşma indeksi % 15.72 ± 1.98 olarak saptanmıştır.
- İncelenen peynir örneklerinde belirlenen toplam serbest yağ asitleri (TSYA) miktarı, lipoliz olayının düzeyini vermesi bakımından önemli görölmektedir. İncelenen 20 örnekte TSYA $13\ 556\ \text{mg}\ \text{kg}^{-1}$ ile $96\ 039\ \text{mg}\ \text{kg}^{-1}$ arasında değişmiş, ortalama $32\ 324\ \text{mg}\ \text{kg}^{-1}$ olarak bulunmuştur. Sonuçların bu kadar farklı olmasının sebepleri arasında, işlenen sütün doğal lipaz enzim miktarı, içerdiği mikroorganizma yükü ve bunların gösterdiği lipolitik aktivite farkı, olgunlaştırma şartları, peynirlerin olgunlaşma dereceleri sayılabilir. Bu TSYA miktarının ortalama % 20'si kısa zincirli, % 56'sı orta uzunlukta, % 18'i ise uzun zincirli yağ asitleri oluşturduğu hesaplanmıştır.
- Örneklerin mikrobiyolojik açıdan analizlenmesi sonucunda elde edilen ortalama değerler: Toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı $9.19 \pm 0.99\ \text{log}\ \text{kob/g}$, enterococ sayısı $3.57 \pm 2.84\ \text{log}\ \text{kob/g}$, lactococ sayısı $7.04 \pm 1.60\ \text{log}\ \text{kob/g}$, lactobacil sayısı $6.96 \pm 1.80\ \text{log}\ \text{kob/g}$, maya ve küf sayısı $6.37 \pm 1.68\ \text{log}\ \text{kob/g}$ olarak tespit edilmiştir.

- Ayrıca örneklerin hiç birinde E. coli ve Koliform grubu bakteriye rastlanmamıştır.
- Duyusal yönden değerlendirilen, peynir örnekleri renk ve görünüm bakımından toplam 9 puan üzerinden ortalama 6.96 ± 0.90 , yapı ve tekstür bakımından ortalama 6.96 ± 0.94 , koku bakımından ortalama 5.30 ± 1.67 , tat ve aroma bakımından ortalama 5.17 ± 1.75 , genel değerlendirmede toplam 36 puan üzerinden ortalama 24.41 ± 4.82 puan almışlardır.

SUMMARY

In this study, determination of microbiological, chemical, biochemical and sensory characteristics of Otlu cheese produced according to traditional methods in Siirt Province was aimed. Results of analysis of twenty cheese samples that collected from Siirt and its environments and analyzed. In summary, the following results were obtained during the present work:

- The average chemical values obtained from the trial, dry matter, $52.59 \% \pm 1.96$, fat, $24.12 \% \pm 3.22$, fat in dry matter, $45.75 \% \pm 4.81$, ash, $6.88 \% \pm 1.04$ salt, $6.58 \% \pm 0.91$, salt in dry matter, $12.50 \% \pm 1.49$, titratable acidity (in lactic acid), $2.28 \% \pm 0.59$ and 4.29 ± 0.79 pH value, respectively.
- Biochemical properties of cheese samples were as follows: Total nitrogen $3,35 \% \pm 0.24$, water soluble nitrogen (WSN) $0,69 \% \pm 0.16$, , non-protein nitrogen (NPN) $0.52 \% \pm 0.06$, proteose-peptone nitrogen (PPN), $0.16 \% \pm 0.14$, WSN due to the maturation index of $20.66 \% \pm 4.95$, NPN' e due to the maturation index, $15.72 \% \pm 1.98$ respectively.
- Cheese samples examined in the total free fatty acids (TSYA) The amount of lipolysis are important for giving the level of the event. Examined with 20 example TSYA $13\ 556$ ile $96\ 039\ \text{mg kg}^{-1}$, the average was $32\ 324\ \text{mg kg}^{-1}$. The reasons for such differences between the results, processed milk, the amount of natural lipase enzyme, contained in the load of microorganisms and their lipolytic activity shown by the difference, ripening conditions, include cheese ripening degrees. This TSYA average 20 % of the amount of short-chain, 56% of medium length, estimated that 18% of the long-chain fatty acids.
- Microbiological properties of cheese samples were as follows: Total aerobic mesophilic bacteria $9.19 \pm 0.99\ \text{log cfu/g}$, enterococ count $3.57 \pm 2.84\ \text{log cfu/g}$, lactococ-streptococ $7,04 \pm 1.60\ \text{log cfu/g}$, lactobacilli $6,96 \pm 1.80\ \text{log cfu/g}$ yeast-mould count $6,37 \pm 1.68\ \text{log cfu/g}$.
- E. coli was under detectable amount in all cheese samples.

- The sensory characteristics of cheese samples were graded as follows: Color and appearance 6,96, texture and body 6,96, odor 5,90, taste and flavor 5,17, overall acceptance was 24,41 out 36 total score.