

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Pelin TATAR GÖRMEZ

**T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ**

112380

**ANTİMİKROBİYAL MADDE KULLANIMININ VE
OLGUNLAŞMA SÜRESİNİN KAŞAR PEYNİRLERİNİN
BAZI ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİLERİ**

GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

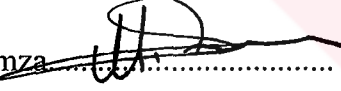

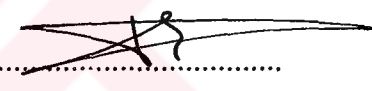
ADANA, 2001

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ANTİMİKROBİYAL MADDE KULLANIMININ VE OLGUNLAŞMA
SÜRESİNİN KAŞAR PEYNİRLERİNİN BAZI ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE
ETKİLERİ


Pelin TATAR GÖRMEZ
YÜKSEK LİSANS TEZİ
GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

Bu tez 30.10/2001 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından
Oybirliği/Çoğunlukla İle Kabul Edilmiştir.

İmza  İmza  İmza 
Doç. Dr. Mehmet GÜVEN Prof. Dr. Osman TORUN Yrd. Doç Dr. Işıl VAR
DANIŞMAN ÜYE ÜYE

Bu tez Enstitümüz Gıda Mühendisliği Anabilim Dalında hazırlanmıştır.
Kod No: 1895




Prof. Dr. Melih BORAL
Enstitü Müdürü
İmza ve Mühür

Bu Çalışma Çukurova Üniversitesi Araştırma Fonu Tarafından Desteklenmiştir.

Proje No: FBE 97.YL. 163

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.

| İÇİNDEKİLER | SAYFA |
|--|-------|
| ÖZ..... | I |
| ABSTRACT..... | II |
| TEŞEKKÜR..... | III |
| KISALTMALAR..... | IV |
| ÇİZELGELER DİZİNİ..... | V |
| ŞEKİLLER DİZİNİ..... | VI |
| 1.GİRİŞ..... | 1 |
| 2.ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR..... | 4 |
| 3.MATERYAL VE YÖNTEM..... | 11 |
| 3.1. Materyal | 11 |
| 3.2. Yöntem..... | 11 |
| 3. 2. 1. Kaşar Peyniri Üretim Yöntemi..... | 11 |
| 3. 2. 2. Uygulanan Analiz Yöntemleri..... | 12 |
| 3. 2. 2. 1. Fiziksel ve Kimyasal Analiz Yöntemleri..... | 12 |
| 3. 2. 2. 1. (1). pH Değeri Tayini..... | 12 |
| 3. 2. 2. 1. (2) Kurumadde Oranı..... | 12 |
| 3. 2. 2. 1. (3) Yağ ve Kurumaddede Yağ Oranları..... | 14 |
| 3. 2. 2. 1. (4) Protein ve Kurumaddede Protein Oranları..... | 14 |
| 3. 2. 2. 1. (5) Tuz ve Kurumaddede Tuz Oranı..... | 14 |
| 3. 2. 2. 1. (6) Toplam Azot Oranı..... | 14 |
| 3. 2. 2. 1. (7) Suda Çözünen Azotlu Madde Oranı..... | 15 |
| 3. 2. 2. 1. (8) Olgunlaşma İndeksi..... | 15 |
| 3. 2. 2. 1. (9) Protein Olmayan Azotlu Madde..... | 15 |
| 3. 2. 2. 1. (10) Proteoz – Pepton Azotu | 15 |
| 3. 2. 2. 1. (11) Kazein Azotu Oranı..... | 15 |
| 3. 2. 2. 1. (12) Uçucu Yağ Asitleri Miktarı..... | 16 |
| 3. 2. 2. 1. (13) Maya Miktarı..... | 16 |
| 3. 2. 2. 1. (14) Küf Sayımı..... | 16 |
| 3. 2. 2. 2. Duyusal Analizler..... | 17 |
| 3. 2. 2. 3. İstatistiksel Analizler..... | 17 |

| İÇİNDEKİLER | SAYFA |
|---|--------------|
| 4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA..... | 19 |
| 4. 1. Peynir Üretiminde Kullanılan İnek Sütlerinin Özellikleri..... | 19 |
| 4. 2. Olgunlaşma Süresince Kaşar Peynirlerinde Saptanan Özellikler..... | 19 |
| 4. 2. 1. Fiziksel ve Kimyasal Özellikler..... | 19 |
| 4. 2. 1. 1. pH..... | 22 |
| 4. 2. 1. 2. Kurumadde Oranı..... | 23 |
| 4. 2. 1. 3. Yağ ve Kurumadede Yağ Oranları..... | 24 |
| 4. 2. 1. 4. Protein ve Kurumadede Protein Oranları..... | 26 |
| 4. 2. 1. 5. Tuz ve Kurumadede Tuz Oranları..... | 27 |
| 4. 2. 1. 6. Uçucu Yağ Asitleri..... | 29 |
| 4. 2. 1. 7. Küf Sayımı..... | 31 |
| 4. 2. 1. 8. Toplam Azot..... | 33 |
| 4. 2. 1. 9. Suda Çözünen Azot..... | 34 |
| 4. 2. 1. 10. Protein Olmayan Azot..... | 36 |
| 4. 2. 1. 11. Proteoz – Pepton Azotu..... | 37 |
| 4. 2. 1. 12. Kazein Azotu..... | 38 |
| 4. 2. 1. 13. Olgunlaşma İndeksi..... | 39 |
| 4. 2. 2. Duyusal Özellikler..... | 40 |
| 4. 2. 2. 1. Dış Görünüm..... | 40 |
| 4. 2. 2. 2. İç Görünüm..... | 41 |
| 4. 2. 2. 3. Yapı..... | 41 |
| 4. 2. 2. 4. Koku..... | 42 |
| 4. 2. 2. 5. Tat..... | 43 |
| 4. 2. 2. 6. Toplam Puan..... | 43 |
| 5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER..... | 44 |
| KAYNAKLAR..... | 47 |
| ÖZGEÇMİŞ..... | 59 |

ÖZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ANTİMİKROBİYAL MADDE KULLANIMININ VE OLGUNLAŞMA SÜRESİNİN KAŞAR PEYNİRLERİNİN BAZI ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Pelin TATAR GÖRMEZ

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

Danışman : Doç. Dr. Mehmet GÜVEN
: Yıl: 2001, Sayfa: 59
Jüri : Doç. Dr. Mehmet GÜVEN
: Prof. Dr. Osman Torun
: Yrd. Doç. Dr. Işıl VAR

Bu çalışmada, antimikrobiyal madde (delvocid ve potasyum sorbat) ve vakum ambalaj uygulamalarının, olgunlaşma süresinin kaşar peynirinin bazı özellikleri üzerine etkileri araştırılmıştır. Bu amaçla 6 farklı deneme peyniri üretilmiş ve olgunlaşmanın 1., 15., 30., 45. ve 60. günlerinde kaşar peynirlerinin fiziksel, kimyasal ve duyuşal özellikleri belirlenmiştir.

Kontrol peyniri, %20' lik potasyum sorbat ile muamele edilen peynir, %0.5' lik delvocid ile muamele edilen peynir $16\pm 1^{\circ} C$ ' deki ve % 85 ± 2 nemli ortamda ön olgunlaşma tamamlandıktan sonra yarısı ambalajlanmadan, diğer yarısı da PVC ile vakum altında ambalajlandıktan sonra buzdolabında $6\pm 1^{\circ} C$ ' de 60 gün süreyle depolanmıştır.

Elde edilen sonuçlardan, antimikrobiyal maddelerin ve olgunlaşma süresinin kaşar peynirlerinin başlıca bileşenleri (pH, kurumadde, yağ, protein, tuz, uçucu yağ asitleri, küf içerikleri, toplam azot oranları, azot fraksiyonları) üzerinde istatistiksel açıdan önemli düzeyde farklılık oluşturduğu ($p<0.05$) bu farklılığın 45. gününden sonra daha belirgin olduğu saptanmıştır.

Duyuşal değerlendirme sonucunda potasyum sorbat ile muamele edilen kaşar peyniri en yüksek puanı almış, antimikrobiyal madde ve olgunlaşma süresinin duyuşal özellikler üzerine etkisinin önemli düzeyde olduğu bulunmuştur ($p<0.05$).

Genel bir değerlendirme yapıldığında antimikrobiyal maddelerin ve olgunlaşma süresinin kaşar peynirleri üzerinde olumsuz bir etki yapmadığı, küf gelişimini engellemek amacıyla potasyum sorbat ve delvocidin kullanılabilir olduğu, bu maddelerin vakum ambalaj ile kullanılmasının daha uygun olacağı sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kaşar Peyniri, Antimikrobiyal madde, Paketleme, Fiziksel-Kimyasal Özellikler, Olgunlaşma Süresi..

ABSTRACT

MSc THESIS

THE EFFECTS OF USE OF ANTIMICROBIAL AGENT AND RIPENING TIME ON THE PROPERTIES OF KAŞAR CHEESE

Pelin TATAR GÖRMEZ

DEPARTMENT OF FOOD ENGINEERING
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
UNIVERSITY OF ÇUKUROVA

Supervisor :Doc.Dr. Mehmet GÜVEN
:Year: 2001, Pages: 58
Jury :Doc.Dr. Mehmet GÜVEN
:Prof. Dr. Osman TORUN
:Yrd. Doç. Dr. Işıl VAR

In this study the use of antimicrobial agent (delvocid and potassium sorbate) and vacum packaging application and ripening time on some properties of kaşar cheese were investigated. For this propose 6 different Laboratory type cheese were produced and 1., 15., 30., 45. and 60. days of storage for their physical ,chemical and sensory properties of cheeses.

Control cheese was treated with 20 % Potassium sorbate and cheeses which were as a treated and 0.5 % delvocid were stored at 16 °C and 85 % humidity for pre-ripening and half of the cheese were stored without ripening and the other half were packed with PVC and vacum and stored for 60 days at 6° C in a refrigeratör.

The results showed that antimicrobial agent and ripening time had significant effect on pH, drymatter, fat, protein, salt, free fatty acids ($p<0.05$) moulds, total nitrogen and nitrogen fractions and these effects were more significant from day 45.

Sensory analysis showed the highest points were given to cheese which had been treated with potassium sorbate and antimicrobial agent and ripening time had on significant. effect ($p<0.05$).

The overall results showed that the antimicrobial agent on ripening time have no negative effect on kaşar cheese properties, potassium sorbate and delvocid can be used to prevent mould growth. It is concluded that if these agents used together with vacum packaging the properties of kaşar cheese can be kept better during storage.

Key Words:., Kaşar cheese, Antimicrobial agent, Packaging, Physical-Chemical properties, Ripening Time.

TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans öğrenimimde bana yol gösteren, araştırmanın düzenlenmesi ve gerçekleştirilmesi sırasında beni destekleyen, değerli bilgi ve yardımlarını esirgemeyen danışman hocam Sayın Doç. Dr. Mehmet Güven' e teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmanın her aşamasında yardımlarını gördüğüm Araştırma Görevlisi Oya Berkay KARACA' ya ve bölüm elemanlarına, benden maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen sevgili arkadaşlarıma, maddi destekleri ve yardımlarından dolayı Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Araştırma Fonu' na, duyuşsal analizlerde yer alan panel üyelerine, gösterdikleri ilgi, sabır, anlayış ve desteklerinden dolayı canım kardeşim Ufuk' a, sevgili eşime, oğluma ve ailerimize teşekkürü bir borç bilirim.



KISALTMALAR

- D:** Delvacid ile muamele edilen kaşar peyniri
DV: Delvacid ve vakum ambalaj uygulanan kaşar peyniri
K: Kontrol kaşar peyniri
KN: Kazein azotu
KM: Kurumadde
KV: Vakumlu kontrol kaşar peyniri
NPN: Protein olmayan azotlu madde
Oİ: Olgunlaşma İndeksi
PPN: Proteoz-pepton azotu
S: Potasyum sorbat ile muamele edilen kaşar peyniri
SV: Potasyum sorbat ve vakum uygulanan kaşar peyniri
WSN: Suda çözüdür azot
TN: Toplam azot
UYA: Uçucu yağ asitleri



| | |
|--|----|
| Çizelge 3. 1. Kaşar Peynirinin Duyusal Değerlendirme Formu..... | 18 |
| Çizelge 4. 1. Kaşar Peynirlerinde Olgunlaşmanın 1. ve 15. Günlerinde Saptanan Fizikokimyasal Özellikler..... | 20 |
| Çizelge 4. 2. Kaşar Peynirlerinde Olgunlaşma Süresince Saptanan Fiziksel ve Kimyasal Özellikler ve Küf Sayıları..... | 21 |
| Çizelge 4. 3. Kaşar Peynirlerinde Olgunlaşma Süresince Saptanan Azot Fraksiyonları..... | 34 |
| Çizelge 4. 4. Kaşar Peynirlerinde Olgunlaşma Süresince Saptanan Duyusal Özellikler..... | 42 |



| | |
|--|----|
| Şekil 3. 1. Kaşar peyniri üretim şeması..... | 13 |
| Şekil 4. 1. Kaşar peynirlerinde olgunlaşma süresinde saptanan pH değerleri..... | 22 |
| Şekil 4. 2. Kaşar peynirlerinde olgunlaşma süresinde saptanan kurumadde oranları..... | 23 |
| Şekil 4. 3. Kaşar peynirlerinde olgunlaşma süresinde saptanan yağ oranları..... | 24 |
| Şekil 4. 4. Kaşar peynirlerinde olgunlaşma süresinde saptanan kurumaddede yağ oranları..... | 25 |
| Şekil 4. 5. Kaşar peynirlerinde olgunlaşma süresinde saptanan protein oranları..... | 26 |
| Şekil 4. 6. Kaşar peynirlerinde olgunlaşma süresinde saptanan kurumaddede protein oranları..... | 27 |
| Şekil 4.7. Kaşar peynirlerinde olgunlaşma süresinde saptanan tuz oranları..... | 28 |
| Şekil 4. 8. Kaşar peynirlerinde olgunlaşma süresinde saptanan kurumaddede tuz oranları..... | 29 |
| Şekil 4. 9. Kaşar peynirlerinde olgunlaşma süresinde saptanan uçucu yağ asitleri oranları..... | 30 |
| Şekil 4. 10.Kaşar peynirlerinde olgunlaşma süresinde saptanan küf sayıları..... | 31 |
| Şekil 4. 11.Kaşar peynirlerinde olgunlaşma süresinde saptanan toplam azot..... | 33 |
| Şekil 4.12.Kaşar peynirlerinde olgunlaşma süresinde saptanan suda çözünen azot oranları..... | 35 |
| Şekil 4. 13.Kaşar peynirlerinde olgunlaşma süresinde saptanan protein olmayan azot oranları..... | 36 |
| Şekil 4.14. Kaşar peynirlerinde olgunlaşma süresinde saptanan proteoz – pepton azotu oranları..... | 37 |

Şekil 4. 15. Kaşar peynirlerinde olgunlaşma süresinde saptanan

kazein azotu oranları.....38

Şekil 4. 16. Kaşar peynirinde olgunlaşma süresinde saptanan

olgunlaşma indeksi (Oİ) değerleri.....39



1. GİRİŞ

Temel gıdalarımızdan olan süt, içerdiği besin maddeleri yönünden doğada mükemmel en yakın gıda maddesi olup, beslenme ve gelişme için vazgeçilmez bir üründür (Konar, 1996). Sütün vücut için en iyi değerlendirilme şekli, şüphesiz onun doğrudan doğruya süt olarak tüketilmesiyle mümkündür ve bu suretle içerdiği kıymetli besin maddelerinden maksimum şekilde yararlanılabilmektedir (Demirci, 1990; Demirci, 1991; Demirci, 1997). Sağlıklı sağım ve taşıma sistemlerinin gelişmediği, soğuk zincirin kurulamadığı sıcak ve ılıman iklime sahip bölgelerde sütün kısa sürede daha dayanıklı süt ürünlerine işlenerek değerlendirilmesi gerekmektedir (Güven, 1993). Sütün çeşitli ülkelerde değerlendirilme şekillerine bakıldığında toplam sütün büyük bir kısmının peynire işlendiği görülmektedir (Demirci, 1991).

Genel anlamda peynir, sütün (değişik tür hayvanlardan elde edilmiş ve farklı yağ oranında) peynir mayası veya ekşitilerek pıhtılaştırılması, ayrılan pıhtının preslenerek şekil verilmesi ve tuzlanmasıyla elde edilen taze veya olgunlaşmış halde tüketilen tadı, kokusu, yapısı kendine özgü besleyici bir süt ürünü olarak tanımlanmaktadır (Anon, 1995). Tanımdan da anlaşılacağı gibi peynirlerin bir kısmı olgunlaştırılmadan taze olarak, bir kısmı da olgunlaştırıldıktan sonra tüketilmektedir.

Olgunlaşma süresi, peynir çeşidine göre değişmekle birlikte genellikle 2 -5 ay sürmektedir (Metin ve Öztürk, 1994). Bazı peynirlerin 12-18 ay gibi uzun sürelerde olgunlaştırıldığı da bildirilmektedir (Mair - Waldburg, 1974).

Olgunlaşma; her peynir çeşidinin kendine özgü koku, tat, renk, kıvam, göz, delik ve kabuk gibi özellikleri alabilmesi için belirli şartlar altında ve belli bir devre içerisinde geçirdiği değişiklikler toplamıdır (Çağlar, 1992). Bu devrede enzimlerin ve mikroorganizmaların faaliyetleri sonucunda çok karışık biyokimyasal olaylar sonucu her peynir çeşidi kendine özgü niteliklerini kazanmaktadır.

Olgunlaşmada asıl önemli rolü sütün orjinal enzimleri ile katılan mayadan gelen enzimler ve mikroorganizmalardan aldığına göre, enzimlerin ve mikroorganizmaların faaliyetini etkileyen her faktör peynirin olgunlaşmasını, dolayısıyla niteliklerini az veya çok oranda etkilemektedir.

Olgunlaşma sırasında proteinlerin parçalanması, yağların hidrolizasyonu ve uçucu yağ asitlerinin ortaya çıkması, laktozun fermantasyonu, suyun buharlaşması, asitlikte değişme ve gaz üretimi gibi değişiklikler gözlenmektedir (Kurt, 1990). Bu reaksiyonlar sonucunda peynir çeşidine göre istenen tat ve aroma gelişimi meydana gelmektedir. Bu nedenle, olgunlaşma damak zevkine uygunluğu bakımından istenilen bir uygulamadır.

Peynirler kıvamlarına göre sert, yarı sert ve yumuşak olarak sınıflandırılmaktadır (Burkhalter, 1968). Isıl işlem görmüş, sert peynir sınıfına giren ve zengin bileşimi, sevilen lezzeti yanında Balkanlar' a ve ülkemize has bir ürün olma özelliği ile Kaşar peyniri önemli bir gıda maddemizdir. Sütün mayalanması ve pıhtılaştırılması, pıhtının olgunlaştırılması, işlenmesi ve tuzlama gibi üretim basamakları uygulanarak üretilen kaşar peyniri, tüketim aşamasına kadar uzun bir olgunlaşma evresi geçirmektedir (Topal, 1991).

Kaşar peynirlerinin yüzeyleri olgunlaşma evresinde küfle örtülmekte, üreticilerin "sakal" olarak isimlendirdikleri halıya benzer tüylü bir görünüm oluşmaktadır. Peynirlerde belirlenen egemen mikroflorada toksik karakterli küflerin yer aldığı gözlemlenmiş, bu mikrofloranın da sağlık açısından sakınca yaratacağı bildirilmiştir (Bullerman, 1981; Leistner, 1984). Toksinler, özelliklerine ve ürün cinsine bağlı olarak, peynirin 1-2 cm' lik yüzey tabakasında yoğun olmak üzere, peynirin iç kısımlarına da ağaç kökü gibi ilerleyebilmektedir ve bu nedenle kabuk tabakasının uzaklaştırılması da etkili olamamaktadır. Bu durumda küflenmenin önüne geçilmesi yönünde önlemlerin alınması zorunluluğu ortaya çıkmaktadır (Scott, 1981).

Peynir; küf gelişmesi için mükemmel, ancak toksin üretebilmesi için fakir bir ortam olarak tanımlanmaktadır. Buna karşın peynirdeki küflerin % 1,8-12,4'ünün mikotoksin üretebildikleri, üreyen küflerin % 82-87'sini *Penicillium* ve %5-8'ini de *Aspergillus* türlerinin oluşturduğu saptanmıştır (Kıvanç, 1990). Yüksek oranda mikotoksin bulunan gıdaların tüketimi ile akut hastalık sendromları ortaya çıkmaktadır. Düşük miktarlarda ise, toksijenik, karsinojenik, mutajenik ve teratojenik etkilenmeler görülmektedir. Söz konusu peynirler tüketime sunulurken fırça ve su ile hatta bazen de bıçakla traşlanarak mekanik olarak temizlenmektedir. Küflerin neden olduğu sağlık ve kalite sorunlarına hiç bir zaman çözüm getirmeyeceği bilinen

bu yöntemin uygulanmasının kaşar peynirlerinde %8' lik bir kayıba neden olduğu belirlenmiştir (Topal, 1987a).

Ülkemizde bölgelere göre değişmekle birlikte bir çok değişik çeşitte peynir yapılmasına rağmen (Dıraman ve Demirci, 1998), Devlet Planlama Teşkilatının 1999 yılı verilerine göre, 352 000 ton dolayında olan peynir üretimi içinde 200 000 ton Beyaz peynirden sonra üretimin büyük bir kısmını (50 000 ton) Kaşar peynirinin aldığı belirtilmektedir (Babadoğan, 2000).

Ülkemiz Kaşar peyniri üretiminin 50 000 ton olduğu göz önüne alındığında, yılda 4 000 ton Kaşar peynirinin küflenmesi nedeniyle kaybolduğu ortaya çıkmaktadır. Bu kayba temizlik için harcanan emek, işgücü ve su kayıpları eklendiğinde maddi kayıp daha da büyümektedir.

Topal (1987b), üst üste istifleyerek depolamanın Kaşar peynirlerinde küflenmeyi teşvik ettiğini, belirli aralıklarla ve tek sıra halinde depolama yöntemini benimsenmesi gerektiğini bildirmektedir.

Yukarıda bahsedilen bulgu ve gerçeklerden hareketle küflenmenin önlenmesi yönünde araştırmalar yapılarak çeşitli yöntemlerden yararlanılması yoluna gidilmektedir. Bu yöntemlerin, koruyucu madde (antifungal) kullanımı ve özel ambalajlama yöntemleri olduğu bilinmektedir. Ambalaj materyali, üründe su kaybı ile oluşan fire üzerinde de önemli etkiye sahiptir. Kaşar peynirlerinde, 5 aylık depolama sürecinde %3,1-10,1 arasında su kaybından dolayı fire oluştuğu, bu firenin depolamanın ilk üç ayında daha hızlı olduğu saptanmıştır (Şahin, 1980). Olgunlaşma deposunun nem oranı ve peynir ambalajı da bu fire üzerinde etkili olmaktadır.

Bu çalışmada, inek sütünden üretilen kaşar peynirleri antimikrobiyal madde olarak potasyum sorbat ve delvocid ile muamele edilmiş, ambalajsız ve vakum ambalajlı olmak üzere iki farklı şekilde 60 gün süreyle olgunlaştırılmışlardır. İki tekerrürlü olarak yürütülen bu çalışmada, inek sütünün, peynir suyunun ve peynirlerin bazı özellikleri saptanmış, bu özelliklere antimikrobiyal madde kullanımının, paketleme materyalinin etkileri saptanmaya çalışılmış ve bu özelliklerde olgunlaşma süresince görülen değişim belirlenmiştir.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Emard ve Vaughn (1952); York ve Vaughn (1955), sorbik asidin daha çok maya ve küflere karşı etkili bir antimikrobiyal madde olduğunu Lück (1977)' ye göre) belirtmişlerdir.

Smith ve Rollin (1953), paketleme materyalinin sorbik asit veya tuzları ile kombine kullanımının peynirde küflenmeyi engellediğini açıklamışlardır. ABD, Fransa ve İngiltere' de bu tür paketleme materyallerinin geniş ölçüde kullanıldığını ve genellikle beher m² paketleme materyaline yaklaşık 4 g sorbik asit önermişlerdir.

Karasoy (1955), ülkemiz kaşar peynirlerinin mikroflorasını araştırmış 4 günlük peynirde 2.04×10^{10} adet/g, 8 günlük peynirde 4.00×10^{10} adet/g, 15 günlük peynirde ise 1.50×10^{10} adet/g total mikroorganizma belirlemiştir.

Berglör (1961), sert peynirleri küflenmeden korumada bir yolun, salamuraya yaklaşık % 0.5-1 potasyum sorbat eklenmesi olduğunu, bu yöntemin özellikle sonradan dilimlenerek porsiyonlar halinde satılacak peynirler için çok daha elverişli olduğunu saptamıştır.

Sorbik asidin küflenmeyi engellerken peynir olgunlaşması için gerekli proteinazlar üzerinde de engelleyici bir etki göstermediği Lück (1968)' e göre belirlenmiştir (Schwarz ve Ciblis, 1961).

Lück (1968 ve 1971); Tekeli (1975); Lück ve Remmert (1978); sorbik asidin esas kullanım alanının süt ve süt ürünleri olduğunu, özellikle mikotoksin oluşturanlara karşı başarıyla kullanıldığını bildirmektedirler. Çok sayıda ülkede, bu arada İsveç, Norveç, Finlandiya, Danimarka, İngiltere, Fransa, Belçika, F. Almanya, İspanya, İtalya, Türkiye, Yunanistan, B. Amerika, bazı Latin Amerika ülkeleri, Güney Afrika ve Avustralya'da sorbik asidin peynircilikte kullanımına izin verildiğini açıklamışlardır.

Renner (1974), sorbik asid küf gelişimini engelleyici bir rol oynarken arzulanan olgunlaşma bakterileri üzerinde ise olumsuz bir etki yapmadığını açıklamıştır.

Fryer (1969); Dzinleski ve ark. (1975); El-Erian ve ark. (1976); Brodsky (1984), Cheddar, Mozzarella, Caciocavalla, Kaşkaval, Provolone gibi Kaşar peyniri

benzeri peynirler üzerinde olgunlaşma süresince kimyasal ve mikrobiyolojik değişimleri belirlemişlerdir.

Sorbik asit ($C_6H_8O_2$) organik bir asittir ve molekül ağırlığı 112,13 gramdır. Renkli iğnecikler veya yaprakçıklar halinde kristalize olmakta ve erime noktası $134,5^\circ C$ olup, kaynama noktası $228^\circ C$ 'dir ve su buharında uçucudur. Sorbik asitten başka onun iki tuzu (Potasyum sorbat ve Kalsiyum sorbat) uygulamada kullanım alanı bulmuşlardır. Potasyum sorbatın diğerlerinden üstünlüğü, suda büyük oranla çözünmesidir (Schulz ve Thomasow, 1970; Lück, 1977).

Turner (1971), küflerin mikotoksin biyosentezleme özelliklerini incelendiğinde çeşitli değişik görüşler ortaya çıktığını, bunlardan en geçerli olanın, mikotoksinlerin onları üreten küflerin vegetatif gelişmelerini tamamladıktan sonra "İDİOFAZ" adı verilen safhaya girerek, sekonder metabolizma ürünlerini üretmeye geçtiklerinde oluşturulduğunu belirtmektedir.

Nickerson ve Sinskey (1972); Northolt ve Soentoro (1981); Scott (1984); Pitt (1985), oluşan toksinin detoksifikasyonunun peynir karakteri bakımından olanaksız olduğunu, mutlaka küfün oluşmasını önlemek veya azaltmak ya da toksin üretebilme yeteneğine engel olmak gerektiğini, bu durumda da depolama öncesinde çeşitli önlemlere başvurma zorunluluğunun ortaya çıktığını bildirmektedirler.

Abo El- Naga ve ark. (1974), Mısır' da yaptıkları bir çalışmada telemesini $75^\circ C$ de haşlayıp kuru tuzladıkları Kaşkaval peynirinin iki haftalık iken bazı fiziksel ve kimyasal değerlerini; kurumadde % 50.60, yağ % 46.53, tuz % 2.64, kurumaddede tuz % 5.43, protein % 28.55, pH 5.38 olarak bulmuşlardır.

Ülkemizde uygulanan üretim yönteminde genellikle, üretimden sonra kuru tuzlama veya salamuraya alınan Kaşar peynirleri ön olgunlaştırmadan hemen sonra 8-10'lu tekerler halinde üst üste istiflenmekte ve yaklaşık $+5^\circ C$ 'deki depolara alınarak olgunlaşmaya bırakılmaktadır. Depolama 2-3 ay olabildiği gibi 6-12 aya kadar sürebilmekte, bu olgunlaşma evresinde küf gelişimine uygun olan yüzey özellikleri ve depo koşulları nedeniyle büyük ölçüde küflenme meydana gelmektedir (Eralp, 1974; Anon, 1981c; İnal, 1983).

Lück (1976), sert peynirlerde küflerin yüzeyde oluşumunu ve gelişimini baskılamanın çok zor olduğunu çünkü etrafındaki yüksek nisbi nemli hava tabakasının bir olgunlaşma çemberi görevi yaptığını belirtmiştir. Depoların hijyenik

şartları, havalandırma durumları da küf gelişimi ve yayılmasını büyük ölçüde etkilemektedir (Anon, 1977).

Lück (1977), sorbik asidin ilk kez 1859 yılında A.W. HOFMAN tarafından kuş üzümü yağından elde edildiğini, antimikrobiyel etkisinin ise 1939 yılında Almanya'da E.MÜLLER ve birkaç ay sonra da ABD' de C. M. GOODING tarafından ortaya koyulduğunu, 1950 yılından beri de endüstriyel düzeyde üretimine başlanarak, yaklaşık 30 yıldır tüm dünyada gıda maddelerinin konserve edilmesinde kullanıldığını açıklamıştır.

Akyüz (1978), çiğ inek sütünden yaptığı iki grup deneme Kaşar peynirinde taze iken fiziksel ve kimyasal değerleri, % 54.85- 54.56 kurumadde, % 26.00-26.50 yağ, % 47.40- 47.65 kurumaddede yağ, % 3.11- 3.13 toplam kül, %21.62- 21.56 toplam protein, 6.20-6.21 pH olarak, maya ve küf sayısını ise 45×10^4 - 33×10^4 adet/g arasında bulmuştur.

Beuchat (1978), peynirlerde yaptığı çalışmada 14 varyetede 144 küf izolatının içinde % 69 *Penicillium*, % 9 *Aspergillus*, % 8 *Scopulariopsis*, % 3 *Mucor*, % 2 *Scyncephalastrum* ve kısmen de *Cladosporium* türlerini belirlemiştir.

Lück ve Remembert (1978), potasyum sorbat çözeltilerinde kullanılan yoğunluğun arzulanan ya da gereken depolama sürecine bağlı olduğunu, normal olarak % 20-30'luk sulu çözeltisinin yeterli olduğunu, potasyum sorbatı soğuk su içinde çözündürüp oluşan çözeltiye peynir daldırılabilirliğini veya çözeltinin peynir yüzeyine püskürtülebileceğini ya da başka bir yöntemle peynirin üzerine sürülebileceğini açıklamışlardır.

Davis ve Diener (1978) ve Alperden (1985), çeşitli şekillerde insanlar ve hayvanlar tarafından mikotoksinlerin vücuda alınmasıyla, mikotoksikozis adıyla anılan bazı toksik sendromlar meydana gelebildiğini, daha hassas etkilerinin ise metabolizmadaki protein sentezinin veya gelişmenin inhibasyonu gibi gözlemlenemeyen bazı aksaklıklara da sebep olabildiğini belirtmektedirler.

Tekinşen (1978), 0-3 günlük taze kaşar peynirlerinde total canlı bakteri sayısını 4.2×10^9 - 6.9×10^7 adet/g arasında, koliform grubu mikroorganizmaları 8.10×10^6 - 7.5×10^3 adet/g, maya ve küf sayısını ise 1.63×10^5 - 3.3×10^2 adet/g arasında bulmuştur.

Dünya üzerinde yaygın olarak bulunduğu ve mikotoksinleriyle çeşitli zararlara sebep olduğu bildirilen en önemli küf cinsleri içinde 10 tanesi *Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium*, *Claviceps*, *Stachybotrys*, *Pithomyces*, *Phoma*, *Myrothecium*, *Alternaria* ve *Diplodia* olarak belirtilmiştir (Towers, 1979).

King ve ark. (1981), gıda maddelerinde bulunan küflerin, oluşabilecek toksinlerin derecesini ve gücünü etkilediklerini, gıdanın bileşimi, saklama koşulları, işleme şekillerinin de etkili faktörlerden olduğunu, bu nedenle ile de ürün kalitesini belirleyici olarak küfle ilgili nitel çalışmaların önemini belirtmişlerdir.

Robinson (1981), özellikle olgunlaşma evresi geçiren sert peynirlerde 4-10° C' de depolanan peynirlerde dominant küflerin olduğunu, başta *Penicillium* ve *Aspergillus* türlerinin olduğunu, ayrıca *Cladosporium*, *Mucor* ve *Moniliella* türlerinin depolama aşamasında bulaşıp üreyebildiğini saptamıştır.

Bullerman (1981), peynirin; küf gelişmesi için mükemmel, ancak toksin üretebilmesi için fakir bir ortam olduğunu açıklamıştır. Buna karşın peynirdeki küflerin % 1,8-12,4' ünün mikotoksin üretebildiklerini, üreyen küflerin % 82-87' sini *Penicillium* ve % 5-8' ini de *Aspergillus* türlerinin oluşturduğunu saptamıştır.

Leistner (1985) ve Samson (1984), oluşan toksinin özelliğine bağlı olmak kaydıyla peynire küf penetrasyonunun farklı olduğunu, yüzeyde 0,5 - 1 cm' ye kadar olabildiği gibi, saptanıldığı üzere ağaç kökü şeklinde derinlere inebileceğini belirtmişlerdir.

Akyüz (1983), Kaşar peynirlerinin mikrobiyal florası, fiziksel ve kimyasal özellikleri üzerinde araştırmalar yapmıştır. Kültür kullanılarak yapılan Kaşar peynirleri için tuz oranını 2 aylık peynirlerde %3.57 (2.98-4.15), 4 aylık peynirlerde ise %3.56 (3.74 – 3.15) olarak bildirmiştir.

Smith ve Hacking (1983), mikotoksinlerin oluşumunu tek tek veya bir arada kolektif olarak etkileyen faktörler içinde en önemlilerinin; küfün cinsi, ortamın bileşimi, bağıl nemi, inkübasyon ortamının sıcaklığı ve süresi olduğunu açıklamışlardır. Mikotoksin üreten küflerden en yaygın olan ve en büyük sorunlar yaratanların *Aspergillus*, *Penicillium* ve *Fusarium* cinslerine ait toksik küfler olduğunu da belirtmişlerdir.

Özkök (1984), yağı alınmış ve normal yağlı sütlerden geleneksel yöntemle yaptığı taze Kaşar peynirlerinde; kurumadde oranını ortalama % 55, yağ oranını

ortalama % 28.8, kurumaddede yağ oranını ortalama % 47, kurumaddede tuz oranını ortalama % 3.27, protein oranını ortalama % 24.8, yağsız kurumadde oranını ortalama % 26.2, pH değerini 4.9-5.2 arasında bulmuştur.

Kıvanç (1989), Erzurum piyasasından toplanan Kaşar peyniri örneklerinde yaptığı çalışmada, peynirlerin 10^3 ile 10^6 arasında küf içerdiğini belirlemiştir.

Öztek (1989), Kaşar peynirinde uçucu serbest yağ asitlerinin tayini üzerinde araştırmalar yapmış, ayrıca çalışmada Kaşar peynirleri serbest uçucu yağ asitleri bakımından bazı peynir çeşitleri ile (Cheddar , Emmental, Gouda, Swiss, Blue) karşılaştırılmıştır. Örneklerde ortalama , %58.04 kurumadde , %24.92 yağ, %42.79 kurumaddede yağ, %26.91 protein, %8.98 suda çözünen azot , %3.26 tuz, %5.65 kurumaddede tuz oranlarını saptamış, olgunlaşma derecesini %34.07 olarak bulmuştur.

Demirci ve Dıraman (1990), Trakya bölgesinde üretilen vakum paketlenmiş Kaşar peynirleri üzerinde yaptıkları araştırma sonuçlarında ortalama olarak, sırasıyla kurumadde, su, yağ, tuz, yağsız kurumadde, kurumaddede tuz, toplam kül, protein, pH, toplam bakteri değerleri; sırasıyla % 57.285, % 42.715, % 24.110, % 42.072, % 2.82, % 33.178, % 5.034, % 3.050, % 26.42 ve 5.17, 3.7×10^7 olarak bulmuşlardır.

Topal (1991), Kaşar peynirlerinde yüzey küflenmesini önlenmesinde potasyum sorbatın en stabil küf inhibitörü olduğunu ve %20' lik konsantrasyonunun 1 dakika süreyle peynir yüzeyine püskürtülmesinin 24 hafta süreyle önemli ölçüde küf inhibasyonu sağladığını belirtmektedir. Kısa vadeli depolarda %0.5' lik Delvocidin de etkili olduğunu, daldırma ve püskürtme uygulamalarında püskürtmenin kısmen daha iyi sonuç verdiğini açıklamaktadır.

Weng ve Chen (1996), Sorbik asidin asit anhidrid formu olan sorbik anhidrid ile polietilen film gıda ambalajını birlikte kullanarak küf gelişimine etkilerini incelemişlerdir.

Atamer ve ark. (1997), Laktoperoksidaz / tiyosiyanat / hidrojenperoksit (LP) sisteminin aktivasyonu ile korunmuş sütlerden yapılan Kaşar peynirlerinin kontrol örneklerinde 30. günde 5.3×10^2 adet/gram, 60. günde 3.9×10^2 adet/gram ve 90. günde 2.6×10^2 adet/gram küf saptamışlardır.

Güven ve ark. (1997), Edam peynirlerinin , proteoliz düzeyleri üzerine farklı ambalaj materyalleri kullanarak, olgunlaşma süresine etkilerini araştırmışlardır.

Koçak ve ark. (1997), Ankara piyasasında satılan dil peynirlerinin proteoliz düzeyleri üzerinde araştırmalar yapmışlardır.

Akyüz ve ark. (1998), üretim tekniği , fermantasyon ve haşlama işlemlerinin olduğu örgü peynirlerinde maya – küf sayısını ; 5.238 log/gram olarak bulmuşlar, kimyasal analizlerde de %42.70 kurumadde, %17.35 yağ, %40.47 kurumaddede yağ, %15.83 protein, %6.03 tuz, %14.27 kurumaddede tuz saptamışlardır.

Çağlar ve Çakmakçı (1998), Kaşar peynirlerinin uzun olgunlaşma süresini kısaltmak, böylece ortaya çıkan depolama işçilik ve fire gibi masrafları daha aza indirebilmek, üretim maliyetini düşürmek amacıyla proteaz ve lipaz enzimlerini kullanmışlardır. 3272 Kaşar peyniri standardında (Anon, 1989) belirtilen 90 günlük olgunlaşma süresini yaklaşık 45 güne kadar düşürmüşlerdir.

Koçak ve ark. (1998), Kaşar peynirlerinin proteoliz düzeyi üzerinde yaptıkları araştırmada % 56.129 kurumadde, % 24.875 yağ, % 44.163 kurumaddede yağ, %2.728 tuz ,% 4.860 kurumaddede tuz , 5.210 pH, %4.174 toplam azot, % 0.523 suda çözünen azot, % 12.483 olgunlaşma katsayısı, % 0.280 protein olmayan azot , % 0.243 proteoz – pepton azotu saptamışlardır.

Uysal ve ark. (1998), yapımı ve yapısı itibariyle Kaşar peynirine benzeyen Abaza peyniri üzerinde yapılan araştırmada % kurumadde 52.90 – 56.60 , % yağ 21.54 – 28.15, % protein 23.66 – 32.79 , % suda çözünen azot 0.84 – 1.89 , % tuz 4.56 – 6.36 ve pH 5.10 - 5. 40 aralıklarında bulmuşlardır.

Kınık ve ark. (1999), Peynirlerde proteoliz ve olgunlaşmanın göstergesi olarak kabul edilen suda çözünen azot oranı peynirlerin protein ve su içeriklerine bağlı olarak farklı düzeyler gösterdiğinden, peynirlerin olgunlaşma düzeylerini belirlemede oldukça güvenilir değerler ortaya koyan ve suda çözünen azotun toplam azota oranıyla belirlenen olgunlaşma katsayısından faydalandığını, bu değerlerin genel olarak toplam proteindeki yüzde parçalanma oranını ifade ettiğini ve olgunlaşmanın çevresi hakkında bilgi verdiğini belirtmişlerdir.

Califano ve Bevilacqua (2000), Gouda peynirleri üzerinde yaptıkları araştırmada farklı olgunlaştırma şartlarının ve paketlenme materyallerinin peynirdeki organik asitler üzerindeki etkisini araştırmışlardır.

Moatsou ve ark. (2001), Çiğ ve pastörize edilmiş süttten Kasserı peynirini üreterek plastik filme parafın uygulaması yapılarak olgunlaştırılan peynir örneklerinin fiziksel, kimyasal ve mikrobiyal özelliklerini araştırmışlardır.



3.MATERYAL ve YÖNTEM**3. 1: Materyal**

Araştırmada kullanılan inek sütleri, Ç. Ü. Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliğinden temin edilmiş ve kaşar peyniri üretimi Döner Sermaye İşletmesi Süt İşleme tesisinde gerçekleştirilmiştir. Peynir üretiminde, starter kültür olarak FYS Ezal 050, peynir mayası olarak Pınar marka sıvı peynir mayası, antimikrobiyel madde olarak küf önleyici potasyum sorbat ve delvocid kullanılmış, peynirlerin tuzlanmasında ticari kaya tuzundan ve ambalaj materyali olarak saf plastikten (PVC) yararlanılmıştır.

3. 2. Yöntem**3. 2. 1. Kaşar Peyniri Üretim Yöntemi**

Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Süt İşletmesine gelen sütler gerekli kontroller yapıldıktan sonra, $32\pm 1^{\circ}\text{C}$ ' ye kadar ısıtılıp, %1 starter ilave edildikten sonra 30 dakika ön olgunlaşmaya tabi tutulmuş ve 70 dakikada pıhtı kesim olgunluğuna gelecek şekilde sıvı peynir mayası ile mayalanmıştır. bu süre sonunda, pıhtı özel bıçaklarla 2 mm^3 ebadında kesilerek, cendere bezine alınmış, peynir suyunun süzülmesi sağlandıktan sonra 2 saat süreyle preslenmiştir. Daha sonra teleme ekmek dilimleri şeklinde kesilerek asitlik gelişimi için fermantasyona bırakılmıştır. Fermantasyonu tamamlanan peynirler %8 tuz içeren $72\pm 1^{\circ}\text{C}$ ' deki salamurada 2 dakika haşlandıktan sonra iyice yoğrularak 1' er kg' lık kalıplara alınmıştır. Kalıplarda peynir yüzeyi sararmaya başlayınca ters çevrilerek 24 saat aynı ortamda bekletilmiştir. Kalıptan çıkarılan peynirler üç gruba ayrılmış, bir grup kontrol peynirleri olarak ayrılmış, bir grup %20' lik potasyum sorbat çözeltisine, son grup da %0.5' lik delvocid çözeltisine birer dakika süre ile batırılmıştır. Peynirler 20 gün süreyle $16\pm 1^{\circ}\text{C}$ ' deki ve $\%85\pm 2$ nemli ortamda ön olgunlaşması tamamlandıktan sonra, her üç grup peynirlerin yarısı ambalajlanmadan, diğer yarısı da PVC ile

vakum altında ambalajlandıktan sonra, buzdolabında 6 ± 1 °C' de 60 gün süreyle depolanmışlardır.

Uygulanan kaşar peyniri üretimi akış şeması Şekil 3.1' de verilmiştir. İki tekerrürlü olarak yürütülen bu çalışmada, sütün ve taze peynirlerin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri saptanmış, olgunlaşmanın 15., 30., 45. ve 60. günlerinde peynirlerin fiziksel ve kimyasal özellikleri ve küf sayılarındaki değişim belirlenmeye çalışılmış, duyu analizi olgunlaşmanın 60. gününde yapılmıştır.

3. 2. 2. Uygulanan Analiz Yöntemleri

3. 2. 2. 1. Fiziksel ve Kimyasal Analiz Yöntemleri

Araştırmada kullanılan analiz yöntemleri ve uygulamaları konuların birbirine yakınlığına göre sıralanmış olup, özetle aşağıda verilmiştir.

3. 2. 2. 1. (1). pH Değeri Tayini

pH değerleri süt örneklerinde doğrudan, peynirlerde ise iyice ezilmiş örneğin saf su ile 1:4 karışımı kullanılarak bulunmuştur (Yöney, 1973; Anon., 1995). Ölçümlerde Beckman pH metresi kullanılmıştır.

3. 2. 2. 1. (2). Kurumadde Oranı

Sütte, peynir suyunda ve peynir örneklerinde gravimetrik yöntemle yapılmıştır (Anon., 1994; Anon., 1995).

| | |
|---|--|
| Çiğ Süt | → Asitlik, pH kontrolü ve yağ oranının standardizasyonu |
| Isıtma | → $32\pm 1^{\circ}\text{C}$ |
| Starter ilavesi | → %1 |
| Ön olgunlaştırma | → 30 dakika |
| Enzim ilavesi | → 70 dakikada pıhtı kesim olgunluğuna gelecek şekilde |
| Pıhtı kesimi | → 2 mm^3 |
| Süzme ve presleme | → 2 saat |
| Telemenin kesilmesi | → Ekmek dilimi şeklinde |
| Telemenin fermantasyonu | |
| Telemenin haşlanması | → %8 tuz içeren $72\pm 1^{\circ}\text{C}$ ' deki salamurada 2 dakika |
| Telemenin yoğrulması ve Peynirin kalıplanması | → 1'er kg'lık kalıplarda |
| Peynirin ters çevrilmesi | → 24 saat içinde bir defa |
| Antimikrobiyel madde muamelesi | <ul style="list-style-type: none"> → 1. kısım: Antimikrobiyel madde yok (K) → 2. kısım: %20' lik potasyum sorbat çözeltisine 1 dakika daldırma (S) → 3. kısım: %0.5' lik delvocid çözeltisine 1 dakika daldırma (D) |
| Peynirin ön olgunlaştırılması | → 20 gün, $16\pm 1^{\circ}\text{C}$ 'de % 85 ± 2 nemli ortamda |
| Peynirin ambalajlanması | <ul style="list-style-type: none"> → 1. kısım: Ambalaj yok (K, S ve D peynirleri) → 2. kısım: PVC ile vakum altında (KV, SV ve DV peynirleri) |
| Peynirin olgunlaştırılması | → Buzdolabında $6\pm 1^{\circ}\text{C}$ ' de 60 gün |

Şekil 3. 1. Kaşar peyniri üretim şeması

3. 2. 2. 1. (3). Yağ ve Kurumaddede Yağ Oranları

Yağ tayini sütte ve peynir suyunda Gerber bütirometreleri, kaşar peynirlerinde ise Van Gulik bütirometreleri kullanılarak Gerber yöntemine göre yapılmıştır (Ling, 1963; Yöney,1973; Kotterer ve Münch, 1978)

Kurumaddede yağ oranı peynir örneklerinde % kurumaddede ve % yağ değerlerinden hesaplanarak bulunmuştur.

3. 2. 2. 1. (4). Protein ve Kurumaddede Protein Oranları

Protein tayini sütte, peynir suyunda ve peynirlerde Mikro Kjehldahl yöntemi ile bulunan toplam azot miktarının 6.38 faktörü ile çarpılarak hesaplanması yoluyla bulunmuştur (Rowland, 1938; Gripon ve ark., 1975; IDF, 1993).

Kurumaddede protein oranı peynir örneklerinde % kurumadde ve % protein değerlerinden hesaplanarak bulunmuştur.

3. 2. 2. 1. (5). Tuz ve Kurumaddede Tuz Oranları

Tuz tayini sütte,peynir suyunda ve peynirlerde Mohr titrasyon yöntemine göre saptanmıştır (Kaptan, 1969; Anon, 1995).

Kurumaddede tuz oranı peynir örneklerinde % kurumadde ve % tuz değerlerinden hesaplanarak bulunmuştur.

3. 2. 2. 1. (6). Toplam Azot Oranı

Sütte, peynir suyu ve peynirlerde Mikro Kjehldahl yöntemi ile bulunarak % azot miktarı olarak ifade edilmiştir (Ling, 1963).

3. 2. 2. 1. (7). Suda Çözünen Azotlu Madde Oranı

0.5 M trisodyum sitrat çözeltisinde eritilen peynir örneğinin pH'sı HCL ile 4.40' a ayarlanıp, kazeinin pıhtılaştırılması sağlandıktan sonra filtre edilmiş ve filtratta Mikro Kjehldahl yöntemi ile azot miktarı belirlenmiştir (Jennes ve Patton, 1959; Gripon ve ark., 1975; Anon., 1983).

3. 2. 2. 1. (8). Olgunlaşma İndeksi

Olgunlaşma indeksi, Mikro Kjehldahl yöntemi ile örneklerde belirlenen toplam ve suda çözünen azot miktarından aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanmıştır (Öztek, 1983; Alais, 1984; Güven, 1993).

Olgunlaşma Derecesi: $(\text{Suda Çözünür Azot} * 100) / \text{Toplam Azot}$

3. 2. 2. 1. (9). Protein Olmayan Azotlu Madde Oranı

Peynir örneklerinin suda eriyen azotunu oluşturan çözeltisinin %60' lık trikloroasetik asit (TCA) ile pıhtılaşmayan kısmı filtre edilerek Mikro Kjehldahl yöntemi ile saptanmıştır (Gripon ve ark., 1975)

3. 2. 2. 1. (10). Proteoz - Pepton Azotu Oranı

Suda çözünen azotlu madde miktarından, protein olmayan azotlu madde miktarının çıkarılması ile bulunmuştur (Tunail ve ark., 1984).

3. 2. 2. 1. (11). Kazein Azotu Oranı

Toplam azotlu madde miktarından suda çözünen azotlu madde miktarının çıkarılması ile bulunmuştur (Yıldırım, 1991).

3. 2. 2. 1. (12). Uçucu Yağ Asitleri Miktarı

Peynir örneklerinden uçucu yağ asitleri Kosikowski (1978)' ye göre modifiye edilerek uygulanmıştır. Bunun için homojen hale getirilmiş peynir örneğinden 1 gram alınıp 50 ml' lik Kjehdahl balonuna konulmuş ve bunun üzerine 3.5 gram $MgSO_4 \cdot 7H_2O$, 5 ml %10' luk H_2SO_4 çözeltisi ile 30 ml saf su doldurulmuştur. Toplanan 2 ml' lik destilata % 1' lik fenolftalein (indikatör) çözeltisinden 3-5 damla ilave edilerek 0.1 N NaOH ile uçuk pembe renk oluşana (pH: 8.3) kadar titrasyona tabi tutulmuştur. Örneklerin toplam uçucu yağ asitleri içeriği 10 gram örnek için harcanan NaOH (ml)' in 100 gramda olması gereken miktarı hesaplanarak bulunmuştur (ml NaOH / 100 g).

3. 2. 2. 1. (13). Maya Miktarı

29 ± 1 °C' deki 100 ml süte 1:10 düzeyinde sulandırılan sıvı mayadan 1 ml katılarak pıhtılaşmanın ilk görüldüğü an tespit edilmiş ve buna göre peynire işlenecek süte katılması gereken maya miktarı, pıhtının kesim olgunluğuna 70 dakikada erişebileceği şekilde aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanarak bulunmuştur (Gönç, 1984; Kurt, 1984; Güven ve Konar, 1994; Güven, 1997).

$$\text{Maya Miktarı: } (A * B) / (C * 60)$$

Formülde görülen A, 100 ml sütte ilk pıhtı oluşum süresini (saniye); B, pıhtılaştırılacak süt miktarını (kg); C, pıhtılaşmanın oluşması için istenilen sürenin ¼'ünü ifade etmektedir.

3. 2. 2. 1. (14). Küf Sayımı

Küf sayımında Maltekstract Agar (Merck 5398) besi yeri kullanılmış ve 25 °C' de 72 saat süreyle inkübe edilmiştir (Teuber, 1987; Anon., 1988).

3. 2. 2. 1. (15). Duyusal Analizler

Peynir örneklerinin duyusal değerlendirilmesi için 5 kişilik bir panelist grup oluşturulmuş ve değerlendirme Çizelge 3.1' de belirtilen hususlar esas alınarak 25 tam puan üzerinden yapılmıştır. Ayrıca panelistler peynirleri sıralayarak tercihlerini de belirtişlerdir (Metin, 1977).

Duyusal Analizler için Çizelge 3.1' de görülen form kullanılmıştır. "25 Tam Puan Değerlendirme Sistemi" ne göre uygulanan analizlerde, "Dış Görünüm" 5 tam puan, "İç Görünüm" 5 tam puan, "Yapı (strüktür)" 5 tam puan, "Koku" 5 tam puan, "Tat" 5 tam puan üzerinden değerlendirilmiştir.

3. 2. 2. 1. (16). İstatistiksel Analizler

Çiğ süt, peynir suyu ve peynirlerin fiziksel ve kimyasal analizlerinin istatistiksel değerlendirmeleri "Tesadüf Parselleri Deneme Planı" na göre "Super Anova Paket Programı" kullanılarak yapılmıştır. Ortalamaların birbirinden olan farklılığının saptanması amacıyla da "LSD Çoklu Karşılaştırma Testi" uygulanmıştır. Peynirlerin duyusal analiz sonuçlarının değerlendirilmesi ise non-parametrik testlerden "Kruskal-Wallis Deneme Planı" kullanılarak "Statview Paket Programı" nda gerçekleştirilmiştir (Düzgüneş ve ark., 1987)

Çizelge 3. 1. Kaşar Peynirinin Duyusal Değerlendirme Formu (Metin, 1977)

| | |
|--|------------------------|
| Örnek Kodu: | Tarih: / / 2001 |
| Panelistin Adı ve Soyadı: | |
| PEYNİR ÖZELLİKLERİ | Puan |
| <u>Dış Görünüm (5 Puan)</u> | |
| Hatasız | 5 |
| Kalın Kabuk | 3 |
| Donuk Renk | 3 |
| Kirli | 3 |
| <u>İç Görünüm (5 Puan)</u> | |
| Hatasız | 5 |
| Yarık ve Çatlak | 4 |
| Delikli | 3 |
| Hareli renk | 3 |
| Mat renk | 3 |
| <u>Yapı (strüktür) (5 Puan)</u> | |
| Hatasız | 5 |
| Kesilince ufalanan | 3 |
| Elastiki olmayan | 3 |
| Hamurumsu | 2 |
| Homojen olmayan | 3 |
| Çok sert | 3 |
| Çok yumuşak | 2 |
| Küflenmiş | 2 |
| <u>Koku (5 Puan)</u> | |
| Hatasız | 5 |
| Hatalı | 3 |
| <u>Tat (5 Puan)</u> | |
| Hatasız | 5 |
| Yavan | 3 |
| Ekşi | 3 |
| Acı | 3 |
| Pişmiş | 3 |
| Yemimsi | 3 |
| Küfümsü | 3 |
| Mayamsı | 3 |
| Meyvemsi | 3 |
| Ransit (acılaşmış) | 2 |
| Aşırı tuzlu | 3 |
| Sabunumsu | 3 |
| Nişastamsı | 3 |
| Toplam Puan: | |
| Düşünceler: | |
| Tercih Sırası: 1) 2) 3) | |

4. ARASTIRMA BULGULARI VE TARTISMA

4. 1. Peynir Üretiminde Kullanılan İnek Sütlerinin Özellikleri

İki tekerrürlü olarak yürütülen çalışmada hammadde olarak kullanılan çiğ sütlerin asitlik derecesi 7.53° SH, pH değeri 6.57, kurumadde oranı % 10.78, yağ oranı % 2.58, protein oranı % 3.11 olarak belirlenmiştir.

Bu değerlere göre, çiğ sütlerde belirlenen bileşen değerlerini inek sütü bileşimi için verilen sınırlar içerisinde yer aldığı yani inek sütlerinin kimyasal bileşim açısından “TS 1018 Çiğ İnek Sütü” standardına (Anon, 1994) uygun olduğu ve yağ içeriğine göre ise 2. sınıf süte girdiği görülmektedir. pH ve titrasyon asitliği düzeyleri ise sütlerin taze olduğunu ortaya koymaktadır.

4. 2. Olgunlaşma Süresince Kaşar Peynirlerinde Saptanan Özellikler

4. 2. 1. Fiziksel ve Kimyasal Özellikler

Peynirlerde saptanan fiziksel ve kimyasal özelliklere ait değerler Çizelge 1 ve Çizelge 2 de standart hataları ile toplu olarak verilmiştir. Çizelgelerde kontrol örneği K, potasyum sorbat ile muamele edilen örnek S, delvolid ile muamele edilen örnek D, vakumlu kontrol örneği KV, potasyum sorbat ve vakum uygulanan örnek SV, delvolid ve vakum uygulanan örnek DV olarak belirtilmiştir (Çizelge 4.1’ de peynirlerde üretimin 1. günü ve olgunlaşmanın 15. günlerinde saptanan değerler, Çizelge 4.2’ de daha sonraki depolama döneminde saptanan değerler verilmiştir. Çizelge 4.3’ te de kaşar peynirlerinde saptanan azot fraksiyonları ve olgunlaşma indeksleri toplu olarak görülmektedir.).

4. ARASTIRMA BULGULARI VE TARTISMA PELİN TATAR GÖRMEZ

Çizelge 4. 1. Kaşar Peynirlerinde Olgunlaşmanın 1. ve 15. Günlerinde Saptanan Fizikokimyasal Özellikler (n=2)

| Özellikler | 1. gün | 15. gün | | |
|-------------------------|----------------------|----------------------|------------|------------|
| | | K | S | D |
| Ph | 5.56 | 6.20±0.02 | 6.16±0.02 | 6.20±0.10 |
| Kurumadde (%) | 57.21 | 62.54±2.26 | 59.95±0.69 | 60.24±1.41 |
| Yağ (%) | 27.38 | 29.50±0.00 | 28.38±0.88 | 29.13±1.95 |
| Protein (%) | 19.55 | 21.72±0.10 | 21.01±0.00 | 21.19±0.35 |
| Tuz (%) | 3.71 | 4.11±0.07 | 3.91±0.13 | 3.96±0.09 |
| Kurumaddede Yağ (%) | 47.85 | 47.17±1.71 | 47.34±0.93 | 48.36±4.36 |
| Kurumaddede Protein (%) | 34.17 | 34.73±1.10 | 35.05±0.40 | 35.18±0.24 |
| Kurumaddede Tuz (%) | 6.49 | 6.59±0.35 | 6.56±0.14 | 6.57±0.30 |
| UYA(ml NaOH/100g) | 7.55 | 12.08±2.77 | 13.78±0.62 | 11.97±0.34 |
| Küf Sayıları (kob/g) | 1.40x10 ² | 1.50x10 ³ | - | - |
| TN (%) | 3.065 | 3.404±0.02 | 3.293±0.00 | 3.321±0.06 |
| WSN (%) | 0.141 | 0.208±0.01 | 0.205±0.01 | 0.205±0.01 |
| NPN (%) | 0.042 | 0.073±0.00 | 0.075±0.00 | 0.073±0.00 |
| PPN (%) | 0.099 | 0.135±0.01 | 0.130±0.01 | 0.132±0.01 |
| KN (%) | 2.924 | 3.200±0.01 | 3.090±0.01 | 3.120±0.04 |
| Oİ (%) | 4.61 | 6.11±0.22 | 6.23±0.39 | 6.17±0.28 |

*: Sadece K peynirinde saptanan değerdir, D ve S peynirlerinde küf bulunamamıştır
(UYA: Uçucu yağ asitleri; TN: Toplam azot; WSN: Suda çözünen azot; NPN: Protein olmayan azot;
PPN: proteoz-pepton azotu; KN: Kazein azotu; Oİ: olgunlaşma indeksi)

4. ARASTIRMA BULGULARI VE TARTISMA PELİN TATAR GÖRMEZ

Çizelge 4. 2. Kaşar Peynirlerinde Olgunlaşma Süresince Saptanan Fiziksel ve Kimyasal Özellikler ve Küf Sayıları (n=2)

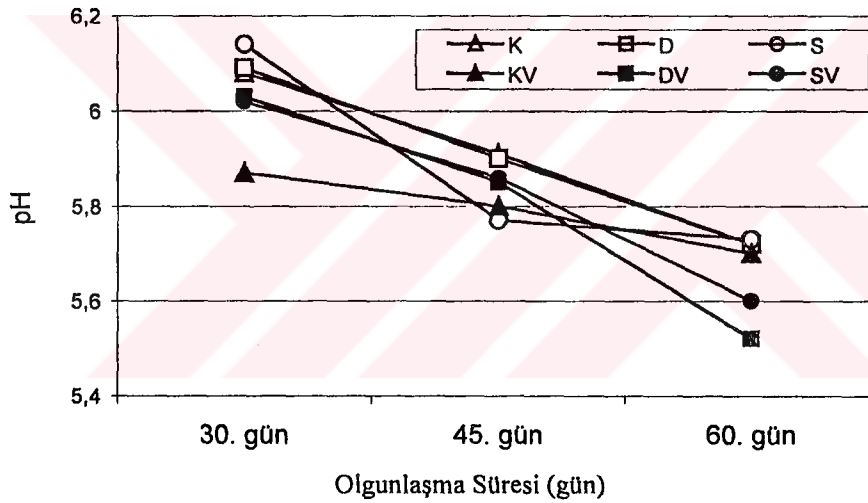
| Özellik | Depolama Süresi (gün) | P E Y N İ R L E R | | | | | |
|-------------------|-----------------------|---------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------|--------------------------|
| | | K | S | D | KV | SV | DV |
| PH | 30 | 6.08±0.11 | 6.14±0.22 | 6.09±0.17 | 5.87±0.13 | 6.02±0.26 | 6.03±0.13 |
| | 45 | 5.91±0.09 | 5.87±0.09 | 5.90±0.05 | 5.80±0.06 | 5.86±0.07 | 5.85±0.11 |
| | 60 | 5.72±0.09 | 5.73±0.12 | 5.72±0.13 | 5.70±0.25 | 5.60±0.26 | 5.52±0.16 |
| KM (%) | 30 | 70.93±0.26 | 74.17±0.30 | 71.30±1.41 | 67.13±1.52 | 65.86±0.78 | 66.33±2.57 |
| | 45 | 73.45±1.33 | 75.27±2.72 | 74.36±6.07 | 70.85±1.59 | 69.52±1.09 | 70.25±0.71 |
| | 60 | 75.80±0.69 | 77.08±1.93 | 76.36±3.70 | 71.20±1.49 | 71.70±1.80 | 71.33±0.26 |
| Yağ (%) | 30 | 34.75±0.35 | 34.25±1.77 | 34.00±0.00 | 30.25±0.35 | 29.38±1.59 | 30.50±0.71 |
| | 45 | 35.88±0.18 | 36.50±0.71 | 36.25±1.06 | 32.63±0.18 | 32.25±1.06 | 33.13±0.88 |
| | 60 | 37.38±0.18 | 37.25±1.77 | 37.75±0.35 | 33.32±0.26 | 34.00±0.00 | 34.63±0.18 |
| KM'de Yağ (%) | 30 | 49.00±0.68 | 46.19±2.57 | 47.70±0.95 | 45.07±0.49 | 44.59±1.89 | 46.04±2.85 |
| | 45 | 48.85±1.13 | 48.51±0.81 | 48.86±2.57 | 46.07±1.28 | 46.38±0.80 | 47.15±0.78 |
| | 60 | 49.31±0.68 | 48.32±1.08 | 49.51±2.86 | 46.80±0.61 | 47.43±1.19 | 48.55±0.43 |
| Protein (%) | 30 | 27.69±1.27 | 27.51±1.01 | 26.90±1.26 | 24.98±0.76 | 25.39±0.17 | 25.40±0.55 |
| | 45 | 31.00±1.01 | 32.61±0.38 | 31.78±0.37 | 27.36±0.80 | 28.30±0.90 | 27.58±1.61 |
| | 60 | 33.47±1.35 | 33.71±1.19 | 33.67±1.32 | 28.29±0.22 | 29.18±1.37 | 28.07±0.11 |
| KM'de Protein (%) | 30 | 39.04±1.94 | 37.09±1.52 | 37.75±2.51 | 37.23±1.97 | 38.56±0.71 | 38.31±0.65 |
| | 45 | 42.22±2.14 | 43.34±1.07 | 42.86±3.01 | 38.61±0.26 | 40.70±0.65 | 39.25±1.89 |
| | 60 | 44.14±1.38 | 43.73±0.45 | 44.10±0.40 | 39.73±0.53 | 40.68±0.88 | 39.35±0.29 |
| Tuz (%) | 30 | 4.98±0.02 | 4.95±0.33 | 5.12±0.45 | 4.49±0.03 | 4.54±0.14 | 4.63±0.12 |
| | 45 | 6.09±0.06 | 5.91±0.05 | 6.12±0.08 | 4.94±0.04 | 4.94±0.06 | 5.05±0.13 |
| | 60 | 6.16±0.03 | 6.24±0.25 | 6.15±0.08 | 5.20±0.06 | 5.33±0.12 | 5.15±0.04 |
| KM'de Tuz (%) | 30 | 7.02±0.05 | 6.67±0.48 | 7.18±0.77 | 6.69±0.11 | 6.90±0.30 | 6.98±0.45 |
| | 45 | 8.29±0.24 | 7.85±0.22 | 8.25±0.57 | 6.98±0.22 | 7.10±0.02 | 7.19±0.25 |
| | 60 | 8.13±0.04 | 8.09±0.12 | 8.05±0.29 | 7.31±0.23 | 7.43±0.35 | 7.22±0.09 |
| UYA | 30 | 15.13±1.01 | 15.07±1.33 | 15.29±1.39 | 16.09±0.96 | 17.58±0.65 | 16.44±0.85 |
| | 45 | 16.58±1.22 | 16.21±0.04 | 16.94±3.15 | 18.26±2.05 | 20.96±3.15 | 19.64±6.27 |
| | 60 | 18.73±1.29 | 18.79±1.90 | 18.58±0.23 | 21.58±1.60 | 22.06±0.50 | 21.82±0.45 |
| Küf (kob/g) | 30 | 1.69x10 ³ ±438 | 3.20x10 ² ±99 | 1.76x10 ² ±34 | 1.35x10 ³ ±212 | 5.50x10 ¹ ±7 | 6.30x10 ¹ ±18 |
| | 45 | 2.96x10 ³ ±56 | 6.35x10 ² ±50 | 4.80x10 ² ±42 | 1.55x10 ³ ±354 | 1.95x10 ² ±78 | 1.80x10 ² ±28 |
| | 60 | 4.10x10 ³ ±141 | 8.93x10 ² ±10 | 6.05x10 ² ±78 | 1.70x10 ³ ±424 | 2.30x10 ² ±42 | 1.62x10 ² ±17 |

(KM: Kurumadde; UYA: Uçucu yağ asitleri)

4. 2. 1. 1. pH

Taze kaşar peynirinde pH değeri 5.56 olarak saptanmış, 15 günlük olgunlaşma sürecinde sırasıyla K: 6.2, S: 6.16 ve D: 6.2 değerleriyle yükselme yönünde değişim göstermiştir.

Kaşar peynirlerinin pH değerleri, depolamanın 30. gününde 5.87 (KV) – 6.14 (S) arasında saptanmıştır (Şekil 4.1). Vakum ambalajda bulunan peynirlerde bu değerlerin, ambalajlanmayanlardan daha düşük olduğu görülmüş, fakat aradaki farklılıkların önemli düzeyde olmadığı bulunmuştur ($p>0.05$). Depolamanın daha sonraki dönemlerinde, peynirlerin tamamının pH değerlerinde azalma meydana gelmiş ve bu azalmanın istatistiksel olarak önemli düzeyde olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$).



Şekil 4. 1. Kaşar peynirlerinde olgunlaşma süresinde saptanan pH değerleri

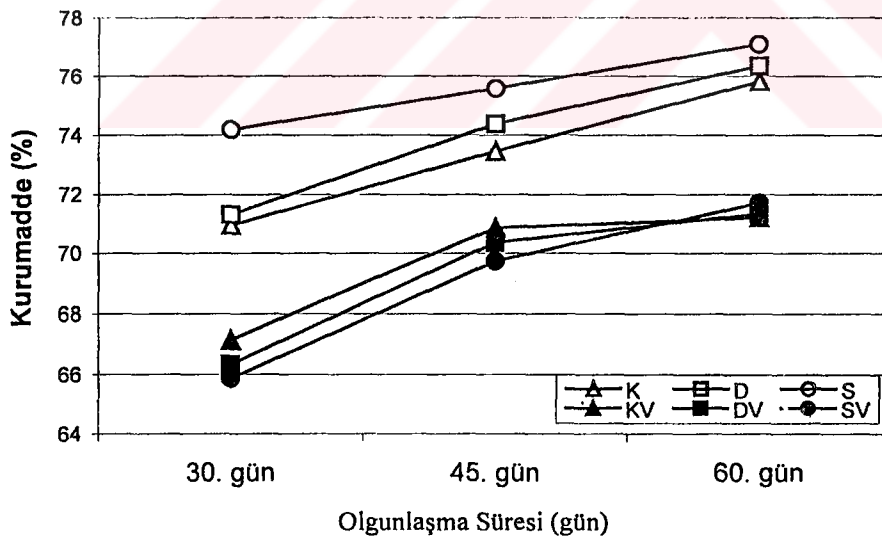
Öztek (1981), kaşar peynirlerinde pH değerinin 90 günlük depolama sürecinde yükseldiğini; Metin ve Öztürk (1994), depolamanın 30. gününden sonra pH değerinin yükseldiğini belirtmektedirler. Öztek (1984), bu durumun sert peynirlerde daha az peynir suyu kalması sonucunda daha az miktarda laktik asit oluşumundan ve olgunlaşmanın ilerleyen dönemlerinde laktik asidin ikincil ürünlere parçalanması ve bu maddelerinde maya ve küfler tarafından tüketilmesiyle asitliğin

4. ARASTIRMA BULGULARI VE TARTISMA PELİN TATAR GÖRMEZ

düşmesinden kaynaklandığını açıklamaktadır. Araştırmada bulunan sonuçlara göre deneme peynirlerinin pH değerlerinin depolamanın 60. gününe kadar azaldığı görülmektedir. Bu durumun depolama sürecinde laktik asit fermantasyonunun devam etmesinden kaynaklanmış olabileceği sonucuna varılmıştır.

4.2.1.2. Kurumadde Oranı

Taze peynirde %57,21 olarak saptanan kurumadde değeri 15. günde sırasıyla K: 62.54, S: 59.95 ve D: 60.24 değerleriyle yükselme yönünde değişim göstermiştir. Şekil 4.2’de verilen peynirlerin kurumadde değerleri incelendiğinde vakum ambalajda bulunan peynirlerin (KV, SV ve DV) kurumadde oranlarının, ambalajlanmadan depolanan peynirlerden (K, S ve D) düşük olduğu görülmektedir. Yapılan analiz sonucunda bu farklılığın önemli düzeyde bulunmuş olması ($p<0.05$), vakum altında yapılan PVC ambalajın nem kaybını azalttığını ortaya koymuştur. Depolama süresince de tüm peynirlerin kurumadde oranlarında artma meydana gelmiş, bu artışın 30. ve 45. günler arasında önemli ($p<0.05$) düzeyde olduğu, 45. ve 60. günler arasındaki artışın ise önemli düzeyde olmadığı belirlenmiştir.



Şekil 4. 2. Kaşar peynirlerinde olgunlaşma süresinde saptanan kurumadde oranları

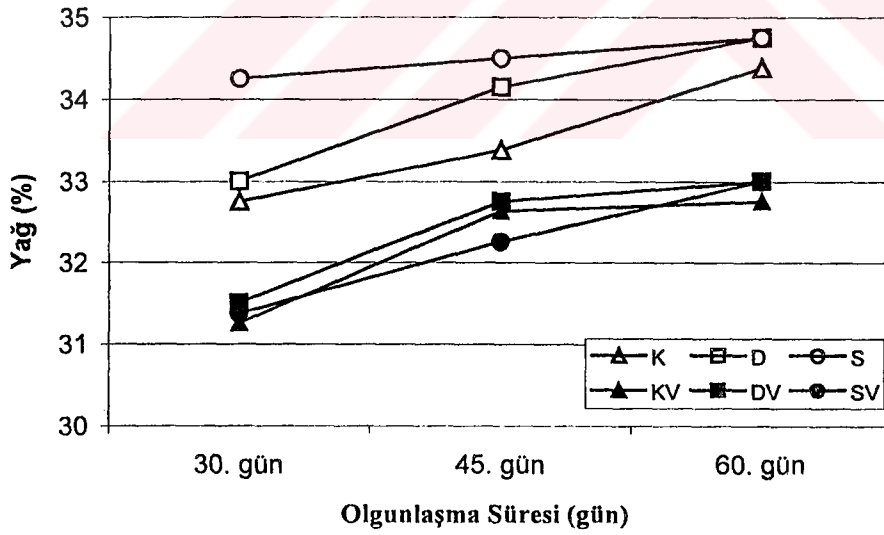
Metin ve Öztürk (1994), kaşar peynirlerinde depolama süresince kurumadde oranının arttığını, bu artışın çıta depolanan peynirlerde, plastik materyallerle

4. ARASTIRMA BULGULARI VE TARTISMA PELİN TATAR GÖRMEZ

ambalajlanan peynirlerden daha hızlı olduğunu; Topal (1991), geleneksel yöntemle depolanan kaşar peynirlerindeki ağırlık kaybının, Cryovac ticari isimli PVDC (Polyvinilydene chloride) ile paketlenen kaşarlardan çok yüksek olduğunu belirtmektedirler.

4. 2. 1. 3. Yağ ve Kurumaddede Yağ Oranları

Taze peynirde %27.38, olan yağ oranı depolamanın ilk 15 günü sonunda % 28.38 - 29.50 arasında değerler almıştır. Olgunlaşmanın sonraki dönemlerinde peynirlerin yağ oranları incelendiğinde, tüm olgunlaşma süresi içinde peynirlerin yağ oranlarının yükseldiği, ambalajlanmayan peynirlerde bu değerlerin daha yüksek ve önemli düzeyde farklı olduğu ($p<0.05$), depolama süresince 30-45. günler arasında önemli olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.3). Ambalajlı ve ambalajsız peynirlerin yağ oranlarındaki farklılıkların ve depolama süresindeki artışın kurumadde oranlarındaki farklılıktan ve depolama sürecindeki artıştan kaynaklandığı sonucuna varılmıştır.

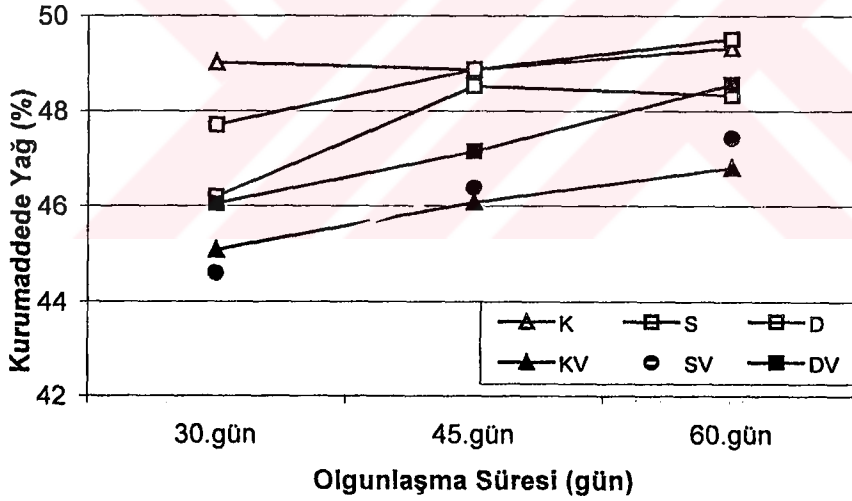


Şekil 4. 3. Kaşar peynirlerinde olgunlaşma süresinde saptanan yağ oranları

4. ARASTIRMA BULGULARI VE TARTISMA PELİN TATAR GÖRMEZ

Kaşar peynirlerinin kurumaddede yağ oranlarındaki değişim incelendiğinde (Şekil 4.4), ambalajlanan peynirlerde daha düşük olduğu ve depolama sürecinde tüm peynirlerde artma yönünde değişim gösterdiği, 30. ve 60.gün değerlerinin birbirinden önemli düzeyde farklı olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$). Depolama sürecindeki azalmanın peynirlerde oluşan lipolizden kaynaklandığı, ambalajlanan peynirlerde saptanan düşük değerlerin de, farklı oranda lipolizden ve/veya yağ sızmasından kaynaklanabileceği kanısına varılmıştır.

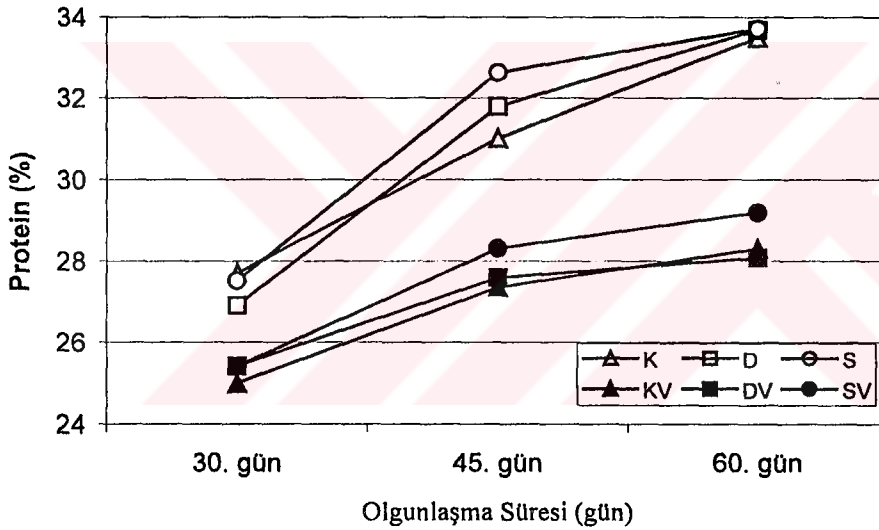
Öztek (1984), depolama süresince kaşar peynirlerinin yağ oranlarının kurumadde oranındaki artışa paralel olarak arttığını, kurumaddede yağ oranında ise azalma olduğunu, bu durumun yağı parçalayan mikroorganizmaların faaliyeti sonucunda oluştuğunu belirtmektedir. Peynirde yağın parçalanmasının (lipoliz), sınırlı olduğunu ve pıhtısı preslenen peynirlerde çok az olduğunu, az da olsa tüm peynir çeşitlerinde görüldüğünü ifade etmektedir.



Şekil 4.4. Kaşar peynirlerinde olgunlaşma süresinde saptanan kurumaddede yağ oranları

4. 2. 1. 4. Protein ve Kurumaddede Protein Oranları

Taze peynirlerde saptanan protein oranı %19.55 iken K, S ve D peynirlerinde depolama süresince artmıştır. Kaşar peynirlerinin protein oranları incelendiğinde (Şekil 4.5), ambalajlanmadan depolanan peynirlerde daha yüksek, ambalajlı olanlarda daha düşük olduğu görülmüş, bu farklılığın da önemli düzeyde olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$). Depolama süresince protein oranları tüm peynirlerde artmış, bu artış 30-45. günler arasında önemli olarak bulunmuştur. Peynirlerin protein oranlarındaki artışın da kurumadde oranlarındaki değişimden kaynaklandığı sonucuna varılmıştır. Öztekin (1984), kaşar peynirlerinde depolama süresince protein oranında artma olduğunu belirlenmiştir.

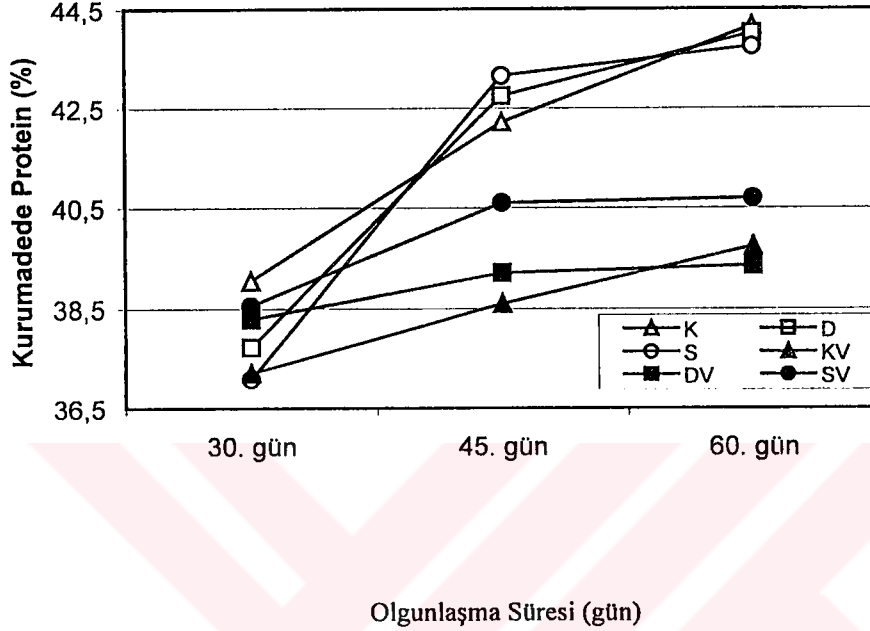


Şekil 4. 5. Kaşar peynirlerinde olgunlaşma süresinde saptanan protein oranları

Taze peynirde %34.17 olan kurumaddede protein oranı 15 günlük süreçte protein oranına paralel olarak artış göstermiştir. Kaşar peynirlerinin kurumaddede protein oranları da depolama süresince artış göstermiş (Şekil 4.6), 30. ve 45. gün değerleri önemli düzeyde farklı bulunmuştur ($p<0.05$). Depolamanın 30. gününde peynirlerin kurumaddede protein oranlarının birbirlerine yakın değerlerde olduğu, depolamanın sonraki dönemlerinde paketlenmeyen peynirlerde bu oranın daha hızlı

4. ARASTIRMA BULGULARI VE TARTISMA PELİN TATAR GÖRMEZ

yükseldiği ve diğer peynirlerle önemli düzeyde farklı değerler aldığı bulunmuştur ($p<0.05$).



Şekil 4. 6. Kaşar peynirlerinde olgunlaşma süresinde saptanan kurumadede protein oranları

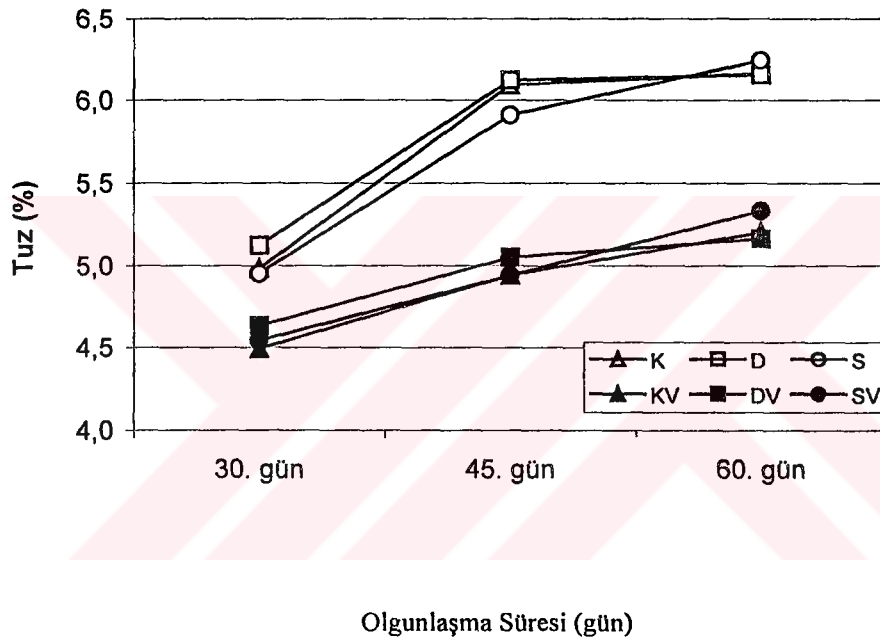
4. 2. 1. 5. Tuz ve Kurumadede Tuz Oranları

Taze peynirlerde saptanan %3.71 tuz oranı 15 günlük olgunlaşma süresince artmıştır. Peynirlerde tuz, tat vermek, yapıyı düzeltmek, olgunlaşmayı düzenlemek ve dayanıklılığı artırmak amacıyla kullanılmaktadır. Peynirlerin tuz oranlarıyla ilgili Şekil 4.7 incelendiğinde diğer bileşenlerde olduğu gibi, ambalajlı ve ambalajsız peynirlerin tuz oranlarının da birbirlerinden önemli ($p<0.05$) düzeyde farklı olduğu görülmüştür. Bunun da peynirlerin kurumadede oranlarındaki farklılıktan

4. ARASTIRMA BULGULARI VE TARTISMA PELİN TATAR GÖRMEZ

kaynaklandığı sonucuna varılmıştır. Peynirlerin kurumadde oranlarındaki artışa paralel olarak, tuz oranları da depolama süresinde artış göstermiş, bu artış 45. günde önemli ($p<0.05$) olarak belirlenmiştir.

Peynirlerin tuz miktarlarının olgunlaşma süresince arttığı ve en fazla tuza olgunlaşmanın son devresinde sahip olduğu diğer araştırmacılar tarafından da belirtilmiştir (Göllü ve Koçak, 1989; Uraz ve ark.,1990; Şahan ve ark.,1996).

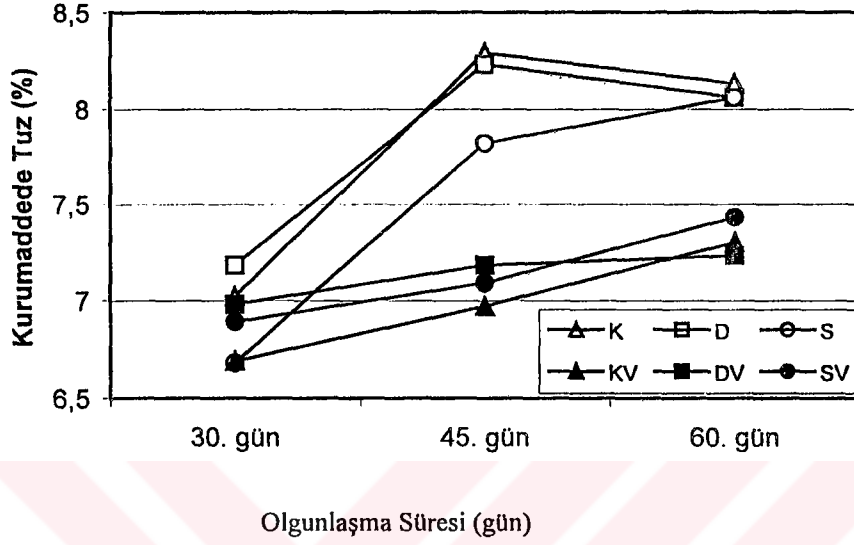


Şekil 4.7. Kaşar peynirlerinde olgunlaşma süresinde saptanan tuz oranları

Taze peynirlerde %6.49 kurumaddede tuz oranı belirlenmiştir. Depolamanın 30. gününde % 4.49-5.12 arasında değişen kurumaddede tuz oranları depolama süresince artmış ve % 7.22-8.13 arasında değerler almıştır (Şekil 4.8). Depolamanın 45. gününden itibaren peynirlerin kurumaddede tuz oranları üzerine ambalaj materyalinin önemli düzeyde etkili olduğu, depolama süresinin de 30. ve 45. günler arasında önemli düzeyde etkilediği belirlenmiştir ($p<0.05$). Kurumadde oranı daha

4. ARASTIRMA BULGULARI VE TARTISMA PELİN TATAR GÖRMEZ

yüksek olan ve açık olarak depolanan peynirlerde kurumaddede tuz oranlarının da daha yüksek olduğu görülmüştür.



Şekil 4. 8. Kaşar peynirlerinde olgunlaşma süresinde saptanan kurumaddede tuz oranları

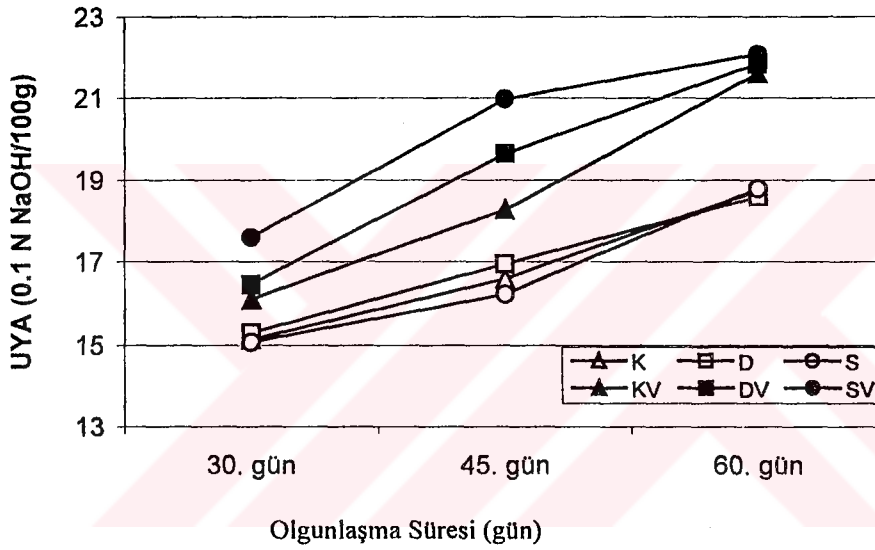
4. 2. 1.6. Uçucu Yağ Asitleri

Uçucu yağ asitleri, peynir aromasını oluşturan önemli bileşenlerden olup, olgunlaşmanın seyrini ortaya koyan maddelerdir (Öztek, 1989). Taze peynirde 7.55 0.1 N NaOH /100g uçucu yağ asidi oranı K, S ve D peynirlerinin 15. gününde artma yönünde değişim göstermiştir. Depolamanın 30. gününde 15.07(S)-17.58(SV) 0.1 N NaOH/100g arasında değişen uçucu yağ asitleri oranları depolama süresince artmış ve depolamanın 45. gününde 18.58 (D)-22.06 (SV) 0.1 N NaOH/100g arasında değerler almıştır. Vakum paketlenen peynirlerin uçucu yağ asitleri içeriklerinin daha yüksek olduğu, bu farklılığın depolamanın 60. gününde önemli düzeye çıktığı

4. ARASTIRMA BULGULARI VE TARTISMA PELİN TATAR GÖRMEZ

bulunmuştur. Depolama süresince tüm peynirlerin uçucu yağ asitleri içeriklerinde görülen artışta önemli düzeyde olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$).

Koçak ve ark. (1983), beyaz peynirlerin uçucu yağ asitleri oranlarının depolama süresince arttığını belirlemişlerdir. Kaşkaval peyniri üzerinde yapılan bir çalışmada uçucu yağ asitleri miktarının 0.1 N KOH/100 g birimi olarak 290 değeri bulunmuştur (Prodanski ve Dzhondzhorowa, 1969). Omar ve El-Zayat (1986), Kaşkaval peynirlerinde serbest yağ asitleri miktarının, 4 aylık depolama sürecinde 245 mg/kg' dan 1609 mg/kg' a yükseldiğini belirlemişlerdir.



Şekil 4. 9. Kaşar peynirlerinde olgunlaşma süresinde saptanan uçucu yağ asitleri oranları

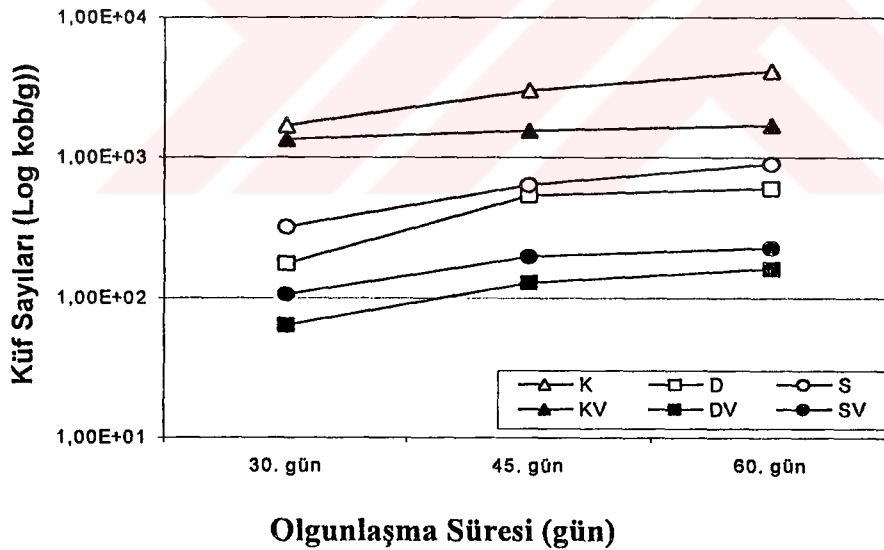
Süt daha peynire işlenmeden önce içerisinde bulunan laktik asit bakterileri, peynir üretim işlemleri sırasında ve üretimden sonra da laktozu önce glikoz ve galaktoza parçalanmaktadır. Laktozun fermentasyonu laktik asit bakterilerinin tipine göre uzun veya kısa sürebilmekte, laktozun fermentasyonu ortamda bulunan mikroorganizmalara göre farklı cereyan etmekte ve değişik ürünlere (laktik asit, uçucu asitler, alkol, asetaldehit) fermente olmaktadır (Öztek, 1989). Kaşar peynirlerinde koruyucu olarak kullanılan delvocid ve potasyum sorbatın; genellikle

4. ARASTIRMA BULGULARI VE TARTISMA PELİN TATAR GÖRMEZ

küf inhibasyonu etkileri olduğu, bakterisidal aktivitelerinin delvosid de hiç olmaması ve potasyum sorbatta ise zayıf olması nedeniyle, laktik asit bakterilerini inhibe etmediği, bunun da özellikle peynir olgunlaşmasında büyük avantaj sağladığı ifade edilmektedir (Roland ve Beuchat, 1984; Leistner ve Eckard. 1979; Kaul ve ark., 1979; Robach, 1979).

4. 2. 1. 7. Küf Sayısı

Üretimin 1. gününde kimyasal madde ile muamele edilen S ve D peynirlerinde küf saptanmamış, K peynirinde bu değer 1.40×10^2 olarak belirlenmiştir. Olgunlaşmanın 15. gününde K peynirinde küf sayısı 1.05×10^3 e yükselirken S ve D peynirlerinde küf üremesi olmamıştır. Bu duruma göre de uygulanan kimyasal maddelerin 15 gün süreyle küf gelişimini engellediği sonucuna varılmıştır. Peynirin, küf gelişimi için uygun bir ortam olduğu bununla birlikte peynirde bulunan küflerin %1.8–12.4' ünün mikotoksin üretebildikleri belirtilmektedir (Bullerman, 1981).



Şekil 4. 10. Kaşar peynirlerinde olgunlaşma süresinde saptanan küf sayıları

Kaşar peynirlerinde olgunlaşmanın ilerleyen dönemlerinde saptanan küf içerikleri incelendiğinde (Şekil 4.10), en yüksek sayının ambalajlanmayan ve

4. ARASTIRMA BULGULARI VE TARTISMA PELİN TATAR GÖRMEZ

koruyucu madde kullanılmayan K peynirinde saptandığı, sadece ambalajlama işlemi uygulanan KV peynirinin de küf sayısının yüksek olduğu görülmektedir. En düşük küf içeriğine delvocidle muamele edilip vakum ambalajla paketlenen DV peynirinin sahip olduğu, 2. sırada ise sorbatla muamele edilip vakum ambalajla paketlenen SV peynirinde küf sayısının az da olsa yüksek olduğu belirlenmiştir. Sadece koruyucu madde uygulaması yapılan D ve S peynirlerinin küf içerikleri ise K ve KV peynirlerinden düşük, DV ve SV peynirlerinden daha yüksek olduğu saptanmıştır. İstatistiksel kontrol sonucunda, K ve KV peynirlerinin küf sayılarının, diğer peynirlerin küf sayılarından önemli ($p<0.05$) düzeyde fazla olduğu, olgunlaşma süresince görülen artışın ise önemli düzeyde olmadığı bulunmuştur.

Delvocidin ana maddesi olan natamisin sadece küfleri etkilediği ve bakterileri inhibe etmediği belirlenmiş, potasyum sorbat ve delvocidin küflerin toksin oluşturma güçlerini ortadan kaldırdıklarını bildirmiştir (Boer, 1981).

Bu koruyucuların 4-10° C' lik depolama koşullarında etkinliklerinin daha fazla olduğu bildirim, bu maddelerin peynir depolama koşulları için elverişli olduklarını destekleyici özelliktedir (Robach, 1979; Anon, 1981d; Ray ve Bullerman, 1982).

Potasyum sorbatın, küflerin enzim sistemini etkileyerek inhibasyon etkisini oluşturduğu bildirilmektedir (Gilliland ve Ewell, 1983; Gareis ve ark., 1984).

Topal (1987a), üç farklı depoda olgunlaştırılan kaşar peynirlerinde depo tipine bağlı olarak küf sayılarının $11.0 \times 10^2 - 14 \times 10^{16}$ adet / 20 cm^2 arasında değiştiğini, hakim floranın ise *Penicillium* (%86.01) olduğunu açıklamıştır.

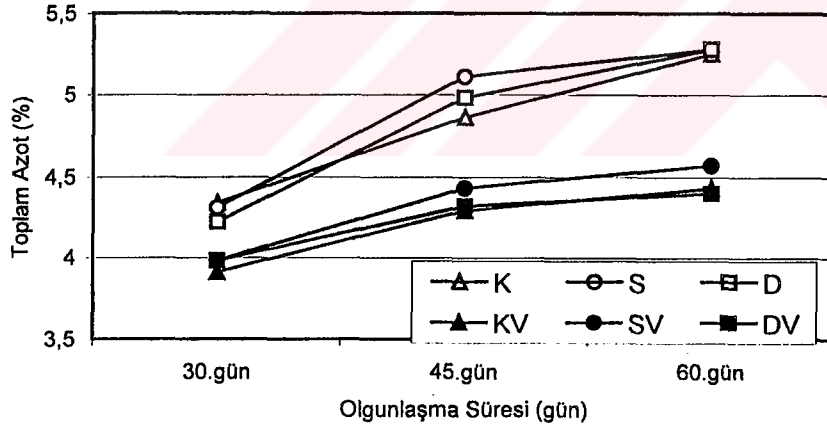
Demirci ve Dıraman (1990), piyasadan temin ettikleri vakum paketlenmiş kaşar peynirlerinde küf maya sayılarının ortalama 2.80×10^4 adet/g olarak belirlemişlerdir.

4. ARASTIRMA BULGULARI VE TARTISMA PELİN TATAR GÖRMEZ

Topal (1991), koruyucu maddelerin küf gelişimini yavaşlattığını, vakum paketlemenin de önemli düzeyde küf inhibasyonu sağladığını belirtmektedir.

4. 2. 1. 8. Toplam Azot

Çizelge 4. 1. den de görülebileceği gibi taze peynirlerde toplam azot oranı %3.065 olarak saptanmıştır. Peynirlerin toplam azot oranları incelendiğinde (Şekil 4.11), ambalajlanmadan depolanan K S ve D peynirlerinin toplam azot içeriklerinin, diğer peynirlerden yüksek ve önemli düzeyde farklı olduğu ($p<0.05$), depolama süresince tüm peynirlerde artma yönünde değişim gösterdiği ve bu değişimin sadece depolamanın 30. ve 45. günleri arasında önemli ($p<0.05$) düzeyde olduğu belirlenmiştir.



Şekil 4. 11.Kaşar peynirlerinde olgunlaşma süresinde saptanan toplam azot oranları

4. ARASTIRMA BULGULARI VE TARTISMA PELİN TATAR GÖRMEZ

Çizelge 4. 3. Kaşar Peynirlerinde olgunlaşma Süresince Saptanan Azot Fraksiyonları
(n=2)

| Özellik | Depolama Süresi (gün) | P E Y N İ R L E R | | | | | |
|---------|-----------------------|-------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | | K | S | D | KV | SV | DV |
| TN (%) | 30 | 4.34±0.20 | 4.31±0.16 | 4.22±1.20 | 3.91±0.12 | 3.98±0.03 | 3.98±0.09 |
| | 45 | 4.86±0.16 | 5.11±0.06 | 4.98±0.06 | 4.29±0.13 | 4.43±0.14 | 4.32±0.25 |
| | 60 | 5.25±0.21 | 5.28±0.19 | 5.28±0.21 | 4.43±0.04 | 4.57±0.21 | 4.40±0.02 |
| WSN (%) | 30 | 0.33±0.02 | 0.38±0.05 | 0.35±0.01 | 0.31±0.03 | 0.33±0.02 | 0.33±0.01 |
| | 45 | 0.68±0.05 | 0.69±0.14 | 0.71±0.03 | 0.50±0.04 | 0.44±0.03 | 0.46±0.05 |
| | 60 | 1.22±0.01 | 1.30±0.10 | 1.37±0.10 | 0.68±0.04 | 0.71±0.05 | 0.77±0.008 |
| NPN (%) | 30 | 0.11±0.00 | 0.11±0.00 | 0.11±0.00 | 0.17±0.08 | 0.17±0.08 | 0.15±0.04 |
| | 45 | 0.15±0.06 | 0.16±0.08 | 0.16±0.07 | 0.19±0.05 | 0.22±0.08 | 0.21±0.05 |
| | 60 | 0.20±0.06 | 0.22±0.08 | 0.21±0.06 | 0.31±0.04 | 0.32±0.06 | 0.30±0.09 |
| PPN (%) | 30 | 0.22±0.02 | 0.27±0.05 | 0.24±0.01 | 0.14±0.06 | 0.16±0.10 | 0.18±0.05 |
| | 45 | 0.53±0.11 | 0.53±0.22 | 0.55±0.10 | 0.32±0.09 | 0.22±0.12 | 0.25±0.01 |
| | 60 | 1.02±0.06 | 1.08±0.02 | 1.15±0.16 | 0.37±0.01 | 0.39±0.11 | 0.47±0.02 |
| KN (%) | 30 | 4.01±0.18 | 3.93±0.21 | 3.86±0.19 | 3.60±0.09 | 3.65±0.01 | 3.65±0.09 |
| | 45 | 4.18±0.21 | 4.42±0.09 | 4.27±0.03 | 3.78±0.08 | 4.00±0.11 | 3.86±0.30 |
| | 60 | 4.02±0.21 | 3.99±0.29 | 3.91±0.11 | 3.75±0.08 | 3.86±0.16 | 3.63±0.09 |
| Oİ (%) | 30 | 7.70±0.18 | 8.87±1.39 | 8.39±0.17 | 7.98±0.43 | 8.27±0.37 | 8.27±0.36 |
| | 45 | 14.02±1.56 | 13.55±2.64 | 14.30±0.45 | 11.72±0.68 | 9.82±0.39 | 10.71±1.82 |
| | 60 | 23.36±0.96 | 24.56±2.74 | 25.85±0.86 | 15.34±1.11 | 15.54±1.32 | 17.46±1.80 |

(UYA: Uçucu yağ asitleri; TN: Toplam azot; WSN: Suda çözünen azot; NPN: Protein olmayan azot; PPN: proteoz-pepton azotu; KN: Kazein azotu; Oİ: olgunlaşma indeksi)

4. 2. 1. 9. Suda Çözünen Azot

Taze peynirde suda çözünen azot oranı %0.141 olarak bulunmuş ve peynirlerin WSN oranları da depolama süresince artmış, bu artış ambalajlanmayan

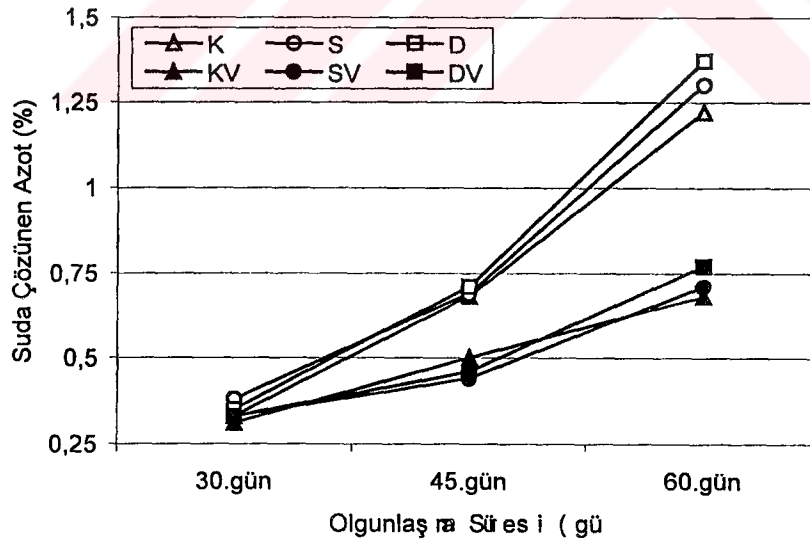
4. ARASTIRMA BULGULARI VE TARTISMA PELİN TATAR GÖRMEZ

peynirlerde daha yüksek oranda gerçekleşmiş ve sadece depolamanın 60. gününde farklılık $p < 0.05$ düzeyinde önemli seviyeye yükselmiştir (Şekil 4.11). Depolama süresince görülen artışlar da önemli olarak bulunmuştur.

Olgunlaşma süresinde peynirlerde oluşan proteoliz sonucunda az veya çok oranda erimemiş olan azotlu maddeler suda çözünen maddelere parçalanmaktadır (Ergüllü, 1983).

Chander ve ark. (1986), Cheddar peynirlerinde 105 günlük olgunlaşma süresinde suda çözünen azot oranının arttığını saptamışlardır. Öztekin (1989), kaşar peynirinde suda çözünen azot oranının %8.98 olduğunu belirlemiştir.

Koçak ve ark. (1997), yapım ve bileşim bakımından Kaşar peynirine benzerlik gösteren piyasa Dil peynirlerinde suda çözünen azot oranlarının 0.089 – 0.508 arasında değiştiğini belirlemiştir.



Şekil 4.12. Kaşar peynirlerinde olgunlaşma süresinde saptanan suda çözünen azot oranları

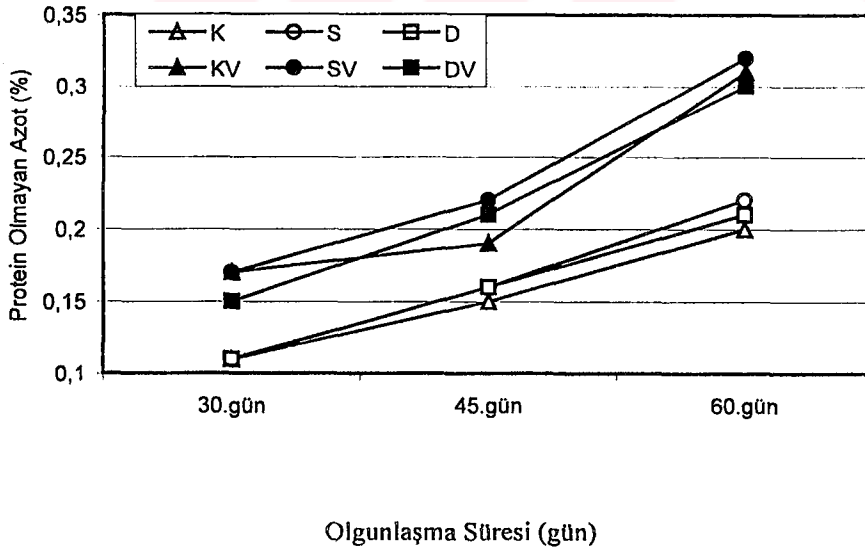
4. ARASTIRMA BULGULARI VE TARTISMA PELİN TATAR GÖRMEZ

Edam peynirlerinde suda çözünen azot oranlarının depolama süresince artış gösterdiği ve depolamanın 9. haftasında % 3.93 – 4.10 arasında değerler aldığı belirlenmiştir (Güven ve ark., 1997). Koçak ve ark., (1998) kaşar peynirlerinin proteoliz düzeyleri üzerinde yaptıkları çalışmada ortalama olarak % 0.523 WSN oranını tespit etmişlerdir.

4. 2. 1. 10. Protein Olmayan Azot

Taze kaşar peynirinde protein olmayan azot oranı %0.042 olarak bulunmuş, kaşar peynirlerinin NPN oranları depolama süresince artmış ve bu artışın depolamanın 45. ve 60. günlerinde önemli düzeyde olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$). Peynirlerin NPN oranları arasındaki farklılık incelendiğinde vakum paketlenen KV, DV ve SV peynirlerinde daha yüksek olduğu görülmüştür (Şekil 4.12). Yapılan istatistiksel analizde, peynirlerin NPN oranları üzerinde uygulanan farklı işlemlerin etkisi önemli düzeyde bulunmamıştır ($p>0,05$).

Koçak ve ark. (1998), kaşar peynirlerinin proteoliz düzeyleri üzerinde yaptıkları çalışmada örneklerde 0.133 – 0.600 arasında değişen NPN oranlarını bulmuşlardır.



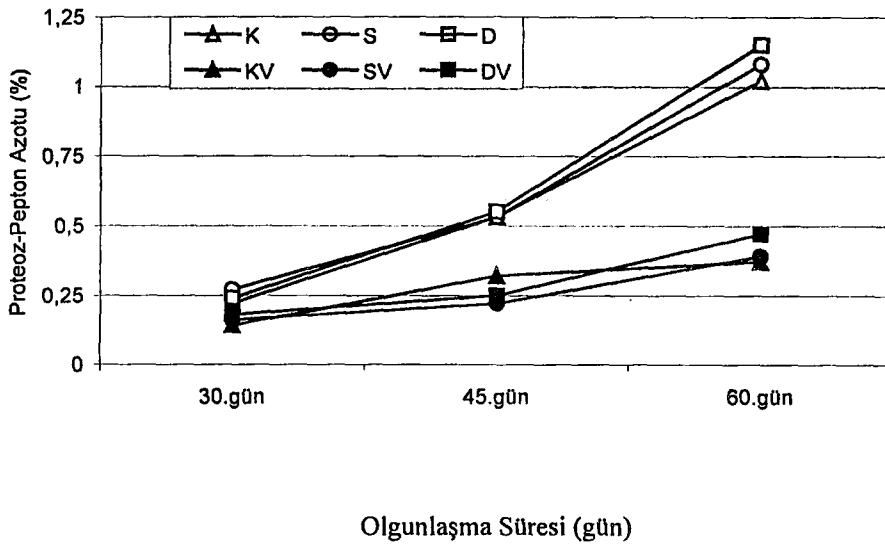
Şekil 4. 13. Kaşar peynirlerinde olgunlaşma süresinde saptanan protein olmayan azot oranları

4. 2. 1. 11. Proteoz – Pepton Azotu

Kaşar peynirlerinde 15 günlük depolama süresi sonunda K:%0.135, S:0.130 ve D:%0.132 proteoz-pepton azotu oranı belirlenmiştir. Vakum altında paketlenen kaşar peynirlerinin PPN oranlarının, açık olarak depolanan peynirlerden depolama süresince daha düşük olduğu ve depolamanın 45. gününden itibaren farklılığın önemli ($p<0.05$) düzeyde olduğu belirlenmiştir. Depolamanın 30. gününde % 0.14 – 0.27 arasında değişen PPN oranları, depolama süresince yükselmiş ve 60. günde % 0.37 – 1.15 arasında değişen değerler almıştır (Şekil 4.13). Peynirlerin PPN oranlarında görülen artışı depolama süresince önemli düzeyde olduğu saptanmıştır ($p<0.05$).

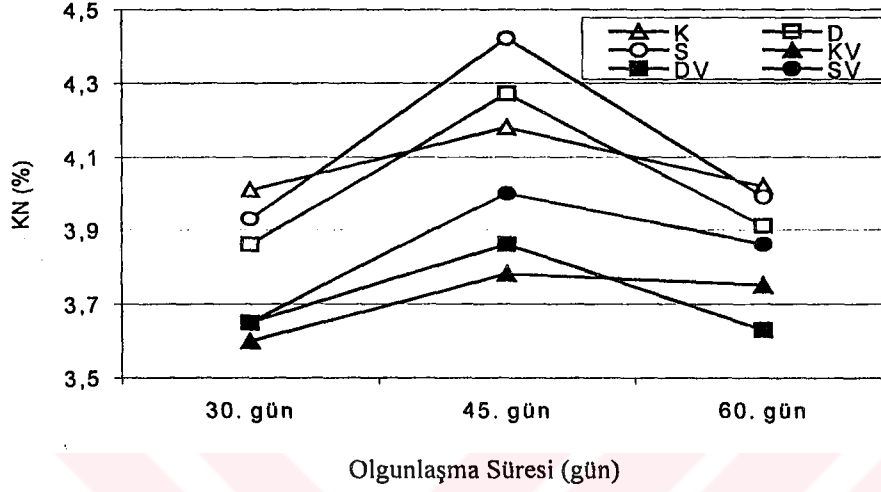
Fulco ve ark. (1990), peynirde proteoz azotu oranının depolama süresince arttığını açıklamışlardır.

Koçak ve ark. (1998), kaşar peynirlerinin proteoliz düzeyleri hakkında yaptıkları çalışmada örneklerde ortalama % 0.243 PPN oranını bulmuşlardır.



Şekil 4.14. Kaşar peynirlerinde olgunlaşma süresinde saptanan proteoz – pepton azotu oranları

4. 2. 1. 12. Kazein Azotu



Şekil 4. 15. Kaşar peynirlerinde olgunlaşma süresinde saptanan kazein azotu oranları

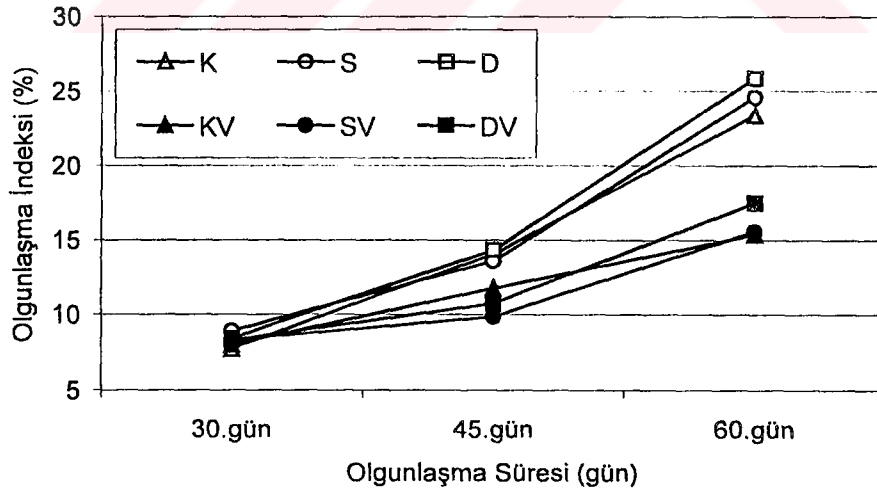
Taze peynirde kazein azotu oranı %2.924 iken 15 günlük depolama süreci sonunda K: %3.200, S: %3.090 ve D: %3.120 olarak artış yönünde değişim göstermiştir. Kaşar peynirlerinin KN oranları ve depolama sürecindeki değişimleri Şekil 4.14' de verilmiştir. Şekilden de görüldüğü gibi, peynirlerin KN oranlarında depolamanın 45. gününde artma, 60. gününde ise azalma yönünde değişim olmuştur. Depolamanın 45. gününde saptanan değerlerin 30. ve 60. gün değerleri ile önemli düzeyde ($p < 0.05$), 30. ve 60. gün değerleri arasındaki farklılığın ise önemli düzeyde olmadığı ($p > 0.05$) saptanmıştır. Ambalajlanmadan depolanan peynirlerin KN oranları depolama süresince daha yüksek olduğu görülmüş ve bu farklılığın sadece depolamanın 45. gününde önemli düzeyde ($p < 0.05$) olduğu belirlenmiştir.

4. 2. 1. 13. Olgunlaşma İndeksi

Peynirlerin olgunlaşma düzeylerini belirlemede oldukça güvenilir değerler ortaya koyan ve suda çözünen azotun toplam azota oranı ile belirlenen olgunlaşma indeksi (olgunlaşma katsayısı) değerinden faydalanılmaktadır (Kınık ve ark., 1999).

Taze peynirde %4.61 olan olgunlaşma düzeyi depolama süresince artmıştır. Depolamanın 30. gününde % 7.70 – 8.87 arasında değişen Oİ değerleri, depolama süresince artmış ve depolamanın 60. gününde % 15.35 – 25.85 arasında değişen değerler almıştır (Şekil 4.14). Depolama süresince görülen bu artışın önemli düzeyde olduğu belirlenmiştir ($p<0,05$). Peynirlerde depolamanın 30. gününde saptanan Oİ değerlerinin birbirlerine yakın değerler aldığı, açık olarak depolanan peynirlerde, depolamanın ilerleyen dönemlerinde Oİ değerlerinin daha hızlı yükselmesi nedeniyle, diğer peynirlerle olan farklılığın depolamanın 45. gününden itibaren önemli düzeye çıktığı görülmüştür ($p<0,05$).

Öztek (1989), kaşar peynirinde üzerinde yapmış olduğu çalışmada olgunlaşma indeksini ortalama %34.07 olarak belirlemiştir.



Şekil 4. 16. Kaşar peynirinde olgunlaşma süresinde saptanan olgunlaşma indeksi (Oİ) değerleri

4. ARASTIRMA BULGULARI VE TARTISMA PELİN TATAR GÖRMEZ

Depolama süresince suda çözünen azot oranında görülen artışa paralel peynirlerin olgunlaşma indeksi değerleri de artmaktadır (Şimşek, 1995).

Koçak ve ark. (1998), kaşar peynirlerinin proteoliz düzeyleri üzerinde yaptıkları araştırmada olgunlaşma katsayısını %12.483 (% 6.47 – 22.31) olarak belirlemişlerdir.

4. 2. 2. Duyusal Özellikler

Kaşar peyniri örneklerinin duyusal değerlendirilmesi için 5 kişilik bir panelist grup oluşturulmuş ve değerlendirilme TSE 3272’ de belirtilen hususlar esas alınarak 25 tam puan üzerinden yapılmıştır. “25 Tam Puan Değerlendirme Sistemi” ne göre uygulanan analizlerde, “Dış Görünüm” 5 tam puan, “İç Görünüm” 5 tam puan, “Yapı (strüktür)” 5 tam puan, “Koku” 5 tam puan ve “Tat” 5 tam puan üzerinden değerlendirilmiştir.

Duyusal değerlendirmelerin ortalamaları standart hataları ile birlikte toplu olarak Çizelge 4.4’ de verilmiştir.

4. 2. 2. 1. Dış Görünüm

İki tekerrürlü yürütülen çalışmada kaşar peyniri örneklerinde saptanan duyusal değerlendirmede dış görünüm bakımından K ve KV peynirleri arasında önemli düzeyde farklılık olmadığı belirlenmiş ($p<0.05$), en düşük değeri aldığı görülmüştür. D ve S peynirleri de dış görünüm kriterinde birbirine benzer olarak saptanmış, en yüksek değeri almışlardır. DV ve SV peynirlerinde de aynı durum bulunmuş, önemli düzeyde farklılık belirlenmemiştir.

4. ARASTIRMA BULGULARI VE TARTISMA PELİN TATAR GÖRMEZ

Antimikrobiyal maddelerin ve olgunlaşma süresinin kaşar peynirlerinin dış görünüşleri üzerine etkilerinin incelenmesi sonucunda bu özellikteki değişim K ve KV peynirleri, D ve S peynirleri ile DV ve SV peynirleri arasında önemli düzeyde farklılık bulunmuştur ($p>0.05$).

4. 2. 2. 2. İç Görünüm

5 tam puan üzerinden iç görünüm özellikleri açısından değerlendirilen kaşar peyniri örneklerinden ortalama 4,3 puan alarak en yüksek değeri S peynirinin aldığı, 3,4 ile de K peynirinin en düşük değeri aldığı görülmüştür. S peynirinin diğer peynirlerden önemli düzeyde yüksek, K peynirinin ise önemli düzeyde değişik iç görünüme sahip olduğu belirlenmiştir.

4. 2. 2. 3. Yapı

5 tam puan üzerinden değerlendirilen yapı puanları Çizelge 4.4' de verilmiştir. Kaşar peyniri örneklerinin yapı özelliği bakımından en yüksek puana ortalama 3,6 puan ile S peyniri sahip olmuş fakat ortalama 3,4 puan alan KV ve DV peynirleri ile aralarında önemli düzeyde farklılık bulunmamıştır ($p<0.05$). Ortalama 2,7 puan alan K peyniri grupta en düşük değeri almış, ortalama 3,0 puan alan D ve S örnekleri ile aralarındaki farkın önemli düzeyde olmadığı görülmüştür.

Vakum paketlemenin peynirlerin yapılarını önemli düzeyde iyileştirdiği sonucuna varılmıştır ($p<0.05$).

4. ARASTIRMA BULGULARI VE TARTISMA PELİN TATAR GÖRMEZ

Çizelge 4. 4. Kaşar Peynirlerinde Olgunlaşmanın 60. Gününde Saptanan Duyusal Özellikler (n=2)

| Özellik | PEYNIRLER | | | | | |
|-------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| | K | D | S | KV | DV | SV |
| Dış Görünüm | 3,4±0,843 ^a | 4,4±0,699 ^c | 4,5±0,527 ^c | 3,6±0,843 ^a | 4,0±0,943 ^b | 4,2±0,789 ^b |
| İç Görünüm | 3,4±0,699 ^a | 4,0±0,471 ^{bc} | 4,3±0,483 ^c | 3,8±0,422 ^b | 3,8±0,422 ^b | 3,8±0,422 ^b |
| Yapı | 2,7±0,483 ^a | 3,0±0,000 ^a | 3,0±0,000 ^a | 3,4±0,966 ^b | 3,4±0,843 ^b | 3,6±0,843 ^b |
| Koku | 2,9±0,316 ^a | 4,4±0,516 ^b | 4,6±0,516 ^b | 3,0±0,000 ^a | 4,3±0,675 ^b | 4,2±0,789 ^b |
| Tat | 3,1±0,568 ^a | 4,4±0,516 ^c | 4,2±0,422 ^{bc} | 3,0±0,000 ^a | 3,8±0,789 ^b | 3,8±0,919 ^b |
| Toplam | 15,5±1,509 ^a | 20,2±1,476 ^b | 20,6±2,616 ^b | 16,8±1,317 ^a | 19,3±2,263 ^b | 19,6±2,251 ^b |

*Satırlar soldan sağa doğru incelendiğinde aynı harfi içeren ortalamalar LSD ($p<0.05$) testine göre farklı değildir.

4. 2. 2. 4. Koku

Koku özelliği bakımından ortalama 4,6 puan alan S peyniri en yüksek değeri almıştır. K ve KV peynirleri ise ortalama 2,9 – 3,0 puan alarak en düşük değere sahip olmuşlardır.

Antimikrobiyal madde uygulanan peynirlerin koku özelliklerine verilen puanların, antimikrobiyal madde uygulanmayanlarda önemli düzeyde yüksek olduğu görülmüştür ($p<0.05$).

4. 2. 2. 5. Tat

Antimikrobiyal maddelerin ve olgunlaşma süresinin tat özelliğine 5 tam puan üzerinden etkileri incelendiğinde ortalama 4.4 puan ile D peyniri en yüksek değeri almıştır. DV ve SV peynirleri ortalama 3.8 puan almış, D peyniri ile aralarında önemli düzeyde farklılık bulunmuştur.

Diğer özelliklerde de gözlenildiği gibi K ve KV peynirleri sırasıyla ortalama 3.1–3.0 puanla en düşük değeri almışlardır.

Tat özelliği bakımından S peyniri DV, SV ve D peynirleri ile benzer tadda saptanmış, ortalama 4.2 puan almıştır.

4. 2. 2. 6. Toplam Puan

25 tam puan üzerinden elde edilen değerler incelendiğinde toplam duyusal puanları antimikrobiyal madde ile muamele edilen peynirler ile antimikrobiyal madde ve vakum uygulanan peynirlerin ortalama 20.6-19.3 puanları alarak diğer peynirlere (K ve KV) oranla daha yüksek bulunmuş, K ve KV peynirleri ile D, S, DV ve SV peynirleri arasında önemli düzeyde farklılık saptanmıştır ($p>0.05$). Bu sonuca göre, antimikrobiyal madde uygulaması ve vakum ambalaj peynirlerin duyusal özelliklerini olumsuz yönde etkilememiş, tam tersine olumlu etkide bulunmuştur.

5. SONUÇLAR

Kaşar peyniri üretiminde delvacid ve potasyum sorbat kullanımının ve olgunlaşma süresinin peynirlerin fiziksel, kimyasal, küf sayıları ve duyuşal özellikleri üzerine etkilerinin araştırıldığı bu çalışmada elde edilen sonuçlar değerlendirilerek aşağıda özetlenmiştir.

Antimikrobiyal madde kullanımının ve olgunlaşma süresinin Kaşar peynirinin pH değerlerinde önemli düzeyde etkilediğı belirlenmiştir. Olgunlaştırma süresince peynirlerin tamamının pH değerlerinde azalma olduğı, ambalajlanmayanlarda daha düşük ve istatistiksel olarak önemli düzeyde olduğı belirlenmiştir ($p<0.05$).

Kaşar peynirinde antimikrobiyal madde kullanımı ve olgunlaşma süresinin peynirlerin kurumadde oranlarında 30. ve 45. günler arasında önemli düzeyde olduğı ($p<0.05$), 45. ve 60. günler arasındaki artışın ise önemli düzeyde olmadığı belirlenmiştir.

Peynirlerin yağ oranları incelendiğinde ambalajlanmayan ve ambalajlanan peynirler arasında bu değerlerin önemli düzeyde farklı olduğı ($p<0.05$), tüm peynirlerde depolama süresince artış gösterdiği ve bu artışın da 30. ve 45. günler arasında önemli düzeyde olduğı belirlenmiştir. Kurumadde yağ oranlarının tüm peynirlerde depolama süresince artma yönünde değışim gösterdiği, 30. ve 60. günlerindeki değerlerinin birbirinden önemli düzeyde farklı olduğı saptanmıştır.

Kaşar peynirlerinin protein oranları incelendiğinde, ambalajlanmadan depolanan peynirlerde daha yüksek, ambalajlı olanlarda daha düşük olduğı görülmüş, bu farklılığın önemli düzeyde olduğı belirlenmiştir ($p<0.05$). Depolama süresince tüm peynirlerde protein oranları artmış, bu artış 30-45. günler arasında önemli olarak bulunmuştur. Kurumadedeki protein oranları da tüm peynirlerde depolama süresince artış göstermiş, 30. ve 45. günler arasında önemli düzeyde farklı bulunmuştur.

Peynirlerin tuz oranları incelendiğinde, diğler bileşenlerde olduğı gibi, ambalajlı ve ambalajsız peynirlerin tuz oranları birbirinden önemli düzeyde farklı olduğı bulunmuştur ($p<0.05$). Kurumadde de tuz oranları da depolama süresince

artmış, ambalaj materyalinin önemli düzeyde etkili olduğu, depolama süresinin de 30. ve 45. günler arasında önemli düzeyde etkilediği belirlenmiştir ($p<0.05$).

Kaşar peynirlerinin uçucu yağ asitleri oranları depolama süresince artmış, vakum paketlenen peynirlerin uçucu yağ asitleri içeriklerinin daha yüksek olduğu, bu farklılığın 60. gününde önemli düzeye çıktığı bulunmuştur. Depolama süresince tüm peynirlerde görülen artışın önemli düzeyde olduğu saptanmıştır ($p<0.05$).

Antimikrobiyal madde ve olgunlaşma süresinin Kaşar peynirlerinde depolama süresince saptanan küf içerikleri incelendiğinde, ambalajlanmayan ve koruyucu madde kullanılmayan K peynirinde, sadece ambalajlama işlemi uygulanan KV peynirinde küf sayısının yüksek olduğu görülmüştür. En düşük küf içeriğinin delvocidle muamele edilip vakum ambalajla paketlenen DV peynirinin sahip olduğu, onu potasyum sorbatla muamele edilip vakum ambalajla paketlenen SV peynirinin izlediği belirlenmiştir.

Kaşar peynirlerinin toplam azot oranları incelendiğinde, ambalajlanmadan depolanan K, S ve D peynirlerinin toplam azot içeriklerinin, diğer peynirlerden yüksek ve önemli düzeyde ($p<0.05$) fazla olduğu, depolama süresince tüm peynirlerde artma yönünde değişim gösterdiği, 30. ve 45. günler arasında önemli düzeyde ($p<0.05$) olduğu belirlenmiştir.

Kaşar peynirlerinin suda çözünen azot ve protein olmayan azot oranları incelendiğinde depolama süresince tüm peynirlerde artmış, suda çözünen azot oranları depolamanın 60. gününde ambalajlanmayan peynirlerde farklılık $p<0.05$ düzeyinde önemli seviyeye yükselmiştir. Protein olmayan azot oranları depolamanın 45. ve 60. günlerinde önemli düzeyde olduğu belirlenmiştir. İstatistiksel analizlerde peynirlerin protein olmayan azot oranları üzerine uygulanan farklı işlemlerin etkisi önemli düzeyde bulunmamıştır ($p<0.05$).

Peynirlerin proteoz-pepton azotu oranları incelendiğinde, vakum paketlenen kaşar peynirlerinin, açık olarak depolanan peynirlerden daha düşük olduğu ve depolamanın 45. gününden itibaren farklılığın önemli ($p<0.05$) düzeyde olduğu belirlenmiştir. Peynirlerin proteoz-pepton azotu oranlarında görülen artışın depolama süresince önemli düzeyde olduğu görülmüştür ($p<0.05$).

Kaşar peynirlerinin kazein azotu oranlarına antimikrobiyal maddelerin ve depolama süresinin etkileri incelendiğinde ambalajlanmadan depolanan peynirlerin

kazein azotu oranları depolama süresince daha yüksek olduğu görülmüş ve bu farklılığın sadece depolamanın 45. gününde önemli düzeyde olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$).

Peynirlerde depolama süresince olgunlaşma indeksi değerlerinin arttığı, açık olarak depolanan peynirlerde diğer peynirlerle olan farklılığın depolamanın 45. gününden itibaren önemli düzeye çıktığı görülmüştür ($p<0.05$).

Duyusal değerlendirmeler sonucunda, antimikrobiyal madde kullanımının ve olgunlaşma süresinin peynirlerin dış görünüm, iç görünüm, yapı, koku ve tat özellikleri üzerine etkisinin önemli olduğu bulunmuştur. En yüksek toplam duyuşal puana potasyum sorbat ile muamele edilen S peyniri ile potasyum sorbat ve vakum ambalaj uygulanan SV peynirinin sahip olduğu, 2. sırayı ise delvacid ile muamele edilen D peyniri ile delvacid ve vakum ambalaj uygulanması yapılan DV peynirlerinin aldığı görülmüştür.

Genel bir değerlendirme yapıldığında, antimikrobiyal madde uygulaması ve olgunlaşma süresinin kaşar peynirlerinin fiziksel, kimyasal ve duyuşal özellikleri üzerinde olumsuz bir etkisi olmadığı, daha önce yapılmış çalışmalarda da belirtildiği üzere küf gelişimini engellemek amacıyla potasyum sorbat ve delvacidin kullanılabilir olduğu, adı geçen antimikrobiyal maddelerle vakum ambalajın kombine olarak kullanımının daha uygun olacağı sonucuna varılmıştır.

KAYNAKLAR

- ABO EL-NAGA, I. G., ABDELMOTTALEB, L., HASSAN, A., 1974. Factors Influencing the Properties of Kaschkaval Cheese 1-Effect of Kneading Temperature and Salting Method. *Chemie Mikrobiologie der Lebensmittel*, 3, (1): 28-32 .
- AKYÜZ, N., 1978. Isının, Kültür Kullanımının ve Ambalaj İşlemlerinin Kaşar Peyniri Kalite, Tat ve Aromasına Etkileri Üzerinde Araştırmalar. Doçentlik Tezi. Erzurum.
- AKYÜZ, N., TUTŞI, M. F., MENGEL, Z., OCAK, E., ALTUN, İ., 1998. Örgü Peynirinin Üretim Tekniği, Bazı Mikrobiyolojik ve Kimyasal Özellikleri. Geleneksel Süt Ürünleri. Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları No: 621, 21-22 Mayıs 1998. Tekirdağ: 328-337.
- ALAIS, C., 1984. *Science du Lait*. 4. Edition, Edition SEPAIC, Paris, p 814.
- ALPERDEN, İ., 1985. Küfler ve Mikotoksinlerin İnsan Sağlığına Etkileri. *Gıdalarda Küfler ve Mikotoksinler, Genel Bilgi ve Labaratuvar Çalışma Yöntemleri*. Tübitak-MAE, Beslenme ve Gıda Tek. Bölümü Yayını-MAE Matbaası. Gebze: 1-31 .
- ANONYMOUS, 1977. Bozulabilir Ürünlerin Soğukla Muhafazasında Uyulması Gereken Kurallar. TC Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Gıda İşl. Gn. Md. Yayını. Gıda Mevzuatı Serisi. No:1, Genel Yayın No:32, Ankara: 7-66 s.
- _____, 1981c. *Milch und Milchprodukte. Zählung von Hefen und Schimmelpilzen*. IMV, *Milchwissenschaft*, 36(4), 220-222.
- _____, 1981d. *Delvolid Mold Prevention for Food Products*. *Product Bulletin*. Del. 02/81-04. Am. 10. Gist Brocades nv. Printed in Holland, p 1-18.
- _____, 1983. *Gıda Maddeleri Muayene ve Analiz Yöntemleri*, T. C. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı, Gıda İşleri Genel Müdürlüğü, Genel Yayın No:65, Ankara, 796 s.

_____, 1988. Merck Nahrboden Handbuch. Darmstadt.

_____, 1989. TS 3272 Kaşar Peyniri Standardı, TSE, Ankara, 6 s.

_____, 1994. TS 1018 Çiğ İnek Sütü Standardı, TSE, Ankara, 15 s.

_____, 1995. TS 591 Beyaz Peynir Standardı, TSE , Ankara, 9 s.

ATAMER, M., YAMANER, N., ODABAŞI, S., TAMUÇAY, E., ÇİMER, A., 1997. Laktoperoksidaz / Tiyosianat / Hidrojen Peroksit (LP) Sisteminin Aktivasyonu ile Ko-runmuş Sütler ile Bunlardan Üretilen Teleme ve Kaşar Peynirlerinin Mikrobiyolojik Özellikleri. Gıda, 22(5): 317-325.

BABADOĞAN, G., 2000. Süt ve Süt Ürünleri. Dünya Yayınları, Gıda, 4: 95-97.

BERGLÖR, A., 1961. Sorbinsyrans Fungicida Effekt pa jast och vid Ostens Saltning och Lagring. Svenska Mejeriernas Riksförening. Maddelande, p 65.

BEUCHAT, L. R., 1978. Food and Beverage Westport Connecticut – USA. p 527.

BOER, E., 1981. Food Preservatives. C. B. S. Baarn- The Netherlands. Chapter 6, p 232-235.

BRODSKY, M. H., 1984. Bakteriological Survey of Freshly Formed Cheddar Cheese, J. Food, Prot., 7: 546 -548.

BULLERMAN, L. B., 1981. Public Healt Significance of Molds and Mycotoxins in Fermented Dairy Products. J. Dairy Sci., 64: 2439-2452.

BURKHALTER, G., 1968. Definitions of Cheese Consistency Types. Annual Bulletin II, Document no: 39, IDF.

CALIFANO, A. N., BEVILACQUA, A. E., 2000. Multivariate Analysis f the Organic Acids Content of Gouda type Cheese During Ripening. Journal of Food Composition and Analysis, 13: 949-960.

- CHANDER, H., BATISH, V. K. ELIAS, J. CHAND, R. 1986. Biochemical Changes in Cheese by Lipolitic and non-Lipolitic Cultures. Milchwissenschaft, 41 (7): 400-402.
- ÇAĞLAR, A., 1992. Peynirde Hızlı Olgunlaşma Metodları. Gıda, 17 (5): 319-325.
- ÇAĞLAR, A., ÇAKMAKÇI, S., 1998. Kaşar Peynirinin Hızlı Olgunlaştırılmasında Proteoz ve Lipaz Enzimlerinin Farklı Metotlarla Kullanımı. 1-Peynirlerin Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri. Gıda, 23(4): 291-301.
- DAVIS ,N. D., DIENER ,V. L., 1978. Mycotoxins .Avi . Pub.Comp.Inc.USA: 397-444.
- DEMİRCİ, M., 1990. Peynirin Beslenmedeki Yeri ve Önemi. Gıda, 15(5): 285-289.
- _____, 1991. Peynirin Beslenmemizdeki Yeri ve Önemi. II. Milli Süt ve Ürünleri Sempozyumu. Her Yönüyle Peynir, 12-13 Haziran 1991, Tekirdağ, 19-28.
- _____, 1997. Süt İşleme Teknolojisi. Hasat Yayıncılık, İstanbul, 246s.
- DEMİRCİ, M., YÜKSEL, A. N., SOYSAL, M. İ., 1991. Memeden Mamül Maddeye Süt. Hasat Yayıncılık, İstanbul, 364s.
- DEMİRCİ, M., DIRAMAN, H., 1990. Trakya Bölgesinde Üretilen Vakum Paketlenmiş Taze Kaşar Peynirlerinin Yapım Tekniği, Fiziksel, Kimyasal ve Mikrobiyolojik Nitelikleri ve Enerji Değerleri Üzerinde bir Çalışma. Gıda, 15 (2): 83-88.
- DIRAMAN, H., DEMİRCİ, M., 1998. Trakya Bölgesinde Üretilmiş Beyaz Peynirlerin Kalsiyum ve Fosfor Miktarları Üzerine Bir Çalışma. Gıda, 23(3): 217-219.
- DÜZGÜNEŞ, O., KESİCİ, T., KAVUNCU, O., GÜRBÜZ, F., 1987. Araştırma ve Deneme Metodları (İstatistik Metodları-II). A. Ü. Ziraat Fak. Yayın No: 1021. Ankara: 381 s.

- DZINLESKI, B., NECEV, T., BELICOVSKI, S., ISLAHKOVSKA, U., 1975. Kalitet nekih namirnica animalnog perolazra Makedoniji, I Mleko: proizvodni od mleka Iran: Ishrana, 16: 391-399.
- EL-ERIAN, A. F., NOUR, M. A., SHABOLDY, S. O., 1976. The Bacterial Flora of Caskaval and Ras cheese Egyptian. J. Dairy Sci., 141: 91-98.
- EMARD, L. O., VAUGHN, R. H., 1952. Selectivity of Sorbic Acid Media for the Catalase Negative Lactic Acid Bacteria and Clostridia. J. Bacterial, 63: 487-494.
- ERALP, M., 1974. Peynir Teknolojisi. A. Ü. Zir. Fak. Yay. Ders Kitabı, 178, A. Ü. Basımevi: 223-229.
- ERGÜLLÜ, E., 1983. Standard Beyaz Peynir Üretimi İçin Öneriler. Beyaz Peynir Sempozyumu, 22-23 Aralık 1983, Karınca matbaacılık, İzmir: 63-70.
- FRYER, T. F., 1969. Microflora of Cheddar cheese and its Influence on cheese flavour. Dairy Sci. Abstr., 31: 471-490.
- FULCO, A., CANDIDO, A., IMBRQ, M., TRUSCELLI, A., 1990. Changes in Nitrogen Fractions During Ripening of Caciocavallo Palermitano Cheese. Dairy Sci. Abst., 52: 4537.
- GAREIS, M., BAUER, J., MONTGELAS VON A., GEDEK, B., 1984. Stimulation of Aflatoxin B₁ and T-2 Toxin Production by Sorbic Acid. Applied and Environmental Microbiology, 47(2): 416-418.
- GILLILAND, S. E., EWELL, H. R., 1983. Influence of Combinations of Lactobacillus Lactis and Potassium Sorbate on Growth of Psychrotrophs in Raw Milk. J. of Dairy Sci., 66(5): 974-980.
- GÖLLÜ, E., KOÇAK, C., 1989. Kazein/Yağ Oranı Farklı Sütlerden İmal Edilen Beyaz Peynirlerin Bazı Nitelikleri Üzerinde Araştırmalar. Doğa Vet. ve Hay. Dergisi., 13(3): 265-272.
- GÖNÇ, S., 1984. Ülkemizde Uygulanan Beyaz Peynir (Edirne Peyniri) Yapım Tekniği, Beyaz Peynir Yapım Tekniği ve Karşılaşılan Sorunlar, Eğitim

Semineri, 2-3 Mart 1984, İstanbul Ticaret Odası Yayın No: 14, İstanbul, 228 s.

GRIPON, J. C., M. J. DESMAZEAUND, D. ET LE BAES, J. H. BERGERE, 1975. Role des Micro-organismes et des Enzymes du Cours la Maturation. Le Lait, 55 (548): 502-516.

GÜVEN, M., 1993. İnek, Koyun ve Keçi Sütlerinden Üretilen ve Farklı Materyallerde Olgunlaştırılan Tulum Peynirlerinin Özellikleri Üzerine Karşılaştırmalı Bir Araştırma. Ç.Ü. Fen Bil. Ens. Doktora Tezi. Adana: 206 s.

_____, 1997. Farklı Oranlarda $CaCl_2$ Katılarak Üretilen ve Bağırsakta Olgunlaştırılan tulum Peynirlerinin Kimyasal ve Duyusal Özellikleri, Gıda Teknolojisi, 2(4): 34-43.

GÜVEN, M., KONAR, A., 1994. İnek Sütlerinden Üretilen ve Farklı Materyallerde Olgunlaştırılan Tulum Peynirlerinin Kimyasal ve Duyusal Özellikleri, Gıda, 19(5): 287-293.

GÜVEN, M., KONAR, A., AKIN, M. S., 1997. Edam Peynirlerinin Proteoliz Düzeyleri Üzerine Farklı Ambalaj Materyali ve Olgunlaşma Süresinin Etkileri. Ç. Ü. Ziraat. Fakültesi Dergisi, 12 (4): 1-10.

IDF., 1993. Milk Determination of Nitrogen Content. IDF: 20B, International Dairy Federation: 41, Brussels, p 12.

İNAL, T., 1983. Süt ve Mamülleri Teknolojisi ve Hijyeni .Doktora Programı Ders Notları. İ. Ü. Vet. Fak. İstanbul.

JENNES, R., PATTON, S., 1959. Principles of Dairy Chemistry, John. Wiley and Sons. Inc. Pub., USA, p 465.

KAPTAN, N., 1969. Süt ve Mamülleri Uygulama Kılavuzu, Ankara Ü. Ziraat Fakültesi Yayın No: 378, A. Ü. Basımevi, Ankara, 104 s.

- KARASOY, M., 1955. Yurdumuz Peynirlerini Olgunlaştıran Mikroplar ve Enzimleri
A. Ü. Vet. Fak. Yayın No: 67, Ankara.
- KAUL, A., SINGH, J., KUİLA, R. K., 1979. Effect of Potassium Sorbate on the
Microbiological Quantity of Butter. J. Food Prot., 42(8): 656-657.
- KING, A. D., HOCKING, A. D., PITT J., I., 1981. The Mycofloraof Some
Australian Foods. Food Tech in Austraila, 33 (2): 56-60.
- KINIK, Ö., ERGÜLLÜ, E., AKBULUT, N., 1999. Sepet Peyniri Üretimi ve Kimi
Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. Gıda , 24 (3): 151-161.
- KIVANÇ, M., 1989. Erzurum Piyasasında Tüketime Sunulan Kaşar Peynirlerinin
Mikrobiyal Florası. Gıda, 14 (1): 23-30.
- KIVANÇ, M., 1990. Gıda Koruyucusu Olarak Sorbik Asit ve Tuzları: II Küf ve
Mayalara Etkisi. Gıda, 15(4): 245-250.
- KOÇAK, C., GÜRSEL, A., ERGÜL, E., GÜRSOY, A., 1983. Farklı Tuzlama
Yöntemlerinin Beyaz Peynirde Uçucu Yağ Asitleri Oluşumuna Etkisi. Gıda,
12 (3): 179-184.
- KOÇAK, C., AYDINOĞLU, G., USLU, K., 1997. Ankara piyasasında satılan Dil
Peynirlerinin Proteoliz Düzeyi Üzerinde Bir Araştırma. Gıda, 22 (4): 251-
255.
- KOÇAK, C., ERŞEN, N., AYDINOĞLU, G., USLU, K., 1998. Ankara Piyasasında
Satılan Kaşar Peynirlerinin Proteoliz Düzeyi Üzerinde Bir Araştırma. Gıda,
23 (4): 247-251.
- KONAR, A., 1996. Süt teknolojisi. Ç. Ü. Ziraat Fakültesi Yayın No: 140. Adana:
189 s.
- KOSIKOWSKI, F. V., 1978. Cheese and Fermented Milk Foods. Ed. Brooktandele
New York, p 751.

- KOTTERER, R., MÜNCH,S., 1978. Untersuchungsverfahren für das Milchwirtschaftliche Laboratorium, München: 201.
- KURT, A., 1984. Süt ve Mamülleri Muayene Analiz Metotları Rehberi, Atatürk Ü. Zir. Fak. Yayınları No: 18, Erzurum, 171 s.
- _____, 1990. Süt Teknolojisi. Atatürk Ü. Yayın No:573. Erzurum: 213 s.
- LEISTNER, L., ECKARD, C., 1979. Occurence of Toxigenic Penicillia in Meat Products. Die Fleischwirtschaft, 58(12): 1892-1896.
- LEISTNER, L., 1984. Toxigenic Penicillia Occuring in Feed and Foods (In. Toxicenic Fungi-TheirToxins and Healt Hazard). Kodansha Ltd.: 162-171.
- LEISTNER, L., 1985. Bundesanstalt für Fleisch forschung.Kulmbach –Germany.
- LING, R., 1963. Dairy Chemistry. 1-2 Chapman and Rall Ltd., London, p 227.
- LÜCK, E., 1968. Sorbinsäure als Konservierungsstoff für Käse .Deutsche Molkerei-Ztg.,14: 520-521.
- _____, E., 1971. Sorbinsäure als Konservierungsstoff für Käse Und Schmelzkäse.Nach einem Vortrag anlässlich der 11.Int.Schmelzkäsetagung in Deisheim/Pfalz und Ladenburg/ Neckar.
- _____, E., 1976. Sorbic Acid as a Food Preservative International Flavours (5-6): 122-127.
- _____, E., 1977. Chemische Lebensmittel Konservierung.Springer Verlag.Berlin.Heidelberg. New york:280 s.
- LÜCK, E., REMMERT, K. H., 1978. .Kaliumsorbat als Schimmelschutzmittel für Käse.Deutsche ,Molkerei-Ztg.,27: 952-957.
- MAIR-WALDBURG, H., 1974. Handbuch der Käse. Volks wirtschaftlicher Verlag CmbH, Kempten (Allgaeu), p 902.

- METİN, M., 1977. Süt ve Mamüllerinde Kalite Kontrolü. Ankara Ticaret Borsası Yayınları, No: 1, 352.
- METİN, M., ÖZTÜRK, G. F., 1994. Türkiye' de Vakum paketlenmiş Taze Kaşar peynirlerinin Yapımı ve Düşündürdükleri. Her Yönüyle Peynir, T. Ü. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Yayın No. 125, Tekirdağ: 154-176.
- MOATSOU, G., KANDARAKIS, Ö., MOSCHOPOULOU, E., ANIFANTAKIS, E., ALICHONIDIS, E., 2001. Effect of Technological Parameters on The Characteristics of Kasserli Cheese Made from Raw or Parteurized Ewes' Milk. International Journal of Dairy Technology, 54(2): 69-77.
- NICKERSON, T. J., SINSKEY, A. J., 1972. Microbiology of Foods and Food Processing. American Elsevier-Publishing.Comp.NewYork: 188-196.
- NORTHOLT, M. D., SOENTORO, P. S. S., 1981. Fungal Growth on Foodstuffs Related to Mycotoxin Contamination. Pub. by CBS. Baarn, The Netherlands: 212-218.
- OMAR, M. M., EL-ZAYAT, A. I., 1986. Ripening Changes of Kashkaval Cheese Made From Cow' s Milk. Food Chemistry, 22: 83-94.
- ÖZKÖK, Ü. I., 1984. Herstellung von Kashar- Kasmit Hilfe der Ultrafiltration und Einsatz von Verschiedenen Kulturen mit ohn Lipasezusatz, Agrarwiss. Diss. Üniv. Giesen.
- ÖZTEK, L., 1984. Peynirlerde Olgunlaşma ve Buna Etkili Olan Faktörler. Her Yönüyle Peynir, T. Ü. Tekirdağ Ziraat fakültesi Yayın No. 125, Tekirdağ: 121-137.
- _____, 1989. Kaşar Peynirinde Uçucu Serbest Yağ Asitlerinin Üzerinde Araştırmalar. Gıda, 14 (3): 149-154 .
- PITT, J. I., 1985. Common Wealt Scientific and Industrial Research Organization Division Food Research Sdney-Australia.

- PRODANSKI, P. G., DZHONDZHOROWA, O. D., 1969. Über einige während der Reifung der Bulgarischen Weißen Salzlaken-käse und Kaschkaval-käse gebildete flüchtige Substanzen und Lipid Fraktionen, *Milchwissenschaft*, 24 (12): 734-736.
- RAY, L. L., BULLERMAN, L. B., 1982. Preventing Growth of Potentially Toxic Molds, using Antifungal Agents. *J. of Food Protection.*, 45(10): 953-963.
- RENNER, E., 1974. *Milch und Milchprodukte in der Ernährung des Menschen*. 1. Auflage, Volkswirtschaftlicher Verlag GmbH, Kempten: 454 s.
- ROBACH, M. C., 1979. Extension of Shelf-Life of Fresh, Whole Broilers, Using a Potassium Sorbate. *Dip. J. of Food Protection*, 42(11): 855-857.
- ROBINSON, R. K., 1981. *Dairy Microbiology (Vol 2 The Microbiology of Milk Product)*. Elsevier Applied Science Publishers Ltd. London: 182-234.
- ROLAND, J. O., BEUCHAT, L. R., 1984. Biomass and Patulin Production by *Byssoschlamus nivea* in Apple Juice as affected by Sorbate Benzoate, SO₂ and Temperature. *Journal Food Sci.*, 49: 402.
- ROWLAND, S., 1938. Determination of The Nitrogen Content of Milk. *J. of Dairy Research*, Vol. 9: 42-46.
- SAMSON, R. A., 1984. Central Bureau voor Schimmel-cultures-Baarn-The Netherlands, Kişisel Görüşmeler TÜBİTAK MAE Gebze
- SCHULZ, M. E., THOMASOW, I., 1970. Konservierung von Käse, Frischkäse und Frischkäsezubereitungen mit Sorbinsäure und Sorbaten. *Milchwiss.* 25(6): 330-336.
- SCHWARZ, G., CİBLİS, E., 1961. *Deutsche Molkerei-Zeitung*. 82, 871-912 und 949 (alındı). Lück, E., 1968. Sorbinsäure als Konservierungsstoff für Käse. *Deutsche Molkerei-Ztg.* 14: 520-521.

- SCOTT, R., 1981. Cheesemaking Practise, Applied Sci. Publishers Ltd. London: 475s.
- SCOTT, P. M., 1984. Effect of Food Processing on Mycotoxins.J. of Food Protection 47(6): 489-499.
- SMİTH, D. P., ROLLIN, N. J., 1953. Modern Packaging.17, 4, 139 (alındı) Lück,E., 1968. Sorbinsaure als Konservierungsstoff für Kase.Deutche Molkerei-Ztg.14: 520-521.
- SMITH, J. E., HACKING, A., 1983. Fungal Toxicity.Edward Arnold.Ltd.London: 238-365.
- ŞAHİN, M., 1980. Beyaz, Kaşar ve Tulum Peynirlerinde Meydana Gelen Fire ve Nedenleri Üzerinde Araştırmalar. A. Ü. Zir. Fak. Yayın No: 732, Ankara: 44 s.
- ŞAHAN, N., KONAR, A., KLEEBERGER, A., 1996. Hidrojen Peroksit, Isıl İşlem Uygulamaları ve Olgunlaşma Süresinin Beyaz Peynirin Kimyasal Niteliğine Etkisi. Gıda, 21(2): 109-117.
- ŞİMŞEK, B., 1995. Ankara piyasasında satılan Beyaz Peynirlerin Proteoliz Düzeyleri Üzerinde Bir Araştırma. A.Ü. Fen Bil. Ens. Yüksek Lisans Tezi. Ankara: 71 s.
- TEKELİ, S. T., 1975. Türkiye’de Gıda Mevzuatı ve Kontrolünün Esasları. G.T.H.P. Gıda İşleri Genel Müd.Yay.,27: 135s.
- TEKİNŞEN, O. C., 1980. Kaşar Peynirlerinin Nitelikleri, Benzerleri ve Sınıflandırma Yeri. Fırat Ü. Vet. Fak. Dergisi, 5:105-110
- TEUBER, M., 1987. Grundriss der Praktischen Mikrobiologie für das Molkereifach. Gelsenkirschen-Buer: 209 s.

- TOPAL, Ş., 1987a. Kaşar peynirlerinde Depolama Koşullarında Oluşan Küfün Tanımı ve Önleme Çareleri Üzerinde Çalışmalar. Doktora Tezi: 154 s.
- TOPAL, Ş., 1987b. Kaşar peynirinde olgunlaşma Evresinde Gelişen Yüzey Küfleri ve Mikotoksin Riskleri. Gıda, 12 (3): 199-207.
- TOPAL, Ş., 1991. Kaşar Peynirinde Küflenme ve Ambalajlamanın Önemi. Her Yönüyle Peynir, T. Ü. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Ders Kitabı no: 9, 111-120, Tekirdağ: 292 s.
- TUNAİL, N., URAZ, T., ALPAR, O., HALKMAN, K., 1984. İzole Suşlarla ve Ticari Laktik Asit Bakterileri ile Yapılan Beyaz Peynirlerde, Mikroorganizma-Kalite İlişkisinin Belirlenmesi Üzerinde Araştırmalar. TÜBİTAK Pro., TARMİK-2 .Ankara: 77 s.
- TOWERS ,R. N., 1979. Mycotoxins in Nutrition .Proc. Nutr.Soc.Aust. 4: 72-79.
- TURNER, W. B., 1971. Fungal Metabolites-Academic Pres.London: 446 s.
- URAZ, T., YETİŞMEYEN, A., ATAMER, M., 1990. Kurutulmuş Peyniraltı Suyunun Beyaz Peynir yapımında Kullanma Olanakları Üzerinde Bir Araştırma, Gıda, 15(3): 137-143.
- UYSAL, H., AKBULUT, N., KAVAS, G., KESENKAŞ, H., 1998. Abaza Peynirinin Yapılışı ve Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma. Geleneksel Süt Ürünleri. Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları No: 621, 21-22 Mayıs 1998. Tekirdağ: 282-296.
- WENG, Y. M., CHEN , M.J.,1996. Sorbic Anhydride as Antimycotic Additive in Polyethylene Food Packaging Films. Lebensm. Wiss.u. Technol., 30: 485-487.
- YORK, G. K., VAUGHN, R. H., 1955. Resistance of Clostridium Parabotulinum to Sorbic Acid .Food Res., 20: 60-65.(alındı.Lüçk 77)

YÖNEY, Z., 1973. Süt ve Mamulleri Muayene ve Analiz Metodları, A .Ü. Zir. Fak.

Yayın No:491, Ankara: 182 s.



ÖZGEÇMİŞ

8 Eylül 1973 yılında Niğde' de doğdum. İlk öğrenimimi 1979-1984 yılları arasında Niğde 5 Şubat İlkokulunda, orta öğrenimimi 1984-1987 yılları arasında Gaziantep Şehit Şahin Bey Lisesinde, lise eğitimimi de 1987-1990 yılları arasında Niğde Lisesinde yaptım. 1990 yılında Trakya Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Bilimi ve Teknolojisi bölümüne girdim. 1991 yılında Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği bölümüne yatay geçiş yaptım. 1994 yılında bu bölümü bitirdim. 1995 yılında Yüksek Lisans Öğrenimine başladım. Halen Öğretmen olarak görev yapmaktayım.

