

YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

OTLU PEYNİRİN ÇEŞİTLİ ÖZELLİKLERİNE
LOR KULLANIMI, AMBALAJ MATERYALİ VE
OLGUNLAŞMA SÜRESİNİN ETKİSİ

Hazırlayan
Zekai TARAKÇI

DOKTORA TEZİ

Yönetici
Prof. Dr. Nurhan AKYÜZ

VAN-1997

YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

**OTLU PEYNİRİN ÇEŞİTLİ ÖZELLİKLERİNE
LOR KULLANIMI, AMBALAJ MATERYALİ VE
OLGUNLAŞMA SÜRESİNİN ETKİSİ**

Hazırlayan
Zekai TARAKÇI

DOKTORA TEZİ

JÜRİ ÜYELERİ

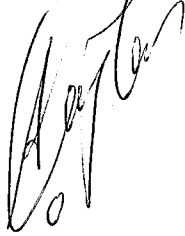
Başkan

Prof. Dr. Nurhan AKYÜZ



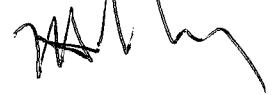
Üye

Doç. Dr. Abdullah GAGLAR



Üye

Yrd. Doç. Dr. İhsan BAKIR



TEZ KABUL TARİHİ

24./12./1997

İÇİNDEKİLER

ŞEKİLLER DİZİNİ.....	IV
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	VI
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	XI
TEŞEKKÜR.....	XII
ÖZ	XIII
ABSTRACT.....	XIV
1. GİRİŞ.....	1
2. LİTERATÜR ÖZETİ	5
2.1. Kimyasal Özellikler	5
2.2. Biyokimyasal Özellikler	8
2.3. Mikrobiyolojik Özellikler.....	10
2.4. Duyusal Özellikler	12
3. MATERYAL VE METOT	15
3.1. Materyal.....	15
3.1.1. Deneme Peynirlerin Yapımında Kullanılan Süt.....	15
3.1.2. Kültürler.....	15
3.1.3. Peynir Mayası.....	15
3.1.4. Peynir Yapımında Kullanılan Otlar.....	15
3.1.5. Peynir Basımında Kullanılan Lor.....	16
3.1.6. Peynir Ambalaj Malzemeleri	16
3.2. Metot.....	16
3.2.1. Denemenin Düzenlenmesi.....	16
3.2.2. Deneme Otlı Peynirlerinin Yapılması.....	16
3.2.3. Peynirlerin Ambalajlanması ve Olgunlaşmaya Bırakılması.....	18
3.2.4. Sütlerde Yapılan Analizler	18
3.2.4.1. Asitlik Tayini	18
3.2.4.2. Kurumadde Tayini.....	18
3.2.4.3. Yağ Tayini	19
3.2.4.4. Protein Tayini.....	19
3.2.4.5. Kül Tayini	19
3.2.4.6. Mikrobiyolojik Analizler	20
3.2.4.6.1. Toplam Aerobik Mezofil Bakteri Sayısı.....	20
3.2.5. Peynir Analizleri.....	20
3.2.5.1. Kurumadde Tayini.....	20

3.2.5.2. Yağ Tayini	20
3.2.5.3. Protein Tayini.....	20
3.2.5.4. Kül Tayini	20
3.2.5.5. Tuz Tayini.....	21
3.2.5.6. Suda Çözünen Azot Tayini	21
3.2.5.7. Olgunluk Derecesinin Belirlenmesi	22
3.2.5.8. Titrasyon Asitliği Tayini.....	22
3.2.5.9. pH Tayini	22
3.2.5.10. Peynir Örneklerindeki Kazein Fraksiyonlarının Elektroforetik Yöntemle Belirlenmesi	22
3.2.5.11. Lipoliz Tayini	23
3.2.5.12. Mikrobiyolojik Analizler	24
3.2.5.12.1. Toplam Aerobik Mezofil Bakteri Sayımı	24
3.2.5.12.2. Maya ve Küf Sayımı.....	24
3.2.5.12.3. Psikrotrofik Mikroorganizma Sayımı.....	24
3.2.5.13. Duyusal Analizler	25
3.2.5.14. İstatistiksel Analizler	25
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	26
4.1. Kimyasal Analiz Sonuçları.....	26
4.1.1. Kurumadde Miktarı	26
4.1.2. Yağ ve Kurumaddede Yağ Miktarı	29
4.1.3. Protein Miktarı	35
4.1.4. Tuz ve Kurumaddede Tuz Miktarı	39
4.1.5. Kül Miktarı.....	44
4.1.6. pH Değeri	46
4.1.7. Titrasyon Asitliği Değeri	50
4.2. Biyokimyasal Değişmeler.....	55
4.2.1. Olgunluk Derecesi	55
4.2.2. Lipoliz Oranı	60
4.2.3. Elektroforetik Yöntemle Belirlenen Kazein Fraksiyonları	63
4.2.3.1. α_{s1} -Kazein	64
4.2.3.2. α_{s2} -Kazein.....	64
4.2.3.3. β -Kazein	64
4.2.3.4. γ -Kazein.....	65
4.2.3.5. α_{s1} -I Peptit.....	65
4.2.3.6. Diğer Parçalanma Ürünleri	65

4.3. Mikrobiyolojik Değişmeler	68
4.3.1. Toplam Aerobik Mezofil Bakteri Sayısı	68
4.3.2. Maya ve Küf Sayısı.....	71
4.3.3. Psikrotrofik Mikroorganizma Sayısı.....	72
4.4. Duyusal Analiz Sonuçları	75
4.4.1. Renk ve Görünüş.....	75
4.4.2. Şekil ve Yapı.....	78
4.4.3. Tat ve Aroma	80
4.4.4. Tuzluluk.....	82
4.4.5. Genel Kabul Edilebilirlik	84
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	87
6. ÖZET	90
7. YABANCI DİLDE ÖZET	92
8. LİTERATÜR	94
9. ÖZGEÇMİŞ	104

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 4.1.1.	Peynir örneklerinde belirlenen kurumadde oranlarına ait olgunlaşma süresi x ambalaj kabı interaksyonu grafiği	29
Şekil 4.1.2.	Peynir örneklerinde belirlenen yağ oranlarına ait olgunlaşma süresi x ambalaj kabı interaksyonu grafiği.....	32
Şekil 4.1.3.	Peynir örneklerinde belirlenen kurumaddede yağ oranlarına ait olgunlaşma süresi x ambalaj kabı interaksyonu grafiği.....	35
Şekil 4.1.4.	Peynir örneklerinde belirlenen protein oranlarına ait olgunlaşma süresi x ambalaj kabı interaksyonu grafiği.....	38
Şekil 4.1.5.	Peynir örneklerinde belirlenen protein oranlarına ait olgunlaşma süresi x ambalaj kabı x basma şekli interaksyonu grafiği.....	39
Şekil 4.1.6.	Peynir örneklerinde belirlenen pH oranlarına ait ambalaj kabı x basma şekli interaksyonu grafiği.....	50
Şekil 4.1.7.	Peynir örneklerinde belirlenen pH oranlarına ait olgunlaşma süresi x ambalaj kabı x basma şekli interaksyonu grafiği.....	50
Şekil 4.1.8.	Peynir örneklerinde belirlenen % asitlik oranlarına ait olgunlaşma süresi x ambalaj kabı ve olgunlaşma süresi x basma şekli interaksyonları grafiği	54
Şekil 4.1.9.	Peynir örneklerinde belirlenen % asitlik oranlarına ait olgunlaşma süresi x ambalaj kabı x basma şekli interaksyonu grafiği.....	55
Şekil 4.2.1.	Peynir örneklerinde belirlenen olgunlaşma derecelerine ait olgunlaşma süresi x ambalaj kabı ve olgunlaşma süresi x basma şekli interaksyonları grafiği	59
Şekil 4.2.2.	Peynir örneklerinde belirlenen olgunlaşma derecelerine ait ambalaj kabı x basma şekli interaksyonu grafiği.....	59
Şekil 4.2.3.	Peynir örneklerinde belirlenen olgunlaşma derecelerine ait olgunlaşma süresi x ambalaj kabı x basma şekli interaksyonu grafiği	60
Şekil 4.2.4.	Peynir örneklerinde belirlenen lipoliz oranlarına ait olgunlaşma süresi x basma şekli interaksyonu grafiği	62
Şekil 4.2.5.	Peynir örneklerinde belirlenen lipoliz oranlarına ait ambalaj kabı x basma şekli interaksyonu grafiği.....	63

Şekil 4.2.6. Peynir örneklerinde belirlenen lipoliz oranlarına ait olgunlaşma süresi x ambalaj kabı x basma şekli interaksyonu grafiği.....	63
Şekil 4.2.7. Olgunlaşmanın 2. gününde peynir örneklerinde belirlenen kazein fraksiyonları	66
Şekil 4.2.8. Olgunlaşmanın 90. gününde peynir örneklerinde belirlenen kazein fraksiyonları	66
Şekil 4.2.9. Olgunlaşmanın 120. gününde peynir örneklerinde belirlenen kazein fraksiyonları	67
Şekil 4.2.10. Olgunlaşmanın 150. gününde peynir örneklerinde belirlenen kazein fraksiyonları	67
Şekil 4.3.1. Peynir örneklerinde belirlenen toplam aerobik mezofil bakteri sayısına ait ambalaj kabı x basma şekli interaksyonu grafiği.....	70
Şekil 4.4.1. Peynir örneklerinde belirlenen renk ve görünüş puanlarına ait ambalaj kabı x basma şekli interaksyonu grafiği	78

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1.	Araştırma materyalini oluşturan peynir örneklerine ait deneme deseni.	17
Çizelge 3.2.	Peynir örneklerinin duysal değerlendirme ve derecelendirilmesinde kullanılan hedonik tip skala	25
Çizelge 4.1.1.	Peynir örneklerinde belirlenen kurumadde miktarı (%).....	26
Çizelge 4.1.2.	Peynir örneklerinin kurumadde miktarlarına ait varyans analiz sonuçları.....	27
Çizelge 4.1.3.	Peynir örnekleri kurumadde oranlarının olgunlaşma süresine ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları	28
Çizelge 4.1.4.	Farklı ambalaj kaplarındaki peynir örneklerine ait ortalama kurumadde miktarlarına uygulanan Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları.....	28
Çizelge 4.1.5.	Peynir örneklerine ait yağ miktarları (%).....	30
Çizelge 4.1.6.	Deneme peynirlerin yağ miktarlarına ait varyans analiz sonuçları	30
Çizelge 4.1.7.	Peynir örnekleri yağ miktarlarının olgunlaşma süresine ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları	31
Çizelge 4.1.8.	Farklı ambalaj kaplarında olgunlaştırılan peynir örneklerine ait ortalama yağ miktarlarına uygulanan Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları.....	31
Çizelge 4.1.9.	Peynir örneklerinin kurumaddedeki yağ miktarları (%).....	32
Çizelge 4.1.10.	Peynir örneklerinin kurumaddedeki yağ miktarlarına uygulanan varyans analiz sonuçları	33
Çizelge 4.1.11.	Peynir örnekleri kurumaddeye yağ oranlarının olgunlaşma süresine ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları	34
Çizelge 4.1.12.	Farklı ambalaj kaplarındaki peynir örneklerine ait ortalama kurumaddeye yağ miktarlarına uygulanan Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları.....	34
Çizelge 4.1.13.	Peynir örneklerine ait protein miktarları (%)	35
Çizelge 4.1.14.	Peynir örneklerinin protein miktarlarına ait varyans analiz sonuçları ...	36

Çizelge 4.1.15. Peynir örnekleri protein oranlarının olgunlaşma süresine ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları	37
Çizelge 4.1.16. Farklı ambalaj kap tiplerine ait peynirlerin ortalama protein miktarlarına uygulanan Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları	37
Çizelge 4.1.17. Basma şekillerine ait ortalama protein miktarlarına uygulanan Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları	38
Çizelge 4.1.18. Peynir örneklerinde belirlenen tuz miktarları(%).....	39
Çizelge 4.1.19. Peynir örneklerinde belirlenen tuz miktarlarına ait varyans analiz sonuçları	40
Çizelge 4.1.20. Peynir örnekleri tuz oranlarının olgunlaşma süresine ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları	41
Çizelge 4.1.21. Farklı ambalaj kaplarındaki peynir örneklerine ait ortalama tuz miktarlarına uygulanan Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları	41
Çizelge 4.1.22. Peynir örneklerine ait kurumaddede tuz miktarları (%).....	42
Çizelge 4.1.23. Peynir örneklerinin kurumaddede tuz miktarlarına ait varyans analiz sonuçları	43
Çizelge 4.1.24. Peynir örnekleri kurumaddede tuz oranlarının olgunlaşma süresine ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları	43
Çizelge 4.1.25. Ambalaj kap tiplerine ait peynirlerin ortalama kurumadde tuz miktarlarına uygulanan Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları	44
Çizelge 4.1.26. Deneme peynirlere ait kül miktarları (%).....	44
Çizelge 4.1.27. Peynir örneklerinin kül miktarlarına ait varyans analiz sonuçları	45
Çizelge 4.1.28. Peynir örnekleri kül miktarlarının olgunlaşma süresine ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları	46
Çizelge 4.1.29. Farklı ambalaj kap tiplerine ait peynirlerin ortalama kül miktarlarına uygulanan Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları	46
Çizelge 4.1.30. Deneme peynirlere ait pH değerleri	47
Çizelge 4.1.31. Deneme peynir örneklerinin pH değerlerine ait varyans analiz sonuçları	48

Çizelge 4.1.32. Peynir örnekleri olgunlaşma dönemlerine ait ortalama pH değerlerine uygulanan Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları	49
Çizelge 4.1.33. Peynir örnekleri basma şekillerine ait ortalama pH değerlerine uygulanan Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları	49
Çizelge 4.1.34. Deneme peynirlerin titrasyon asitliği değerleri (%laktik asit).....	51
Çizelge 4.1.35. Peynirlere ait titrasyon asitliği değerlerine uygulanan varyans analiz sonuçları.....	52
Çizelge 4.1.36. Peynir örneklerinin olgunlaşma sürelerine ait ortalama titrasyon asitliği değerlerine uygulanan Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları.....	53
Çizelge 4.1.37. Farklı ambalaj kaplarında olgunlaştırılan peynirlerin ortalama titrasyon asitliği değerlerine uygulanan Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları.....	53
Çizelge 4.1.38. Peynir örneklerinin basma şekillerine ait titrasyon asitliği değerlerine uygulanan Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları	54
Çizelge 4.2.1. Peynir örneklerine ait olgunluk dereceleri	56
Çizelge 4.2.2. Deneme peynirlerde belirlenen olgunluk derecelerine ait varyans analiz sonuçları.....	56
Çizelge 4.2.3. Peynir örneklerinin olgunlaşma sürelerine ait ortalama olgunluk derecelerine uygulanan Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları.....	57
Çizelge 4.2.4. Farklı ambalaj kaplarına ait peynirlerin ortalama olgunluk derecelerine uygulanan Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları	57
Çizelge 4.2.5. Farklı basma şekillerine ait peynirlerin ortalama olgunluk derecelerine uygulanan Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları	58
Çizelge 4.2.6. Deneme peynirlerde belirlenen dönemlere ait lipoliz oranları (ADV) ..	61
Çizelge 4.2.7. Deneme peynirlerin lipoliz oranlarına uygulanan varyans analiz sonuçları.....	61
Çizelge 4.2.8. Peynirlerin olgunlaşma sürelerine ait lipoliz oranlarına uygulanan Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları	62
Çizelge 4.3.1. Deneme peynirlerde belirlenen toplam aerobik mezofil bakteri sayıları (log/g)	68

Çizelge 4.3.2.	Deneme peynirlerde belirlenen toplam aerobik mezofil bakteri sayılarına ait varyans analiz sonuçları (log/g)	69
Çizelge 4.3.3.	Peynir örneklerinin olgunlaşma sürelerine ait ortalama toplam bakteri sayılarına uygulanan Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları (log/g)	70
Çizelge 4.3.4.	Deneme peynirlerde belirlenen maya ve küf sayıları (log/g)	71
Çizelge 4.3.5.	Deneme peynirlerde belirlenen maya ve küt değerlerine ait varyans analiz sonuçları	72
Çizelge 4.3.6.	Peynir örnekleri maya ve küf sayılarının olgunlaşma sürelerine ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları	72
Çizelge 4.3.7.	Deneme peynirlerde belirlenen psikrotrofik mikroorganizma sayısı (log/g)	73
Çizelge 4.3.8.	Deneme peynirlerde belirlenen psikrotrofik mikroorganizma sayılarına ait varyans analiz sonuçları	74
Çizelge 4.3.9.	Peynir örneklerinin olgunlaşma süresine ait ortalama psikrotrofik mikroorganizma sayılarına uygulanan Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları	74
Çizelge 4.4.1.	Deneme peynirlerde belirlenen renk ve görünüş puanları	75
Çizelge 4.4.2.	Deneme peynirlerin renk ve görünüş puanlarına ait varyans analiz sonuçları	76
Çizelge 4.4.3.	Peynir örnekleri olgunlaşma süresine ait ortalama renk ve görünüş puanlarına uygulanan Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları	76
Çizelge 4.4.4.	Ambalaj kap tiplerine ait peynirlerin renk ve görünüş puanlarına uygulanan Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları	77
Çizelge 4.4.5.	Peynir basma şekillerine ait renk ve görünüş puanlarına uygulanan Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları	77
Çizelge 4.4.6.	Deneme peynirlerde belirlenen şekil ve yapı puanları	78
Çizelge 4.4.7.	Deneme peynirlere ait şekil ve yapı puanlarına uygulanan varyans analiz sonuçları	79
Çizelge 4.4.8.	Peynir örnekleri şekil ve yapı puanlarının olgunlaşma süresine ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları	79

Çizelge 4.4.9. Peynir basma şekillerine ait ortalama şekil ve yapı puanlarına uygulanan Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları	80
Çizelge 4.4.10. Deneme peynirlere ait tat ve aroma puanları.....	80
Çizelge 4.4.11. Deneme peynirlere ait tat ve aroma puanlarına uygulanan varyans analiz sonuçları.....	81
Çizelge 4.4.12. Peynir örnekleri tat ve aroma puanlarının olgunlaşma süresine ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları	82
Çizelge 4.4.13. Peynir basma şekillerine ait tat ve aroma puanlarına uygulanan Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları	82
Çizelge 4.4.14. Deneme peynirlere ait tuzluluk puanları	83
Çizelge 4.4.15. Deneme peynirlere ait tuzluluk puanlarına uygulanan varyans analiz sonuçları.....	83
Çizelge 4.4.16. Deneme peynirlere ait genel kabuledilebilirlik puanları	84
Çizelge 4.4.17. Deneme peynirlerde belirlenen genel kabuledilebilirlik puanlarına ait varyans analiz sonuçları	85
Çizelge 4.4.18. Peynir örnekleri genel kabuledilebilirlik puanlarının olgunlaşma süresine ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları	85
Çizelge 4.4.19. Farklı ambalaj kap tiplerine ait ortalama genel kabuledilebilirlik puanlarına uygulanan Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları.....	86
Çizelge 4.4.20. Peynir basma şekillerine ait genel kabuledilebilirlik puanlarına uygulanan Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları	86

SİMGELER VE KISALTMALAR**SİMGELER**

W/V	: Ağırlık/hacim
V/V	: Hacim/hacim
g	: Santrifüjün molekül üzerine uyguladığı kuvvet (gravity)
mM	: Milimol
nm	: Nanometre
log	: 10 tabanına göre logaritmik sayı
μl	: mikrolitre

KISALTMALAR

SH	: Soxhelet-Henkel asitlik derecesi
IDF	: International Dairy Federation (Uluslararası Sütçülük Federasyonu)
EDTA	: Etilendiamin tetraasetik asit
TEMED	: Tetrametil etilen diamin
ADV	: Acid Degree Value (Asitlik Derecesi)
UF	: Ultrafiltrasyon
AK	: Ambalaj Kabı
K1	: Çömlek kap
K2	: Plastik Kap
U1	: Uygulama-1
U2	: Uygulama-2
Bkz.	: Bakınız

TEŞEKKÜR

Tez konumun seçilmesi, çalışmalarımın başlaması ve düzenli bir şekilde yürümesi için gerekli ilgi ve önerilerini esirgemeyen, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölüm Başkanı Değerli Hocam Prof.Dr. Nurhan AKYÜZ'e ve bölümün diğer elemanlarına teşekkür etmeyi bir borç bilirim. Elektroforetik çalışmalarda bana yol gösteren ve yardımcı olan Yrd.Doç.Dr. Yusuf TUNÇTÜRK'e, Doç.Dr. Kemal GÜRTÜRK'e, elde edilen verilerin istatistiksel olarak değerlendirilmesinde yardımlarını gördüğüm Yrd.Doç.Dr. Kazım KARA'ya, Dr. Vahdettin ÇİFTÇİ'ye, projeyi destekleyen Yüzüncü Yıl Üniversitesi Araştırma Fonu Başkanlığı'na ve personeline teşekkürlerimi sunarım.

Van, 1997

Zekai TARAKÇI

ÖZ

**OTLU PEYNİRİN ÇEŞİTLİ ÖZELLİKLERİNE LOR KULLANIMI,
AMBALAJ MATERYALİ VE OLGUNLAŞMA SÜRESİNİN ETKİSİ**

Bu çalışmada, Lorun peynir basımında kullanılmak suretiyle değerlendirilmesi, peynir ambalaj materyali olarak çömlek ve plastik kapların kullanılabilirliği ve olgunlaşma süresi boyunca meydana gelen değişimler araştırılmıştır.

Çalışmada peynir basımı iki farklı şekilde yapılmıştır; 1. uygulama şeklinde bir kat lor + bir kat peynir; 2. uygulamada ise peynir lor karışımı (1. uygulamada kullanılan lor kadar) birlikte basılarak toprak altında olgunlaşmaya bırakılmıştır. Olgunlaşmanın 2., 90., 120. ve 150. günlerinde bir kısım kimyasal, biyokimyasal, mikrobiyolojik ve duyuşsal analizler yapılmıştır.

Elde edilen sonuçlara göre; plastik kap, çömlek kaba göre peynirde kurumadde, yağ, protein, tuz ve kül miktarlarını daha fazla artırmıştır. Peynirlerde ambalaj kapları arasında pH değişimi benzer olurken, plastik kaplar, peynirlerin titrasyon asitliğini yükseltmiştir. Kazein fraksiyonlarındaki parçalanma çömlek kapta olgunlaştırılan peynir örneklerinde fazla olmuş ve buna bağlı olarak olgunlaşma derecesi etkilenmiştir. Mikroorganizma yüküne kapların belirgin bir etkisi olmamıştır. Plastik kapta muhafaza edilen peynirlerin kurumadde miktarları diğerlerinden yüksek olduğundan, duyuşsal yönden daha fazla kabul görmüşlerdir.

Farklı basım metotları peynir örneklerinde kurumadde, yağ, tuz ve kül oranlarına önemli etkide bulunmazken, protein oranı kalıp halinde basma şeklinde yükselmiştir. Farklı peynir basımı titrasyon asitliği ve pH değerlerini değişik oranlarda etkilemiştir. Çömlek kabın 2. peynir basım metodu, olgunlaşma derecesini artırmış, dolayısıyla kazein parçalanma ürünleri bu basma şeklinde belirgin bir şekilde görülmüştür.

Olgunlaşma süresine bağlı olarak, peynirlerde kurumadde, yağ, tuz ve kül miktarlarında önemli artışlar kaydedilmiştir. Titrasyon asitliği 90. güne kadar yükselmiş, daha sonraki dönemler düşmüştür. Peynirlerin olgunlaşma dereceleri ve lipoliz oranları artmıştır. Kazein fraksiyonlarında önemli değişiklikler belirlenmiştir. Olgunlaşma süresince mikroorganizma yükü azalmıştır. Olgunlaşmaya bağlı olarak istenilen tat ve aroma oluşmuş ve bunun sonucunda, peynirlerin duyuşsal açıdan genel kabuledilebilirliği yükselmiştir.

ABSTRACT

THE EFFECT OF USING LOR, PACKAGING MATERIALS AND RIPENING PERIOD ON SOME CHARACTERISTICS OF HERBY CHEESE

In this study to utilize lor by using with cheese to fill containers, usability of plastic and pot as cheese packaging materials, and changes occurred during ripening period were investigated.

In this research, two different filling methods were applied. In the first method, one layer lor, then one layer cheese was used until the containers completely full. In the second method, cheese and Lor were mixed and filled in to the containers. After that, cheese containers were stored in the soil to ripe the experiment cheese. The cheese samples were analyzed for physical, chemical, microbiological and sensory properties after 2, 90, 120 and 150 days of the ripening period.

According to obtained results, cheese samples in plastic containers had higher dry matter, fat, protein, salt and ash contents than cheese ripened in pots. pH changes were similar in both methods. Titratable acidity was higher in cheese riped in plastic containers. Changes in ripening degree were very similar in terms of packaging materials. Breakdown of casein fraction was higher in pots, and this effected proteolysis of cheese samples. The packaging materials did not affect microflora of cheese samples. The cheese samples ripened in plastic containers had higher amount of dry matter, as a result the acceptability was higher in these cheeses than the others.

Different fillig methods did not markedly affect dry matter, fat, salt and ash content of cheese samples. However , the first filling method affected significantly the protein content of cheese samples. Different filling methods affected titratable acidity and pH values of cheese samples at the different rates. Using second filling method with pots increased ripening degree, and breakdown products of casein were clearly seen in the cheese samples.

During the ripening period dry matter, fat, salt and ash contents were statistically increased. Titratable acidity increased until 90 days of ripening and then decreased. The ripening degree and lypolysis of cheese samples increased during storage time. The important cahanges were seen on caseins fractions. During ripening period bacterial count decreased. The desirable flavour of cheese samples were formed end of the storage, and the acceptability of products rised.

1. GİRİŞ

Peynir, temel besin maddelerinden protein, yağ ve mineral maddeler yönünden zengin bir gıdadır. Bundan dolayı besleyici değeri çok yüksek ve ayrıca sindirimi kolay olan bir besin maddesidir.

Yurdumuzda üretilen sütün önemli bir kısmı dayanıklı mamüllere işlenmekte ve bu mamüller içerisinde peynirin önemli yeri bulunmaktadır. Türkiye'de yapılan peynirler içinde üretim itibarıyla Beyaz peynir, Kaşar peyniri ve Tulum peyniri başta gelmekle birlikte; Mihaliç, Dil, Otlu, Çerkez, Hellim, Çayır, Civil peynirler gibi bazı yöresel peynir çeşitlerimiz de bulunmaktadır (Kurt ve Öztekin, 1976).

Ülkemizin Doğu ve Güneydoğu Anadolu bölge halkının beslenmesinde büyük rolü olan, hergün hatta her öğün sofralarından eksik olmayan Otlu peynir, bazı özellikleri itibarıyla Beyaz peynirden farklılık arz etmektedir. Kışın uzun sürmesi nedeniyle bitkisel gıdalardan uzak kalan yöre halkına vitaminsizlikten ileri gelebilecek beslenme yetersizliklerini bir ölçüde önlemede, peynire katılan otların fonksiyonu olabileceği tahmin edilmektedir. Ayrıca otların peynire özel bir tat ve aroma kattığı, peynirin besin değeri ve hazmolanabilme oranını artırdığı, depolama müddetini uzattığı ve sevilerek tüketildiği yöre halkı tarafından ifade edilmektedir (Akyüz ve Coşkun, 1991).

Peynir üretiminde doğal tat ve koku maddelerinin kullanımı oldukça yaygındır. Taze veya kurutulmuş otlar, baharatlar ve bunların ekstraktları bu grupta yer almaktadır. Bu maddeler genellikle pıhtı kesildikten ve peynir suyu aktarıldıktan sonra telemeye ilave edilmektedir (Saldamlı, 1985). Kullanılan bu tür aroma maddeleri arasında adaçayı, anason, ardıç, bahar, biber, hindistan cevizi, karanfil, kimyon, safran, tarçın, tarhun, yeni bahar, ıspanak, soğan, sarımsak, nane, sirme ve kekik sayılabilir (Ayar, 1996). Günümüzde gıdalarda baharat kullanımı daha geniş boyutlar kazanmıştır. Baharatların en çok kullanılma nedeni gıdalara tat, koku ve lezzet vermektir (Karapınar ve Aktuğ, 1986).

Peynirin olgunlaşması uzun ve karmaşık kimyasal değişimleri içerir. Olgunlaşma esnasında proteinlerin parçalanması, yağların hidrolizasyonu ve uçucu yağ asitlerinin ortaya çıkması, laktozun ve organik tuzların fermentasyonu, asitliğin değişmesi, suyun buharlaşması ve gaz oluşumu gibi çeşitli olaylar meydana gelmektedir. Özellikle uçucu yağ asitleri, peynirin bünyesindeki yağ, süt şekeri, sitrik asit ve amino asitlerden üretilmektedir (Kuzdzal-Savoie, 1980). Yağın primer ve sekonder parçalanma ürünleri, peynirde çok kuvvetli aroma maddeleri olarak vazife görürler. Peynir olgunlaşırken kendine özgü rayiha, koku, tekstür, yapı, renk ve tadı alır. Özellikle kısa karbonlu yağ asitlerinin miktarına bağlı olarak, peynirin aroması değişir. Bu durum çoğu kez bozulma

ve ransidite şeklinde isimlendirilmektedir (Öztek, 1985). Yalnız, Roquefort, Romano, Camembert, Tulum gibi bazı peynirlerde, peynirin karakteristik aromasını kazanması için bu husus istenen bir durumdur. Süt ürünlerinde genellikle hidrolizasyon ve oksidasyon olarak ifade edilen bu değişimler, onların kalitesi, aroma ve dayanma sürelerinin belirlenmesinde önem kazanır (Atamer ve ark., 1985; Kurt, 1994).

Gelişmiş ülkelerde peyniraltı suyu, konsantre olarak veya kurutularak ya da fraksiyonlarına ayrılarak değerlendirilmektedir. Peyniraltı suyu başlıca; peynir üretiminde, ekmek yapımında, meşrubat ve şekerleme sanayiinde, etil alkol üretiminde, laktoz elde edilmesinde ve hayvan beslenmesinde kullanılmaktadır (Mann, 1993).

Peyniraltı suyunun süt ürünlerinden; peynir, içme sütü, yoğurt ve dondurma üretiminde değişik şekillerde kullanıldığı açıklanmaktadır (Mann, 1991). Peynir üretiminde peyniraltı suyu protein konsantratu kullanılması önerilmektedir. Peyniraltı suyu protein konsantratının elde olunmasında önce sıcaklık uygulanması ile protein denatüre edilmekte daha sonra ultrafiltrasyon yöntemi uygulanmaktadır. Peyniraltı suyu protein konsantratının peynir yapılacak tank sütüne ilave edilmesi ile pıhtılaşma için gerekli maya miktarı azalmakta, peynir randımanı da yükselmektedir (Uraz ve ark., 1990).

Peyniraltı suyu, atıldığı akarsularda oksijen dengesini bozarak, su yaşamını olumsuz şekilde etkilemesi ile önemli bir çevre sorunu meydana getirmektedir. Peyniraltı suyu çeşitli ürünlere işlenerek değerlendirildiğinde bu gibi sorunların önemli ölçüde çözüleceği belirtilmektedir (Akyüz, 1977).

Peynir yapımında arta kalan peyniraltı suyunun enzim aktivitesi oldukça yüksek olup, 20 defa konsantre edilmiş peyniraltı suyunun tank sütünün % 10'u oranında ilavesiyle kullanılacak maya miktarının yarıyarıya azaldığı ifade edilmektedir (Weatherup, 1986).

Sofra tuzu ile % 1.5-5 oranında tuzlanmış peyniraltı suyundan sıcaklık uygulaması sonucu denatürasyon yoluyla, elde edilen protein konsantratının, eritme peyniri yapımında başarı ile kullanıldığı tespit edilmiştir (Oysun, 1983). Peyniraltı suyu proteinlerinde emülsiyon özelliğinin yüksek olması nedeniyle üründeki fazla suyun tutulmasını sağladığı belirlenmiştir (Özdemir ve ark., 1994).

Türkiye'de yılda yaklaşık 2.000.000 ton süt, değişik peynirlerin yapımında kullanılmakta ve bunun % 80 kadarı peyniraltı suyu olarak ayrılmaktadır. Peynir ayrılınan süt miktarı göz önüne alındığında yılda 1.600.000 ton dolayında peyniraltı suyu elde edildiği tahmin edilmektedir (Anonymous, 1995). Ülkemizde peyniraltı suyu, daha çok küçük işletmelerde Lor peyniri yapımında veya doğrudan hayvan beslenmesinde

kullanılmakta olup, süt fabrikalarında ise çoğunlukla atılarak ziyan edilmektedir (zelik ve ark., 1994).

Peyniraltı suyunun yaklaşık olarak % 7'si kurumadadır. Bunun % 4.9'u laktoz, % 0.9'u protein, % 0.5'i yağ ve % 0.4 mineral maddelerden oluşmaktadır (Hamad ve Fields, 1982; zcan ve ark., 1996). Bu değerler çeşitli faktörlere bağlı olarak değişmektedir. Peyniraltı suyunda vitaminler de yer almaktadır. B₁, B₂ ve C vitaminleri suda eridiğinden peyniraltı suyuna geçmektedir. Peyniraltı suyunda % 1.8 potasyum oksit, % 0.07 sodyum oksit, % 0.07 kalsiyum oksit, % 0.018 magnezyum oksit bulunmaktadır (Kurt, 1981). Protein fraksiyonları, peyniraltı suyunda % olarak şöyle belirlenmiştir; % 5.0 serum albumin, % 55.9 β. laktoglobulin, % 23.1 laktoalbumin, % 16.0 globulin'dir (Oysun, 1983). Protein fraksiyonları içinde laktoalbuminin küçümsenmeyecek kadar fazla olduğu görülmektedir. Bu da peyniraltı suyu proteinlerinin değerini, özellikle biyolojik kıymetini artırmaktadır. Birkaç bitkisel ve hayvansal proteinin biyolojik değerleri arasında mukayese yapılacak olursa (biyolojik değeri; yumurta 100, inek sütü 91, kazein 77, laktoalbumin 104, sığır eti 80, patates 70, pirinç 59, buğday 54) laktoalbuminin en yüksek biyolojik değerde protein olduğu belirtilmektedir (Demirci, 1996).

Türkiye genelinde elde edilen tahmini toplam 1.600.000 ton peyniraltı suyunun ancak 200.000 ton kadarı değerlendirilebilmektedir (Anonymous, 1995). Geriye kalan 1.400.000 ton atılarak ziyan edilmektedir. Yaklaşık bir hesapla atılan peyniraltı suyundaki süt şekerı 63.000 ton, tereyağı 7.500 ton, protein 12.600 ton ve mineral madde miktarı da 5.600 ton olarak karşıma çıkmaktadır. Bu rnlerin 1997 fiyatları üzerinden tahmini toplam değeri 15.5 trilyon TL'sı etmektedir. Peyniraltı suyunun gereğince değerlendirilmesi sonucunda ülkemiz ekonomisine önemli bir girdi sağlamanın yanında, yetersiz ve dengesiz beslenmenin her geçen gün ağırlığının daha da arttığı ülkemizde, besin değeri yüksek maddelerin tedbirsizlik yüzünden kayıplarının önüne geçilmiş olacaktır.

Değişik ülkelerde peyniraltı suyundan elde edilen peynirler, imal şekillerinin ve hammadde olan sütün değişik tür hayvanlardan elde edilmesinden dolayı değişik isimler alır. Örneğin İtalya'da Ricotta, Brocotta, Broccio ve Megett isimleriyle bilindiği gibi, Almanya'da Ziger, İşvire'de Hudelziger, İskandinav lklerinde Primost, Mysost, Flotots, keçi sütünün peyniraltı suyundan yapıldığında Gjetost adıyla bilinmektedir (Eralp, 1961).

Ülkemizde peyniraltı suyundan elde edilen peynirler Lor olarak adlandırılır. Lor yapımında, peyniraltı suları geniş kaplarda ısıtılarak tortu oluşumu sağlanır, sonra süzülür ve tortu ayrılır, işlenir. Bazen peyniraltı suyuna % 10-30 oranlarda süt ilavesi yapılır (Konar, 1981). Bu şekilde işlenen Lorun yağ oranı diğer Lora göre yüksek

olduğundan, tat ve aroması ile birlikte besin değeri de yüksektir. Belirtilen sebepten dolayı, düşük yağlı lorlar, doğrudan tüketim yerine; börek, çörek ve pasta yapımında değerlendirilmesi tercih edilmektedir (Doğan ve Küçüköner, 1997). Buna ilaveten, ülkemizin Van, Pasinler ve Vakfıkebir gibi yörelerinde Lor, peynire ilave edilerek değerlendirilmektedir. Bu yörelerde peynir ya kalıp halinde, önceden hazırlanmış Lora bulanarak tulumla basılmakta veya tulumun kenarına Lor, ortasına peynir konulmakta, yahut da bir kat peynir bir kat Lor olmak üzere tulumlara basılmaktadır (Kurt, 1981).

Çok eski bir geçmişi olan yukarıdaki ilkel metotların, günümüz şartlarına uygun hale getirilmesi konusunda hemen hemen hiç bir araştırma yapılmamıştır. Bu çalışma önemli bir kısmının atılmasıyla dikkate değer besin maddeleri kaybına neden olan peyniraltı suyu pıhtısının Otlu peynir üretiminde kullanılması imkanlarını araştırmak, geliştirmek, ayrıca peynir ambalajlanmasında çömlek ve plastik kullanımının peynirin çeşitli özelliklerine etkilerini ortaya koymak; günümüzde kaliteli peynir üretiminde etkili bir yöntem olarak bilinen toprak altında ideal muhafaza ve olgunlaştırma şartlarını tespit etmek; elde edilen sonuçları peynir endüstrisinde modern metotlara uygulamak suretiyle peynir yapım teknolojisine yeni boyutlar kazandırmak amacıyla planlanmış ve yürütülmüştür.

2. LİTERATÜR ÖZETİ

2.1. Kimyasal Özellikler

Bachman ve ark. (1976), % 35 oranında peyniraltı suyu ve % 65 oranında tam yağlı süt kullanarak peynir üretmişlerdir. Çalıştıkları yöntemle elde ettikleri peynirlerin ortalama bileşimini; % 39.5 kurumadde, % 14.8 protein, % 19.3 yağ ve % 4.75 laktoz olarak tespit etmişlerdir. Çalışmalarında yağsız süt ile peyniraltı suyunu beraber kullanarak değişik özellikte peynirler elde etmişlerdir.

Mathur ve Shahani (1977), peyniraltı suyuna % 25 oranında tam yağlı süt ilavesiyle en iyi Ricotta peyniri üretildiğini belirtmektedirler. Bu şekilde ürettikleri peynirlerde yağ oranının % 11.5-14.1 arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Çalışmada ürettikleri peynirlerin asitlik yönünden değişik Ricotta peynirleriyle yakın değerlere sahip olduğunu tespit etmişlerdir.

Maubois ve Kosikowski (1978), Ricotta peyniri üretiminde 100 kg sütün 26.7 kg peynir elde etmişlerdir. Yapım metodunda ultrafiltrasyonla sütün protein oranı % 10'a çıkarılmıştır. Daha sonra pastörizasyon, asidifikasyon işlem aşamaları uygulanarak üretim yapılmıştır.

Shahani (1979), peyniraltı suyu ile sütün belirli oranlardaki (% 95: % 5; % 90: % 10 ve % 80: % 20) karışımına 200 ppm kalsiyum iyonu ilave etmiş ve bu uygulamanın verime etkisini incelemiştir. Verimin süt miktarına bağlı olarak artış gösterdiğini tespit etmiştir.

Streiff ve ark. (1979), Ricotta peynir yapımında koyulaştırılmış peyniraltı suyu kullanımı üzerinde çalışmışlardır. Koyulaştırılmış peyniraltı suyu kullanılarak elde edilen peynirlerin bileşimi şöyledir: % 30.25 kurumadde, % 69.75 su, % 7.55 protein, % 13.37 laktoz, % 4.30 yağ ve % 0.72 tuz.

Shahani (1981), tam yağlı ve yağsız sütü peyniraltı suyu ile değişik oranlarda karıştırarak Ricotta peyniri üretiminde denemiştir. Nötralizasyondan sonra, asit ilavesi ve kalsiyum bileşikler kullanımı ile peynir üretimi yapılmıştır. Araştırmacı kalsiyum bileşikler kullanılmasıyla verimin arttığını bildirmektedir.

Modler (1984), farklı oranlarda peyniraltı suyu ve süt kullanarak (peyniraltı suyu ve süt; % 80: % 20; % 85: % 15; % 90: % 10) değişik özelliklerde Ricotta peynirleri üretmiştir. Tam yağlı sütün ürettiği Queson peynirleriyle, Ricotta peynirlerini bileşim bakımından karşılaştırmıştır. Buna göre; Ricotta peynirlerinde kurumaddenin % 29.21-36.58, yağın % 6.78-12.94 ve proteinin de % 13.72-18.90 arasında değiştiğini, tam yağlı

peynirlerin bileşiminin Ricotta peynirlerinden zengin olduğunu belirtmektedir. Tam yağlı peynirlerin bileşimleri ise ortalama olarak % 65.35 kurumadde, % 17.92 yağ ve % 21.46 protein olarak tespit edilmiştir.

Weatherup (1986), peyniraltı suyu ile sütü değişik oranda karıştırarak Ricotta peynir üretimi için İngiltere'de basit bir yöntem geliştirmiştir. Buna göre, % 80 oranında Cheddar peyniraltı suyu ile % 20 oranında süt (% 3 yağlı) karıştırılıp nötralizasyon işlemi (pH 6.5'e ayarlama) uygulandıktan sonra, 87°C'de pastörizasyon yapılmıştır. Pıhtılaştırma için süte % 2.5 oranında asit (sitrik asit ve glasiyel asetik asit) ilave edilmiştir. Bu şekilde elde edilen peynirlerin ortalama bileşimi şöyle bulunmuştur; kurumadde % 21.49, yağ % 5.0 ve protein % 9.22.

Modler (1988), % 80 oranında peyniraltı suyu ile % 20 oranında sütü karıştırarak değişik özelliklerde karışım elde etmiştir. Bu karışımın ortalama bileşimi; % 7.70 kurumadde, % 0.89 protein ve % 0.68 yağ içermektedir. Karışımlardaki proteinin % 99.5'inin ve yağın % 96.6'sının peynire geçtiği belirlenmiştir.

Modler ve Emmons (1989), peyniraltı suyu ile sütü farklı oranlarda kullanarak sürekli Ricotta peyniri üretim tekniği geliştirmişlerdir. Bu metotta önce sütün değişik sıcaklık uygulamalarıyla pastörizasyonu yapılmakta, sonra asit ilavesi ile süt pıhtılaştırılmaktadır. Daha sonra pıhtılaşan kısım peyniraltı suyundan ayrılmaktadır. Elde edilen peyniraltı suyu ısıtılarak pıhtılaştırılmaktadır. Meydana gelen peyniraltı suyu pıhtısı, süt pıhtısıyla karıştırılıp beraber süzme işlemi uygulanarak üretim yapılmaktadır. Modler ve Emmons (1989), bu şekilde elde ettikleri peynirlerin bileşimini ortalama olarak % 41 kurumadde, % 12 süt yağı ve % 18 protein olarak tespit etmişlerdir.

Kurt (1968), 30 adet Van Otlı peyniri numunesinin ortalama analiz sonuçlarını şöyle vermektedir: % 41.27 su, % 58.73 kurumadde, % 25.12 yağ, % 42.73 kurumaddede yağ, % 33.61 yağsız kurumadde, % 5.73 tuz, % 9.73 kurumaddede tuz, % 3.8 azotlu madde, % 24.49 protein, % 0.30 suda eriyen azot, % 8.46 olgunlaşma oranı, % 7.02 toplam kül, % 1.64 saf kül ve asitlik değeri ise 112.72 SH (%2.54 titrasyon asitliği)'dir.

Kurt ve Akyüz (1984), tarafından belli bir olgunluk derecesine gelmiş 10 adet Van Otlı peyniri örneğinin incelendiği çalışmada, peynirlerin ortalama bileşimi, % 52.33 su, % 18.35 yağ, % 29.52 yağsız kurumadde, % 21.89 protein, % 7.67 kül, % 6.39 tuz, % 1.89 suda çözünen azot, % 38.05 kurumaddede yağ ve % 0.68 asitlik olarak bulunmuştur.

Akyüz (1986) çiğ süt standardına uygun koyun sütlerinden üç farklı asitlikte ve iki farklı boyutta Beyaz peynir üretmiş ve bu peynirleri farklı tuz oranı içeren salamura havuzlarına koyarak, olgunlaşma süresince pıhtı asitlik düzeyi, peynir kalıp büyüklüğü, salamura tuz oranı ve dört değişik depolama şartlarının Beyaz peynirin kalitesine etkisini araştırmış ve şu sonuçlar tespit etmiştir: Depolamanın 1. ayında kurumadde miktarı bakımından örnekler arasında fark olmazken, sonraki devrelerde düşme olduğu, depolama süresi ve salamura tuz miktarının peynir örneklerinde kurumadde ve yağ üzerine $p<0.01$ seviyesinde, pıhtı asitlik düzeyi ise $p<0.05$ seviyesinde etki ettiğini, peynire geçen tuz miktarında ve kurumaddede tuz oranında, toplam mineral madde miktarında ve asitlikte önemli düzeyde bir artma olduğunu ortaya koymuştur.

Gündüz ve Dağlıoğlu (1989), Tekirdağ ilinde tüketime sunulan Beyaz peynirlerin fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri üzerinde yaptıkları araştırmada, ortalama bileşimi % 41.12 kurumadde, % 17.83 yağ, % 3.72 tuz, % 4.79 kül, % 16.36 protein, 86.70 SH asitlik ve 5.05 pH olarak belirlemişlerdir.

İnek-koyun sütü karışımından yapılan Caciotta peynirlerinin incelendiği bir araştırmada Santis ve Anelli (1990), üretmiş oldukları 21 adet peynir örneğini 4 ay süreyle olgunlaştırmışlardır. Peynir örneklerinin bileşimi % 38.60-45.85 su, % 26.95-29.30 yağ, % 18.16-24.73 protein, % 2.81-5.12 kül, % 0.50-1.22 laktik asit, 5.13-5.39 pH, % 0.22-0.95 çözünebilir protein bulunmuştur. Olgunlaşma katsayısının da 6.69-29.16 arasında değiştiğini belirlemişlerdir.

Sancak (1990), Van ve çevresinde olgunlaşmış olarak piyasaya sürülen Otlı peynirlerin değişik özelliklerini araştırdığı 50 adet Otlı peynir örneğinde ortalama % 41.86 su, % 58.14 kurumadde, % 23.38 yağ, % 25.43 protein, % 7.21 tuz ve pH değerini ise 3.86 olarak bulmuştur.

Hurşit (1993), farklı şekilde Civil peyniri üreterek iki aylık bir sürede değişik şartlarda muhafaza etmiştir. İkinci ay sonunda peynir bileşiminde bulunan ortalama sonuçlar şöyledir; salamura muhafaza şeklinde kurumadde % 40.35, yağ % 0.30, kurumaddede yağ % 0.74, kül % 7.83, tuz % 5.80, kurumaddede tuz % 14.37, asitlik derecesi 32.66 SH, pH 6.61, basma muhafaza şeklinde ise kurumadde % 43.83, yağ % 0.10, kurumaddede yağ % 0.23, kül % 6.98, tuz % 3.80, kurumadde tuz % 8.67, asitlik derecesi 8.21 SH, pH 6.61, Civil+Lor basma muhafaza şekli için kurumadde % 40.97, yağ % 0.45, kurumadde yağ % 1.10, kül % 7.10, tuz % 4.65, kurumaddede tuz % 11.35, asitlik derecesi 35.10 SH ve pH 5.22 olarak bulunmuştur.

Piyasadan alınan Otlı peynirlerinin bileşimi üzerinde yapılan bir araştırmada, peynirlerde ortalama % 43.05 kurumadde, % 24.03 yağ, % 6.63 tuz, % 12.98 protein ve laktikasit cinsinden asitlik % 1.37 değerlerini almıştır (Sönmezsoy, 1994).

Coşkun (1995), farklı iki metodla imal ettiği Otlı peynirlerde olgunlaşma süresince meydana gelen değişimleri incelemiştir. 65°C'de 30 dakika pastörize edilmiş sütün yapılan peynirlerin 90 günlük olgunlaşma süresince ortalama olarak pH değeri 5.21 ile 5.16 arasında, titrasyon asitliği olgunlaşmanın başlangıcında % 0.74, olgunlaşmanın sonunda % 0.72, tuz olgunlaşma süresinin sonunda % 5.07, kurumadde % 48.53 ile % 51.48 arasında değişmiştir.

İnek sütünden yapılan Cebreiro ve Pasiego peynir çeşitlerinin bileşiminin belirlendiği bir araştırmada, Cebreiro peynirinin ortalama bileşimi % 54.66 su, % 24.23 yağ, % 17.60 protein, % 1.31 kül ve % 1.46 asitlik ve 4.29 pH; Pasiego peynirinin ortalama bileşimi ise % 59.30 su, % 22.46 yağ, % 13.80 protein, % 1.85 kül, % 1.76 asitlik ve 5.58 pH'dır (Lafuente ve ark., 1995).

Kahramanmaraş-Elbistan yöresinde imal edilen ve satışa sunulan Kelle peynirinin fiziksel, kimyasal, mikrobiyolojik ve duyu niteliklerinin incelendiği bir araştırmada (Altun, 1995), kimyasal özelliklerden bazıları: % 67.50 kurumadde, % 32.20 yağ, % 35.29 yağsız kurumadde, % 47.78 kurumaddede yağ, % 11.77 kül, % 7.96 tuz, % 0.81 asitlik, % 21.56 protein'dir.

Ayar (1996), çeşitli aroma katkısı katarak ürettiği Beyaz peynirlerde, ortalama % 45.48 kurumadde, % 6.09 kül, % 4.37 tuz, % 9.59 kurumaddede tuz, % 22.11 yağ, % 48.60 kurumaddede yağ, % 17.78 protein, pH değerini 5.22, titrasyon asitliğini laktik asit cinsinden % 0.75 olarak saptamıştır. Yapılan bu çalışmada Beyaz peynirde aroma maddeleri kullanmakla çeşitliliği artırma ve piyasaya alternatif ürün sürme imkanı sağlama, iç ve dış tüketimi artırma amacı hedef alınmıştır.

Baykan (1997), Van piyasasında satışa sunulan değişik peynirler üzerinde yaptığı bir çalışmada, Otlı peynirde ortalama % 49.71 kurumadde, % 19.26 yağ, % 38.64 kurumaddede yağ, % 6.25 tuz, % 12.67 kurumaddede tuz, % 7.16 kül, pH değerini 4.94, % asitliği, % 0.871 olarak tespit etmiştir.

2.2. Biyokimyasal Değişmeler

Mathur ve Shahani (1981), peyniraltı suyuna % 25 oranına kadar tam yağlı süt ilave ederek değişik kimyasal bileşime sahip, yumuşak kıvamda Ricotta peynirleri

üretmişlerdir. Peyniraltı suyuna ilave edilen süt miktarı arttıkça peynirin serum proteinlerinin miktarında da artışlar kaydetmişlerdir. Dolayısıyla % 75 oranında peyniraltı suyu ile % 25 oranında süt karıştırarak yaptıkları peynirde, serum proteinlerinin % 64.4'ünün peynire geçtiği tespit edilmiştir.

Öztek (1983), Kars ilinde yapılan Kaşar peynirlerinin yapıları, bileşimleri ve olgunlaşmaları üzerinde yaptığı araştırmada elde ettiği değerleri diğer peynir çeşitleri ile kıyaslamıştır. Kaşar peynirlerinde suda eriyen azot en düşük % 0.42, en yüksek % 3.35 ve ortalama % 1.37 olurken, olgunlaşma derecesi ise en düşük % 9.11, en yüksek % 66.85 ve ortalama % 30.66 olarak bulunmuştur.

Akın (1996), ultrafiltrasyonla (UF) koyulaştırılmış süttten yapılan Kaşar peyniri yapımında peyniraltı suyundaki toplam serum proteinlerinden α -laktoalbuminin % 14.40 ile 35.20'sinin, β -laktoglobulin A'nın % 27.10 ile 74.70'inin, β -laktoglobulin B'nin % 32.30 ile 86.60'ının peynirde kaldığını belirlemiştir.

Ayar (1996), çeşitli aroma maddeleri katarak ürettiği Beyaz peynirleri 3 ay olgunlaşmaya tabi tutarak, olgunlaşma boyunca meydana gelen biyokimyasal değişimleri incelemiştir. Deneme peynirlerde olgunlaşma süresince α - ve β - kazeinde sürekli azalma α_{S1} -I peptit, γ -kazein ve diğer parçalanma ürünlerinde ise artış belirlenmiştir. En düşük kazein parçalanması sirno aroması ve kekik aroması ilaveli peynir örneklerinde, en yüksek parçalanma ise aroma katmadan yapılan Beyaz peynirde bulunmuştur. Aynı araştırmacı peynirlerde suda çözünen azot miktarını ortalama % 0.49, olgunlaşma oranını ortalama % 17.87 ve lipoliz değerini ortalama 1.35 mM/100 g yağ olarak belirlemiştir.

Lipoliz, süt yağının enzimatik olarak gliserin ve serbest yağ asitlerine parçalanması olayıdır ve süt yağının küçük bir bölümünü kapsar. Miktarı peynirden peynire değişir. Lipoliz sonucunda düşük moleküllü yağ asitlerinin serbest hale geçmesiyle acılaşma diye nitelendirilen aroma bozuklukları ortaya çıkmaktadır. Lipolitik aroma olarak da isimlendirilen bu aromayı, butirik, kaproik, kaprilik, kaprik ve laurik asit gibi suda eriyen uçucu yağ asitleri oluşturur (Öztek, 1991).

Peynirlerde meydana gelen lipoliz, kullanılan kültürlerin lipolitik aktivitesine, kültürün gelişimine, kullanılan kültür suşuna, olgunlaşma süresine, süütün lipaz aktivitesine, süütün homojenizasyonuna, pH, sıcaklık ve tuz konsantrasyonuna bağlıdır (Kinsella ve Hwang, 1976).

Tunçtürk (1996), değişik enzimler kullanarak ürettiği Kaşar peynirlerini 90 gün olgunlaşmaya tabi tutarak, farklı zamanlarda meydana gelen değişimleri takip etmiştir. Kaşar peyniri örneklerinde kazein fraksiyonları, değişen oranlarda farklılıklar

göstermiştir. Nötraz, proteinaz, nötraz+patalaz ve proteinaz+patalaz enzim katkılı örneklerde daha fazla olmak üzere, proteinaz uygulanan örneklerde özellikle β -kazein yüksek oranlarda parçalanmaya uğramıştır. α_{s1} ve α_{s2} -kazeinler ise proteinazların tek başına veya lipazla kombinasyonlarının ilave edildiği peynir örneklerinde, kazein kullanılmayan kontrol peynirinden daha fazla parçalanmaya uğramıştır. Olgunlaşma süresi ilerledikçe, tüm peynir örneklerinde kazein parçalanma ürünleri artmıştır. Araştırmacı peynirlerde olgunlaşma oranını ortalama % 35.49 ve lipoliz değerini en düşük 1.113 mM/100 g yağ ve en yüksek 2.512 mM/100 g yağ olarak belirlemiştir.

Baykan (1997), Van piyasasında satılan farklı peynirler üzerinde yaptığı çalışmada, peynirlere ait lipoliz oranlarını ortalama olarak şöyle tespit etmiştir: Tulum peynirinde 5.34, küflü-civil peynirinde 8.07, Beyaz peynirde 1.01, Otlu peynirde 1.43 ve Kaşar peynirinde 1.08 A.D.V.

2.3. Mikrobiyolojik Özellikler

Kaşar peyniri üzerinde yürütülen bir araştırmada; 270 günlük olgunlaşma süresi boyunca genel mikroorganizma sayısının giderek azaldığı ve 8.92 log/g'dan 5.15 log/g'a, maya ve küf sayısının da 3.88 log/g'dan 0.46 log/g'a kadar azaldığı tespit edilmiştir (Tekinşen, 1978).

Van Otlu peynirlerinin çeşitli özelliklerini inceleyen Kurt ve Akyüz (1984), analiz ettikleri 10 adet Otlu peynirde ortalama olarak toplam mikroorganizma sayısını 8.99 log/g ve maya-küf sayısını 6.21 log/g belirlemişlerdir.

Akyüz ve Şimşek (1986), ithal ve yerli Beyaz peynirlerin değişik özellikleri üzerinde yaptıkları çalışmada, yerli beyaz peynirlerde toplam mikroorganizma sayısını 7.86 log/g, maya-küf sayısını ise 6.64 log/g olarak bulmuşlardır. İthal peynir örneklerinde ise toplam mikroorganizma sayısının 3.34 ile 7.81 arasında, maya ve küf sayısının ise 4.18 ile 5.79 log/g arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Görüldüğü gibi ithal peynirlerin mikrobiyolojik kalitesi daha iyi bulunmuştur. Bu, ithal peynirlerin yapıldığı sütlerin mikrobiyolojik kalitesinin yüksek olması, pastörize sütün kullanılması, ayrıca muhafaza şartlarının daha uygun olmasına bağlanmaktadır.

Nunez ve ark. (1986), farklı ambalajlarda paketledikleri Manchego peynirinde; toplam mikroorganizma sayısının 7.85-8.48 log/g arasında, maya ve küf sayısının 0.00-2.70 log/g arasında bulunduğunu belirlemişlerdir.

Koyun sütünden yapılan La serena peynirinin olgunlaşması esnasında mikrobiyolojik özelliklerinde meydana gelen değişmelerin araştırıldığı bir çalışmada, ortalama toplam bakteri sayısı 2. gün 9.49 log/g, 15. gün 9.62 log/g, 30. gün 9.47 log/g ve 60. gün 9.05 log/g olarak tespit edilmiştir (Del Pozo ve ark., 1988).

Sert ve Özdemir (1989), Erzurum'da kış aylarında piyasaya sunulan taze Beyaz peynir örneklerinin mikrobiyolojik kalitesi üzerine yaptıkları bir çalışmada; Beyaz peynir örneklerinden elde ettikleri değerlerin dükkanlara ve bölgelere göre değişmekte olduğunu belirlemişlerdir. Buna göre ortalama olarak genel mikroorganizma sayısını 7.74 log/g, maya ve küf sayısını 5.53 log/g bildirmişlerdir.

Sancak (1990) yaptığı bir çalışmada, Van ve çevresinde olgunlaşmış olarak piyasaya sürülen Otlı peynirlerin değişik özelliklerini belirlemek için analiz etmiş olduğu 50 adet Otlı peynir örneğinde ortalama olarak toplam mikroorganizma sayısını 6.93 log/g, maya-küf sayısını 4.75 log/g olarak tespit etmiştir.

Kurt ve ark. (1991), Erzincan Tulum peynirinin mikrobiyolojik kalitesi üzerine yaptıkları bir çalışmada; ortalama olarak toplam mikroorganizma sayısını 9.33 log/g, koliform mikroorganizma sayısını 6.51 log/g maya ve küf sayısını 6.27 log/g, lipolitik mikroorganizma sayısı 6.30 log/g olarak saptamışlardır. Peynirin üretimi ve pazarlanması sırasında mikrobiyel kontaminasyona maruz kaldığı ve halkın sağlığını bozabilecek potansiyelde olduğu sonucuna varılmıştır.

Litopoulou-Tzanetaki ve Tzanetakis (1992), çiğ keçi sütünden yaptıkları Beyaz peynirin mikrobiyolojik kalitesini 90 günlük olgunlaşma periyodunca incelemişler ve 90. günde mikrobiyolojik yükü şu şekilde tespit etmişlerdir; toplam aerobik mikroorganizma sayısı 6.95 log/g, maya sayısı 3.98 log/g, psikrotrofik mikroorganizma sayısı 6.96 log/g'dır.

Sönmezsoy (1994) Kozluk-Batman yöresinde üretilen Otlı peynirler üzerinde yaptığı bir araştırmada, peynir örneklerinde; total mikroorganizma sayısı 3.76 log/g, maya-küf sayısı ise 3.93 log/g'dır.

Coşkun (1995), farklı iki metotla ürettiği Otlı peynirlerde olgunlaşma dönemi boyunca meydana gelen değişimleri araştırmıştır. 65°C'de 30 dakika süreyle pastörize edilmiş süttten yapılan peynirlerde ortalama toplam aerobik bakteri sayısını olgunlaşmanın 1. gününde 5.22 log/g, 90. gününde 4.98 log/g, maya-küf sayısını 1. gün 6.15 log/g, 90. gün 6.69 log/g ve psikrotrofik bakteri sayısını 1. gün 3.48 log/g ve 90. gün 6.53 log/g olarak bulmuştur.

Güven ve ark. (1995), inek, koyun ve keçi sütlerinden yapılan ve deri tulumlarda farklı sürelerde olgunlaştırılan Tulum peynirlerinin bazı mikrobiyolojik özelliklerini şöyle belirlemişlerdir: İnek sütü peynirlerinde toplam mikroorganizma 1. gün 6.91 log/g, 90. gün 7.53 log/g, 120. gün 7.40 log/g, 180. gün 7.36 log/g ve 210. gün 7.26 log/g; maya ve küf sayısını 1. gün 6.59 log/g, 90. gün 5.74 log/g, 120. gün 5.52 log/g, 150. gün 5.80 log/g ve 210. gün 6.04 log/g.

Kahramanmaraş-Elbistan yöresinde imal edilen ve satışa sunulan kelle peynirlerinin fiziksel, kimyasal, mikrobiyolojik ve duyuşsal niteliklerinin incelendiği bir piyasa araştırmasında Altun (1995), 15 adet peynir örneğinde ortalama toplam mikroorganizma sayısını 4.66 log/g, maya ve küf sayısını 2.46 log/g olarak belirlemiştir.

Ayar (1996), çeşitli aroma katkısı ilavesiyle imal ettiği Beyaz peynir örneklerinde olgunlaşmanın farklı dönemlerinde ortalama toplam bakteri sayısını 7.24 log/g ve maya ve küf sayısını da 6.76 log/g olarak tespit etmiştir.

Kaşar peynirinin hızlı olgunlaştırılması için değişik enzimlerin kullanıldığı bir araştırmada Tunçtürk (1996), 90 günlük olgunlaştırmanın sonunda ortalama toplam mikroorganizma sayısını 6.194 log/g, maya-küf sayısını 5.359 log/g bulmuştur.

Van piyasasında satışa sunulan değişik peynirler üzerinde yaptığı bir çalışmada Baykan (1997) mikrobiyolojik özellikleri şöyle belirlemiştir: Peynirlerde toplam aerobik bakteri sayıları 6.63 ile 8.52 log/g, maya ve küf sayıları 5.12 ile 7.94 log/g, psikotrofik mikroorganizma sayıları 4.75 ile 7.36 arasında değişmiştir.

2.4. Duyusal Özellikler

Olgunlaşma; peynirin çeşide özgü tat, aroma, renk, kıvam, görünüm gibi özellikleri kazanabilmesi için, belli şartlar ve sürelerde geçirdiği değişikliklerin toplamı olarak tanımlanabilir. Olgunlaştırılan peynirlerde hoşça giden lezzet gelişimi için, peynir matriksinde meydana gelen çeşitli reaksiyonlar arasında hassas bir dengenin olmasının zorunlu olduğu bildirilmektedir (Lyne, 1995; Çakmakçı, 1996).

Akyüz ve Şimşek (1986), ithal ve yerli Beyaz peynirlerin duyuşsal, kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri üzerine yaptıkları araştırmada, peynirlerde belirlenen renk ve görünüş puanlarının 4.16 ile 4.68 arasında, tat ve koku puanlarının 5.78 ile 6.68 arasında, yapı ve kıvam puanlarının 4.40 ile 6.58 arasında değiştiğini ortaya koymuşlardır.

Weatherup (1986), değişik oranlarda peyniraltı suyu ile tam yağlı sütü karıştırarak üretimini denediği Ricotta peynirlerinin, krem peynirine benzer bir özelliğe sahip bir ürün olduğunu bildirmektedir. Ürün şekil ve görünüm yönünden krem peynirine benzemektedir.

Oysun (1988), Beyaz peynir üretiminde maya miktarının azaltılması üzerine yapmış olduğu araştırmada, kontrol peynir örneklerinde 12 haftalık olgunlaşma sonunda ortalama renk ve görünüş puanını 5 tam puan üzerinden 5.0, yapı ve kıvam puanını 7 tam puan üzerinden 6.9 ve tat ve koku puanını ise 8 tam puan üzerinden 7.1 olarak belirlemiştir.

Modler (1988), peyniraltı suyu ile tam yağlı sütü farklı oranlarda karıştırarak sürekli Ricotta peynir üretimi gerçekleştirmiştir. Elde edilen peynirlerin su oranı yüksek, yumuşak, krema kıvamında peynirler görünümü arz etmektedir. Raf ömrünün buzdolabı şartlarında 2-3 ay kadar kısa olduğu ve yapısında laktoz oranı fazla olduğundan hafif tatlımsı tatta olduğu bildirilmektedir.

Uraz ve ark. (1990), Beyaz peynir üretiminde peyniraltı suyu tozunun süte % 1, % 2 ve % 3 oranında katılması ile yaptıkları bir çalışmada, peyniraltı suyu tozunun peynirin duysal özelliklerinden renk ve görünüş üzerine herhangi bir etkisinin olmadığını, fakat yapı ve kıvam ile tat ve kokunun olumsuz yönde etkilendiğini belirlemiştir.

Akyüz ve Coşkun (1991), Van Otlı peynirlerinde yaptıkları bir araştırmada peynir örneklerinin beyaz ya da sarımtırak, açık ve koyu sarı renk arasında değiştiğini; çok küçük deliklere sahip orta sertlikte, koku ve aromasının sarmısak ve kekik ağırlıklı, tadının ise tuzlumsu olduğunu bildirmektedir.

Ayar (1996), farklı aroma katkı maddeleri kullanarak ürettiği Beyaz peynirlerde duysal yönden en yüksek kabuledilebilirliğe sirno+nane aroması ilaveli peynir örneğinin en düşük duysal kabuledilebilirliğe kekik aromalı peynir örneğinin sahip olduğunu belirlemiştir. Duysal yönden, peynir örnekleri arasında ve olgunlaşma dönemleri arasında önemli farklılıklar ($p<0.01$) tespit edilmiştir.

Tunçtürk (1996), değişik enzimler kullanarak ürettiği Kaşar peynirlerinde renk ve görünüş açısından en fazla beğenilenin lipaz enzimi uygulanan peynirler olduğunu, tekstür yönünden nötraz+patalaz, proteinaz+patalaz enzim katkılı peynirlerin en fazla beğenildiğini, tat ve aroma açısından da peynirlerin genel olarak olgunlaşma dönemi boyunca artan puanlar aldığını tespit etmiştir.

Baykan (1997), Van piyasasında satışa sunulan değişik peynirlerde (Otlı, kaşar, kũflũ-civil, tulum ve beyaz) duyusal yũnden herhangi bir anormalliğe rastlamamakla birlikte, bũtũn peynir çeşitlerinde renk, gũrũnũř, tat ve aroma, yapı, koku bakımından hiç bir peynirin tam puan almadığını belirlemiş, tat ile ransidite arasındaki ilginin negatif ve $p<0.01$ dũzeyinde ȃnemli olduğunu bulmuştur.



3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

3.1.1. Deneme Peynirlerinin Yapımında Kullanılan Süt

Araştırmada kullanılan çiğ inek sütü, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü Süt İşletmesi'nden temin edilmiştir. Çiğ inek sütünün bileşimi, % 11.38 kurumadde, % 3.55 yağ, % 3.25 protein, % 0.70 kül, 6.65 pH ve 7.32 SH titrasyon asitliği şeklinde belirlenmiş ve sütlerde duyuusal yönden herhangi bir anormalliğe rastlanmamıştır. Bu süttten yaklaşık 1000 litre alınmış ve 65 °C'de 30 dakika pastörize edilmiştir. Yapılan mikrobiyolojik analizler sonucu, toplam aerobik mezofil bakteri sayısı pastörize sütte 4.70 log/ml bulunmuştur.

3.1.2. Kültürler

Peynir yapılacak olan pastörize süte katılan kültürler toz halinde (1:1 oranında *Lactococcus lactis subsp. lactis: Lactococcus lactis subsp. cremoris*) olup "Visby Vac Laboratorium, Wiesby GmbH & Co.KG." den temin edilmiştir.

3.1.3. Peynir Mayası

Sütün mayalanmasında piyasada 1 kg'lık plastik ambalajlarda satılan 1/12.000 pıhtılaşma kuvvetine sahip Pınar marka ticari sıvı peynir mayası kullanılmıştır.

3.1.4. Peynir Yapımında Kullanılan Otlar

Kullanılan otlar mahalli adıyla Sirmo (*Allium spp.*) olup Van Merkez Peynirciler Çarşısı'ndan salamura şeklinde satın alınmıştır. Otlar da sütte olduğu gibi 65 °C'de yarım saat pastörize edildikten sonra peynir pıhtısına katılmıştır. Pastörize edilmiş otlarda yapılan mikrobiyolojik analizlerde toplam aerobik mezofil bakteriye rastlanmamıştır. Süte ağırlık esasına göre % 1 oranında ot ilave edilmiştir. Otlar pastörize edilmeden önce 3 defa musluk suyu ile yıkanmış ve daha sonra pastörizasyon işlemi uygulanmıştır. Otlar katılırken sularının tamamen süzülmesine dikkat edilmiştir. Otların yıkandıktan sonraki tuz miktarı % 1.20, asitlik oranı % 0.21 ve pH'sı ise 4.35 olarak bulunmuştur.

3.1.5. Peynir Basımında Kullanılan Lor

Lor, Van Süt Fabrikası'ndan temin edilmiştir.

Lora % 6 oranında pastörize edilmiş ot ve % 4 oranında tuz katıldıktan sonra bileşimi; % 29.58 kurumadde, % 10.50 yağ, % 11.08 protein, % 5.25 kül ve 5.22 pH, % 0.88 titrasyon astlığına sahip olduğu saptanmıştır. Yapılan mikrobiyolojik analiz sonucu 7.50 log/g toplam aerobik mezofil bakteri tespit edilmiştir.

3.2.6. Peynir Ambalaj Malzemesi

Peynir örneklerinin ambalajlanmasında çömlek ve plastik kaplar kullanılmıştır.

Çömlek kap: Su geçirgenliği yüksek, pişirilmiş topraktan imal edilmiş, 5 kg'lık kaplardır.

Plastik kap: Polietilenden üretilmiş 5 kg'lık kaplardır.

3.2. Metot

3.2.1. Denemenin Düzenlenmesi

Araştırma faktöriyel düzende ve Tam Şansa Bağlı Bloklara göre kurulup yürütülmüş ve sonuçları değerlendirilmiştir (Düzgüneş, 1963). Deneme deseni; 2 farklı kap x 2 farklı peynir basım usulü x 4 olgunlaşma dönemi x 3 tekerrür şeklinde kurulmuştur. Deneme deseni Çizelge 3.1'de görüldüğü gibidir.

3.2.2. Deneme Otlı Peynirlerinin Yapılması

1. Süt: Süt, iyice süzildükten ve 65 °C'de yarım saat pastörize edildikten sonra peynir yapımında kullanılmıştır.

2. Starter Kültür İlavesi: Sütün sıcaklığı 32 °C'ye ayarlanmış ve süte daha önceden hazırlanmış starter kültürden % 1 oranında ilave edilmiştir.

3. Mayalama: Starter ilavesinden sonra, sütün mayalanması 30 °C'de gerçekleştirilmiştir. Mayalama zamanı 1 saat 30 dakika olarak ayarlanmıştır.

4. Pıhtı Kesimi: Pıhtının iyice pekişmesinden sonra, özel pıhtı bıçaklarıyla yaklaşık 1 cm³'lük parçalara ayrılmıştır.

5. Ot Katımı: Pastörize edilmiş otların suyu iyice süzdürüldükten sonra süt miktarına göre ağırlıkça % 1 oranında ilave edilmiştir. Otlar katıldıktan sonra, teleme ile beraber iyice karışması sağlanmıştır.

Çizelge 3.1. Araştırma materyalini oluşturan peynir örneklerine ait deneme deseni

Ambalaj Kabı (A.K.)	Peynir Basım Şekli	Tekerrür Sayısı	Olgunlaşma Dönemi (Gün)			
			2	90	120	150
Çömlük (K1)	Bir kat Lor	1				
	Bir kat peynir	2				
	(U1)	3				
	Peynir +	1				
	Lor	2				
	Karışımı (U2)	3				
Plastik (K2)	Bir kat Lor	1				
	Bir kat peynir	2				
	(U1)	3				
	Peynir +	1				
	Lor	2				
	Karışımı (U2)	3				

6. Süzme: Ot katılmış olan teleme, içinde süzme bezi bulunan özel yapılmış kalıplara aktarılmıştır. Bez içerisine aktarılan telemenin fazla suyu süzölmüştür.

7. Baskıya Alma: Süzmesi tamamlanmış teleme, baskıya alınarak kalan suyun yeterince atılması sağlanmıştır.

8. Kalıplara Ayırma: Baskısı tamamlanan teleme bir bıçak yardımıyla, yaklaşık 7x7x5 cm boyutlarında kalıplar halinde kesilmiştir.

9. Tuzlama ve Dinlendirme: Elde edilen peynir kalıpları tartıldıktan sonra ağırlıkça % 5 oranında temiz kalın tuz ile kuru tuzlama yapılmıştır. Tuzun homojen olarak dağılımını sağlamak amacıyla, uygulama kalıpların tüm yüzeylerine yapılmıştır. Kalıplar bu şekilde bir gece (yaklaşık 14 saat), üstü bezle örtülerek kendi haline bırakılmıştır.

10. Taze Peynirin Bileşimi: Peynirin basımdan önceki kimyasal özellikleri şöyledir: % 47.96 kurumadde, % 23.80 yağ, % 19.67 protein, % 3.22 tuz, % 4.41 kül, 5.17 pH, % 0.73 laktik asit, mikrobiyolojik bileşimi ise toplam aerobik mezofil bakteri sayısı 6.83 log/g, maya ve küf sayısı 5.47 log/g'dır.

3.2.3. Peynirin Ambalajlanması ve Olgunlaşmaya Bırakılması

Ambalajlama materyali olarak 5'er kg'lık çömlek (K1) ve plastik (K2) kaplar kullanılmıştır. Peynir ve Lor ambalaj kaplarına iki farklı şekilde basılmıştır.

1. Araştırma materyalini oluşturan peynir örneklerinin ambalajlara doldurulması Çizelge 3.1'de belirtildiği gibi bir kat Lor (peynire göre yaklaşık % 30 oranında) bir kat peynir (U1) şeklinde yapılmıştır.

2. Peynir kısmen parçalanarak Lorla birlikte (birinci işlemde kullanılan Lor kadar) iyi bir şekilde karıştırılıp kaplarda hava boşluğu kalmayacak şekilde baskı yapılmıştır (U2).

Hazırlanan peynir kaplarının ağız kısmına Lor sıvanıp üzeri üzüm yaprağı ile bir kaç kat örtülmüştür. Daha sonra kabın ağzı bir bezle bağlandıktan sonra peynirin olgunlaştırılması için kapalı bir mekan içinde hazırlanan tabanına kum döşenmiş toprak çukurlara ters çevrilerek yerleştirilmiş ve üzeri toprakla kapatılmıştır. Ters çevirmekteki amaç zamanla peynir içinde kalan fazla suyun akmasını sağlamaktır. Toprağın sıcaklığı ve nemi; 1. gün 11 °C sıcaklık ve % 24.17 nem, 90. gün 9 °C sıcaklık ve % 22.59 nem, 120. gün 9°C sıcaklık ve % 17.44 nem, 150. gün 8 °C sıcaklık ve % 15.64 nem olarak bulunmuştur. İlk 90 güne kadar toprağın nemini uygun durumda tutmak için haftada bir defa peynirlerin bulunduğu kısım sulanmıştır. Olgunlaşma durumu farklı dört dönemde tespit edilmiştir. Olgunlaşma zamanına göre taze halde (2. gün), 90. gün, 120. gün ve 150. günde alınan peynir örneklerine çeşitli analizler uygulanmış ve elde edilen sonuçlar dönemler, kaplar ve uygulamalar arasında mukayese edilmiştir. Deneme 3 tekerrürlü olarak yapılmıştır.

3.2.4. Sütlerde Yapılan Analizler

3.2.4.1. Asitlik Tayini

Soxhelet-Henkel (SH) metodu ile yapılmıştır (Anonymous,1981).

3.2.4.2. Kurumadde Tayini

Sütteki kurumadde miktarının belirlenmesinde Kurt (1984)'un verdiği gravimetrik yöntemden yararlanılmıştır.

3.2.5.3. Yağ Tayini

Sütte yağ miktarının belirlenmesinde TS 1018'de belirtilen Gerber Metoduna göre belirlenmiştir (Anonymous,1981).

3.2.5.4. Protein Tayini

Sütte protein tayini Kjeldahl yöntemi (Kurt, 1984) esas alınarak geliştirilmiş olan kjeltec azot tayin düzeneği kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

İyice karıştırılmış süt örneğinden 1 gram tartılmış ve kjeltec yakma tüpüne alınmış, üzerine özgül ağırlığı 1.84 olan % 98'lik azotsuz sülfirik asitten 12 ml ve bir yakma tableti ilave edildikten sonra, yakma düzeneğine bağlanmıştır. Yakma işlemine, tüp içeriğinin renginin berraklaşmasından sonra 30 dakika daha devam edilmiştir. Yakma işlemi tamamlanmış olan tüp içeriği soğutulmuş ve üzerine 75 ml saf su ile 50 ml % 33'lük sodyum hidroksit ilave edilmiş ve tüp distilasyon düzeneğindeki yerine yerleştirilmiştir. Distilasyon aletinin distilat toplama kısmına, içerisinde 25 ml % 4'lük borik asit ve iki damla "metil mavisi + metil kırmızısı" karışık indikatörü bulunan erlenmayer bağlanmıştır. Distilasyon işlemine amonyak gelişi sona erinceye kadar yani yaklaşık 5-6 dakika devam edilmiştir. Borik asitte toplanan distilat 0.1 N Hidroklorik Asit (HCl) ile titre edilmiştir. Aynı yol izlenerek örnek kullanmadan bir de tanık deneme yapılmıştır. % azot miktarı ise şu formülle hesaplanmıştır;

$$\% \text{ Azot} = \frac{(a - b) \times 0.0014}{\text{Örnek miktarı (g)}} \times 100$$

a: Örnek için titrasyonda harcanan 0.1 N HCl miktarı (ml)

b: Tanık denemede harcanan 0.1 N HCl miktarı (ml).

Bulunan % azot miktarı 6.38 faktörü ile çarpılarak % protein miktarı hesaplanmıştır (Karman ve Boekel, 1986).

3.2.5.5. Kül Tayini

Sütte kül miktarı Yöney (1973)'in belirttiği yöntemle tayin edilmiştir.

3.2.5.6. Mikrobiyolojik Analizler

3.2.5.6.1. Toplam Aerobik Mezofil Bakteri Sayısı

Toplam aerobik mezofil bakteri sayımı için Plate Count Agar (Oxoid Ltd) kullanılmıştır. Hazırlanmış dilisyonlardan ekim yapılan petri kutuları besiyeri ilavesinden sonra 32 °C'de 48 saat süreyle inkübasyona bırakılmış ve bu sürenin sonucunda agar üzerinde 30-300 arası oluşan koloniler sayılmıştır (Köşker, 1976).

3.2.6. Peynir Analizleri

3.2.6.1. Kurumadde Tayini

Önceden temizlenmiş ve kurutulmuş kurumadde kaplarına hassas bir şekilde yaklaşık 5 g. peynir örneği tartılmış ve 105 °C'deki etüve konmuştur. örnekler etüvde 4 saat tutulduktan sonra desikatörde soğutulmuş ve tartılmıştır. Örnekler sabit ağırlık alıncaya kadar kurutma işlemine bu şekilde devam edilmiştir. İki tartım arasındaki fark 0.2 mg'den düşük olduğunda kurutma işlemine son verilmiştir. Kurutmadan önceki ağırlık ile kurutmadan sonraki ağırlık farklarından % kurumadde miktarı hesaplanmıştır (Kurt, 1984).

3.2.6.2. Yağ Tayini

Peynirdeki yağ miktarı TS 3046 "peynirde yağ miktarı" isimli standartta verilen Van Gulik Metodu esas alınarak belirlenmiştir (Anonymous, 1978).

3.2.6.3. Protein Tayini

Peynirlerde protein miktarı tayininde Kjeldahl yöntemi esas alınarak geliştirilmiş olan kjeltec düzeneği kullanılmıştır. Havanda ezilen peynir örneklerinden yaklaşık 0.5g tartılmış, yakma tüpüne alınmış ve sütte protein miktarının belirlenmesinde açıklandığı şekilde % azot miktarı belirlenmiş, belirlenen % azot miktarı 6.38 faktörü ile çarpılmış ve % protein miktarı hesaplanmıştır (Karman ve Boekel, 1986).

3.2.6.4. Kül Tayini

Temizlenmiş ve kurutulularak sabit ağırlığa getirilmiş olan porselen krezelerin darası alındıktan sonra, herbirinin içerisine yaklaşık 5 g peynir örneği tartılmıştır.

Krozeler etüve yerleştirilmiş ve 105 °C'de peynirlerin suyu uçurulmuştur. Daha sonra korzeler kül fırınına alınmış ve fırının sıcaklığı kademeli bir şekilde arttırılarak 550 °C'ye yükseltilmiştir. Numuneler hiç siyahlık kalmayınca kadar yakıldıktan sonra, krozeler desikatöre alınmış ve oda sıcaklığına soğumaları sağlanmıştır. Daha sonra krozeler tartılmış ve aşağıdaki formül yardımıyla % kül miktarı hesaplanmıştır (Kurt, 1984),

$$\% \text{ Kül} = \frac{(a - b)}{(c - b)} \times 100$$

a: Yakma işleminden sonraki kül + krozenin darası (g)

b: Krozenin darası (g)

c: Örnek + Krozenin darası (g)

3.2.5.5. Tuz Tayini

Tartılan 5 g peynir örneği sıcak su ile havanda iyice ezildikten sonra, sulu kısım 250 ml'lik ölçü balonuna aktarılmıştır. Aynı işlem 4-5 kez tekrarlanmış ve peynirdeki tüm tuzun suya geçmesi sağlanmıştır. Balon soğutulduktan sonra, saf su ile işaret çizgisine kadar doldurulmuştur. Daha sonra balon içeriği filtre kağıdından süzölmüş ve süzöntüden 25 ml alınarak birkaç damla % 5'lik potasyum kromat indikatörü eşliğinde 0.1 N gümüş nitrat ile kalıcı kiremit kırmızısı renk alıncaya kadar titre edilmiştir. Harcanan 0.1 N gümüş nitrat miktarı aşağıdaki formülde yerine konulmuş ve tuz miktarı hesaplanmıştır (Kurt, 1984);

$$\% \text{ Tuz} = \frac{\text{Harcanan } 0.1 \text{N AgNO}_3 \text{ Miktarı (ml)} \times 0.00585}{\text{Titrasyonda kullanılan peynir miktarı (g)}} \times 100$$

3.2.5.6. Suda Çözünen Azot Tayini

Suda çözünen azot oranının belirlenmesinde, Bütikofer ve ark. (1993) tarafından verilen yöntem modifiye edilerek uygulanmıştır. Bunun için 10 g peynir örneği 50 ml saf su ile iyice ezilmiş ve 40 °C'de 5 dakika homojenize edilmiştir. Homojenat 40 °C'de 1 saat bekletilerek çözünebilir proteinlerin suya geçmesi sağlanmıştır. Örnekler 3000 x g'de 30 dakika santrifüj edilmiş ve daha sonra 4 °C'ye soğutulmuştur. Daha sonra süspansiyon filtre kağıdından geçirilerek yağdan arındırılmıştır. Örneklerde azot oranı sütte protein tayininde belirtildiği gibi Kjeltac metodu kullanılarak belirlenmiştir (Llano ve ark., 1995).

3.2.5.7. Olgunluk Derecesinin Belirlenmesi

Peynirde belirlenen suda çözünebilir azot miktarının, toplam azot miktarına oranlanmasıyla elde edilen değer, olgunlaşma derecesi olarak gösterilmiştir (Alais, 1984).

3.2.5.8. Titrasyon Asitliği Tayini

Deneme peynirlerinin titrasyon asitliği, % süt asidi cinsinden belirlenmiştir. 100 ml'lik bir erlenmayere 10 g havanda ezilmiş olan peynir örneği tartılmış, 40 °C'deki saf su ile 3-4 kez iyice çalkalanmış ve her seferinde sulu kısım 100 ml'lik ölçü balonuna aktarılmıştır. Daha sonra balon içeriği filtre kağıdından süzölmüştür. Bir erlene süzöntüden 25 ml alınmış, üzerine 2-3 damla % 2'lik fenol fitaleyn indikatörü damlatılmış ve 0.1 N Sodyum hidroksit (NaOH) ile titre edilmiştir. Titrasyonda harcanan 0.1 N sodyum hidroksit miktarı aşağıdaki formülde yerine konmuş ve peynirin titrasyon asitliği hesaplanmıştır (Kurt, 1984).

$$\% \text{ Süt Asidti} = \frac{0.1\text{NaOH'ten Harcanan miktar (ml)} \times 0.009}{\text{Titrasyonda kullanılan peynir miktarı (g)}} \times 100$$

3.2.5.9. pH Tayini

10 g peynir örneği 10 ml saf su ile iyice ezilmiş ve peynirin su içerisinde homojen bir şekilde dağılması sağlanmıştır. Daha sonra bu homojen karışımın pH metre (Hanna Inst. 8521) ile doğrudan pH değeri tayin edilmiştir (Alonso ve ark., 1987).

3.2.5.10. Peynir Örneklerindeki Kazein Fraksiyonlarının

Elektroforetik Yöntemle Belirlenmesi

Peynir örneklerindeki protein fraksiyonları, Creamer (1991) tarafından verilen ve IDF'nin resmi metot olarak kabul ettiği üre-poliakrilamid jel elektroforeziyle (üre-PAGE) belirlenmiştir. Kazein bantlarının teşhisi de bu metoda göre yapılmıştır. Çalışma Hoefer Scientific Instruments SE-600 elektroforez cihazıyla gerçekleştirilmiştir.

Örnek tamponu; 0.0925 g EDTA, 1.08 g Tris, 0.55 g Borik asit ve 36.0 g Üre'nin 100 ml'ye tamamlanması ve pH'nın 8.4'e derişik HCl ile ayarlanarak hazırlanmıştır. Her peynir örneğinden 0.5g alınarak, 25 ml örnek tamponu içinde iyice ezilmiş ve 3000 x g'de 30 dakika santrifüj edilmiştir. Tüplerin orta kısmından 2 ml örnek alınarak

özel tüpçüklere aktarılmış ve hemen derin dondurucuya yerleştirilmiştir. Kazein standardı, dondurulmuş sodyum kazeinat solusyonunun (% 4 W/V), üre tamponu içine 0.5:4 (V/V) oranında ilavesiyle hazırlanmıştır.

Üre-PAGE jeli aşağıda anlatıldığı şekilde hazırlanmıştır.

Akrilamid/bisakrilamid'in (37.5:1) % 30'luk stok solusyonu hazırlanmıştır. Bu solusyondan 12.5 ml, örnek tamponundan 25 ml ve destile sudan da 12 ml alınarak, 100 ml'lik bir behere aktarılmış ve manyetik karıştırıcı ile karıştırılmıştır. Karıştırma işlemi devam ederken, bu solusyonun içine 50 µl TEMED ve 0.5 ml Amonyum persülfat çözeltisi (100 mg/ml) ilave edilmiştir. Jel solusyonu hemen aparat içine dökülmüş ve tarak yerleştirilerek jelin polimerize olması beklenmiştir. Jelin polimerizasyonu gerçekleşikten sonra (yaklaşık 10 dakika) tarak çıkarılmış ve aparat bölme içine yerleştirilmiştir. Derin dondurucudan alınan örneklerle, % 3 oranında merkaptotanol ve % 2 oranında da bromfenol mavisi solusyonu (% 0.1'lik) ilave edilmiş ve her örnekten 50 µl alınarak dikkatli bir şekilde jel slotlarına enjekte edilmiştir. Bölme tamponu 3.7 g EDTA 43.2 g Tris ve 22 g Borik asidin 4.1'e tamamlanması ve pH'sının 8.4'e ayarlanmasıyla hazırlanmıştır.

Çalışma, soğutma suyu sıcaklığı 17 ± 1 °C, voltaj maksimum 310 volt, akım maksimum 120 miliamper ve güç de maksimum 20 Watt değerlerinde gerçekleştirilmiştir.

Elektroforez işleminin bitmesinden sonra kazein bantları 300 ml Coomassie brilliant blue R-250 solusyonu ile boyanmıştır. Bu solusyon, 1 g Coomassie brilliant blue R-250, 500 ml izopropanol ve 200 ml Glasiyel asetik asidin 2 l'ye tamamlanmasıyla hazırlanmıştır. Fazla boya, boya giderme solusyonu ile jelin 3 defa muamele edilmesi yoluyla uzaklaştırılmış ve protein bantları dışında jel renginin şeffaflaşması sağlanmıştır. Boya, giderme solusyonu için, 200 ml izopropanol ve 200 ml Asetik asit 2 l'ye tamamlanmıştır. Jellerin fotoğrafı turuncu filtre kullanılarak çekilmiş ve kontrast kartlara (ILFORD) tablaları yapılmıştır.

3.2.6.11. Lipoliz Tayini

Özel butirometrelerin içine iyice parçalanmış 10 g peynir örneği tartılmıştır. 20 ml BDI ayracı (30 g Triton X-100 ve 70 g sodyum tetra fosfat'ın 1 litre distile sudaki solusyonu) butirometrelere ilave edilerek yavaşça kaynayan su içerisine yerleştirilmiş ve yağın serbest kalması için 20 dakika bekletilmiştir. Sonra karışım 1 dakika Gerber santrifüjünde 1100 devir/dk döndürülmüştür. Yağ kısmının butirometrelerin boğaz kısmına gelmesini kolaylaştırmak için yeterince sulu metanol (eşit miktarlarda metanol su

kırışımı) ilave edilerek, tekrar 1 dakika santrifüj edilmiştir. Butirometrelerde ayrılan yağ, 2 ml'lik bir enjektör yardımıyla küçük bir behere aktarılarak tartılmıştır. 5 ml yağ solventi ile (bunun için 35 °C'de 4 kısım petrol eter, 1 kısım n-propanol karıştırıldı) yağ eritilerek donmaması sağlanmıştır. Sonra 4-5 damla % 1'lik fenolfitaleyn (1 g fenolfitaleyn boyası 100 ml saf metanolde eritildi) ilave edilerek, 0.02 N potasyum hidroksitle (çözelti metanol ile hazırlandı) açık pembe renge kadar titre edilmiş ve harcanan 0.02 N potasyum hidroksit miktarı formülde yerine konarak hesaplama yapılmıştır. Ayrıca yağ çözücüsü 4-5 damla fenolfitaleyn kullanılarak potasyum hidroksit ile titre edilerek bir de kör deneme yapılmış, kör denemede harcanan miktar örnek için harcanan potasyum hidroksit değerinden çıkarılmıştır. Lipoliz oranı, ADV (Asit Degree Value) yani asitlik derecesi olarak ifade edilmiştir (Salji ve Kroger, 1981; Case ve ark., 1985). Hesaplama aşağıdaki formül kullanılmıştır;

$$ADV = \frac{(A - B) \times N \times 100}{Y}$$

A=Örnek için harcanan KOH (ml)
 B= Kör deneme için harcanan KOH (ml)
 N= KOH'un normalitesi
 Y= örnekten elde edilen yağın ağırlığı (g)

3.2.5.12. Mikrobiyolojik Analizler

3.2.5.12.1. Toplam Aerobik Mezofil Bakteri Sayımı

Toplam aerobik mezofil bakteri sayımı için Plate Count Agar (Oxoid Ltd) kullanılmıştır. Ekim yapılan petri plakları 32 °C'de 48 saat inkübe edilmiş ve agar üzerinde oluşan koloniler sayılmıştır (Nunez ve ark., 1986).

3.2.5.12.2. Maya ve Küf Sayımı

Maya ve küf sayımında Potato Dextroz Agar (Oxoid Ltd) kullanılmıştır. Agar sterilize edildikten sonra, üzerine % 10'luk steril tartarik asit ilave edilerek pH 3.5'e ayarlanmıştır. Petri plakları ekim yapıldıktan sonra, 24 °C'de 5 gün inkübe edilmiş ve bu sürenin sonunda sayım yapılmıştır (Tekinşen ve Atasever, 1994).

3.2.5.12.3. Psikrotrofik Bakterilerin Sayımı

Psikrotrofik bakteri sayımı Plate Count Agar (Oxoid Ltd) kullanılarak yapılmıştır. Uygun dilisyonlardan petri kutularına ekim yapılarak, üzerine steril 45

°C'ye soğutulmuş agar dökülmüş ve inkübasyon için 7 ± 1 °C'de 10 gün bekletilmiştir. Inkübasyon sonunda oluşan koloniler sayılmıştır (Frank ve ark., 1985).

3.2.6.12. Duyusal Analizler

Deneme peynirlerinin duyusal analizleri, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü ve diğer bazı bölümlerde çalışan öğretim elemanlarından oluşturulan 10 kişilik panelist tarafından gerçekleştirilmiştir. Peynir örneklerinin değerlendirme ve puanlamasında kullanılan hedonik tip skala Aston ve ark. (1985) ve Tunçtürk'ün (1996) çalışmaları esas alınarak hazırlanmıştır. Çalışmada kullanılan hedonik tip skala Çizelge 3.2'de verilmiştir. Panel üyelerinin puanlama yaparken, skalaya bağlı kalmak şartıyla, kesirli sayı kullanmalarına da izin verilmiştir. Ayrıca, genel kabuledilebilirlik değeri, diğer değerlere verilen puanların ortalaması hesaplanarak bulunmuştur.

Çizelge 3.2. Peynir örneklerinin duyusal değerlendirme ve dercelendirmesinde kullanılan hedonik tip skala.

Panel üyesinin adı:.....	Örnek no:.....	Tarih.....		
	Çokiyi	İyi	Orta	Bozuk
Renk ve görünüş	9-8	7-6	5-4-3	2-1
Şekil ve yapı	9-8	7-6	5-4-3	2-1
Tat ve aroma	9-8	7-6	5-4-3	2-1
	Normal	Biraz tuzlu	Çok tuzlu	Tuzsuz
Tuzluluk	9-8	7-6	5-4-3	2-1
Genel Kabuledilebilirlik (Boş bırakınız)				
Not: Belirtmek istediğiniz hususu lütfen yazınız.				

3.2.6.12. İstatistiksel Analizler

Araştırma sonucunda elde edilen verilerin istatistik analizi için Costat ve SPSS paket programları kullanılmıştır. Araştırma sonunda elde edilen veriler üzerinde muamelelerin önemli etkide bulunup bulunmadığı varyans analizi yapılarak kontrol edilmiştir. Önemli bulunan varyasyon kaynaklarından farklı etkide bulunanları belirlemek amacıyla Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır. Sonuçlar tablolar halinde verilmiş ve interaksiyonlar şekillerle gösterilmiştir.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Kimyasal Analiz Sonuçları

4.1.1. Kurumadde Miktarı

Deneme peynir örneklerine ait kurumadde miktarları Çizelge 4.1.1'de toplu halde verilmiştir.

Çizelge 4.1.1. Peynir örneklerinde belirlenen kurumadde miktarları (%)

A.K.	$\bar{X}$	OLGUNLAŞMA DÖNEMİ (GÜN)				min	max.	$\bar{X}$	Sx
		2	90	120	150				
Çömlek (K1)	U1 $\bar{X}$	43.64	47.12	48.18	49.13	43.64	49.13	47.02	2.32
	U2 $\bar{X}$	42.86	47.27	48.03	48.39	42.86	48.39	46.64	2.41
	K1 $\bar{X}$	43.25	47.19	48.11	48.76	43.25	48.76	46.83	2.32
Plastik (K2)	U1 $\bar{X}$	42.87	50.04	50.29	51.61	42.87	51.61	48.70	3.63
	U2 $\bar{X}$	43.39	49.05	49.90	51.19	43.39	51.19	48.38	3.15
	K2 $\bar{X}$	43.13	49.54	50.09	51.40	43.13	51.40	48.54	3.33
	U1 $\bar{X}$	43.25	48.58	49.24	50.37	43.25	50.37	47.86	3.10
	U2 $\bar{X}$	43.12	48.16	48.97	49.79	43.12	49.79	47.51	2.89
	D $\bar{X}$	43.19	48.37	49.10	50.08	43.19	50.08	47.68	2.97

Çizelgenin incelenmesinden anlaşılacağı gibi; peynirlerin kaplara basma şekillerine ait ortalama kurumadde oranları; uygulama-1'de (U1) % 47.86 ± 3.10 , uygulama-2'de (U2) % 47.51 ± 2.89 'dır. Ambalaj kap tiplerine ait ortalama kurumadde değerleri ise; çömlek kap (K1) için % 46.83 ± 2.32 , plastik kap (K2) için % 48.54 ± 3.33 saptanmıştır. Olgunlaşma dönemlerine ait ortalama kurumadde oranları ise; 2. gün % 43.19, 90. gün % 48.37, 120. gün % 49.10, 150. gün % 50.08 ve genel ortalama da % 47.68 ± 2.97 olarak tespit edilmiştir.

Peynir örneklerinde belirlenen genel ortalama kurumadde değeri, Bachman ve ark.'nın (1976) süte % 35 oranında peyniraltı suyu katarak ürettiği peynirlerde, Modler ve Emmons'un (1989) süte farklı oranlarda karıştırdıkları peyniraltı suyu ile ürettikleri Ricotta peynirlerinde, Yetişmeyen ve Yıldırım'ın (1992) ve Sönmezsoy'un (1994) Otlı peynirlerde, Ayar'ın (1996) farklı aroma maddeleri katarak yaptığı Beyaz peynirlerde belirlemiş oldukları kurumadde oranlarından daha yüksek; Kurt (1968) ile Kurt ve Akyüz'ün (1984) Otlı peynir örneklerinde, Santis ve Anelli'nin (1990) Caciotta peynir örneklerinde belirlemiş oldukları ortalama kurumadde değerlerinden ise daha düşük

bulunmuştur. Bu farklılıklarda, sözkonusu çalışmalardan bir kısmında peynir örneklerinin şansa bağlı olarak alınması ve piyasada kurumadde oranı oldukça geniş sınırlar içinde değişen Otlu peynir örneklerinin bulunması yanında, peyniraltı suyu kullanılan yabancı ülkelere ait peynir örneklerinde, hammadde süt bileşimi, peynir imal, paketlenme ve olgunlaştırma metodlarının değişik olmasının, farklı sonuçlar elde edilmesinde etkili olduğunu söylemek mümkündür. Bu araştırmada peynir basımında Lorun da kullanılması, peynir ambalaj kaplarının ağız kısmı ters çevrilerek toprağa gömülmesi ve bu yolla peynirdeki serbest suyun rahatlıkla ayrılması kurumadde oranının oldukça yüksek çıkmasında etkili olmuştur.

Çizelge 4.1.2.'de deneme peynir örneklerinin kurumadde miktarlarına ait varyans analiz sonuçları verilmiştir. Varyasyon kaynaklarından olgunlaşma süresi ve ambalaj çeşidi kurumadde miktarına $p<0.01$ düzeyinde önemli etkide bulunmuştur. Kurumadde oranlarındaki bu farklılığı, peynir örneklerinin muhafazasında değişik ambalaj kaplarına farklı şekilde basım yapılması sonucu, örneklerin farklı asitlik değerlerine sahip olması, buna bağlı olarak değişik oranlarda tuz almaları (Üçüncü, 1983) ve su tutma kapasitelerinin farklılık göstermesiyle (Lawrance ve ark., 1987) açıklamak mümkündür.

Çizelge 4.1.2. Peynir örneklerinin kurumadde miktarlarına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KO	F
Dönem (D)	3	113.669	182.030**
Ambalaj Kabı (K)	1	35.192	56.357**
Uygulama (U)	1	1.477	2.365
D x K	3	4.708	7.539**
D x U	3	0.116	0.186
K x U	1	0.010	0.016
D x K x U	3	0.777	1.244
Hata	32	0.624	-----

** $p<0.01$ düzeyinde önemli

Çizelge 4.1.3'de peynir örnekleri kurumadde oranlarının olgunlaşma dönemlerine ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları verilmiştir. Çizelgede de görüleceği gibi olgunlaşma dönemleri arasındaki fark istatistiki olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Peynirlerde olgunlaşma süresi boyunca meydana gelen kurumadde artışı, peynirlerin olgunlaştırıldığı topraktaki nem oranı ve peynir asitliğine bağlı olarak meydana gelen sızmalardan (Tunçtürk, 1996) ve peynirin tuz içeriğinden etkilenmektedir. Ayrıca

olgunlaşma süresi uzadıkça, su kaybına bağlı olarak peynir örneklerinin kurumadde değerleri nisbi olarak artmaktadır (Akyüz, 1978).

Çizelge 4.1.3. Peynir örnekleri kurumadde oranlarının olgunlaşma süresine ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Olgunlaşma Dönemi (Gün)	n	Ort. Kurumadde Mik. (%)
2	12	43.19 d
90	12	48.37 c
120	12	49.10 b
150	12	50.08 a

Farklı harfler, dönemler arasındaki farklılığı göstermektedir ($p<0.05$)

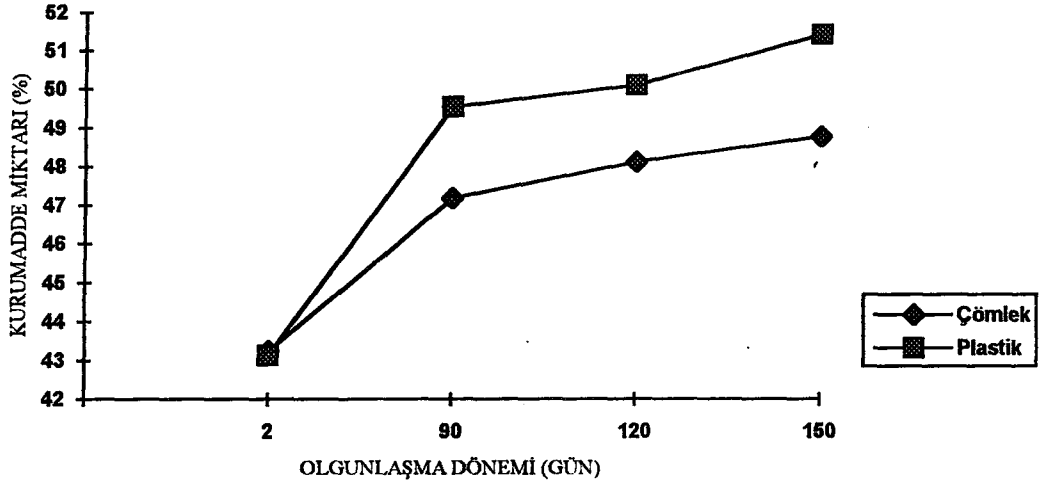
Değişik kaplarda ambalajlanan peynir örneklerine ait ortalama kurumadde miktarlarına uygulanan Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.1.4'te sunulmuştur. Çizelgeden, çömlek kaptaki peynir örneklerinin, plastik kaptaki peynir örneklerine göre daha düşük kurumadde oranlarına sahip olduğu anlaşılmaktadır. Bu iki grup arasındaki farklılık istatistiksel açıdan önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Farklılığın önemli ölçüde toprak kabın su geçirme özelliğinden kaynaklandığını söylemek mümkündür.

Çizelge 4.1.4. Farklı ambalaj kaplarındaki peynir örneklerine ait ortalama kurumadde miktarlarına uygulanan Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Ambalaj Kabı	n	Ort. Kurumadde Mik. (%)
Çömlek kap (K1)	24	46.83 b
Plastik kap (K2)	24	48.54 a

Farklı harfler, kaplar arasındaki farklılığı göstermektedir ($p<0.05$)

Deneme peynirlerde belirlenen kurumadde oranlarına ait olgunlaşma süresi x ambalaj kabı interaksiyonu grafiği Şekil 4.1.1'de sunulmuştur. Kurumadde miktarı üzerine olgunlaşma süresi x ambalaj kabı interaksiyonu önemli ($p<0.01$) bulunmuştur. Olgunlaşma süresinin ilerlemesi ve kapların ters çevrilerek toprağa gömülmesi, peynirlerin asitlik ve tuz değerlerine bağlı olarak değişik oranlarda su kaybı, interaksiyonun önemli çıkmasında etkili olmuştur.



Şekil 4.1.1 Peynir örneklerinin kurumadde oranlarına ait olgunlaşma süresi x ambalaj kabı interaksyonu grafiği

4.1.2. Yağ ve Kurumaddede Yağ Miktarı

Deneme peynirlerine ait yağ içerikleri Çizelge 4.1.5'de toplu halde verilmiştir.

Çizelgede, farklı ambalaj kaplarındaki peynir örneklerine ait ortalama yağ oranları, çömlek kaba (K1) basılan örneklerde 22.18 ± 1.33 , plastik kaptakilerde (K2) 23.24 ± 2.01 bulunmuştur. Peynir basma şekillerine ait ortalama yağ oranları ise, uygulama-1 (U1) için 22.83 ± 1.90 , uygulama-2 (U2) için 22.60 ± 1.67 olmuştur. Olgunlaşma sürelerine göre ortalama yağ miktarları ise 2. gün 20.04 , 90. gün 23.14 , 120. gün 23.57 , 150. gün 24.10 olarak belirlenmiş ve genel ortalama da 22.71 ± 1.77 değerini almıştır. Peynir örneklerinde belirlenen ortalama yağ miktarı Kurt ve Akyüz'ün (1984) Otlu peynirlerde, Modler ve Emmons'un (1989) süte farklı oranlarda karıştırdıkları peyniraltı suyu ile üretilen Ricotta peynirlerde, Ayar'ın (1996) farklı aroma maddeleri katarak yaptığı Beyaz peynir örneklerinde belirlemiş oldukları ortalama yağ değerlerinden daha yüksek, Kurt (1968), İzmen ve Kaptan (1966) ve Sancak'ın (1990) Otlu peynirlerde tespit ettikleri ortalama yağ miktarlarından daha düşük bulunmuştur. Bu farklılıklar daha çok peynir üretiminde kullanılan sütlerin farklı olmasından, işleme şartları ve olgunlaştırma durumlarının aynı olmamasından, yine söz konusu çalışmaların bir kısmının piyasa araştırmaları olduğundan ve piyasada oldukça geniş yağ içeriğine sahip peynirler bulunmasından kaynaklanmaktadır. Ayrıca bu çalışmada incelenen peynir örneklerinin tam yağlı süttan işlenmiş olması ve yine olgunlaşma süresinin uzamasıyla

peynir örneklerinde su kaybına bağlı olarak kurumaddenin nisbi olarak artışı ve sonuçta da yağ oranlarının da nisbi olarak yükselişi söz konusudur.

Çizelge 4.1.5. Peynir örneklerine ait yağ miktarları (%)

A.K.	$\bar{X}$	OLGUNLAŞMA DÖNEMİ (GÜN)				min.	max.	$\bar{X}$	Sx
		2	90	120	150				
Çömlek (K1)	U1 $\bar{X}$	20.17	22.42	23.03	23.57	20.17	23.57	22.30	1.42
	U2 $\bar{X}$	20.03	22.40	22.80	23.03	20.03	23.03	22.07	1.29
	K1 $\bar{X}$	20.10	22.41	22.92	23.30	20.10	23.80	22.18	1.33
Plastik (K2)	U1 $\bar{X}$	19.82	24.22	24.38	25.05	19.82	25.05	23.37	2.21
	U2 $\bar{X}$	20.13	23.52	24.07	24.73	20.13	23.52	23.11	1.88
	K2 $\bar{X}$	19.98	23.87	24.23	24.89	19.88	23.87	23.24	2.01
	U1 $\bar{X}$	19.99	23.32	23.71	24.31	19.99	24.31	22.83	1.90
	U2 $\bar{X}$	20.08	22.96	23.43	23.88	20.08	23.88	22.60	1.67
	D $\bar{X}$	20.04	23.14	23.57	24.10	20.04	24.10	22.71	1.77

Deneme peynir örneklerinin yağ miktarlarına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1.6'da verilmiştir. Varyasyon kaynaklarından; olgunlaşma süresi ve ambalaj çeşidi yağ miktarlarına $p < 0.01$ düzeyinde önemli etkide bulunmuştur. Olgunlaşma süresince kurumadde oranlarının sürekli artmasına bağlı olarak, kurumadde miktarının bir kısmını oluşturan yağ miktarı da düzenli bir şekilde artmıştır.

Çizelge 4.1.6. Deneme peynirlerinin yağ miktarlarına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KO	F
Dönem (D)	3	39.946	306.812**
Ambalaj Kabı (K)	1	13.441	103.234**
Uygulama (U)	1	0.7008	4.091
D x K	3	1.907	14.649**
D x U	3	0.159	1.225
K x U	1	0.002	0.014
D x K x U	3	0.180	1.384
Hata	32	0.130	-----

** $p < 0.01$ düzeyinde önemli

Deneme peynirlerinin yağ miktarları yönünden olgunlaşma dönemleri arasındaki farklılıkları belirlemek amacıyla yapılan Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.1.7'de verilmiştir. Çizelgede de görüldüğü gibi bütün dönemlere ait yağ miktarları istatistiki olarak birbirinden önemli düzeyde ($p<0.01$) farklı bulunmuştur. Bu farklılık, olgunlaşma süresi uzadıkça, peynirlerin kurumadde oranlarındaki nisbi artışa bağlı olarak yağ miktarlarında da nisbi artışların vuku bulmasıyla açıklanabilir. Olgunlaşma süresi uzadıkça, peynirlerin yağ oranında meydana gelen artış ve bu artışın önemli olduğu başka araştırmacılar tarafından da belirlenmiştir (Akyüz, 1978; Shehata ve ark., 1987).

Çizelge 4.1.7. Peynir örnekleri yağ miktarlarının olgunlaşma süresine ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Olgunlaşma Dönemi (Gün)	n	Ortalama Yağ Mik. (%)
2	12	20.04 d
90	12	23.14 c
120	12	23.57 b
150	12	24.10 a

Farklı harfler, dönemler arasındaki farklılığı göstermektedir ($p<0.01$)

Peynir örneklerinin yağ miktarları üzerine ambalaj kabı çeşidinin etkisinin farklılık derecesini belirlemek amacıyla yapılan Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.1.8'de sunulmuştur. Ambalaj kapları etkisi arasındaki bu farkın istatistiki yönden $p<0.01$ düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir. Yağ oranlarındaki bu farklılığın nedeni, değişik kaplara ait peynirlerin farklı kurumadde değerlerine sahip olmalarından kaynaklanmaktadır.

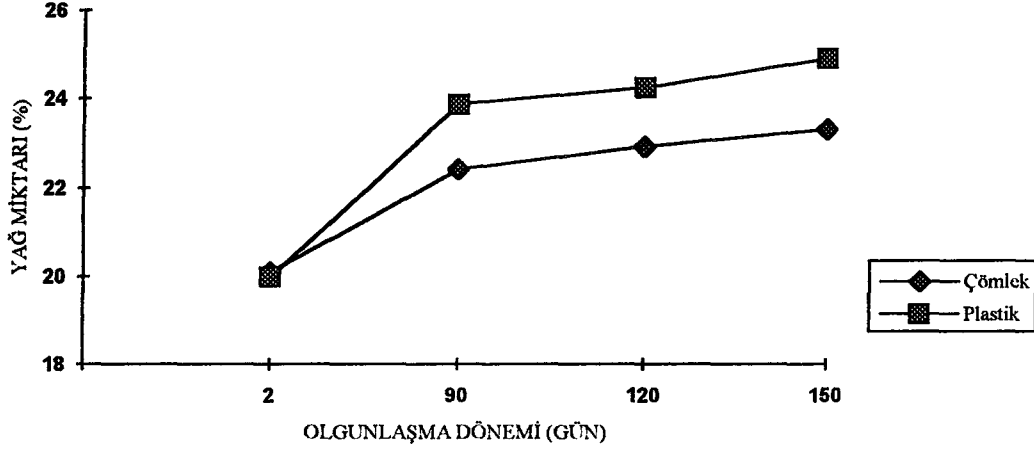
Çizelge 4.1.8. Farklı ambalaj kaplarında olgunlaştırılan peynir örneklerine ait ortalama yağ miktarlarına uygulanan Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Ambalaj Kabı	n	Ortalama Yağ Mik. (%)
Çömlek kap (K1)	24	22.18 b
Plastik kap (K2)	24	23.24 a

Farklı harfler, kaplar arasındaki farklılığı göstermektedir ($p<0.01$)

Peynirlerde belirlenen yağ miktarlarına ait olgunlaşma süresi x ambalaj kabı etkisi interaksiyonu grafiği Şekil 4.1.2'de verilmiştir. Yağ miktarları üzerine olgunlaşma süresi x ambalaj kabı etkisi interaksiyonu istatistiksel açıdan $p<0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur.

Daha önce de açıklandığı gibi, bu etki önemli ölçüde çömlek kabın su geçirme özelliğine sahip olması, bunun peynir örnekleri, kurumadde, asitlik ve tuz oranlarını ve bunlarla ilişkili olarak yağ miktarını değiştirmesiyle ortaya çıkmaktadır.



Şekil 4.1.2 Peynir örneklerinin yağ oranlarına ait olgunlaşma süresi x ambalaj kabı interaksyonu grafiği

Peynir örneklerinin kurumaddedeki yağ miktarları hesaplanmış ve sonuçlar Çizelge 4.1.9'da verilmiştir.

Çizelge 4.1.9. Peynir örneklerinin kurumadde yağ miktarları (%)

		OLGUNLAŞMA DÖNEMİ (GÜN)							
A.K.	$\bar{X}$	2	90	120	150	min.	max.	$\bar{X}$	Sx
Çömlek (K1)	U1 $\bar{X}$	46.21	47.57	47.81	47.39	46.21	47.97	47.39	0.95
	U2 $\bar{X}$	46.74	47.40	47.47	47.60	46.74	47.60	47.30	0.54
	K1 $\bar{X}$	46.48	47.48	47.64	47.79	46.48	47.79	47.35	0.65
Plastik (K2)	U1 $\bar{X}$	46.23	48.40	48.48	48.53	46.23	48.53	47.91	1.05
	U2 $\bar{X}$	46.40	47.95	48.23	48.33	46.40	48.33	47.73	0.88
	K2 $\bar{X}$	46.32	48.17	48.36	48.43	46.32	48.43	47.82	0.96
	U1 $\bar{X}$	46.22	47.98	48.15	48.25	46.22	48.25	47.65	0.94
	U2 $\bar{X}$	46.57	47.67	47.85	47.97	46.57	47.97	47.52	0.75
	D $\bar{X}$	46.40	47.83	48.00	48.11	46.40	48.11	47.58	0.84

Çizelgede görüleceği gibi, peynirlerde belirlenen ortalama kurumadde yağ değerleri, çömlek kap (K1) peynir örneklerinde % 47.35 ± 0.65 , plastik kap (K2) peynir örneklerinde % 47.82 ± 0.96 'dır. Peynir basma şekillerine ait kurumadde yağ oranları

ise; uygulama-1 (U1) için % 47.65 ± 0.94 , uygulama-2 (U2) için % 47.52 ± 0.75 olarak saptanmıştır. Olgunlaşma dönemlerine ait kurumaddede yağ oranları ise; 2. gün % 46.40, 90. gün % 47.83, 120. gün % 48.00, 150. gün % 48.11 ve genel ortalama % 47.58 ± 0.84 değerini almıştır. İncelenen peynir örneklerinde bulunan ortalama kurumaddede yağ oranı Kurt (1968) ve Sancak'ın (1990) Otlı peynirlerde belirlemiş oldukları ortalama kurumaddede yağ değerlerinden daha yüksek, Sönmezsoy'un (1994) Otlı peynirlerde belirlemiş olduğu değerden daha düşüktür. Peynir örneklerinin tamamı, Tulum peyniri standardında (Anonymous, 1979) öngörülen % 45 değerinin üzerinde kurumaddede yağ içeriğine sahip olarak, tam yağlı peynir sınıfına girmektedir.

Yapılan varyans analizi sonucunda, olgunlaşma süresinin ve ambalaj kaplarının, peynir örneklerine ait kurumadde yağ oranlarını önemli düzeyde ($p < 0.01$) etkilediği saptanmıştır (Çizelge 4.1.10).

Çizelge 4.1.10. Peynir örneklerinin kurumaddede yağ miktarlarına ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KO	F
Dönem (D)	3	7.684	53.735**
Ambalaj Kabı (K)	1	2.679	18.735**
Uygulama (U)	1	0.219	1.529
D x K	3	0.533	3.728*
D x U	3	0.316	2.211
K x U	1	0.025	0.176
D x K x U	3	0.052	0.364
Hata	32	0.143	-----

** $p < 0.01$ düzeyinde önemli

* $p < 0.05$ düzeyinde önemli

Çizelge 4.1.11'de kurumaddede yağ oranının, olgunlaşma süresine ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları görülmektedir. Çizelgenin incelenmesinden anlaşılabacağı gibi kurumaddede yağ oranı olgunlaşmanın 2. gününde en düşük değeri alırken, 150. günde en yüksek değere ulaşmıştır. Olgunlaşmanın 90., 120. ve 150. günlerde belirlenen değerler arasında istatistiki bakımdan önemli fark bulunmuştur. 2. günde belirlenen ortalama kurumaddede yağ oranı bunlardan önemli düzeyde farklıdır ($p < 0.01$). Olgunlaşma süresince peynir örneklerinin kurumaddede yağ oranlarında belirlenen

değişim, Ayar'ın (1996) Beyaz peynir örneklerinde 90 gün süreyle tespit etmiş olduğu değerlere benzerlik göstermektedir.

Çizelge 4.1.11. Peynir örnekleri kurumadde yağ oranlarının olgunlaşma süresine ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Olgunlaşma Dönemi (Gün)	n	Ort. Kurumadde Yağ Mik. (%)
2	12	46.40 b
90	12	47.83 a
120	12	48.00 a
150	12	48.11 a

Farklı harfler, dönemler arasındaki farklılığı göstermektedir ($p<0.01$)

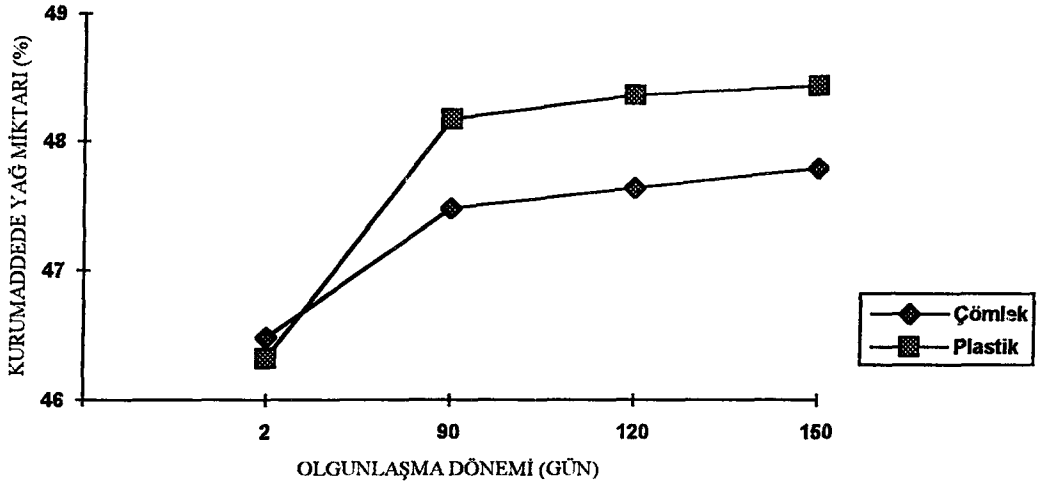
Farklı kaplarda ambalajlanan peynir örneklerine ait ortalama kurumaddede yağ miktarlarına uygulanan Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.1.12'de verilmiştir. Çizelgeden farklı ambalaj kaplarına ait kurumaddede yağ oranları arasında istatistiksel bakımdan önemli farklılık ($p<0.01$) olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.1.12. Farklı ambalaj kaplarındaki peynir örneklerine ait ortalama kurumaddede yağ miktarlarına uygulanan Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Ambalaj Kabı	n	Ort. Kurumadde Mik. (%)
Çömlek kap (K1)	24	47.35 b
Plastik kap (K2)	24	47.82 a

Farklı harfler, kaplar arasındaki farklılığı göstermektedir ($p<0.01$)

Peynir örnekleri kurumaddede yağ oranı üzerinde, olgunlaşma süresi x ambalaj kabı interaksyonu $p<0.05$ seviyede önemli bulunmuştur. Şekil 4.1.3'te görüldüğü gibi, peynir örneklerine ait kurumaddede yağ miktarları olgunlaşmanın 2 ile 90. günleri arasında hızlı, diğer dönemlerde ise yavaş artış göstermiştir. Peynir örneklerine ait kurumaddede yağ miktarlarının olgunlaşma süresince göstermiş olduğu artış kurumadde ve yağ oranlarındaki artışa benzerdir.



Şekil 4.1.3 Peynir örneklerinde belirlenen kurumaddeye yağ oranlarına ait olgunlaşma süresi x ambalaj kabı etkileşimi grafiği

4.1.3. Protein Miktarı

Sütteki protein oranı peynirin bileşimini önemli ölçüde etkilemektedir. Proteinin büyük bir kısmını oluşturan kazein kendi ağırlığından başka peynire su absorbe etme özelliği de kazandırmaktadır. Bu nedenle süt proteini peynir verimine dikkate değer ölçüde katkıda bulunmaktadır (Küçüköner, 1996).

Deneme peynir örneklerine ait protein miktarları Çizelge 4.1.13'te toplu olarak sunulmuştur.

Çizelge 4.1.13. Peynir örneklerine ait protein miktarları (%)

		OLGUNLAŞMA DÖNEMİ (GÜN)							
A.K.	$\bar{X}$	2	90	120	150	min.	max.	$\bar{X}$	Sx
Çömlek (K1)	U1 $\bar{X}$	17.36	18.58	19.03	19.33	17.36	19.33	18.58	0.86
	U2 $\bar{X}$	17.01	18.53	18.87	18.94	17.01	18.94	18.40	0.88
	K1 $\bar{X}$	17.19	18.55	18.95	19.13	17.19	19.13	18.46	0.86
Plastik (K2)	U1 $\bar{X}$	16.88	19.61	19.60	20.52	16.88	20.52	19.15	1.46
	U2 $\bar{X}$	17.23	18.99	19.34	20.14	17.23	20.14	18.93	1.13
	K2 $\bar{X}$	17.06	19.30	19.43	20.33	17.06	20.33	19.04	1.28
	U1 $\bar{X}$	17.12	19.09	19.32	19.93	17.12	19.93	18.86	1.21
	U2 $\bar{X}$	17.12	18.76	19.11	19.54	17.12	19.54	18.63	1.04
	D $\bar{X}$	17.12	18.93	19.21	19.73	17.12	19.73	18.75	1.12

Çizelgede görüldüğü gibi iki farklı kapta ambalajlanan deneme peynir örnekleri ortalama protein oranları; çömlek kap (K1) için % 18.46 ± 0.86 , plastik kap (K2) için % 19.04 ± 1.28 bulunmuştur. Peynir basma şekillerine ait ortalama protein oranları ise; uygulama-1 (U1)'de % 18.86 ± 1.21 , uygulama-2 (U2)'de % 18.63 ± 1.04 olarak bulunmuştur. Olgunlaşma dönemlerine ait ortalama protein oranları ise 2. gün % 17.12, 90. gün % 18.93, 120. gün % 19.21, 150. gün % 19.73 ve genel ortalama ise % 18.75 ± 1.12 olmuştur. Peynir örneklerinde tespit edilen ortalama protein miktarının Bachman ve ark.'nın (1976) % 35 oranında peyniraltı suyu ile % 65 oranında tam yağlı sütü karıştırarak ürettikleri peynirlerde, Modlar ve Emmons'un (1989) peyniraltı suyuna süt katarak ürettiği Ricotta peynirlerinde, Kurt ve Akyüz'un (1984) ve Sönmezsoy'un (1994) Otlı peynirlerde, Ayar'ın (1996) farklı aroma maddeleri katarak ürettiği Beyaz peynirlerde belirlemiş oldukları ortalama protein miktarlarından daha yüksek, Kurt'un (1968) Otlı peynirlerde belirlemiş oldukları ortalama protein miktarlarından ise düşük olduğu anlaşılmıştır. Peynir örneklerinin farklı bileşimdeki sütlerden, değişik metot ve ekipmanla işlenmesi, olgunlaştırma şartları ve sürelerinin farklı olması, bu durumun temel nedeni olarak gösterilebilir.

Varyans analizi sonuçlarına göre, olgunlaşma süresi, ambalaj kabı ve peynir basma şekli, peynir örnekleri protein içeriklerini önemli derecede ($p < 0.01$) etkilemiştir (Çizelge 4.1.14.). Meydana gelen farklılıkta, peynir örneklerinin farklı asitlik ve kurumadde içeriğine sahip olmaları yanı sıra, ilave edilen starter kültürlerin de bu değerleri dolaylı olarak etkilemesinin payı olduğu söylenebilir.

Çizelge 4.1.14. Peynir örneklerinin protein miktarlarına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KO	F
Dönem (D)	3	15.457	232.111**
Ambalaj Kabı (K)	1	4.089	61.404**
Uygulama (U)	1	0.641	9.636**
D x K	3	0.914	13.725**
D X U	3	0.089	1.335
K x U	1	6.021	0.009
D x K x U	3	0.211	3.162*
Hata	32	0.067	—

** $p < 0.01$ düzeyinde önemli

* $p < 0.05$ düzeyinde önemli

Peynir örneklerinin protein miktarları olgunlaşma dönemi boyunca farklı bulunmuş ve bu farklılık istatistiksel bakımdan $p<0.01$ seviyesinde önemlidir. Çizelge 4.1.15'de olgunlaşma dönemlerine ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları verilmiştir. En yüksek protein oranı olgunlaşmanın 150. gününde; en düşük protein oranı ise 2. gününde saptanmıştır. Protein miktarındaki farklılık olgunlaşma dönemlerinden 90. ve 120. günler arasında önemsiz, diğer dönemler arasında ise istatistiksel olarak önemli ($p<0.01$) bulunmuştur. Ortaya çıkan farklılıkta, olgunlaşma süresi ilerledikçe peynir örneklerine ait su oranının azalması, dolayısıyla kurumadde ve protein oranının artması etkili olmuştur.

Çizelge 4.1.15. Peynir örnekleri protein oranlarının olgunlaşma süresine ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Olgunlaşma Dönemi (Gün)	n	Ort. Protein Mik. (%)
2	12	17.12 c
90	12	18.93 b
120	12	19.21 b
150	12	19.73 a

Farklı harfler, dönemler arasındaki farklılığı göstermektedir ($p<0.01$)

Çizelge 4.1.16'da ambalaj kaplarına ait peynir örneklerinin protein oranlarına uygulanan Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları görülmektedir. Çizelgeden izleneceği gibi, ambalaj kap tipleri arasında protein miktarı istatistiksel bakımdan $p<0.01$ seviyesinde önemli farklılık göstermiştir. Çömlek kabın peynir örnekleri protein oranı plastik kabınkine göre daha düşük bulunmuştur. Bu durum daha önce de değinildiği gibi belirtilen ambalaj kaplarına ait peynirlerin kurumadde miktarı farklılığından ileri gelmektedir.

Çizelge 4.1.16. Farklı ambalaj kap tiplerine ait peynirlerin ortalama protein miktarlarına uygulanan Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Ambalaj Kabı	n	Ort. Protein Mik. (%)
Çömlek kap (K1)	24	18.45 b
Plastik kap (K2)	24	19.04 a

Farklı harfler, kaplar arasındaki farklılığı göstermektedir ($p<0.01$)

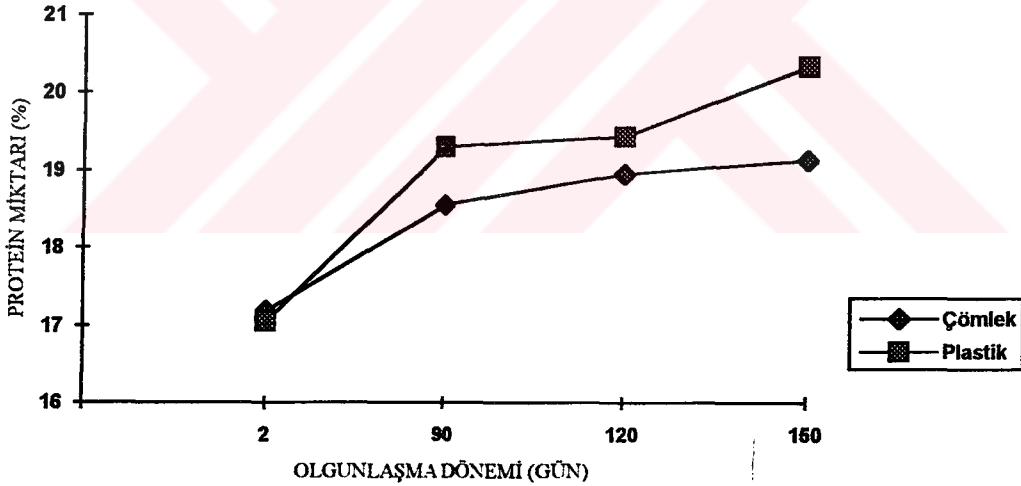
Peynirlerin basma şekillerine ait ortalama protein oranlarına uygulanan Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.1.17'de görülmektedir. Basma şekilleri istatistiksel yönden $p<0.01$ düzeylerinde önemli farklılık göstermiştir.

Çizelge 4.1.17. Basma şekillerine ait ortalama protein miktarlarına uygulanan Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Peynir Basma Şekli	n	Ort. Protein Mik. (%)
Uygulama-1	24	18.86 a
Uygulama-2	24	18.63 b

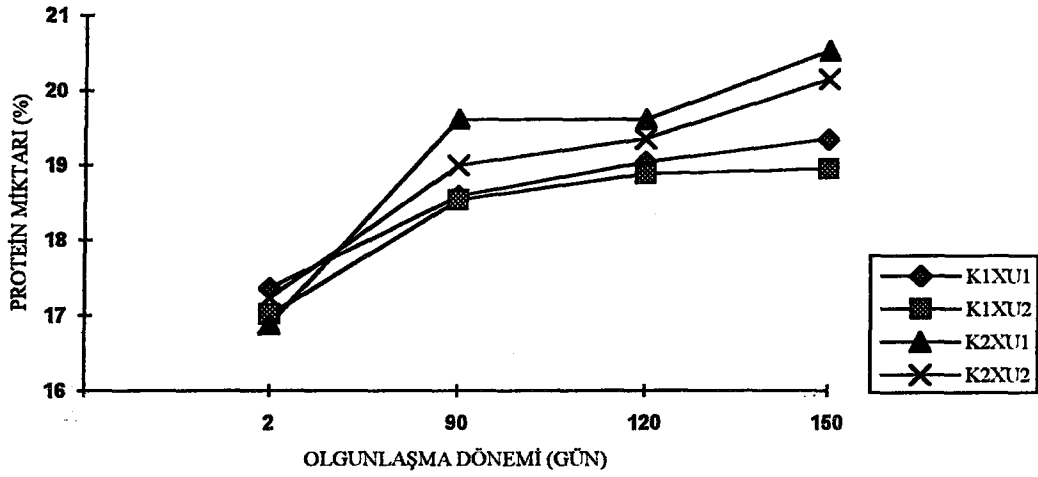
Farklı harfler, uygulamalar arasındaki farklılığı göstermektedir ($p<0.01$)

Deneme peynirlerde belirlenen protein oranlarına ait olgunlaşma süresi x ambalaj kabı etkileşimini grafiği Şekil 4.1.4'de gösterilmiştir. Olgunlaşma süresi x ambalaj kabı etkileşimi $p<0.01$ düzeyinde önemlidir. Bu durum yine plastik kaptaki muhafaza edilen peynir örnekleri olgunlaşma süresince çömlek kap örneklerine göre daha fazla su kaybetmesi neticesinde kurumadde ve protein miktarındaki artıştan etkilenmiş olabilir.



Şekil 4.1.4 Peynir örneklerinin protein oranlarına ait olgunlaşma süresi x ambalaj kabı etkileşimini grafiği

Peynir örneklerinde belirlenen protein miktarlarına ait olgunlaşma süresi x ambalaj kabı x peynir basma şekli etkileşimini grafiği Şekil 4.1.5'te verilmiştir. Bu etkileşim istatistiksel bakımdan $p<0.05$ seviyesinde önemlidir. Buradan üç faktörün, peynir örnekleri protein oranlarının üzerine farklı etkilerde bulunduğu anlaşılmaktadır.



Şekil 4.1.5 Peynir örneklerinde belirlenen protein oranlarına ait olgunlaşma süresi x ambalaj kabı x basma şekli interaksiyonu grafiği

4.1.4. Tuz ve Kurumaddede Tuz Miktarı

Tuz direk olarak peynirin tadını etkiler. Taze peynirde suyun ayrılmasını sağlayarak peynirdeki su içeriğinin dengelenmesine yardımcı olur. Su aktivitesini düşürür, istenmeyen mikroorganizmaların gelişimini önler (Üçüncü, 1984; Koçak ve ark., 1990). Depolama ve olgunlaşma süresine bağlı olarak tuz miktarı artar, su miktarı ise azalır (Venema ve ark., 1987).

Çizelge 4.1.18'de deneme peynirlerde belirlenen tuz miktarları verilmiştir.

Çizelge 4.1.18 Peynir örneklerinde belirlenen tuz miktarları (%)

		OLGUNLAŞMA DÖNEMİ (GÜN)							
A.K.	$\bar{X}$	2	90	120	150	min.	max.	$\bar{X}$	Sx
Çömlek (K1)	U1 $\bar{X}$	3.09	3.43	3.62	3.74	3.09	3.74	3.47	0.27
	U2 $\bar{X}$	3.01	3.47	3.53	3.71	3.01	3.71	3.43	0.29
	K1 $\bar{X}$	3.05	3.45	3.57	3.72	3.05	3.72	3.45	0.27
Plastik (K2)	U1 $\bar{X}$	3.03	3.80	3.87	4.08	3.03	4.08	3.70	0.45
	U2 $\bar{X}$	3.16	3.65	3.81	4.04	3.16	4.04	3.67	0.35
	K2 $\bar{X}$	3.10	3.72	3.84	4.06	3.10	4.06	3.68	0.39
	U1 $\bar{X}$	3.06	3.61	3.74	3.91	3.06	3.91	3.58	0.38
	U2 $\bar{X}$	3.09	3.56	3.67	3.88	3.09	3.88	3.55	0.33
	D $\bar{X}$	3.07	3.58	3.71	3.89	3.07	3.89	3.56	0.36

Peynir örneklerinde belirlenen ortalama tuz miktarları olgunlaşma süresinin 2. günü % 3.07, 90. günü % 3.58, 120. günü % 3.71, 150. günü % 3.89 olmuştur. Farklı ambalaj kaplarında olgunlaştırılan peynirlerin ortalama tuz miktarları ise; çömlek kap (K1) için % 3.45 ± 0.27 , plastik kap (K2) için % 3.68 ± 0.39 bulunmuştur. Peynir basma şekillerine ait ortalama tuz miktarları ise; uygulama-1 (U1)'de % 3.58 ± 0.38 , uygulama-2 (U2)'de % 3.55 ± 0.33 ve genel ortalama da % 3.56 ± 0.36 şeklinde belirlenmiştir. Deneme peynir örneklerinde bulunan ortalama tuz miktarı, Streiff ve ark.'nın (1979) koyulaştırılmış peyniraltı suyu kullanılarak elde ettikleri Ricotta peynirinde belirlemiş olduğu tuz miktarından daha yüksektir, Kurt (1968), Kurt ve Akyüz (1984) ve Coşkun (1990) tarafından Otlı peynirlerde, Ayar'ın (1996) farklı aroma maddeleri kullanarak ürettiği Beyaz peynirlerde belirlenen tuz miktarlarından ise daha düşüktür. Bu farklılıklar, peynirlere değişik oranlarda tuz ilavesinden, tuzlama şekli ve süresinden, peynirin kurumadde içeriği ve olgunlaşma sürelerinin farklı olmasından kaynaklanmaktadır.

Peynirlerin tuz miktarı üzerine olgunlaşma süresi, ambalaj kap tipleri ve peynir basma şekillerinin etkisini belirlemek amacıyla yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.1.19'da verilmiştir. Bu çizelgenin incelenmesinden anlaşılabileceği gibi tuz miktarına olgunlaşma süresinin ve ambalaj kaplarının $p < 0.01$ düzeyinde önemli etkisi olmuştur. Peynirlerde olgunlaşma süresinin ve ambalaj kaplarının tuz miktarı üzerinde etkili olmasında örneklerin kurumadde ve asitlik değerlerinin birinci derecede önemli faktörler olduğu söylenebilir.

Çizelge 4.1.19. Peynir örneklerinin tuz miktarlarına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KO	F
Dönem (D)	3	1.485	81.456**
Ambalaj Kabı (K)	1	0.649	35.593**
Uygulama (U)	1	0.014	0.769
D x K	3	0.049	2.712
D X U	3	0.006	0.349
K x U	1	0.001	0.007
D x K x U	3	0.021	1.159
Hata	32	0.018	-----

** $p < 0.01$ düzeyinde önemli

Çizelge 4.1.20'de peynir örnekleri tuz oranlarında, olgunlaşma dönemlerine ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları sunulmuştur. Çizelgede de yer aldığı gibi

olgunlaşma süresince peynirlerin tuz oranları sürekli artış göstermiştir. En düşük tuz oranı 2. gün, en yüksek tuz oranı ise 150. günde bulunmuştur. Tuz miktarındaki bu değişim 90. ile 120. günler arasında istatistiki bakımdan eş değerdedir ($p<0.01$). Olgunlaşma süresinin uzamasına bağlı olarak, peynirdeki tuz oranlarında meydana gelen bu değişim, peynirlerin su oranını düşmesi sonucu, nisbi olarak kurumadde artışından kaynaklanmıştır.

Çizelge 4.1.20. Peynir örnekleri tuz oranlarının olgunlaşma süresine ait Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Olgunlaşma Dönemi (Gün)	n	Ort. Tuz Mik. (%)
2	12	3.07 c
90	12	3.59 b
120	12	3.71 b
150	12	3.89 a

Farklı harfler, dönemler arasındaki farklılığı göstermektedir ($p<0.01$)

Peynir örneklerinin ambalaj kap tiplerine ait tuz miktarlarına uygulanan Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.1.21'de sunulmuştur. Çizelgeden, plastik kapta olgunlaştırılan peynir örneklerine ait tuz miktarları çömlek kaba göre istatistiki bakımdan $p<0.01$ seviyesinde önemli farklılık arz etmektedir. Kaplar arasındaki bu farklılıkta, daha önce de değinildiği gibi kapların su geçirgenliğinin değişik olması önemli ölçüde etkili olmuştur.

Çizelge 4.1.21. Farklı ambalaj kaplarındaki peynir örneklerine ait ortalama tuz miktarlarına uygulanan Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Ambalaj Kabı	n	Ort. Tuz Mik. (%)
Çömlek kap (K1)	24	3.45 b
Plastik kap (K2)	24	3.68 a

Farklı harfler, kaplar arasındaki farklılığı göstermektedir ($p<0.01$)

Örneklerde belirlenen kurumaddede tuz miktarları Çizelge 4.1.22'de görülmektedir.

Çizelge 4.1.22. Peynir örneklerine ait kurumaddede tuz miktarları (%)

KAP	$\bar{X}$	OLGUNLAŞMA DÖNEMİ (GÜN)				min.	max.	$\bar{X}$	Sx
		2	90	120	150				
Çömlek (K1)	U1 $\bar{X}$	7.07	7.28	7.51	7.61	7.07	7.61	7.37	0.29
	U2 $\bar{X}$	7.02	7.20	7.35	7.66	7.02	7.66	7.31	0.30
	K1 $\bar{X}$	7.05	7.24	7.43	7.64	7.05	7.64	7.33	0.29
Plastik (K2)	U1 $\bar{X}$	7.06	7.59	7.70	7.91	7.06	7.91	7.57	0.41
	U2 $\bar{X}$	7.29	7.44	7.63	7.90	7.29	7.90	7.56	0.33
	K2 $\bar{X}$	7.18	7.51	7.67	7.91	7.18	7.91	7.57	0.37
	U1 $\bar{X}$	7.07	7.43	7.61	7.76	7.07	7.76	7.47	0.36
	U2 $\bar{X}$	7.16	7.32	7.49	7.78	7.16	7.78	7.44	0.34
	D $\bar{X}$	7.11	7.38	7.55	7.77	7.11	7.77	7.45	0.35

Peynir örneklerinde, olgunlaşma süresince belirlenen ortalama kurumaddede tuz miktarları; 2. gün % 7.11, 90. gün % 7.38, 120. gün % 7.55, 150. gün % 7.77 bulunmuştur. Ambalaj kap tiplerine ait ortalama kurumaddede tuz miktarları ise; çömlek kap (K1) için % 7.33 ± 0.29 , plastik kap için % 7.57 ± 0.37 olmuştur. Peynir basma şekillerine ait ortalama kurumaddede tuz miktarları da; uygulama-1 (U1) için % 7.47 ± 0.36 , uygulama-2 (U2) için % 7.44 ± 0.34 ve genel ortalama % 7.45 ± 0.35 olarak hesaplanmıştır. Peynir örneklerinde belirlenen ortalama kurumaddede tuz miktarı Gündüz ve Dağlıoğlu'nun (1989) Beyaz peynirde tespit ettikleri ortalama değerden daha yüksek, Ayar'ın (1996) Beyaz peynirlerde, Sancak (1990) ve Sönmezsoy'un (1994) Otlu peynirlerde buldukları ortalama kurumaddede tuz miktarlarından daha düşük çıkmıştır. Olgunlaşma süresince elde edilen peynir örneklerine ait kurumaddede tuz oranlarının tamamı Tulum peyniri standardında (Anonymous, 1979) öngörülen sınırlar içerisinde bulunmuştur.

Varyans analizi sonuçlarına göre, olgunlaşma süresi ve ambalaj kabı, peynir örnekleri kurumaddede tuz oranlarını önemli derecede ($p < 0.01$) etkilemiştir (Çizelge 4.1.23). Peynir örneklerine ait kurumaddede tuz oranlarında ortaya çıkan bu farklılık, örneklerin farklı asitlik değerlerine sahip olması ve bünyelerine değişen oranlarda tuz almalarıyla açıklanabilir (Akyüz, 1986; Tunçtürk, 1996).

Çizelge 4.1.23. Peynir örneklerinin kurumaddede tuz miktarlarına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KO	F
Dönem (D)	3	0.930	14.709**
Ambalaj Kabı (K)	1	0.623	9.863**
Uygulama (U)	1	0.012	0.185
D x K	3	0.014	0.218
D X U	3	0.031	0.495
K x U	1	0.010	0.157
D x K x U	3	0.021	0.337
Hata	32	0.063	-----

** p<0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.1.24'de, peynir örnekleri kurumaddede tuz oranlarının olgunlaşma süresine ait Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları verilmiştir. Çizelgeden kurumaddede tuz miktarlarının olgunlaşma süresince birbirine yakın oranlarda seyrettiği görülmektedir. Bu değişim olgunlaşma süresince peynir örneklerinin su içeriğinin azalmasıyla kurumadde artışı, asitliğin yükselmesi sonucu tuz oranında meydana gelen oransal değişime bağlanabilir. Olgunlaşma süresince kurumaddede tuz miktarının arttığı Akyüz (1986) ve Ayar (1996) tarafından da Beyaz peynirlerde tespit edilmiştir.

Çizelge 4.1.24. Peynir örnekleri kurumaddede tuz oranlarında olgunlaşma süresine ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Olgunlaşma Dönemi (Gün)	n	Ort. KM'de Tuz Mik. (%)
2	12	7.11 c
90	12	7.38 bc
120	12	7.55 ab
150	12	7.77 a

Farklı harfler, dönemler arasındaki farklılığı göstermektedir (p<0.01)

Farklı ambalaj kaplarında olgunlaştırılan peynir örnekleri kurumaddede tuz oranlarına ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.1.25'te verilmiştir. Çizelgede görüldüğü üzere, plastik kaplardaki peynir örneklerinde belirlenen

kurumaddede tuz miktarları çömlek kaplarındakinden daha yüksektir. Bu farklılık peynir örneklerinin farklı kurumadde miktarlarından ileri gelmektedir.

Çizelge 4.1.25. Ambalaj kap tiplerine ait peynirlerin ortalama kurumaddede tuz miktarlarına uygulanan Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Ambalaj Kabı	n	Ort.KM'de Tuz Mik. (%)
Çömlek kap (K1)	24	7.34 b
Plastik kap (K2)	24	7.57 a

Farklı harfler, kaplar arasındaki farklılığı göstermektedir ($p<0.01$)

4.1.5. Kül Miktarı

Deneme peynirlerde belirlenen kül miktarları Çizelge 4.1.26'da verilmiştir.

Çizelge 4.1.26. Deneme peynirlere ait kül miktarları (%)

A.K.	$\bar{X}$	OLGUNLAŞMA DÖNEMİ (GÜN)				min.	max.	$\bar{X}$	Sx
		2	90	120	150				
Çömlek (K1)	U1 $\bar{X}$	4.34	4.66	4.77	4.96	4.34	4.96	4.68	0.26
	U2 $\bar{X}$	4.25	4.53	4.73	5.04	4.25	5.04	4.64	0.32
	K1 $\bar{X}$	4.30	4.60	4.75	5.00	4.30	5.00	4.66	0.29
Plastik (K2)	U1 $\bar{X}$	4.35	4.92	5.09	5.16	4.35	5.16	4.88	0.43
	U2 $\bar{X}$	4.37	4.83	5.02	5.18	4.37	5.18	4.85	0.34
	K2 $\bar{X}$	4.36	4.88	5.06	5.17	4.36	5.17	4.87	0.38
	U1 $\bar{X}$	4.34	4.79	4.93	5.06	4.34	5.06	4.78	0.36
	U2 $\bar{X}$	4.31	4.68	4.88	5.11	4.31	5.11	4.75	0.34
	D $\bar{X}$	4.33	4.74	4.90	5.09	4.33	5.09	4.76	0.35

Çizelgede de görüldüğü gibi peynirlerde kül miktarları; 2.gün % 4.33, 90.gün % 4.74, 120.gün % 4.90, 150.gün % 5.09 olmuştur. Ambalaj kap tiplerine ait peynirlerin kül miktarları ise; çömlek kap (K1) için % 4.66 ± 0.29 , plastik kap (K2) için % 4.87 ± 0.38 olarak saptanmıştır. Peynir basma şekillerinde ise; uygulama-1(U1)'de % 4.78 ± 0.36 , uygulama-2(U2)'de % 4.75 ± 0.34 ve genel ortalama % 4.76 ± 0.35 olarak belirlenmiştir. Peynirlerde belirlenen ortalama kül miktarı Santis ve Anelli'nin (1990) Caciotta peynirlerinde, Lafuente ve ark.'nın(1995) Cebreira ve Pasiega peynirlerinde belirlemiş

oldukları kül değerlerinden yüksek, Kurt ve Akyüz (1984), Sönmezsoy'un (1994) Otlu peynirlerinde, Ayar'ın (1996) Beyaz peynirlerde belirlemiş oldukları ortalama kül değerlerinden ise daha düşüktür.

Araştırma süresince elde edilen kül oranlarının diğer araştırmalardan farklı çıkmasında en büyük etkiyi, peynir örneklerine ait tuz oranlarının değişiklik göstermesi oluşturmuştur. Peynir örneklerine ait titrasyon asitliği ve pH değeri, peynir ortamına alınan tuz oranını etkilemekte ve bu durum doğrudan kül oranına da yansımaktadır (Akyüz, 1986; Tunçtürk, 1996). Ayrıca peynir örneklerine ait kurumadde oranlarındaki artış da kül içeriğini doğrusal olarak etkilemektedir.

Çizelge 4.1.27'de peynir örneklerinde kül oranlarına ilişkin varyans analiz sonuçları verilmiştir. Olgunlaşma süresi ve ambalaj kap çeşidi, kül oranlarında önemli farklılıklara sebep olmuştur ($p < 0.01$). Farklılıkların temel nedeninin, örneklerin tuz ve kurumadde oranlarının değişik olmasından kaynaklandığını söylemek mümkündür (Akyüz, 1986; Coşkun, 1995).

Çizelge 4.1.27. Peynir örneklerinin kül miktarlarına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KO	F
Dönem (D)	3	1.257	32.290**
Ambalaj Kabı (K)	1	0.500	12.849*
Uygulama (U)	1	0.017	0.433
D x K	3	0.036	0.935
D X U	3	0.013	0.344
K x U	1	0.000	0.03
D x K x U	3	0.005	0.116
Hata	32	0.039	-----

** $p < 0.01$ düzeyinde önemli

* $p < 0.05$ düzeyinde önemli

Peynir örnekleri kül oranlarına, olgunlaşma süresinin etkisinin açıklandığı Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.1.28'de görülmektedir. Çizelgenin incelenmesinden, kül miktarları yönünden olgunlaşma dönemleri arasında istatistiki bakımdan önemli farklılıklar ($p < 0.01$) olduğu anlaşılmaktadır. Kül miktarı olgunlaşmanın 2. gününde en düşük ve olgunlaşma süresince sürekli artarak 150. günde en yüksek seviyeye ulaşmıştır. Peynir örneklerinde olgunlaşma süresince meydana gelen kül oranı

artışının, önemli ölçüde tuz ve kurumadde artışından kaynaklandığı diğer araştırmacılar tarafından da belirlenmiştir (Akyüz, 1986; Ayar, 1996). Çünkü olgunlaşma süresi uzadıkça, peynir örneklerinin bünyesine aldığı tuz miktarı artmaktadır.

Çizelge 4.1.28. Peynir örnekleri kül miktarlarında olgunlaşma süresine ait Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Olgunlaşma Dönemi (Gün)	n	Ort. Kül Mik. (%)
2	12	4.33 c
90	12	4.74 b
120	12	4.90 ab
150	12	5.09 a

Farklı harfler, dönemler arasındaki farklılığı göstermektedir ($p<0.01$)

Çizelge 4.1.29'da peynir örnekleri kül miktarlarına ambalaj kap tiplerinin etkisinin açıklandığı Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları verilmiştir.

Çizelge 4.1.29. Farklı ambalaj kap tiplerine ait peynirlerin ortalama kül miktarlarına uygulanan Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Ambalaj Kabı	n	Ort. Kül Mik. (%)
Çömlek kap (K1)	24	4.66 b
Plastik kap (K2)	24	4.87 a

Farklı harfler, kaplar arasındaki farklılığı göstermektedir ($p<0.01$)

4.1.6. pH Değeri

Deneme peynir örnekleri pH değerleri toplu halde Çizelge 4.1.30'da sunulmuştur.

Çizelgenin izlenmesinden de anlaşılacağı gibi, peynirlerin ambalaj kap tiplerine ait pH değerleri; çömlek kap (K1) için 4.89 ± 0.25 , plastik kap (K2) için 4.87 ± 0.23 'dür. Peynir basma şekillerine ait pH değerleri; uygulama-1 (U1)'de 4.86 ± 0.22 , uygulama-2 (U2)'de 4.90 ± 0.25 olarak bulunmuştur. Dönemlere ait pH değerleri 2 gün 5.25, 90. gün 4.66, 120. gün 4.73, 150. gün 4.88 ve genel ortalama ise 4.88 ± 0.24 değerini almıştır. Deneme peynir örneklerinde belirlenen ortalama pH değeri, Santis ve Anelli'nin (1990)

Çizelge 4.1.30. Deneme peynirlerine ait pH değerleri

A.K.	$\bar{X}$	OLGUNLAŞMA DÖNEMİ (GÜN)				min.	max.	$\bar{X}$	Sx
		2	90	120	150				
Çömlek (K1)	U1 $\bar{X}$	5.22	4.63	4.69	4.80	4.63	5.22	4.83	0.24
	U2 $\bar{X}$	5.32	4.69	4.77	5.03	4.69	5.32	4.95	0.26
	K1 $\bar{X}$	5.27	4.66	4.73	4.91	4.66	8.27	4.89	0.25
Plastik (K2)	U1 $\bar{X}$	5.24	4.66	4.71	4.96	4.66	5.24	4.89	0.24
	U2 $\bar{X}$	5.22	4.66	4.74	4.74	4.66	5.22	4.84	0.23
	K2 $\bar{X}$	5.23	4.66	4.73	4.85	4.66	5.23	4.87	0.24
	U1 $\bar{X}$	5.23	4.64	4.70	4.88	4.64	5.23	4.86	0.22
	U2 $\bar{X}$	5.27	4.67	4.76	4.88	4.67	5.27	4.90	0.25
	D $\bar{X}$	5.25	4.66	4.73	4.88	4.66	5.25	4.88	0.24

inek-koyun sütü karışımından yapılan Caciotta peynirinde, Coşkun'un (1995) Otlı peynirde, Ayar'ın (1996) Beyaz peynirde tespit ettikleri ortalama değerden daha düşük, Sancak'ın (1990) Otlı peynirde, Lafuente ve ark.'nın (1995) Cebreiro ve Pasiego peynirlerde buldukları değerden daha yüksek, Uraz ve ark.'nın (1990) kurutulmuş peyniraltı suyu tozu katılarak yapılan Beyaz peynirde belirledikleri pH değerine ise benzer bulunmuştur. pH değerleri arasındaki bu farklılıklar; hammadde süt ve diğer maddelerin fiziksel ve kimyasal özellikleri, uygulanan ısı işlem, peynire ilave edilen tuz ve diğer katkı maddeleri ile olgunlaştırma şartlarındaki değişikliklerden kaynaklanmaktadır (Demirci ve Dıraman, 1990). Bu çalışmada ise pH değişikliğine peyniraltı suyu pıhtısının bileşimi, olgunlaştırma yerinin kontrolsüz oluşu ve olgunlaşma süresinin uzun olması neden olarak gösterilebilir.

Varyans analiz sonuçları; peynir örnekleri pH değerleri üzerine olgunlaşma süresinin $p < 0.01$ düzeyinde, peynir basma şekillerinin ise $p < 0.05$ düzeyinde önemli etkisi olduğunu göstermektedir (Çizelge 4.1.31).

Çizelge 4.1.31. Deneme peynir örneklerinin pH değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KO	F
Dönem (D)	3	0.830	363.267**
Ambalaj Kabı (K)	1	0.110	4.215
Uygulama (U)	1	0.013	5.834*
D x K	3	0.002	1.023
D X U	3	0.001	0.518
K x U	1	0.090	39.438**
D x K x U	3	0.027	11.748**
Hata	32	0.002	-----

** p<0.01 düzeyinde önemli

* p<0.05 düzeyinde önemli

Çizelge 4.1.32'de pH değerlerinin, olgunlaşma süresine ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları gösterilmiştir. Çizelgeden takip edileceği gibi bütün olgunlaşma dönemleri istatistiksel bakımdan birbirinden farklı pH değerleri göstermiştir ve bu farklılık istatistiksel yönden önemlidir ($p<0.01$). En yüksek değer olgunlaşma süresinin 2. gününde belirlenirken, en düşük pH değeri 90. gününde saptanmıştır. Peynir örneklerine ait pH değerleri olgunlaşmanın 2. gününden 90. gününe kadar düşmüş, bu günden itibaren yükselmeye başlamıştır. Olgunlaşma süresince peynir örneklerinin pH değerlerinde belirlenen değişim Uraz ve ark.'nın (1990) peyniraltı suyu tozu kullandıkları Beyaz peynirlerde, Coşkun'un (1995) Otlı peynirlerde 90 günlük olgunlaştırma süresinde tespit etmiş oldukları değişime benzer bulunmuştur. Olgunlaşma süresinde belirli dönemde (2. gün-90. gün) pH'daki düşüşün nedeni, asit bakterilerinin üretmiş oldukları başta laktik asit olmak üzere, diğer çeşitli asitlerden kaynaklanmaktadır. Bu dönemden sonra, pH'daki artışın başlıca nedeni ise; oluşan asitlerin maya ve küfler tarafından kullanılması ve olgunlaşmanın ilerleyen aşamalarında artan proteoliz oranının bir sonucu olarak amonyak meydana gelmesidir (Alonsa ve ark., 1987). Olgunlaşma süresinin ilerlemesine bağlı olarak nötr yapıdaki pıhtı bileşenlerinin parçalanması veya alkali özelliğe sahip bileşenlerin miktarındaki artış da peynirde pH'nın yükselmesine neden olmaktadır (Kaminasides ve ark., 1990).

Çizelge 4.1.32. Olgunlaşma dönemlerinde peynir örneklerinin ortalama pH değerlerine uygulanan Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Olgunlaşma Dönemi (Gün)	n	Ort. pH Değeri (%)
2	12	5.25 a
90	12	4.66 b
120	12	4.73 c
150	12	4.88 d

Farklı harfler, dönemler arasındaki farklılığı göstermektedir ($p<0.01$)

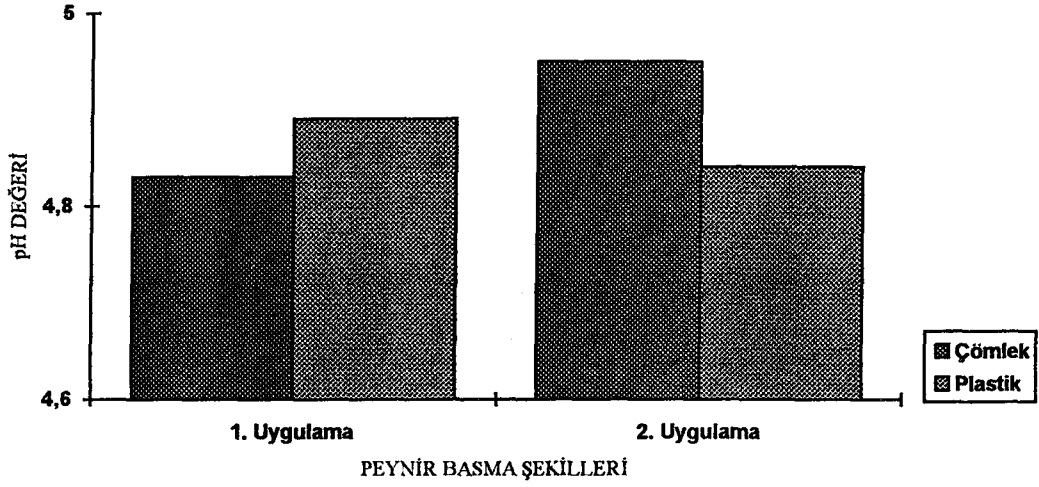
Farklı basma şekillerinde peynir örneklerinin pH değerleri arasındaki farklılığın önemini belirlemek amacıyla uygulanan Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.1.33'de verilmiştir. Çizelgeden uygulama-2'nin peynir örneklerine ait ortalama pH değeri uygulama-1'inkinden yüksek olduğu görülmektedir. Aradaki farklılık istatistiki bakımdan $p<0.05$ seviyesinde önemlidir. Bu farklılık uygulama-2'de Lor, peynir kalıpları arasına konarak basıldığı için mikroorganizmaların laktozu fermente etme özelliği arttığı sanılmaktadır.

Çizelge. 4.1.33. Farklı basma şekillerine ait peynir örneklerinin ortalama pH değerlerine uygulanan Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları

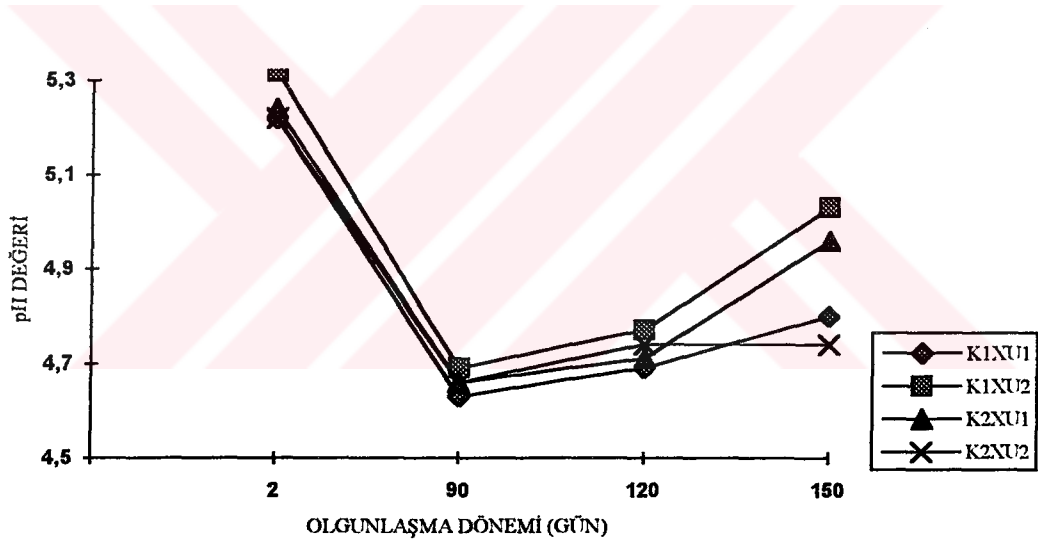
Basma Şekli	n	Ort. pH Değeri (%)
Uygulama-1	24	4.86 b
Uygulama-2	24	4.90 a

Farklı harfler, uygulamalar arasındaki farklılığı göstermektedir ($p<0.05$)

pH değerlerine ait ambalaj kabı x basma şekli interaksyonu grafiği Şekil 4.1.6'da ve olgunlaşma süresi x ambalaj kabı x basma şekli interaksyonu grafiği de Şekil 4.1.7'de gösterilmiştir. Bu interaksyonlar $p<0.01$ düzeyinde önemlidir. Bu durumun asıl nedeni, peynir örneklerinde olgunlaşma süresi, ambalaj kabı ve peynir basma şekillerinin su oranı, tuz miktarı ve mikroorganizma sayılarını değişik düzeylerde etkilemesinden ileri geldiği sanılmaktadır.



Şekil 4.1.6 Peynir örneklerinde belirlenen pH oranlarına ait ambalaj kabı x basma şekli etkisi interaksyonu grafiği



Şekil 4.1.7 Peynir örneklerinde belirlenen pH oranlarına ait olgunlaşma süresi x ambalaj kabı x basma şekli etkisi interaksyonu grafiği

4.1.7. Titrasyon Asitliği Değeri

Deneme peynir örneklerinde belirlenmiş olan titrasyon asitliği değerleri Çizelge 4.1.34'de toplu olarak verilmiştir.

Çizelge 4.1.34. Deneme peynir örnekleri titrasyon asitliği değerleri (% laktik asit)

A.K.	$\bar{X}$	OLGUNLAŞMA DÖNEMİ (GÜN)				min.	max.	$\bar{X}$	Sx
		2	90	120	150				
Çömlek (K1)	U1 $\bar{X}$	0.76	1.77	1.85	1.56	0.76	1.85	1.49	0.45
	U2 $\bar{X}$	0.77	1.86	1.45	1.47	0.77	1.86	1.39	0.41
	K1 $\bar{X}$	0.77	1.82	1.65	1.52	0.77	1.82	1.44	0.43
Plastik (K2)	U1 $\bar{X}$	0.78	2.02	1.92	1.62	0.78	2.02	1.59	0.51
	U2 $\bar{X}$	0.78	1.84	1.80	1.80	0.78	1.84	1.56	0.47
	K2 $\bar{X}$	0.78	1.93	1.86	1.71	0.78	1.93	1.57	0.48
	U1 $\bar{X}$	0.77	1.90	1.88	1.59	0.77	1.90	1.54	0.48
	U2 $\bar{X}$	0.78	1.85	1.63	1.64	0.78	1.85	1.47	0.44
	D $\bar{X}$	0.77	1.88	1.75	1.61	0.77	1.88	1.50	0.46

Çizelgenin incelenmesinden anlaşılabacağı gibi, deneme peynir örneklerinin ortalama titrasyon asitliği değerleri 2. gün % 0.77, 90. gün 1.88, 120. gün 1.75, 150. gün 1.61 olarak bulunmuştur. Farklı kaplarda ambalajlanan peynir örneklerine ait titrasyon asitliği ortalama değerleri ise; çömlek kap (K1) için % 1.44 ± 0.43 , plastik kap (K2) için % 1.5 ± 0.48 saptanmıştır. Peynir basma şekillerine ait titrasyon asitliği değerleri de uygulama-1 (U1)'de % 1.54 ± 0.48 , uygulama-2 (U2)'de % 1.47 ± 0.44 ve genel ortalama % 1.50 ± 0.46 olarak belirlenmiştir. Deneme peynir örneklerinde saptanan ortalama titrasyon asitliği değerinin, Kurt ve Akyüz (1984), Sönmezsoy'un (1994) Otlı peynirlerde belirlemiş oldukları değerlerden daha yüksek, Sancak'ın (1990) Otlı peynirlerde, Lafuente ve ark.'nın (1995) Cebreiro ve Paisego peynirlerde buldukları ortalama değerden ise daha düşük olduğu anlaşılmıştır. Bu çalışmada bulunan titrasyon asitliği oranlarının, diğer araştırmalardan farklı çıkmasında, peynir yapım tekniğine bağlı olarak peynirde ve Lorde kalan su ve laktoz oranı, peynir + Lorde birlikte basımdan sonra peynir örneklerinde bulunan farklı mikroorganizma sayısı, bunların ortam şartlarına bağlı olarak farklı faaliyetlerinin etkisi olduğu söylenebilir.

Varyans analizi sonuçlarına göre, olgunlaşma süresi, ambalaj materyali ve peynir basma şekli, peynir örnekleri titrasyon asitliği değerlerini önemli derecede ($p < 0.01$) etkilemiştir (Çizelge 4.1.35). İstatistiki olarak birbirinden önemli derecede farklı asitlik değerlerinin ortaya çıkmasında, peynirin doğal florası ve ilave edilen starter kültürlerin (Akyüz, 1978) şartlara bağlı olarak farklı asitlik derecelerine sahip olmaları etkili rol oynamıştır (Foster ve ark., 1983).

Çizelge 4.1.35. Peynirlerin titrasyon asitliği değerlerine uygulanan varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KO	F
Dönem (D)	3	2.979	623.249**
Ambalaj Kabı (K)	1	0.212	44.360**
Uygulama (U)	1	0.049	10.204**
D x K	3	0.024	5.009**
D X U	3	0.054	11.380**
K x U	1	0.013	2.721
D x K x U	3	0.050	10.450**
Hata	32	0.005	-----

** p<0.01 düzeyinde önemli

Deneme peynirlerde titrasyon asitliği değerleri 2. günde en düşük, 90. günde en yüksek değerde ve sonraki dönemlerde ise azalan bir seyir takip etmiştir. Dönemler arasındaki farklılığın önemini belirlemek için uygulanan Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.1.36'da verilmiştir. Değişik dönemler arasındaki ortalama titrasyon asitliği değerleri farkları istatistiksel olarak her dönem için önemli ($p<0.01$) bulunmuştur. % asitlik değerleri ile pH değerleri mukayese edildiğinde % asitliğin en düşük olduğu dönem (2. gün) pH en yüksek değerdedir, yine pH'nın en düşük olduğu dönemde (90. gün) % asitliğin en yüksek değerlerde olduğu ve 90. günden sonra % asitlik oranlarının azaldığı, pH değerlerinin arttığı görülmüştür. Olgunlaşma süresinin 90. gününe kadar asitlik derecesinin artması; laktozun parçalanarak laktik aside dönüşmesi ve yağların hidrolizi sonucu, serbest yağ asitlerinin miktarının artmasının bir neticesidir (Kurt ve Çağlar, 1993). Olgunlaşmanın 90. gününden sonra % titrasyon asitliğinin azalması ise; daha önce pH ile ilgili kısımda da değinildiği gibi, üretilen asitlerin maya ve küfler tarafından kullanılması (Alonsa ve ark., 1987) ve olgunlaşmanın ilerleyen aşamalarında, proteolizin bir sonucu olarak peptit ve aminoasitlerin amfoter özelliklerinden kaynaklandığı sanılmaktadır (Schlesser ve ark., 1992).

Çizelge 4.1.36. Peynir örneklerinin olgunlaşma sürelerine ait ortalama titrasyon asitliği değerlerine uygulanan Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Olgunlaşma Dönemi (Gün)	n	Ort. Titrasyon Asitliği (%)
2	12	0.77 d
90	12	1.88 a
120	12	1.75 b
150	12	1.61 c

Farklı harfler, dönemler arasındaki farklılığı göstermektedir ($p<0.01$)

Ambalaj kaplarının peynir örnekleri asitlik değerlerine olan etkisinin derecesini belirlemek amacıyla bu değerlere Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmış ve sonuçlar Çizelge 4.1.37'de gösterilmiştir. Çizelgeden çömlek kapta olgunlaştırılan örneklerin titrasyon asitliği değerinin plastik kaptaki peynirlerden düşük olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.1.37. Farklı ambalaj kaplarında olgunlaştırılan peynirlerin ortalama titrasyon asitliği değerlerine uygulanan Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Ambalaj Kabı	n	Ort. Titrasyon Asitliği (%)
Çömlek kap (K1)	24	1.44 b
Plastik kap (K2)	24	1.57 a

Farklı harfler, kaplar arasındaki farklılığı göstermektedir ($p<0.01$)

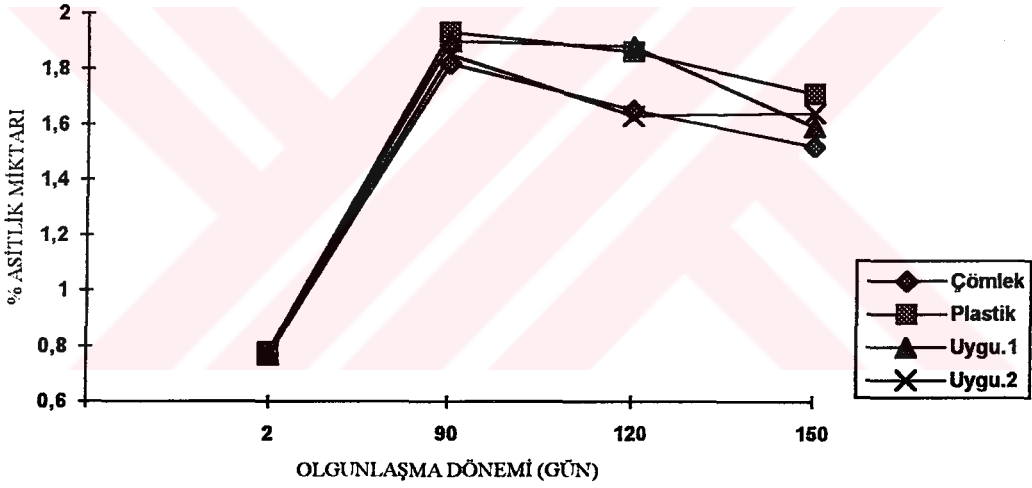
Çizelge 4.1.38'de basma metotlarının peynir örnekleri titrasyon asitliği değerlerini nasıl etkilediğini açıklamak amacıyla uygulanan Duncan çoklu karşılaştırma testi yapılmış ve sonuçlar verilmiştir. Çizelgenin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi uygulama-1'in titrasyon asitliği uygulama-2'den yüksek bulunmuş ve bu farklılık istatistiki bakımdan $p<0.01$ seviyesinde önemli olmuştur. Elde edilen sonuç, peynir kalıpları arasına Lor konularak yapılan basma metodunda ortamda; Lorun ham peynirle karıştırılarak basılması metoduna göre, daha fazla hava kalması, oluşan şartlarda asit oluşturan mikroorganizmaların daha rahat çalışarak, diğer metoda göre daha fazla asit oluşturmaları ile açıklanabilir.

Çizelge 4.1.38. Basma şekillerine ait peynir örneklerinin titrasyon asitliği değerlerine uygulanan Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Basma Şekli	n	Ort. Titrasyon Asitliği (%)
Uygulama-1	24	1.54 a
Uygulama-2	24	1.44 b

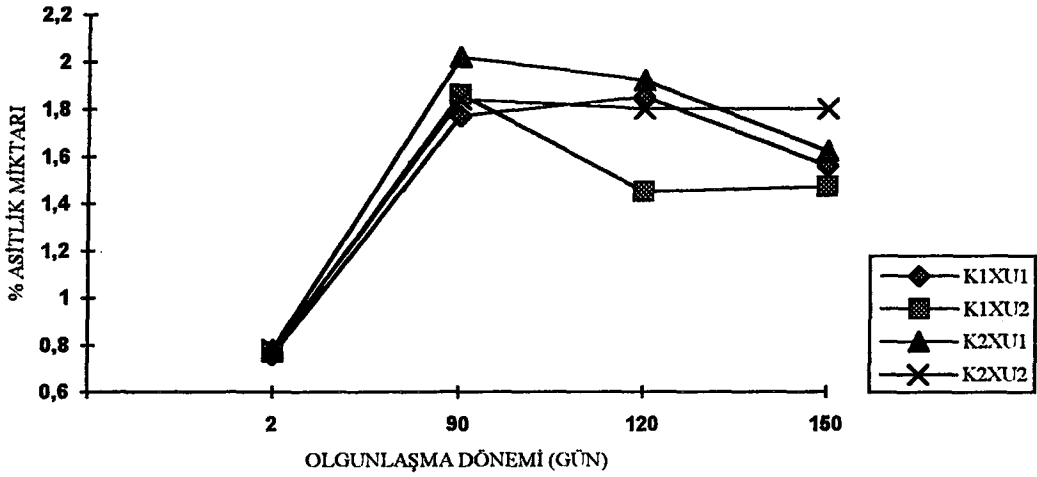
Farklı harfler uygulamalar arasındaki farklılığı göstermektedir ($p < 0.01$)

Peynir örneklerinin titrasyon asitliği değerlerine ait olgunlaşma süresi x ambalaj kabı ve olgunlaşma süresi x basma şekli interaksiyonları grafiği Şekil 4.1.8'de sunulmuştur. Bu interaksiyonlarda istatistiksel bakımdan $p < 0.01$ seviyesinde önemli bulunmuştur.



Şekil 4.1.8 Peynir örneklerinin % asitlik oranlarına ait olgunlaşma süresi x ambalaj kabı ve olgunlaşma süresi x basma şekli interaksiyonları grafiği

Varyans analizi sonucunda peynir örnekleri titrasyon asitliği değerleri açısından, olgunlaşma süresi x ambalaj kabı x basma şekli interaksiyonunun $p < 0.01$ düzeyinde önemli olduğu saptanmış ve bu interaksiyonun seyri Şekil 4.1.9'da gösterilmiştir.



Şekil 4.1.9 Peynir örneklerinde belirlenen % asitlik oranlarına ait olgunlaşma süresi x ambalaj kabı x basma şekli interaksyonu grafiği

4.2. Biyokimyasal Değişmeler

4.2.1. Olgunluk Derecesi

Peynirde olgunlaşmanın belirlenmesinde en önemli indeks suda çözünebilir azot miktarıdır. Peynirlerin olgunluk dereceleri toplam suda çözünebilir azot miktarının, toplam azot miktarına oranlamasıyla tespit edilmiştir. Peynir örnekleri olgunluk dereceleri Çizelge 4.2.1'de verildiği gibidir.

Çizelgeden, peynir örneklerinin olgunlaşma sürelerine ait olgunluk dereceleri, 2. gün % 3.76, 90. gün 10.12, 120. gün 13.87, 150. gün 17.78 bulunmuştur. Çömlek ve plastik kapta olgunlaştırılan peynir örnekleri ortalama olgunluk dereceleri ise çömlek kap (K1) için % 11.66 ± 5.63 , plastik kap (K2) için % 11.11 ± 4.99 olarak bulunmuştur. Peynir basma şekilleri için olgunluk dereceleri de uygulama-1 (U1)'de % 11.17 ± 5.09 , uygulama-2 (U2)'de % 11.60 ± 5.55 ve genel ortalama da % 11.38 ± 5.27 olmuştur. Bulunan bu ortalama olgunluk derecesi, Uraz ve ark.'nın (1990) peyniraltı suyu tozu kullanılmış Beyaz peynirde, Sönmezsoy'un (1994) Otlu peynirde, Ayar'ın (1996) Beyaz peynirlerde belirlemiş oldukları değerlerden daha düşük; Halkman ve ark.'nın (1994) Kaşar peynirinde, Altun'un (1995) Kelle peynirinde belirlemiş oldukları değerden daha yüksek; Yaygın ve Uysal'ın (1990) Beyaz peynirde belirlemiş oldukları değerlere benzer bulunmuştur. Peynirlerin imal edildikleri süt bileşimleri, üretim ve olgunlaştırma şartları, olgunlaştırma süreleri dikkate alınırsa, farklılığın normal olduğu sonucuna varılabilir (Akyüz, 1986). Bu farklılıklarla yakın ilişkili şekilde, olgunlaşma üzerine önemli derecede etkili olan peynirlerdeki su aktivitesi, protein, tuz oranı ve kalıp büyüklükleri de belirtilen peynir örneklerinde farklılıklar göstermektedir (Fritsch ve ark., 1992; Halkman ve ark.,

1994). Bu çalışmada, peynirin toprak altında daha uzun sürede olgunlaştığı kanaati hasıl olmuştur.

Çizelge 4.2.1. Peynir örneklerine ait olgunluk dereceleri

A.K.	$\bar{X}$	OLGUNLAŞMA DÖNEMİ (GÜN)				min.	max.	$\bar{X}$	Sx
		2	90	120	150				
Çömlek (K1)	U1 $\bar{X}$	3.56	10.42	13.19	17.82	3.56	17.82	11.25	5.50
	U2 $\bar{X}$	3.62	10.33	15.11	19.20	3.62	19.20	12.06	6.06
	K1 $\bar{X}$	3.59	10.34	14.15	18.51	3.59	18.51	11.66	5.63
Plastik (K2)	U1 $\bar{X}$	4.15	9.65	13.58	17.00	4.15	17.00	11.10	5.01
	U2 $\bar{X}$	3.71	10.08	13.62	17.11	3.71	17.11	11.13	5.21
	K2 $\bar{X}$	3.93	9.87	13.60	17.06	3.93	17.06	11.11	4.99
	U1 $\bar{X}$	3.86	10.04	13.38	17.41	3.86	17.41	11.17	5.09
	U2 $\bar{X}$	3.66	10.20	14.36	18.15	3.66	18.15	11.60	5.55
	D $\bar{X}$	3.76	10.12	13.87	17.78	3.76	17.78	11.38	5.27

Varyans analizi sonuçlarına göre, olgunlaşma süresi, ambalaj kapları ve basma şekilleri peynir örneklerine ait olgunlaşma değerlerini önemli derecede ($p<0.01$) etkilemiştir. Varyans analiz sonuçları Çizelge 4.2.2'de verilmiştir. Deneme peynirlerde belirlenen olgunluk derecelerinde istatistiksel olarak önemli farklılıkların ortaya çıkması çeşitli faktörlerin, ortam şartlarına bağlı olarak proteinlerin parçalanmasında farklı şekilde etkili olmasıyla izah edilebilir.

Çizelge 4.2.2. Deneme peynirlerde belirlenen olgunluk derecelerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KO	F
Dönem (D)	3	427.409	1669.488**
Ambalaj Kabı (K)	1	3.548	13.859**
Uygulama (U)	1	2.146	8.384**
D x K	3	1.613	6.299**
D x U	3	0.855	3.341*
K x U	1	1.853	7.236*
D x K x U	3	0.799	3.122*
Hata	32	0.256	-----

** $p<0.01$ düzeyinde önemli

* $p<0.05$ düzeyinde önemli

Çizelge 4.2.3'te, peynir örnekleri olgunlaşma oranlarının, olgunlaşma süresine ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları verilmiştir. Çizelgeden de takip edileceği gibi, bütün olgunlaşma dönemleri, istatistiksel bakımdan birbirinden farklı ($p<0.01$) bulunmuştur. En düşük olgunlaşma oranı, olgunlaşmanın 2. gününde, en yüksek olgunlaşma değeri ise olgunlaşma süresi sonunda tespit edilmiştir. Olgunlaşma derecesinde meydana gelen bu artış süreye ve ortam şartlarına bağlı olarak olgunlaşma esnasında bakteri faaliyetlerinin ve enzim etkinliğinin artmasıyla yakın ilgisi vardır (Kurt ve Çağlar, 1993).

Çizelge 4.2.3. Olgunlaşma sürelerine ait peynir örneklerinin ortalama olgunluk derecelerine uygulanan Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Olgunlaşma Dönemi (Gün)	n	Ort. Kurumadde Mik. (%)
2	12	3.76 d
90	12	10.12 c
120	12	13.87 b
150	12	17.78 a

Farklı harfler, dönemler arasındaki farklılığı göstermektedir ($p<0.01$)

Peynir örneklerinin, olgunlaşma dereceleri üzerine ambalaj kaplarının etkisini belirlemek amacıyla yapılan Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.1.4'de verilmiştir. Çizelgede görüldüğü gibi, çömlek kaptaki peynir örnekleri ortalama olgunluk derecesi, plastik kabın değerinden yüksektir. Bu farklılık istatistiksel bakımdan önemli ($p<0.01$) bulunmuştur.

Çizelge 4.2.4. Farklı ambalaj kaplarına ait peynirlerin ortalama olgunluk derecelerine uygulanan Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Ambalaj Kabı	n	Ort. Olgunluk Derecesi (%)
Çömlek kap (K1)	24	11.66 a
Plastik kap (K2)	24	11.11 b

Farklı harfler, kaplar arasındaki farklılığı göstermektedir ($p<0.01$)

Çizelge 4.2.5'de peynir örnekleri olgunlaşma dereceleri bakımından basma şekilleri arasındaki farklılığı belirlemek amacıyla uygulanan Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları sunulmuştur. Çizelgenin incelenmesiyle, uygulama-2'ye ait olgunluk

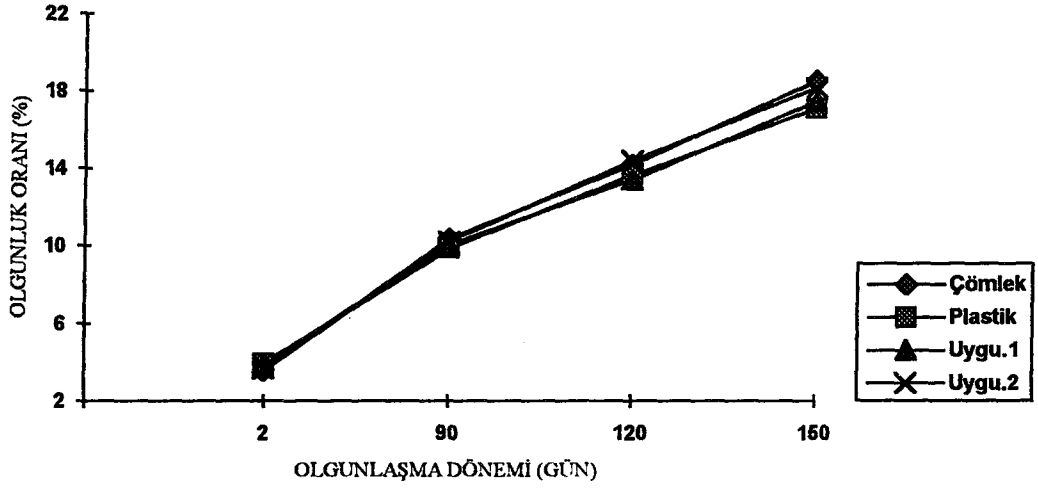
derecesinin uygulama-1'den yüksek olduğu anlaşılmaktadır. Bu farklılık istatistiksel olarak önemli ($p<0.01$) olmuştur. Uygulamalar arasında olgunluk derecelerinde meydana gelen bu farklılıkta, birinci derecede Lorun peynirle birlikte karıştırılarak basılması ve ortamda miktarı artan laktozun parçalanması sonucu olgunlaşmada etkili olan enzimlerin aktivitelerinin yükselmesinde etkili olmuştur. Çünkü proteolitik enzimlerin aktivitelerinin ortamın pH derecesi ile yakın ilişkisi vardır (Thomas ve Pritchard, 1987).

Çizelge 4.2.5. Farklı basma şekillerine ait, peynirlerin ortalama olgunluk derecelerine uygulanan Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları

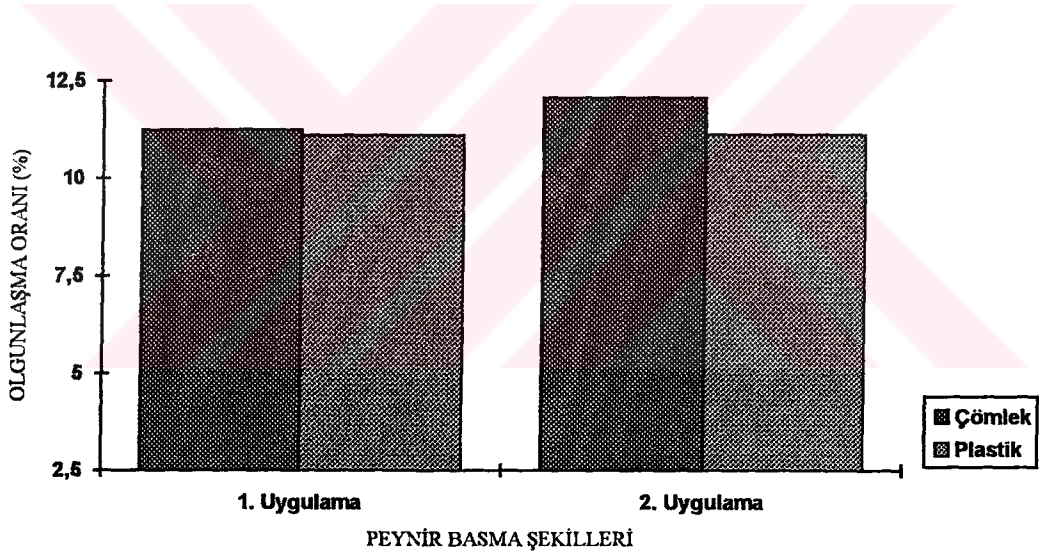
Basma Şekli	n	Ort. Olgunluk Derecesi (%)
Uygulama-1	24	11.17 b
Uygulama-2	24	11.59 a

Farklı harfler, uygulamalar arasındaki farklılığı göstermektedir ($p<0.01$)

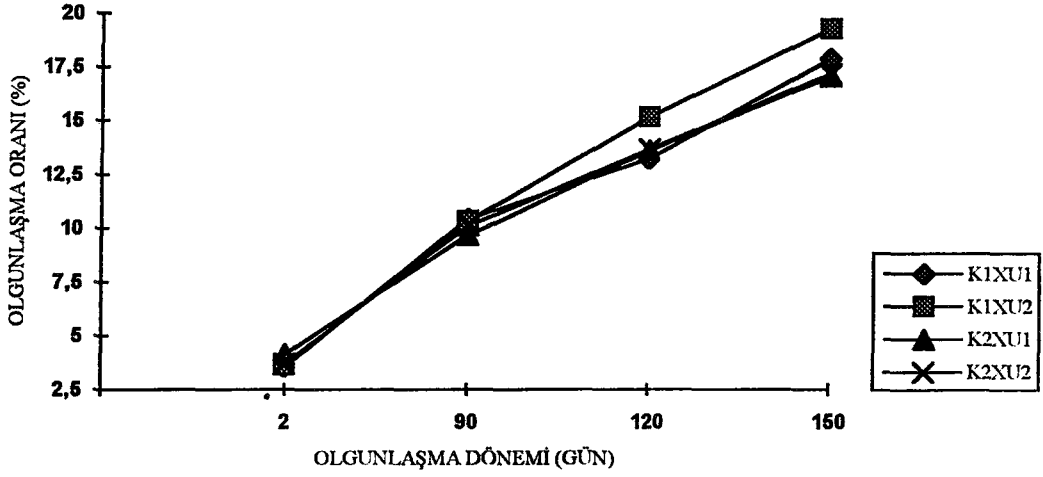
Peynir örneklerinin olgunluk derecelerine ait olgunlaşma süresi x ambalaj kabı ve olgunlaşma süresi x basma şekli interaksiyonları grafiği Şekil 4.2.1'de, ambalaj kabı x basma şekli interaksiyonu grafiği Şekil 4.2.2'de ve olgunlaşma süresi x ambalaj kabı x basma şekli interaksiyonu grafiği de Şekil 4.2.3'te görülmektedir. Bütün interaksiyonların olgunluk derecesine istatistiksel bakımdan $p<0.05$ seviyesinde etkili olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.2.2). Bu etkileşimler üzerine, yukarıda da değinildiği gibi peynir örneklerinin mikroorganizma sayıları, tuz miktarları, pH ve asitlik değerleri etkili olmuştur. İlgili kısımlarda açıklandığı gibi, peynir örneklerinin sayılan değerleri arasındaki farklılıklar istatistiksel yönden önemlidir.



Şekil 4.2.1 Peynir örneklerinin olgunlaşma derecelerine ait olgunlaşma süresi x ambalaj kabı ve olgunlaşma süresi x basma şekli interaksiyonları grafiği



Şekil 4.2.2 Peynir örneklerinde belirlenen olgunluk derecelerine ait ambalaj kabı x basma şekli interaksiyonu grafiği



Şekil 4.2.3 Peynir örneklerinde belirlenen olgunluk derecelerine ait olgunlaşma süresi x ambalaj kabı x peynir basma şekli interaksyonu grafiği

4.2.2. Lipoliz Oranı

Lipoliz, proteolizle birlikte peynirlerin, tat ve aromasının ortaya çıkmasında rol alan en önemli biyokimsiyal olaylardan biridir (Kuzdzal-Sovoie, 1980; Bech, 1991). Peynir yağının lipolizi süt lipazı veya mikrobiyel orijinli esteraz ve lipazlar tarafından sağlanır. Lipoliz oranının belirli düzeylere yükselmesinin, peynirde aroma yoğunluğunu artırmasına karşın, yüksek oranların ransit tada sebep olduğu bildirilmektedir (Deeth ve Fitz-Gerold, 1982; Tunçtürk, 1996). Deneme peynir örneklerinde 90, 120 ve 150. günlerde belirlenen lipoliz değerleri Çizelge 4.2.6'da verilmiştir.

Çizelgenin incelenmesinden anlaşılabacağı gibi, peynir örneklerinin lipoliz değerleri, 90. gün 1.63, 120. gün 1.88, 150. gün 2.00 ADV., Ambalaj kap tiplerine ait lipoliz değerleri ise, çömlek kap (K1) için 1.82 ± 0.19 , plastik kap (K2) için 1.86 ± 0.25 ADV'dir. Peynir basma şekillerine ait lipoliz değerleri ise; uygulama-1 (U1)'de 1.84 ± 0.22 , uygulama-2 (U2)'de 1.83 ± 0.24 , ADV, genel ortalama ise 1.84 ± 0.22 ADV'dir. Peynirlerde belirlenen ortalama lipoliz oranı, Coşkun'un (1995) Otlu peynirlerde, Ayar'ın (1996) Beyaz peynirlerde tespit etmiş oldukları değerlerden yüksek, Tunçtürk'ün (1996) Kaşar peynirlerinde belirlemiş olduğu değerden düşük bulunmuştur. Farklı peynirlerde lipoliz oranlarının değişiklik göstermesi, hammaddeyi oluşturan sütün çeşitliliği, üretim teknikleri, depolama şartları, kullanılan kültürler ve peynir bileşiminin farklı olmasından kaynaklanmaktadır.

Çizelge 4.2.6. Deneme peynirlerde belirlenen dönemlere ait lipoliz oranları (ADV)

A.K.	$\bar{X}$	OLGUN. DÖNEMİ (GÜN)			min.	max.	$\bar{X}$	Sx
		90	120	150				
Çömlek (K1)	$U1\bar{X}$	1.49	1.88	1.84	1.49	1.84	1.74	0.21
	$U2\bar{X}$	1.77	1.87	2.05	1.77	2.05	1.81	0.15
	$K1\bar{X}$	1.63	1.88	1.94	1.63	1.94	1.82	0.19
Plastik (K2)	$U1\bar{X}$	1.76	2.10	1.99	1.76	2.10	1.95	0.17
	$U2\bar{X}$	1.48	1.68	2.12	1.48	2.12	1.76	0.28
	$K2\bar{X}$	1.62	1.89	2.05	1.62	2.05	1.86	0.25
	$U1\bar{X}$	1.62	1.99	1.91	1.62	1.99	1.84	0.22
	$U2\bar{X}$	1.63	1.77	2.09	1.63	2.09	1.83	0.24
	$D\bar{X}$	1.63	1.88	2.00	1.63	2.00	1.84	0.22

Varyans analiz sonuçları, peynir örneklerinde meydana gelen lipoliz oranları üzerine olgunlaşma süresinin önemli etkide ($p<0.01$) bulunduğu Çizelge 4.2.7'de görülmektedir. Olgunlaşma dönemlerinin lipoliz oranları bakımından farklılık göstermesi, olgunlaşma süresine bağlı olarak peynir örneklerinin değişik oranlarda su, tuz ve asitlik değerlerine sahip olmaları ve bunların lipolitik enzim oluşturan mikroorganizmaların gelişmelerine etkili olmalarından kaynaklanmaktadır (Kim Ha ve Lindsay, 1992).

Çizelge 4.2.7. Deneme peynirlerin lipoliz oranlarına uygulanan varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KO	F
Dönem (D)	2	0.438	47.594**
Ambalaj Kabı (K)	1	0.013	1.438
Uygulama (U)	1	0.002	0.189
D x K	2	0.013	1.374
D x U	2	0.113	12.251**
K x U	1	0.279	30.350**
D x K x U	2	0.048	5.271**
Hata	24	0.009	-----

** $p<0.01$ düzeyinde önemli

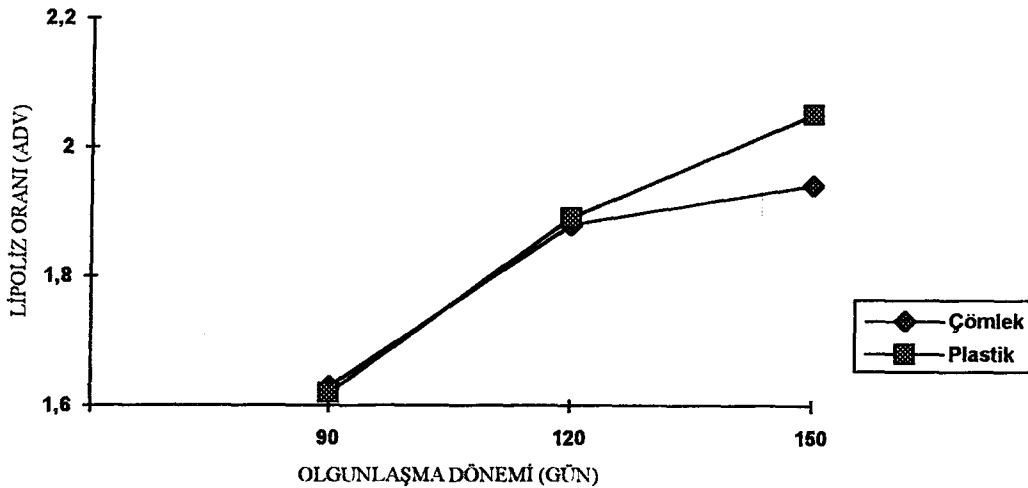
Çizelge 4.2.8'de, peynir örnekleri lipoliz oranlarının, olgunlaşma süresine ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları verilmiştir. Çizelgeden takip edileceği üzere, bütün olgunlaşma dönemleri, istatistiksel bakımdan birbirinden farklı ($p<0.01$) bulunmuştur. En düşük lipoliz oranı olgunlaşmanın 90. gününde, en yüksek lipoliz oranı ise olgunlaşmanın 150. gününde tespit edilmiştir. Elde edilen sonuç, olgunlaşma süresi uzadıkça lipoliz oranının düzenli şekilde arttığını göstermektedir.

Çizelge 4.2.8. Peynirlerde olgunlaşma sürelerine ait lipoliz oranlarına uygulanan Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları

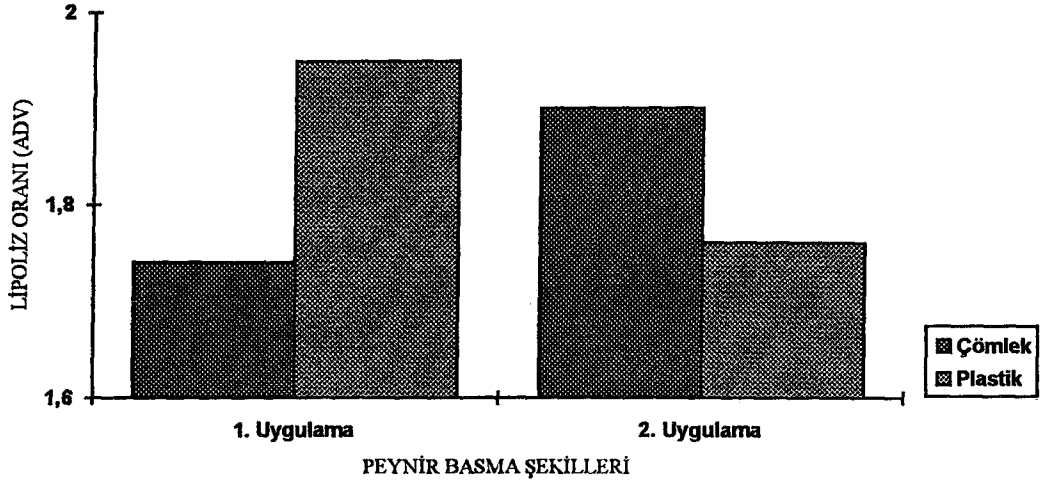
Olgunlaşma Dönemi (Gün)	n	Ort. Lipoliz Değeri (ADV)
90	12	1.63 c
120	12	1.88 b
150	12	2.00 a

Farklı harfler, dönemler arasındaki farklılığı göstermektedir ($p<0.01$)

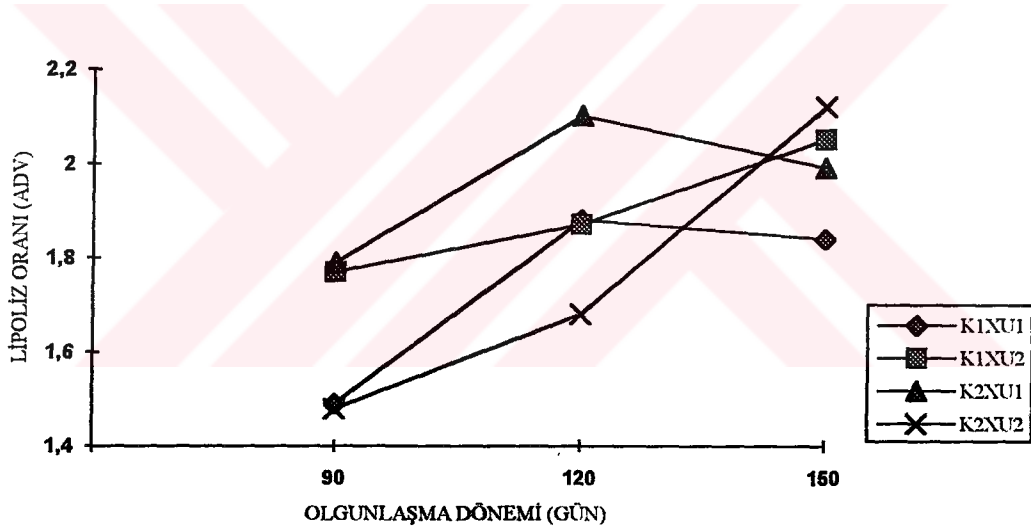
Varyans analizi sonucunda, peynir örneklerinin lipoliz oranlarına ait olgunlaşma süresi x basma şekli interaksiyonu grafiği Şekil 4.2.4'de; ambalaj kabı x basma şekli interaksiyonu grafiği Şekil 4.2.5'de ve olgunlaşma süresi x ambalaj kabı x basma şekli interaksiyonu grafiği de Şekil 4.2.6'da gösterilmiştir. Bu interaksiyonların tamamı istatistiksel bakımdan $p<0.01$ seviyesinde önemli olduğu belirlenmiştir.



Şekil 4.2.4 Peynir örneklerinin lipoliz oranlarına ait olgunlaşma süresi x basma şekli interaksiyonu grafiği



Şekil 4.2.5 Peynir örneklerinde belirlenen lipoliz oranlarına ait ambalaj kabı x basma şekli etkisi interaksyonu grafiği



Şekil 4.2.6 Peynir örneklerinde belirlenen lipoliz oranlarına ait olgunlaşma süresi x ambalaj kabı x basma şekli etkisi interaksyonu grafiği

4.2.3. Elektroforetik Yöntemle Belirlenen Kazein Fraksiyonları

Deneme peynir örneklerinin üre PAGE elektroforez yöntemiyle elde edilen jel fotoğraf görüntüleri Şekil 4.2.7, 8, 9 ve 10'da verilmiştir.

4.2.3.1. α_{s1} -kazein

Şekillerde de görüldüğü gibi α_{s1} -kazein olgunlaşma süresince parçalanarak sürekli azalmıştır. Bu parçalanma peynirlerde kap tipleri ve uygulama şekilleri arasında dönemlere göre gözle görülür bir değişim sergilememiştir. Peynir örneklerinde olgunlaşma süresince α_{s1} -kazeinin sürekli azalma gösterdiği, Medina ve ark. (1991) tarafından Cabrales peynirlerde, Tunçtürk (1996) tarafından Kaşar peynirlerde, Ayar (1996) tarafından Beyaz peynirlerde belirlenmiştir. α_{s1} -kazeinin azalması üzerine, peynir üretim şartları ve peynir yapımında kullanılan katkı maddelerinin etkisi olmaktadır (Rank ve ark., 1985; Venenna ve ark., 1987; Ramos ve ark., 1988).

4.2.3.2. α_{s2} -kazein

Peynir örneklerinde belirlenen α_{s2} -kazein miktarları da olgunlaşma süresince azalma göstermiştir (Şekil 4.2.7, 8, 9 ve 10). Peynirlerde olgunlaşma zamanına bağlı olarak α_{s2} -kazeinin önemli değişime uğradığı Christensen ve ark. (1989) tarafından da tespit edilmiştir.

4.2.3.3. β -kazein

β -kazein olgunlaşmanın başlangıcında maya enzimi yardımı ile β -1, β -2 ve β -3 bileşenlerine ve plazmin enzimin etkisi ile de γ -kazeine parçalanmaktadır (Torin ve ark., 1995). Peynir örneklerinin γ -kazein miktarlarında olgunlaşma süresince meydana gelen değişimler Şekil 4.2.7, 8, 9 ve 10'da verilmiştir. Şekillerin incelenmesinden anlaşılabileceği gibi peynir örneklerinin β -kazein miktarları olgunlaşma süresi ilerledikçe azalmaktadır. Bu azalma değişik ambalaj kapları ve uygulama şekillerine göre önemli farklılıklar göstermemiştir. β -kazeinin parçalanması üzerine, peynirlerin dönemlere göre sahip olduğu farklı asitlik, tuz ve nem değerleri etkili olmuştur (Del Pozo ve ark., 1988). β -kazein miktarının olgunlaşma süresince azaldığı, Green (1986) tarafından Cheddar peynirlerinde, Alonso ve ark. (1987) tarafından Cabrales peynirlerinde, Medina ve ark. (1991) tarafından La serena, Kurt ve Çağlar (1993) ve Tunçtürk (1996) tarafından Kaşar peynirlerde, Ayar (1996) tarafından Beyaz peynirlerde tespit edilmiştir. β -kazeinin hidrolizinden meydana gelen parçalanma ürünlerinin miktarı, α_s -kazeininkinden daha düşük olmaktadır. Çünkü, β -kazein ileri hidrolize daha dirençli olduğu bildirilmektedir (Sood ve Kosikowski, 1979).

4.2.3.4. γ -kazein

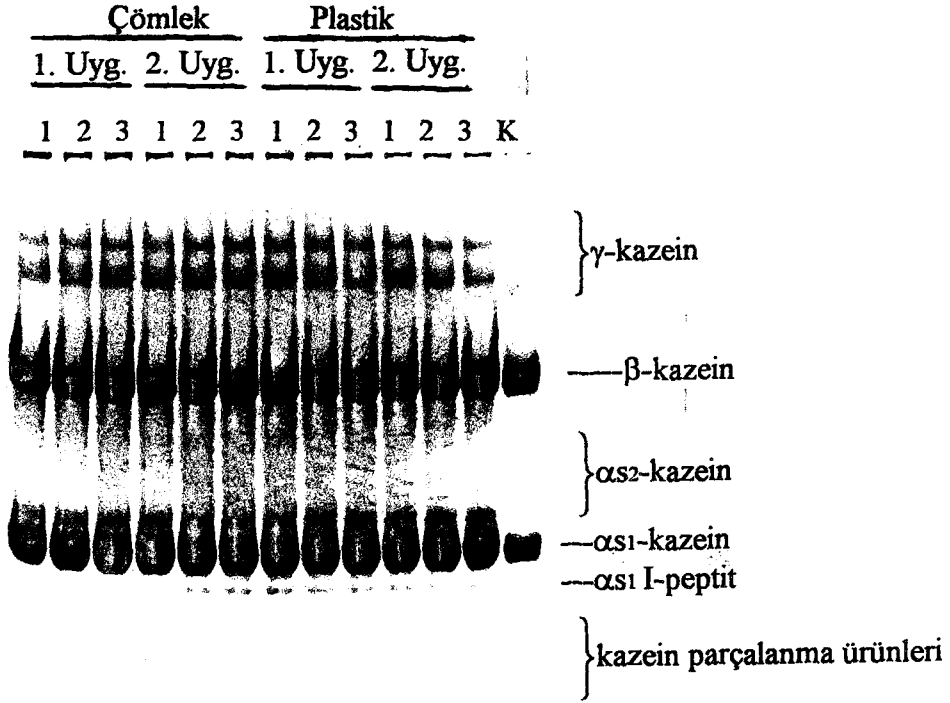
γ -kazein, plazminin etkisiyle β -kazeinin parçalanması sonucu meydana gelmektedir. Olgunlaşma süresince peynir örneklerinin γ -kazein miktarları genel olarak artış göstermiştir. Başka araştırmacıların elde ettikleri sonuçlara benzer şekilde (Grappin ve ark., 1985) bu çalışmada da γ -kazeinin γ_1 , γ_2 ve γ_3 -kazeinlerden meydana geldiği belirlenmiştir. Olgunlaşma süresince peynir örneklerinde γ -kazein miktarlarında meydana gelen değişimler Şekil 4.2.7, 8, 9 ve 10'da verilmiştir. γ -kazein miktarının olgunlaşma süresince arttığı, diğer çalışmalarda da tespit edilmiştir (Fox ve Walley, 1971; Tunçtürk, 1996).

4.2.3.5. α_{s1} -I peptit

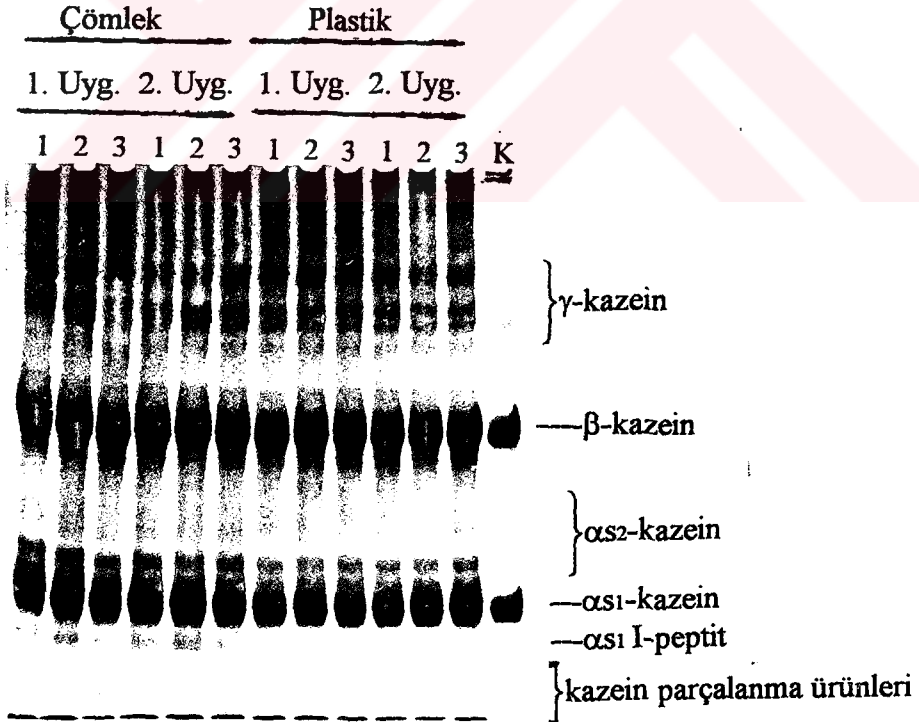
α_{s1} -I peptidi, α_{s1} -kazeinden 24/25 peptit bağının hidrolizi yoluyla oluşan büyük moleküllü bir peptittir. α_{s1} -I peptidin oluşumunu, büyük oranda rennin katalize etmektedir (Grappin ve ark., 1985). Olgunlaşmanın ilk gününden itibaren, bütün peynirlerde α_{s1} -I peptidi gözlenmiştir. Olgunlaşma döneminin farklı zamanlarında, peynir örneklerinin α_{s1} -I peptit miktarlarında oluşan değişiklikler Şekil 4.2.7, 8, 9 ve 10'da görülmektedir. Olgunlaşma devresinin başlangıcında peynir mayasının etkisi ile artan α_{s1} -I peptit miktarı daha sonraki dönemlerde azalmalar göstermiştir. Elde edilen sonuç, diğer araştırmacılar tarafından bulunan sonuçlara benzerlik göstermektedir (Ayar, 1996).

4.2.3.5. Diğer Parçalanma Ürünleri

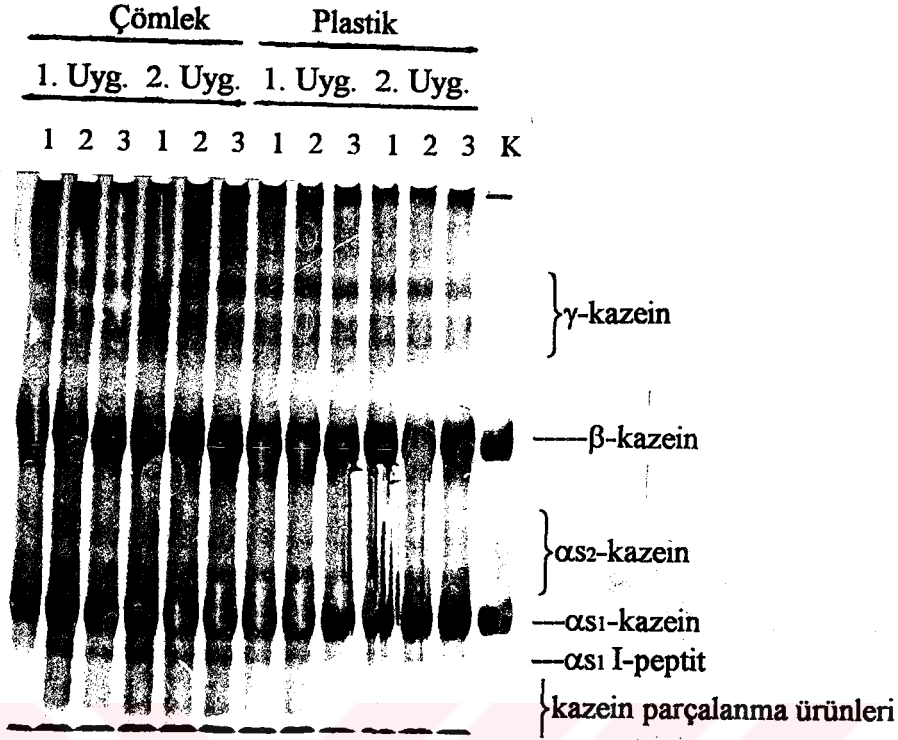
Peynirlerin olgunlaşması esnasında, kazein fraksiyonlarının proteolitik enzimler etkisi ile hidrolize olması sonucu bazı ileri parçalanma ürünleri de meydana gelmektedir. Peynir örneklerindeki parçalanma ürünleri miktarı olgunlaşma süresince artış göstermiştir. Çömlek kapta olgunlaştırılan peynir örnekleri parçalanma ürünleri, plastik kapta olgunlaştırılanlardan daha yüksek düzeyde bulunmuştur. Çömlek kapta muhafaza edilenlerde, peynir ve Lor karıştırılarak basılan peynir örnekleri, bir kat peynir bir kat Lor konarak çömlek kapta olgunlaştırılan peynir örneklerinden daha fazla diğer parçalanma ürünleri meydana gelmiştir. Ortaya çıkan farklılığın önemli ölçüde ham peynir ve Lor iyice karıştırıldıktan sonra ambalaj kabına basılan peynir örneklerindeki su oranının yüksek, tuz oranının ise düşük olması sonucu, mikroorganizma faaliyetlerinin bu peynir örneklerinden daha yüksek düzeyde gerçekleşmesinden kaynaklandığını söylemek mümkündür (Law ve Sharpe, 1978; Venema ve ark., 1987).



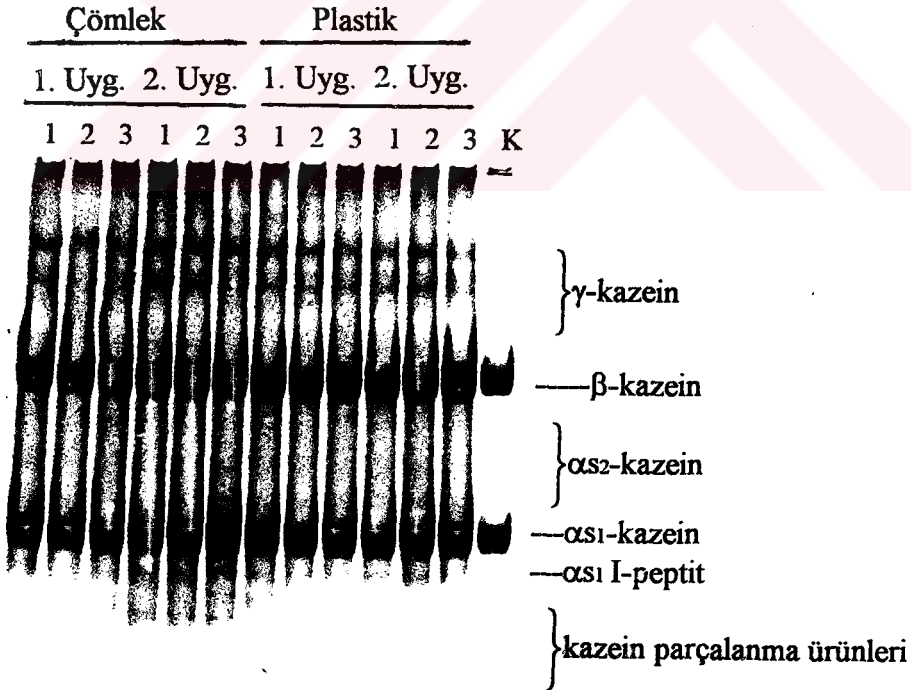
Şekil 4.2.7. Olgunlaşmanın 2. gününde peynir örneklerinde belirlenen kazein fraksiyonları



Şekil 4.2.8. Olgunlaşmanın 90. gününde peynir örneklerinde belirlenen kazein fraksiyonları



Şekil 4.2.9. Olgunlaşmanın 120. gününde peynir örneklerinde belirlenen kazein fraksiyonları



Şekil 4.2.10. Olgunlaşmanın 150. gününde peynir örneklerinde belirlenen kazein fraksiyonları

4.3. Mikrobiyolojik Değişmeler

4.3.1. Toplam Aerobik Mezofil Bakteri Sayısı

Deneme peynirlerde belirlenen toplam aerobik mezofil bakteri sayıları logaritmik değerlere çevrilmiş ve Çizelge 4.3.1'de toplu olarak sunulmuştur.

Çizelge 4.3.1. Deneme peynirlerde belirlenen toplam aerobik mezofil bakteri sayıları (log/g)

A.K.	$\bar{X}$	OLGUNLAŞMA DÖNEMİ (GÜN)				min.	max.	$\bar{X}$	Sx
		2	90	120	150				
Çömlek (K1)	U1 $\bar{X}$	7.06	6.91	7.03	7.09	6.91	7.09	7.02	0.45
	U2 $\bar{X}$	6.99	6.82	6.33	6.62	6.33	6.99	6.69	0.47
	K2 $\bar{X}$	7.03	6.87	6.68	6.85	6.68	7.03	6.86	0.48
Plastik (K2)	U1 $\bar{X}$	7.39	6.27	6.56	6.47	6.27	7.39	6.67	0.49
	U2 $\bar{X}$	7.19	6.98	6.71	6.79	6.71	7.19	6.92	0.33
	K1 $\bar{X}$	7.29	6.63	6.64	6.63	6.63	7.29	6.80	0.43
	U1 $\bar{X}$	7.23	6.59	6.80	6.78	6.59	7.23	6.85	0.49
	U2 $\bar{X}$	7.09	6.90	6.52	6.70	6.52	7.09	6.81	0.42
	D $\bar{X}$	7.16	6.75	6.66	6.74	6.66	7.16	6.83	0.55

Çizelgede de görüldüğü gibi, peynirlerin olgunlaşma süresi içinde toplam aerobik mezofil bakteri sayısı ortalama 2. gün 7.16 log/g, 90. gün 6.75 log/g, 120. gün 6.66 log/g, 150. gün 6.74 log/g olarak bulunmuştur. Farklı ambalaj kaplarında muhafaza edilen peynir örnekleri ortalama toplam aerobik mezofil bakteri sayısı ise çömlek kap (K1) için 6.86 ± 0.48 log/g, plastik kap için 6.80 ± 0.43 log/g gözlenmiştir. Peynir basma şekillerine ait toplam aerobik mezofil bakteri sayısı ise; uygulama-1 (U1)'de 6.85 ± 0.49 uygulama-2 (U2)'de 6.81 ± 0.42 log/g olmuş ve genel ortalama 6.83 ± 0.55 log/g olmuştur. Bu ortalama değer, Kurt ve Akyüz'ün (1984) ve Sancak'ın (1990) Otlu peynirlerde, Ayar'ın (1996) Beyaz peynirlerde buldukları değerlerden düşük, Coşkun'un (1990) Otlu peynirde belirlemiş olduğu değerden daha yüksektir. Peynir örneklerinde belirlenen toplam aerobik mezofil bakteri sayıları üzerine, hammadde sütün özellikleri, süte uygulanan pastörizasyon, ilave edilen kültürler ve özellikleri, peynir basımında yardımcı ürün Lorun mikroflorası, peynir yapımında kullanılan alet ve ekipmanların

temizliği ve hijyeni gibi hususlar etkili olmuştur. Sayılan kriterler, peynirden peynire değiştiğinden elde edilen sonuçlar da farklı olmaktadır.

Çizelge 4.3.2.'de peynir örneklerinin toplam aerobik mezofil bakteri sayılarına ait varyans analiz tablosu verilmiştir. Varyans analiz sonuçlarına göre toplam aerobik mezofil bakteri sayısı üzerine olgunlaşma süresinin istatistiksel bakımdan $p<0.05$ seviyesinde etkili olduğu görülmektedir. Toplam aerobik mezofil bakteri sayısı üzerine olgunlaşma süresinin etkisi birinci derecede örneklerin sahip olduğu su ve tuz miktarlarının olgunlaşma süresine bağlı olarak sürekli değişmesinden kaynaklanmaktadır. İlgili kısımda açıklandığı üzere olgunlaşma süresi kurumadde ve tuz miktarı üzerine çok önemli etkide bulunmuştur.

Çizelge 4.3.2. Deneme peynirlerde belirlenen toplam aerobik mezofil bakteri sayılarına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KO	F
Dönem (D)	3	0.612	3.661*
Ambalaj Kabı (K)	1	0.044	0.266
Uygulama (U)	1	0.023	0.135
D x K	3	0.163	0.973
D x U	3	0.188	1.126
K x U	1	1.003	6.000*
D x K x U	3	0.166	0.992
Hata	32	0.167	-----

* $p<0.05$ düzeyinde önemli

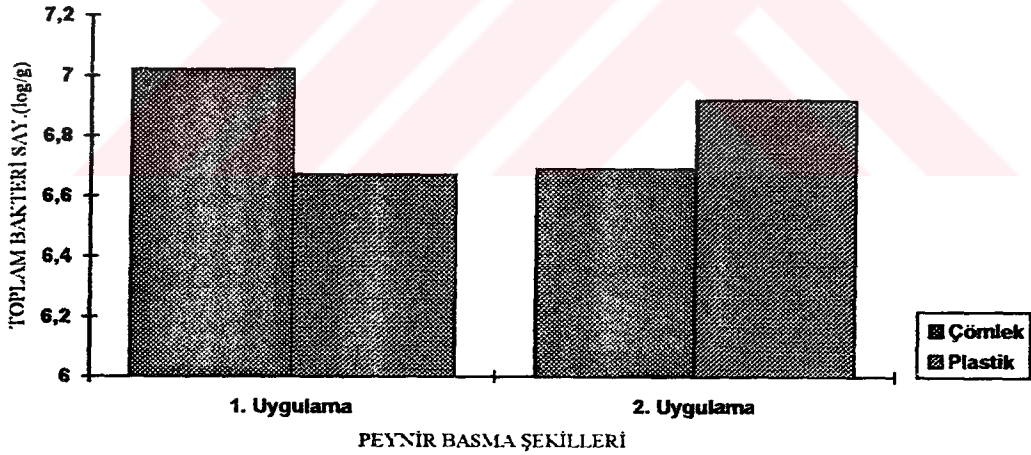
Toplam aerobik mezofil bakteri sayıları dönemler arasındaki farklılığın önemini belirlemek amacıyla yapılan Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.3.3'te sunulmuştur. En yüksek toplam aerobik mezofil bakteri sayısı olgunlaşmanın 2. gününde en düşük toplam aerobik mezofil bakteri sayısı ise olgunlaşmanın 120. gününde tespit edilmiştir. Olgunlaşma dönemlerinin 90., 120. ve 150. günlerinde elde edilen toplam aerobik mezofil bakteri sayıları istatistiksel bakımdan eş değerde bulunmuştur. Ortaya çıkan farklılık, olgunlaşma süresi ilerledikçe peynir örneklerine ait su oranlarının azalması dolayısıyla kurumadde ve tuz oranının artması, asiditenin yükselmesi ve bazı parçalanma ürünlerinin mikroorganizmanın yıkımına neden olmaları ile açıklanabilir.

Çizelge 4.3.3. Peynir örneklerinin olgunlaşma sürelerine ait ortalama toplam aerobik mezofil bakteri sayılarına uygulanan Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Olgunlaşma Dönemi (Gün)	n	Ortalama Toplam Aerobik Mezofil Bakteri Sayısı (log/g)
2	12	7.16 a
90	12	6.75 b
120	12	6.66 b
150	12	6.74 b

Farklı harfler, dönemler arasındaki farklılığı göstermektedir ($p<0.01$)

Deneme peynir örneklerinde belirlenen toplam aerobik mezofil bakteri sayılarına ait ambalaj kabı x basma şekli interaksyonu grafiği şekil 4.3.1'de gösterilmiştir. Bu interaksyon istatistiksel bakımdan $p<0.05$ seviyesinde önemlidir. Uygulanan işlem ve kullanılan ambalaj materyali, başta su, tuz ve asitlik değerleri olmak üzere peynir örnekleri çeşitli özelliklerine farklı etkide bulunduğundan, bu niteliklere bağlı olarak interaksyon da önemli çıkmaktadır.



Şekil 4.3.1 Peynir örneklerinde belirlenen toplam aerobik mezofil bakteri sayısına ait ambalaj kabı x basma şekli interaksyonu grafiği

4.3.2. Maya ve Küf Sayısı

Çizelge 4.3.4'te deneme peynirlerde belirlenen maya ve küf sayıları verilmektedir.

Çizelge 4.3.4. Deneme peynirlerde belirlenen maya ve küf sayıları (log/g)

A.K.	$\bar{X}$	OLGUNLAŞMA DÖNEMİ (GÜN)				min.	max.	$\bar{X}$	Sx
		2	90	120	150				
Çömlek (K1)	U1 $\bar{X}$	7.21	7.09	6.66	6.76	6.66	7.21	6.93	0.29
	U2 $\bar{X}$	7.30	7.14	6.82	6.59	6.59	7.30	6.96	0.34
	K2 $\bar{X}$	7.25	7.11	6.74	6.67	6.67	7.25	6.95	0.31
Plastik (K2)	U1 $\bar{X}$	7.40	7.16	6.49	6.35	6.35	7.40	6.89	0.47
	U2 $\bar{X}$	7.21	7.18	6.68	6.58	6.58	7.21	6.91	0.34
	K1 $\bar{X}$	7.30	7.17	6.59	6.46	6.46	7.30	6.88	0.40
	U1 $\bar{X}$	7.30	7.13	6.58	6.55	6.55	7.30	6.89	0.38
	U2 $\bar{X}$	7.26	7.16	6.75	6.58	6.58	7.26	6.94	0.33
	D $\bar{X}$	7.28	7.14	6.66	6.57	6.57	7.28	6.91	0.36

Çizelgeden deneme peynirlerde belirlenen ortalama maya ve küf sayıları, 2. gün 7.28 log/g, 90. gün 7.14, 120. gün 6.66 log/g, 150. gün 6.57 log/g olarak saptanmıştır. Ambalaj kap tiplerine ait maya ve küf sayıları: çömlek kap (K1) için 6.95 ± 0.31 log/g, plastik kap (K2) için 6.88 ± 0.40 log/g bulunmuştur. Peynir basma şekillerine ait maya ve küf sayıları ise uygulama-1 (U1)'de 6.89 ± 0.38 log/g, uygulama-2 (U2)'de 6.94 ± 0.33 log/g ve genel ortalama da 6.91 ± 0.36 log/g olarak görülmektedir. Elde edilen ortalama değer, Kurt ve Akyüz'ün (1984) Otlu peynirlerinde, Akyüz ve Şimşek'in (1986) ve Ayar'ın (1996) Beyaz peynirlerde, belirlemiş oldukları değerlerden yüksek, Sancak'ın (1990), Otlu peynirinde bulmuş olduğu değerden düşük, Güven ve ark.'nın (1995) Tulum peynirlerinde belirlemiş olduğu değerlere benzer bulunmuştur. Bu çalışmada maya ve küf sayılarının farklılık göstermesinin önemli ölçüde, hammaddeyi oluşturan sütün ve peynir basmada kullanılan Lor kalitesinin, süte uygulanan ısı işlem, peynir üretim ve olgunlaştırma şartlarındaki farklılıkları ve bunlarla ilişkili bir şekilde peynir örnekleri su, tuz ve asitlik değerlerinin değişiklik göstermesinden kaynaklandığını ifade etmek mümkündür.

Varyans analizi sonuçlarına göre, olgunlaşma süresi, peynir örnekleri maya ve küf sayılarını önemli derecede ($p < 0.01$) etkilemiştir (Çizelge 4.3.5).

Çizelge 4.3.5. Deneme peynirlerde belirlenen maya ve küf değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KO	F
Dönem (D)	3	1.473	40.113**
Ambalaj Kabı (K)	1	0.05	1.363
Uygulama (U)	1	0.026	0.699
D x K	3	0.056	1.537
D x U	3	0.024	0.658
K x U	1	0.003	0.086
D x K x U	3	0.060	1.628
Hata	32	0.037	—

** p<0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.3.6'da peynir örnekleri maya ve küf sayılarının, olgunlaşma süresine ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları verilmiştir. Maya ve küf sayısı bakımından en yüksek değer olgunlaşmanın 2. gününde, en düşük değer ise 150 günde belirlenmiştir. Olgunlaşma süresince peynir örneklerine ait maya ve küf sayısı sürekli azalma göstermiştir. İstatistiksel bakımdan 2. ve 90. günlerdeki maya ve küf sayısı bir grup, 120. ile 150. günlerdeki maya ve küf sayısı ise başka bir grup teşkil etmiştir; bu iki grup arasındaki fark ise p<0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.3.6. Peynir örnekleri maya ve küf sayılarının olgunlaşma sürelerine ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Olgunlaşma Dönemi (Gün)	n	Maya ve Küf Sayısı (log/g)
2	12	7.28 a
90	12	7.14 a
120	12	6.66 b
150	12	6.57 b

Farklı harfler, dönemler arasındaki farklılığı göstermektedir (p<0.01)

4.3.3. Psikrotrofik Mikroorganizma Sayısı

Deneme peynirlerine ait psikrotrofik mikroorganizma sayıları toplu olarak Çizelge 4.3.7'de görülmektedir.

Psikrotrofik mikroorganizma sayımı taze peynirde yapılmamıştır. Çizelgeden de görüleceği gibi, peynir örneklerinin olgunlaşma sürelerine ait psikrotrofik mikroorganizma sayıları 90. gün 4.65 log/g, 120. gün 4.35 log/g, 150. gün 3.65 log/g olarak tespit edilmiştir. Ambalaj kaplarına ait psikrotrofik mikroorganizma sayıları, çömlek kap (K1) için 4.26 ± 0.52 log/g, plastik kap (K2) için 4.17 ± 0.48 log/g'dir. Basma şekillerine ait psikrotrofik mikrorganizma sayıları uygulama-1 (U1)'de 4.23 ± 0.51 log/g, uygulama-2 (U2)'de 4.21 ± 0.49 log/g ve genel ortalama ise 4.22 ± 0.49 log/g olarak saptanmıştır. Bulunmuş olan ortalama değer Coşkun'un (1995) Otlı peynirlerde ve Baykan'ın (1997) farklı peynir örneklerinde belirlediği değerlerden daha düşüktür.

Çizelge 4.3.7. Deneme peynirlerde belirlenen psikrotrofik mikroorganizma sayısı (log/g)

		OLGUN. DÖNEMİ (GÜN)						
A.K.	$\bar{X}$	90	120	150	min.	max.	$\bar{X}$	Sx
Çömlek (K1)	U1 $\bar{X}$	4.93	4.20	3.66	3.66	4.93	4.26	0.56
	U2 $\bar{X}$	4.53	4.62	3.64	3.64	4.53	4.26	0.52
	K1 $\bar{X}$	4.73	4.41	3.65	3.65	4.73	4.26	0.52
Plastik (K2)	U1 $\bar{X}$	4.63	4.36	3.61	3.61	4.63	4.20	0.50
	U2 $\bar{X}$	4.51	4.24	3.70	3.70	4.51	4.15	0.48
	K2 $\bar{X}$	4.57	4.30	3.66	3.66	4.57	4.17	0.48
	U1 $\bar{X}$	4.78	4.28	3.64	3.64	4.78	4.23	0.51
	U2 $\bar{X}$	4.52	4.43	3.67	3.67	4.52	4.21	0.49
	D $\bar{X}$	4.65	4.35	3.65	3.65	4.65	4.22	0.49

Peynir örnekleri psikrotrofik mikroorganizma sayılarına ait varyans analiz tablosu Çizelge 4.3.8'de sunulmuştur. Çizelgeden psikrotrofik mikroorganizma sayılarına olgunlaşma süresinin istatistiksel bakımdan $p < 0.01$ seviyesinde önemli etkisi olduğu görülmektedir. Psikrotrofik mikroorganizma sayısı üzerine olgunlaşma süresinin etkili olması durumu, 1. derecede diğer mikroorganizma sayılarında olduğu gibi olgunlaşma süresinin uzamasıyla peynir örneklerinin kurumadığı ve bileşenlerinin artması, titrasyon asitliğinde meydana gelen değişimlerden kaynaklanmaktadır.

Çizelge 4.3.8. Deneme peynirlerde bilerlenen psikrotrofik mikroorganizma sayılarına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KO	F
Dönem (D)	2	3.134	42.851**
Ambalaj Kabı (K)	1	0.936	0.343
Uygulama (U)	1	0.077	0.784
D x K	2	0.022	0.303
D X U	2	0.136	1.863
K x U	1	0.007	0.091
D x K x U	2	0.140	1.915
Hata	24	0.073	-----

** p<0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.3.9'da peynir örnekleri psikrotrofik mikroorganizma sayılarına ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları sunulmuştur. Çizelgenin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, bütün olgunlaşma dönemleri psikrotrofik mikroorganizma sayıları yönünden istatistiki olarak birbirinden farklı sonuçlar vermiştir. En yüksek psikrotrofik mikroorganizma sayısı olgunlaşmanın 90. gününde, en düşük psikrotrofik mikroorganizma sayısı ise olgunlaşmanın 150. gününde tespit edilmiştir. Olgunlaşma süresinin uzamasıyla psikrotrofik mikroorganizma sayısında azalma gözlenmiştir. Bu mikroorganizmaların azalmasında da diğer mikroorganizma gruplarının sayılarını sınırlayan faktörler etkili olmuştur.

Çizelge 4.3.9. Olgunlaşma süresine ait peynir örneklerinin ortalama psikrotrofik mikroorganizma sayılarına uygulanan Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Olgunlaşma Dönemi (Gün)	n	Ort. Psikrot. Mik.Org.Say. (%)
90	12	4.64 a
120	12	4.35 b
150	12	3.65 c

Farklı harfler, dönemler arasındaki farklılığı göstermektedir (p<0.05)

4.4. Duyusal Analiz Sonuçları

Duyusal analiz testi 90, 120 ve 150. günlerde yapılmıştır.

4.4.1. Renk ve Görünüş

Deneme peynirlerde belirlenen renk ve görünüş puanları Çizelge 4.4.1'de toplu halde verilmiştir.

Deneme peynir örneklerinin olgunlaşma dönemlerine ait renk ve görünüş puanları, 90. gün 7.22, 120. gün 7.33 150. gün 7.52 belirlenmiştir. Ambalaj kap tiplerine ait renk ve görünüş puanları ise; çömlek kap (K1) için 7.25 ± 0.30 , plastik kap (K2) için 7.47 ± 0.37 bulunmuştur. Peynir basma şekillerine ait renk ve görünüş puanları da, uygulama-1 (U1)'de 7.57 ± 0.30 , uygulama-2 (U2)'de 7.15 ± 0.26 ve genel ortalama 7.36 ± 0.35 olarak hesaplanmıştır. Bu araştırmada bulunan ortalama renk ve görünüş puanları, Ayar'ın (1996) farklı aroma maddeleri katarak ürettiği Beyaz peynirlerde belirlediği değerlere benzer, Yaygın ve Uysal'ın (1990) Beyaz peynirlerde bulduğu değerlerden düşük, Çakmakçı ve Kurt'un (1993) Beyaz peynirlerde tespit ettiği değerlerden yüksektir. Bu farklılıklar, peynir üretim ve olgunlaştırma şartları, olgunlaşma esnasında peynirde meydana gelen kimyasal ve biyokimyasal olaylara bağlıdır. Bu araştırmada ortaya çıkan farklı renk ve görünüş puanlarına, peynir basımında Lor kullanımı ve Lorun farklı şekilde basımı, peynirin ambalajlanmasında farklı kap kullanımı ve peynirin yer altında olgunlaştırmaya bırakılması gibi durumlar etkili olmuştur.

Çizelge 4.4.1. Deneme peynirlerde belirlenen renk ve görünüş puanları

A.K.	$\bar{X}$	OLGUN. DÖNEMİ (GÜN)			min.	max.	$\bar{X}$	Sx
		90	120	150				
Çömlek (K1)	U1 $\bar{X}$	7.17	7.34	7.55	7.17	7.55	7.35	0.21
	U2 $\bar{X}$	6.97	7.11	7.33	6.97	7.33	7.15	0.35
	K1 $\bar{X}$	7.07	7.23	7.44	7.07	7.44	7.25	0.30
Plastik (K2)	U1 $\bar{X}$	7.56	7.78	7.99	7.56	7.99	7.78	0.23
	U2 $\bar{X}$	7.17	7.08	7.23	7.17	7.23	7.16	0.15
	K2 $\bar{X}$	7.37	7.43	7.61	7.37	7.61	7.47	0.37
	U1 $\bar{X}$	7.37	7.56	7.77	7.37	7.77	7.57	0.30
	U2 $\bar{X}$	7.07	7.10	7.28	7.07	7.28	7.15	0.26
	D $\bar{X}$	7.22	7.33	7.52	7.22	7.52	7.36	0.35

Peynir örnekleri renk ve görünüş puanlarına uygulanan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.4.2'de verilmiştir. Çizelgenin izlenmesinden de anlaşılacağı gibi renk ve görünüş puanları üzerine olgunlaşma süresi, ambalaj kapları ve peynir basma şekillerinin istatistiksel bakımdan $p<0.01$ düzeyinde önemli etkileri olmuştur. Renk ve görünüş puanlarındaki farklılıklara, birinci derecede peynir basımında değişik şekillerde kullanılan Lor, peynir örneklerinin asitlik ve lipoliz oranları önemli derecede etkili olmuştur.

Çizelge 4.4.2. Deneme peynirlerde renkve görünüş puanlarına ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KO	F
Dönem (D)	2	0.283	5.330**
Ambalaj Kabı (K)	1	0.451	8.488**
Uygulama (U)	1	1.550	29.165**
D x K	2	0.013	0.236
D x U	2	0.032	0.602
K x U	1	0.350	6.587*
D x K x U	2	0.025	0.474
Hata	24	0.053	-----

** $p<0.01$ düzeyinde önemli

* $p<0.05$ düzeyinde önemli

Çizelge 4.4.3'de, peynir örnekleri olgunlaşma süreleri, renk ve görünüş puanlarına uygulanan Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları sunulmuştur. Çizelgede görüldüğü üzere en yüksek renk ve görünüş değerleri olgunlaşmanın 150. gününde, en düşük renk ve görünüş puanları ise olgunlaşmanın 90. gününde elde edilmiştir. Bu iki ortalama istatistiksel olarak birbirinden farklıdır ($p<0.01$). Olgunlaşma süresi ilerledikçe renk ve görünüş puanlarının yükseldiğini Ayar (1996) Beyaz peynirlerde gözlemiştir.

Çizelge 4.4.3 Peynir örnekleri olgunlaşma süresine ait ortalama renk ve görünüş puanlarına uygulanan Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Olgunlaşma Dönemi (Gün)	n	Ort. Renk ve Görünüş Puanları
90	12	7.22 b
120	12	7.33 ab
150	12	7.52 a

Farklı harfler, kaplar arasındaki farklılığı göstermektedir ($p<0.01$)

Peynir örnekleri renk ve görünüş puanlarının, ambalaj kap tiplerine ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.4.4'de görülmektedir. Çizelgeden, çömlek kapta olgunlaştırılan peynirlerin renk ve görünüş değerleri, plastik kabın renk ve görünüş değerlerinden düşük olduğu görülmektedir. İstatistiksel bakımdan bu farklılık $p<0.01$ düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.4.4. Ambalaj kap tiplerine ait peynirlerin renk ve görünüş puanlarına uygulanan Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Ambalaj Kabı	n	Ort. Renk ve Görünüş Puanı.
Çömlek (K1)	18	7.25 b
Plastik (K2)	18	7.47 a

Farklı harfler, dönemler arasındaki farklılığı göstermektedir ($p<0.01$)

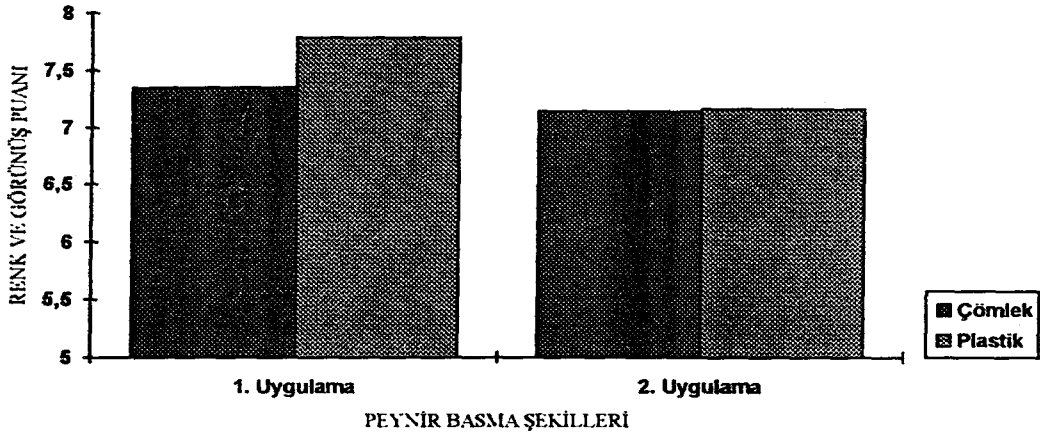
Çizelge 4.4.5'de, peynir örnekleri renk ve görünüş puanlarının, peynir basma şekilleri arasındaki farklılığı belirlemek amacıyla uygulanan Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları sunulmuştur. Basma şekillerinden uygulama-1'in peynirleri kalıplı olması nedeniyle uygulama-2'nin peynirlerine göre daha fazla tercih edilmiştir. Değişik iki metotla elde edilen peynir örnekleri renk ve görünüş değerleri arasındaki fark $p<0.01$ düzeyinde önemli çıkmıştır.

Çizelge 4.4.5. Peynir basma şekillerine ait renk ve görünüş puanlarına uygulanan Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Basma Şekli	n	Ort. Renk ve Görünüş Puanı.
Uygulama-1	18	7.56 a
Uygulama-2	18	7.15 b

Farklı harfler, uygulamalar arasındaki farklılığı göstermektedir ($p<0.01$)

Deneme peynirlerin renk ve görünüş puanları ambalaj kabı x basma şekli etkileşimini grafiği Şekil 4.4.1'de sunulmuştur. Renk ve görünüş değerleri üzerine ambalaj kabı x basma şekli etkileşimini istatistiksel bakımdan $p<0.05$ seviyesinde önemli etkide bulunmuştur. Bu farklılık birinci derecede daha öncede değinildiği gibi, ambalaj kapları ve basma şekillerinin peynirde kurumadde artışına sebep olmalarından kaynaklanmıştır.



Şekil 4.4.1 Deneme peynirlerde belirlenen renk ve görünüş puanlarına ait ambalaj kabı x basma şekli etkileşimi grafiği

4.4.2 Şekil ve Yapı

Deneme peynirlerde belirlenen şekil ve yapı puanları Çizelge 4.4.6'da verilmiştir.

Çizelge 4.4.6. Deneme peynirlerde belirlenen şekil ve yapı puanları

A.K.	$\bar{X}$	OLGUN. DÖNEMİ (GÜN)			min.	max.	$\bar{X}$	S _x
		90	120	150				
Çömlek (K1)	U1 $\bar{X}$	7.15	7.44	7.53	7.15	7.53	7.37	0.26
	U2 $\bar{X}$	6.72	7.12	7.14	6.72	7.14	6.99	0.32
	K1 $\bar{X}$	6.94	7.28	7.34	6.94	7.34	7.19	0.35
Plastik (K2)	U1 $\bar{X}$	7.43	7.30	7.73	7.30	7.73	7.47	0.25
	U2 $\bar{X}$	6.93	7.21	7.30	6.93	7.30	7.15	0.23
	K2 $\bar{X}$	7.18	7.25	7.52	7.18	7.52	7.32	0.29
	U1 $\bar{X}$	7.29	7.37	7.63	7.29	7.63	7.43	0.25
	U2 $\bar{X}$	6.82	7.16	7.22	6.82	7.22	7.07	0.28
	D $\bar{X}$	7.06	7.27	7.43	7.06	7.43	7.25	0.32

Çizelgeden görüldüğü gibi, olgunlaşma dönemlerinde peynir örneklerinde belirlenen ortalama şekil ve yapı puanları, 90. gün 7.06, 120. gün 7.27, 150. gün 7.43 bulunmuştur. Ambalaj kap tiplerine ait şekil ve yapı puanları ise; çömlek kap (K1) için 7.19 ± 0.35 , plastik kap (K2) için 7.32 ± 0.29 'dır. Basma şekillerine ait şekil ve yapı puanları

ise; uygulama-1 (U1)'de 7.43 ± 0.25 , uygulama-2 (U2)'de 7.07 ± 0.28 ve genel ortalama 7.25 ± 0.32 olarak tespit edilmiştir. Belirlenen bu değerler Ayar'ın (1996) Beyaz peynirlerde belirlediği değerlerden daha düşüktür. Bu farklılığa bu çalışmada, peynir basımında Lor kullanılması neden olmuş olabilir.

Peynirlerin şekil ve yapı değerleri esas alınarak yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.4.7'de verilmiştir. Şekil ve yapı puanları üzerine olgunlaşma süresi ve basma şeklinin istatistiksel bakımdan $p < 0.01$ seviyesinde önemli etkide bulunduğu belirlenmiştir. Peynir örneklerinin şekil ve yapı puanları üzerine, pH değerlerinin, yoğun lipoliz ürünleri ve kazein fraksiyonlarında meydana gelen değişimler etkili olmuştur (Ayar, 1996).

Çizelge 4.4.7. Deneme peynirlere ait şekil ve yapı puanlarına uygulanan varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KO	F
Dönem (D)	2	0.406	7.459**
Ambalaj Kabı (K)	1	0.16	2.968
Uygulama (U)	1	1.177	21.653**
D x K	2	0.057	1.051
D x U	2	0.058	1.060
K x U	1	0.004	0.070
D x K x U	2	0.020	0.377
Hata	24	0.054	-----

** $p < 0.01$ düzeyinde önemli

Peynirlerin olgunlaşma süreleri ortalama şekil ve yapı puanları arasındaki farklılığı belirlemek amacıyla uygulanan Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.4.8'de gösterilmiştir. Şekil ve yapı değerleri istatistiksel açıdan 90 ile 150. günler arasında önemli farklılık ($p < 0.01$) göstermiştir.

Çizelge 4.4.8 Peynir örnekleri şekil ve yapı puanlarının olgunlaşma sürelerine ait Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Olgunlaşma Dönemi (Gün)	n	Ort. Şekil ve Yapı Punal.(%)
90	18	7.06 b
120	18	7.27 ab
150	18	7.43 a

Farklı harfler. dönemler arasındaki farklılığı göstermektedir ($p < 0.01$)

Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre peynir basma şekillerinden, uygulama-1, uygulama-2'den daha yüksek değerler almıştır. İstatistiksel bakımdan farklılık $p<0.01$ düzeyinde önemlidir ($p<0.01$) (Çizelge 4.4.9). Bu farklılık uygulama-1'in peynir örneklerinin kalıplı olması ve değerlerdirmedi kalıp peynirlerin daha fazla kabul görmesinden kaynaklanmıştır.

Çizelge 4.4.9. Peynir basma şekillerine ait ortalama şekil ve yapı puanlarına uygulanan Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Basma Şekli	n	Ort.Şekil ve Yapı Puanları(%)
Uygulama-1	18	7.43 a
Uygulama-2	18	7.07 b

Farklı harfler, uygulamalar arasındaki farklılığı göstermektedir ($p<0.01$)

4.4.3. Tat ve Aroma

Deneme peynirlerde belirlenen tat ve aroma puanları toplu olarak Çizelge 4.4.10'da verilmiştir.

Çizelge 4.4.10. Deneme peynirlere ait tat ve aroma puanları

		OLGUN. DÖNEMİ (GÜN)						
A.K.	$\bar{X}$	90	120	150	min.	max.	$\bar{X}$	Sx
Çömlek (K1)	U1 $\bar{X}$	7.29	7.64	7.68	7.29	7.68	7.54	0.21
	U2 $\bar{X}$	6.70	7.00	7.13	6.70	7.13	6.95	0.28
	K1 $\bar{X}$	7.00	7.32	7.41	7.00	7.41	7.24	0.39
Plastik (K2)	U1 $\bar{X}$	7.42	7.46	7.52	7.42	7.52	7.47	0.13
	U2 $\bar{X}$	6.95	6.95	7.06	6.95	7.06	6.98	0.16
	K2 $\bar{X}$	7.18	7.21	7.29	7.18	7.29	7.23	0.28
	U1 $\bar{X}$	7.36	7.55	7.60	7.36	7.60	7.50	0.17
	U2 $\bar{X}$	6.82	6.98	7.09	6.82	7.09	6.97	0.23
	D $\bar{X}$	7.09	7.27	7.35	7.09	7.35	7.23	0.34

Peynir örneklerinin dönemlere ait tat ve aroma değerleri 90. gün 7.09, 120. gün 7.27, 150. gün 7.35 saptanmıştır. Ambalaj kap tiplerine ait tat ve aroma puanları ise;

çömlek kap (K1) için 7.24 ± 0.39 , plastik kap (K2) için 7.23 ± 0.28 bulunmuştur. Peynir basma şekillerine ait tat ve aroma puanları da; uygulama-1 (U1)'de 7.50 ± 0.17 , uygulama-2 (U2)'de 6.97 ± 0.23 , genel ortalama da 7.23 ± 0.34 olarak belirlenmiştir. Ortalama değerler, Ayar'ın (1996) farklı aroma katkılı peynirlerde belirlediği değerlerden düşük, Yaygın ve Uysal'ın (1990) Beyaz peynirlerde bulduğu değerlere benzer olmuştur.

Çizelge 4.4.11'de peynir örnekleri tat ve aroma puanlarına ait varyans analizi sonuçları verilmiştir. Çizelgenin tetkikinden tat ve aroma değerleri üzerine, olgunlaşma süresi ve peynir basma şekillerinin istatistiksel bakımdan önemli düzeyde ($p < 0.01$) etkide bulundukları anlaşılmaktadır.

Çizelge 4.4.11. Deneme peynirlerine ait tat ve aroma puanlarına uygulanan varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KO	F
Dönem (D)	2	0.209	6.400**
Ambalaj Kabı (K)	1	0.002	0.558
Uygulama (U)	1	2.614	80.179**
D x K	2	0.094	2.885
D x U	2	0.004	0.115
K x U	1	0.026	0.785
D x K x U	2	0.000	0.013
Hata	24	0.033	-----

** $p < 0.01$ düzeyinde önemli

Çizelge 4.4.12'de peynir örnekleri tat ve aroma değerlerinin, olgunlaşma süresine ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları verilmiştir. Çizelgeden de takip edileceği gibi, en yüksek tat ve aroma ortalaması olgunlaşmanın 150. gününde, en düşük değer ise 90. günde elde edilmiş ve bu iki olgunlaşma dönemi arasında istatistiksel bakımdan önemli farklılık ($p < 0.01$) bulunmuştur. Olgunlaşma süresi uzadıkça tat ve aroma puanlarında artma gözlenmiştir. Bu artış, peynirin kimyasal ve biyokimyasal bileşimindeki değişmelerden ortaya çıkan lezzet farklılığından ileri gelmektedir (Çakmakçı, 1996).

Çizelge 4.4.12. Olgunlaşma süresi değişkenine ait peynir örnekleri tat ve aroma puanlarının Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Olgunlaşma Dönemi (Gün)	n	Ort. Tat ve Aroma Puanları
90	12	7.09 b
120	12	7.27 ab
150	12	7.35 a

Farklı harfler, dönemler arasındaki farklılığı göstermektedir ($p<0.01$)

Peynir örnekleri tat ve aroma değerlerinin, basma şekillerine ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.4.13'de verilmiştir. Buradan uygulama-1'e ait tat ve aroma değerleri uygulama-2'den yüksek olduğu görülmektedir. Bu farklılık istatistiksel bakımdan önemli bulunmuştur ($p<0.01$).

Çizelge 4.4.13. Peynir basma şekillerine ait tat ve aroma puanlarına uygulanan Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Basma Şekli	n	Ort. Tat ve Aroma Puanı
Uygulama-1	18	7.50 a
Uygulama-2	18	6.97 b

Farklı harfler, uygulamalar arasındaki farklılığı göstermektedir ($p<0.01$)

4.4.4. Tuzluluk

Deneme peynirlerde belirlenen tuzluluk puanları toplu halde Çizelge 4.4.14'de sunulmuştur.

Çizelgede de görüleceği gibi, peynir örneklerinde olgunlaşma süresince belirlenen ortalama tuzluluk puanları, 90. gün 7.84, 120. gün 7.83, 150. gün 7.83 belirlenmiştir. Ambalaj kap tiplerine ait ortalama tuzluluk puanları, çömlek kap (K1) için 7.78 ± 0.21 , plastik kap (K2) için 7.89 ± 0.43 tür. Peynir basma şekillerine ait ortalama tuzluluk puanları ise; uygulama-1 (U1)'de 7.81 ± 0.42 , uygulama-2 (U2)'de 7.85 ± 0.24 ve genel ortalama da 7.83 ± 0.34 şeklinde hesaplanmıştır.

Çizelge 4.4.14 Deneme peynirlere ait tuzluluk puanları

		OLGUN. DÖNEMİ (GÜN)						
A.K.	$\bar{X}$	90	120	150	min.	max.	$\bar{X}$	Sx
Çömlek (K1)	U1 $\bar{X}$	7.77	7.85	7.88	7.77	7.88	7.83	0.22
	U2 $\bar{X}$	7.55	7.79	7.82	7.55	7.82	7.72	0.20
	K1 $\bar{X}$	7.66	7.82	7.85	7.66	7.85	7.78	0.21
Plastik (K2)	U1 $\bar{X}$	8.24	7.58	7.58	8.24	7.58	7.80	0.57
	U2 $\bar{X}$	7.81	8.12	8.03	7.81	8.12	7.99	0.21
	K2 $\bar{X}$	8.03	7.85	7.81	7.81	8.03	7.89	0.43
	U1 $\bar{X}$	8.01	7.71	7.73	7.71	8.01	7.81	0.42
	U2 $\bar{X}$	7.68	7.95	7.92	7.68	7.95	7.85	0.24
	D $\bar{X}$	7.84	7.83	7.83	7.83	7.84	7.83	0.34

Varyans analizi sonucunda, peynir örnekleri tuzluluk puanları üzerine olgunlaşma süresi, ambalaj kabı ve peynir basma şeklinin önemli etkisi olmadığı saptanmıştır (Çizelge 4.4.15).

Çizelge 4.4.15. Deneme peynirlere ait tuzluluk puanlarına uygulanan varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KO	F
Dönem (D)	2	0.001	0.008
Ambalaj Kabı (K)	1	0.124	1.235
Uygulama (U)	1	0.012	0.114
D x K	2	0.140	1.286
D x U	2	0.299	2.746
K x U	1	0.213	1.956
D x K x U	2	0.151	1.382
Hata	24	0.109	-----

4.4.5. Genel Kabuledilebilirlik

Renk ve görünüş, şekil ve yapı, tat ve aroma ve tuzluluk özelliklerine ait puanların ortalamalarının hesaplanmasıyla elde edilen genel kabuledilebilirlik puanları Çizelge 4.4.16'da görülmektedir.

Çizelge 4.4.16. Deneme peynirlere ait genel kabuledilebilirlik puanları

		OLGUN. DÖNEMİ (GÜN)						
A.K.	$\bar{X}$	90	120	150	min.	max.	$\bar{X}$	Sx
Çömlek (K1)	U1 $\bar{X}$	7.35	7.57	7.66	7.35	7.66	7.52	0.18
	U2 $\bar{X}$	6.99	7.25	7.35	6.99	7.35	7.21	0.21
	K1 $\bar{X}$	7.35	7.57	7.66	7.35	7.66	7.37	0.25
Plastik (K2)	U1 $\bar{X}$	7.67	7.53	7.70	7.53	7.70	7.63	0.16
	U2 $\bar{X}$	7.21	7.41	7.41	7.21	7.41	7.34	0.13
	K2 $\bar{X}$	7.67	7.53	7.70	7.67	7.70	7.49	0.20
	U1 $\bar{X}$	7.51	7.55	7.68	7.51	7.68	7.58	0.17
	U2 $\bar{X}$	7.10	7.33	7.38	7.10	7.38	7.28	0.18
	D $\bar{X}$	7.31	7.44	7.53	7.31	7.53	7.43	0.23

Peynir örneklerinin olgunlaşma süreleri için genel kabuledilebilirlik puanları, 90. gün 7.31, 120. gün 7.44, 150. gün 7.53'tür. Ambalaj kap için 7.37 ± 0.25 , plastik kap (K2) için 7.49 ± 0.20 belirlenmiştir. Basma şekillerine ait genel kabuledilebilirlik puanları ise; Uygulama-1 (U1)'de 7.58 ± 0.17 , Uygulama-2 (U2)'de 7.28 ± 0.18 ve genel ortalama 7.43 ± 0.23 olarak hesaplanmıştır. Bulunan genel kabuledilebilirlik puanları, Yaygın ve Uysal'ın (1990) Beyaz peynirlerde tespit ettiği değerlere benzer olmuştur.

Çizelge 4.4.17'de peynir örnekleri genel kabuledilebilirlik değerlerine ait varyans analizi sonuçları yer almaktadır. Varyans analizi sonuçlarına göre genel kabuledilebilirlik üzerine olgunlaşma süresi, ambalaj kabı ve peynir basma şekillerinin istatistikî bakımdan $p < 0.01$ seviyesinde önemli etkileri belirlenmiştir. Belirtilen bu farklılıklar peynir ile beraber basılan Lorun peynire karıştırma şekli, peynirlerin su, tuz, asitlik değerleri arasındaki istatistiksel farklılıkların bulunması ve bu etmenlere bağlı olarak peynirde meydana gelen değişik kimyasal ve biyokimyasal olayların sonucu farklı bileşenlerin değişik oranlarda ortaya çıkmasıyla açıklanabilir (Ayar, 1996).

Çizelge 4.4.17. Genel kabuledilebilirlik puanlarına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KO	F
Dönem (D)	2	0.155	8.486**
Ambalaj Kabı (K)	1	0.144	7.900**
Uygulama (U)	1	0.846	46.308**
D x K	2	0.046	2.536
D x U	2	0.027	1.459
K x U	1	0.003	0.156
D x K x U	2	0.017	0.923
Hata	24	0.118	-----

** $p < 0.01$ düzeyinde önemli

Peynir örnekleri genel kabuledilebilirlik değerlerinde, olgunlaşma dönemine ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.4.18'de sunulmuştur. Çizelgeden de görüleceği gibi, genel kabuledilebilirlik değerleri olgunlaşma süresinin ilerlemesiyle artarak devam etmiştir. Olgunlaşma dönemlerinden 90. ile 150. günler arasında genel kabuledilebilirlik puanları istatistiki bakımdan farklı bulunmuştur ($p < 0.01$).

Çizelge 4.4.18. Peynir örnekleri genel kabuledilebilirlik puanlarına uygulanan Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Olgunlaşma Dönemi (Gün)	n	Ort. Genel Kabuledilebilirlik
90	12	7.31 b
120	12	7.44 ab
150	12	7.53 a

Farklı harfler, dönemler arasındaki farklılığı göstermektedir ($p < 0.01$)

Çizelge 4.4.19 peynir örnekleri genel kabuledilebilirlik değerlerinin, ambalaj kaplarına ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarını içermektedir. Çizelgenin incelenmesinden anlaşılabacağı gibi, genel kabuledilebilirlik değerlerine peynir ambalaj şeklinin istatistiksel bakımdan $p < 0.01$ seviyesinde önemli etkisi olmuştur.

Çizelge 4.4.19. Farklı ambalaj kap tiplerine ait peynirlerin ortalama genel kabuledilebilirlik puanlarına uygulanan Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Ambalaj Kabı	n	Ort. Genel Kabuledilebilirlik
Çömlek kap (K1)	18	7.36 b
Plastik kap (K2)	18	7.49 a

Farklı harfler, kaplar arasındaki farklılığı göstermektedir ($p<0.01$)

Çizelge 4.4.20'de peynir örnekleri genel kabuledilebilirlik değerlerinin peynir basma şekillerine ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları gösterilmiştir. Çizelgede görüldüğü gibi, uygulama-1'in genel kabuledilebilirlik değerleri uygulama-2'den daha yüksek puanlar almıştır. Uygulamalar arasındaki bu farklılık istatistiksel yönden $p<0.01$ düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.4.20. Peynir basma şekillerine ait genel kabuledilebilirlik puanlarına uygulanan Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Basma Şekli	n	Ort. Genel Kabuledilebilirlik
Uygulama-1	18	7.58 a
Uygulama-2	18	7.27 b

Farklı harfler, uygulamalar arasındaki farklılığı göstermektedir ($p<0.01$)

SONUÇ VE ÖNERİLER

Peynir örneklerinin farklı özelliklere sahip ambalaj kaplarına değişik iki metotla basıldıkları ve 150 gün süre ile olgunlaştırıldıkları bu araştırmada aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir;

Farklı peynir basma metotlarının;

1. Peynir örnekleri kurumadde miktarları üzerine etkisi, istatistiksel yönden önemli bulunmamış, dolayısıyla tüm peynir örnekleri yağ, tuz ve kül miktarları birbirine yakın değerler almıştır. Buna karşılık, ham peynir ve Lorun kaplara kat kat basıldığı metotla (1. uygulama metodu) elde edilen peynir örnekleri protein oranları, diğerlerinden daha yüksek çıkmıştır ve bu farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Ambalajlara kat kat peynir bir kat Lor konulmak suretiyle (1. uygulama metodu) gerçekleştirilen peynir örnekleri, duyu analizlerde de diğer metotla basılan peynir örneklerinden daha yüksek puanlar almıştır. Panelistler tarafından da kalıplı peynirler diğerlerine tercih edilmiştir.

2. Deneme peynirlerin pH değerleri peynir basma şekillerinden 1. uygulamada elde edilenlere göre 2. uygulamada imal edilenlerde yüksek bulunmuştur. Farklılık önemlidir. Bu asitlik değerinin farklı olması peynirdeki mikrobiyolojik ve biyokimyasal olayları önemli düzeyde etkilemekte, sonuçta özellikle duyu niteliklerde farklılıklar ortaya çıkmaktadır.

3. Peynir örneklerinin olgunlaşma derecesi üzerine peynir basma şekillerinden 2. uygulama istatistiksel açıdan diğerine kıyasla daha önemli etkiye bulunmuştur.

4. Kazein fraksiyonlarında meydana gelen değişiklikler üzerine peynir basma metotlarının farklı bir etkisi görülmemiştir.

5. Peynirlerin kaplara değişik metotlarla basılmasının, tüm örneklerin toplam aerobik mezofil bakteri, maya ve küf ve psikrotrofik mikroorganizma sayıları üzerine etkisi önemli bulunmamıştır.

Peynir örneklerinin olgunlaştırılması esnasında farklı ambalaj kapları kullanılmasıyla aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir;

6. Deneme peynir örneklerinin kurumadde miktarlarını plastik ambalaj kabı, çömlek ambalaj kabına göre daha fazla etkilemiş ve buna bağlı olarak plastik kap peynirlerinde daha yüksek oranda yağ, protein, tuz ve kül değerleri belirlenmiştir.

7. Peynirlerde pH değerleri üzerine ambalaj kaplarının önemli bir etkisi olmamış fakat titrasyon asitliği değerini plastik kaplar, değişik düzeyde artırmış ve bu artış istatistiki olarak önemli ($p < 0.01$) bulunmuştur.

8. Peynirlerde olgunlaşma derecesine çömlük kabın etkisi plastik kaptan daha fazla olmuş ve lipoliz değerlerinde ise kapların farklı bir etkisi görülmemiştir.

9. Deneme peynirleri kazein fraksiyonlarındaki değişiklikler üzerine çömlük kap diğerlerinden daha etkili olmuş ve kazeinin ürünlere parçalanması bu kaplara ait peynir örneklerinde belirgin bir şekilde gözlenmiştir.

10. Mikrobiyolojik açıdan peynir örneklerinin toplam aerobik mezofil bakteri, maya ve küf ve psikrotrofik mikroorganizma sayıları üzerine ambalaj kaplarının etkisi önemli bulunmamıştır.

Olgunlaşma süresince meydana gelen değişimler ise;

11. Olgunlaşma süresine bağlı olarak, peynir örneklerinin tamamında kurumadde, yağ, protein, tuz ve kül miktarlarında artış kaydedilmiştir.

12. pH değeri taze peynirde en yüksek düzeyde olmuş ve bu değer 90. güne kadar düşmüş, sonraki dönemlerde tekrar yükselmeye başlamıştır. Titrasyon asitliğinde tersi durum saptanmıştır.

13. Peynirlerin olgunlaşma dereceleri ve lipoliz oranlarına olgunlaşma süresi önemli düzeyde etkili olmuştur. Süre uzadıkça belirtilen niteliklere ait değerler de yükselmiştir.

14. Tüm peynir örneklerinin kazein fraksiyonlarında olgunlaşma süresince önemli değişiklikler meydana gelmiştir. Depolama zamanı uzadıkça α ve β -kazein miktarları azalırken, γ -kazein, α_{s1} -I peptit ve diğer parçalanma ürünleri artmıştır.

15. Olgunlaşma süresi uzadıkça peynirlerde toplam aerobik mezofil bakteri, maya ve küf ve psikrotrofik mikroorganizma sayılarında önemli azalma olmuş.

16. Peynir örneklerinin duyusal kalitesi; olgunlaşma süresinin ilerlemesiyle meydana gelen kimyasal ve biyokimyasal olaylardan dolayı artış göstermiştir.

Elde edilen sonuçlara göre; ülkemizde peynir endüstrisinin önemli bir hammaddesi olan ve çoğu kere atılarak israf edilen, atıldığı ortamlardaki canlı hayatını olumsuz yönde etkileyen ve çevre kirlenmesine neden olan peyniraltı suyunun peynir basımında başarılı bir şekilde kullanılarak değerlendirilmesi mümkün olduğunu ortaya koymaktadır. Ancak konunun gıda sanayiinde fabrikasyon sisteminde uygulamaya

konularak seri üretime geçilebilmesi için bu ve benzeri araştırmalarda elde edilen sonuçlar baz alınmak suretiyle daha ileri araştırmalar yapılması gereklidir.

Ayrıca, peynir ambalajlanmasında köklü bir geçmişe sahip olan halkımız tarafından yaygın olarak kullanılan çömlek kabın peynirde gerek kalite ve gerekse maliyet yönünden üzerinde durulması gerekli bir konu olduğu ortaya konulmuştur. Bugün bölgede kaliteli peynir üretiminde etkili bir yöntem olarak uygulanan toprak altında muhafaza ve olgunlaştırma şartlarının bilim ve tekniğin ışığı altında modern metotlar esas alınarak çağdaş bir görünüm kazandırılmasının zamanı çoktan geçmektedir.

Sonuç olarak; peynir basma metotlarında kalıplı basma şekli, peynir ambalaj malzemesi bakımından çömlek kap kullanımı ve olgunlaştırma süresi olarak 150 gün toprak altında bekletmenin daha uygun olduğu tavsiye edilebilir.



ÖZET

OTLU PEYNİRİN ÇEŞİTLİ ÖZELLİKLERİNE LOR KULLANIMI, AMBALAJ MATERYALİ VE OLGUNLAŞMA SÜRESİNİN ETKİSİ

Bu çalışma; Lorun peynir basımında kullanılarak değerlendirilmesi ve peynir ambalajlanmasında çömlek ve plastik kap kullanımının olgunlaşmaya etkilerinin ortaya konulması amacıyla gerçekleştirilmiştir.

Denemede iki farklı ambalaj kabı kullanılmış (çömlek, plastik) ve peynir basımı iki ayrı şekilde yapılmıştır. Basımı yapılan peynirler toprak altında 150 gün olgunlaştırılmıştır. Olgunlaşma süresinin 2., 90., 120. ve 150. günlerinde alınan örneklerle fiziksel, kimyasal, mikrobiyolojik ve duyu analizler uygulanmıştır.

Olgunlaşma süresince takip edilen analizlerle aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir:

1. Deneme peynir örneklerinde kurumadde oranları üzerine, ambalaj kaplarının önemli derecede ($p<0.01$) etki ettiği belirlenmiştir. Çömlek kapta olgunlaştırılan peynir örneklerinde ortalama kurumadde değeri daha düşük ($\% 46.63\pm2.33$) plastik kapta ise daha yüksek ($\% 48.54\pm3.33$) bulunmuştur. Peynir basma şeklinin kurumadde değerlerine önemli bir etkisi olmamıştır. Olgunlaşma süresince peynirlerin kurumadde oranları sürekli artmış ve bu değişim olgunlaşma dönemleri arasında önemli ($p<0.01$) bulunmuştur.

2. Peynirlerde yağ miktarı üzerine olgunlaşma süresi ve ambalaj materyali önemli düzeyde ($p<0.01$) etkili olmuştur. Yağ oranları plastik kapta muhafaza edilen peynir örneklerinde ortalama $\% 23.24\pm2.01$, çömlek kap peynirlerinde ise $\% 22.18\pm1.33$ 'dir. Olgunlaşma süresince, peynirlerin yağ oranları düzenli bir şekilde artış göstermiştir. Peynir örneklerinde belirlenen kurumadde yağ oranları ise $\% 46.40$ ile $\% 48.11$ arasında değişmiş ve genel ortalama $\% 47.58\pm0.84$ olarak hesaplanmıştır.

3. Protein miktarı ortalama değeri, plastik kapta olgunlaştırılan peynirlerde $\% 19.04\pm1.28$, çömlek kapta olgunlaştırılan peynirlerde ise $\% 18.46\pm0.96$ 'dır. Peynir örneklerinin protein miktarlarına olgunlaşma döneminin, ambalaj kabı ve peynir basma şeklinin önemli derecede etkileri olmuştur ($p<0.01$).

4. Deneme peynir örneklerinde tuz miktarları ortalama olarak $\% 3.07$ ile $\% 3.89$ arasında değişmiş ve genel ortalama ise $\% 3.56\pm0.36$ şeklinde hesaplanmıştır. Tuz oranını olgunlaşma süresi ve ambalaj kabı önemli düzeyde ($p<0.01$) etkilemiştir. Peynir örneklerinde hesaplanan kurumadde tuz oranı ortalama değerleri $\% 7.11$ ile $\% 7.77$ arasında değişmiş ve genel ortalama 7.45 ± 0.35 olmuştur.

5. Peynir örneklerinde kül miktarı üzerine olgunlaşma süresi ve ambalaj kaplarının etkisi önemlidir ($p<0.01$). Tuz ve kurumadde miktarındaki artışa paralel olarak olgunlaşma süresince kül miktarı da yükselmiştir. Plastik kapta olgunlaştırılan peynirlerde ortalama kül % 4.81 ± 0.38 , çömlek kapta olgunlaştırılan peynirlerde ise % 4.66 ± 0.29 değerini almıştır.

6. Deneme peynir örneklerinin pH değerlerini ambalaj materyalleri etkilememiş, fakat peynir basma şekilleri $p<0.05$ düzeyinde, olgunlaşma süresi ise $p<0.01$ düzeyinde etkili olmuştur. Taze peynir örneklerinde pH ortalama 5.25 iken önce düşmüş (90. günde 4.66) ve sonraki dönemlerde az da olsa tekrar yükselmiştir.

7. Titrasyon asitliği değerleri taze peynirlerde ortalama % 0.77 olmuş, 90. günde en yüksek ortalama değeri almış ve sonraki dönemlerde azalmaya başlamıştır. Deneme peynir örnekleri titrasyon asitliği değerleri üzerine olgunlaşma süresi, ambalaj materyali ve peynir basma şekillerinin ($p<0.01$) düzeyinde önemli etkisi tespit edilmiştir.

8. Peynir örneklerinin olgunluk derecesi olgunlaşmanın 2. gününde en düşük (% 3.76), olgunlaşmanın 150. gününde ise en yüksek (% 17.78) değerleri almış, genel ortalama da % 11.38 ± 5.27 olmuştur. Peynirlerde olgunlaşma oranını olgunlaşma süresi, ambalaj kabı ve peynir basma şekli önemli düzeyde ($p<0.01$) etkilemiştir.

9. Lipoliz oranı 90. gün 1, 63 ADV, 120. gün 1.88 ADV ve 150. gün 2.00 ADV olmuştur. Lipoliz oranı olgunlaşma süresince düzenli bir şekilde artmıştır.

10. Deneme peynir örneklerinin tümünde olgunlaşma süresince, α ve β -kazeinde sürekli azalma, α_{s1} -I peptit, γ -kazein ve diğer parçalanma ürünlerinde ise artış belirlenmiştir. Kazein parçalanma ürünleri çömlek kapta olgunlaştırılan peynir örneklerinde daha belirgin bir şekilde gözlenmiştir.

11. Tüm peynir örneklerinde, en yüksek toplam aerobik mezofil bakteri ve maya ve küf sayıları taze peynirlerde, en düşük sayı ise olgunlaşmanın 150. gününde belirlenmiştir. Psikrotrofik mikroorganizma sayısında olgunlaşma süresiyle birlikte azalma göstermiştir. Peynir örneklerinde belirlenen bu mikroorganizmalar değişik dönemler arasında önemli farklılık ($p<0.01$) göstermiş, fakat ambalaj kapları ve peynir basma şekilleri önemli etkide bulunmamıştır.

12. Duyusal değerlendirme sonuçlarına göre, kalıplı peynir örnekleri daha fazla beğenilmiş ve plastik kapta olgunlaştırılan peynir örnekleri çömlek kabın peynirlerine göre daha yüksek kurumadde değerleri içerdiğinden panel üyeleri tarafından diğerlerine tercih edilmişlerdir.

SUMMARY

THE EFFECT OF USING LOR, PACKAGING MATERIALS AND RIPENING PERIOD ON SOME CHARACTERISTICS OF HERBY CHEESE

The objectives of this study were to utilize Lor with cheese to fill into the containers, and to investigate the effect and usability of plastic and pot containers on the cheese ripening.

In this research, two different containers (pot and, plastic) and two kinds of filling methods in to containers were used for the preparation of cheese samples. Cheese samples were stored in the soil up to 150 days. The cheese samples were analyzed for physical, chemical microbiological and organoleptic properties after 2, 90, 120 and 150 days of the ripening period.

The results obtained from the study are as follows;

1. The effect of packaging materials on the dry matter contents of cheese samples was significant ($p<0.01$). The dry matter contents of cheese in the pots ($46.63\pm2.33\%$) were higher than cheese ripened on the plastic containers ($48.54\pm3.33\%$). The filling methods did not affect dry matter contents statistically. Dry matter content of cheese samples significantly ($p<0.01$) increased during the ripening period.

2. Ripening time and packaging materials significantly ($p<0.01$) affected fat content of cheese samples. The average fat content of cheese samples, stored in plastic containers, was $23.24\pm2.01\%$ and the average fat content in pot containers was $22.13\pm1.33\%$. Fat content of experimental cheese samples increased continuously during the ripening period. Fat content in dry matter of cheese samples were $46.40\% - 48.11\%$ and general average was calculated as $47.58\pm0.84\%$.

3. The average protein content of cheese samples in of plastic containers was $19.04\pm1.28\%$, and in pot containers was $18.46\pm0.96\%$. Ripening period, packaging materials and filling methods statistically affected protein content of cheese samples ($p<0.01$).

4. The salt content of experimental cheese samples were changed between 3.07% and 3.89% , and the general mean value was calculated as $3.56\pm0.36\%$. Ripening periods and packaging materials significantly affected salt content of cheese samples. The calculated average salt content in dry matter ranged from 7.11% to 7.77% . The general mean value of salt content was $7.45\pm0.35\%$.

5. Ash content of experimental cheese samples were statistically affected by the ripening times and the packaging materials. Ash content increased depended upon the increasing of salt and dry matter contents of cheese samples during the ripening period. The average ash content of cheese samples in plastic containers was 4.81 ± 0.38 % , on the other hand, the average ash content of cheese samples in pots was 4.66 ± 0.29 % .

6. pH values of cheese samples were not effected statistically by packaging materials, but filling methods significantly affected pH values of cheese samples. At the beginging of ripening period, there was a little decrease on pH values (4.66), but later stages of ripening period pH values were increased.

7. The average titratable acidity value of fresh cheese samples was found as 0.77 %, and it reached the highest point at the end of the 90 days after that it was started to decrease. It was found that ripening period, packaging materials and filling methods significantly ($p < 0.01$) affected titratable acidity of experimental cheese samples.

8. The lowest ripening degree of cheese samples was found at 2. day (3.76 %) and the highest ripening degree was found at 150. day (17.78 %) and average value was 11.38 ± 5.27 % . The effects of ripening periods, packaging materials and filling methods on the ripening degree of cheese samples were significantly important ($p < 0.01$).

9. Lipolysis degrees were found as 1.63 ADV 90. day, 1.88 ADV 120. day and 2.00 ADV 150 day. Lipolysis content of cheese samples were increased during ripening period.

10. During the ripening period, the amounts of α - and β - caseins of all cheese samples were decreased. However, the amounts of α_{s1} -I peptit, γ -casein and other metabolites were increased. Casein break-down products of cheese samples were seen more filled in the pot containers than the others.

11. The highest counts of total bacteria and mold-yeast counts were found in all fresh cheese samples while the lowest counts were found at 150. day of ripening period. Psychotrophic counts of cheese samples declined during ripening period. Detemined differences in counts of microorganism between different groups were significant ($p < 0.01$) at the ripening periods. However, packaging materials and filling methods did not significantly affect the bacterial counts of cheese samples.

12. According to the results obtained from the sensory evaluations, acceptability of cheese samples in block form was high. Most of the panelists preferred cheese samples stored in plastic containers.

LİTERATÜR

- AKIN, N., 1996. Ultrafiltrasyonla konsantre edilmiş sütün üretilen Kaşar peynirlerinin bazı özellikleri. Hasat Süt Teknol. Derg., 1 (2): 50-54.
- AKYÜZ, N., 1977. Sütçülük artıklarının çevre kirlenmesindeki rolü. Çevre sorunları sempozyumu. Tebliğ Özetleri. s.1-3, Erzurum.
- AKYÜZ, N., 1978. Isının, kültür kullanımının ve ambalaj işlemlerinin Kaşar peynirlerinde kalite, tat ve aromaya etkileri üzerinde araştırmalar. Doçentlik Tezi (Yayınlanmamış), Atatürk Üniv. Ziraat Fak., s.1-148, Erzurum.
- AKYÜZ, N. ve ŞİMŞEK, O., 1986. İthal ve yerli Beyaz peynirlerin duysal, fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri üzerine araştırmalar. Gıda, 11 (4): 205-210.
- AKYÜZ, N., 1986. Pıhtı asitlik düzeyi, peynir kalıp büyüklüğü, salamura tuz oranı ve depolama zamanının Beyaz peynirlerde kaliteyi belirleyen niteliklere etkisi. Müracaat Eseri (yayınlanmamış), s.1-106, Erzurum.
- AKYÜZ, N. ve COŞKUN, H., 1991. Van Otlı peynirlerinin üretimi ve peynire katılan otların, peynirin çeşitli özellikleri üzerine etkileri. II. Milli Süt ve Ürünleri Sempozyumu. "Her Yönüyle Peynir". Trakya Üniv. Tekirdağ, Zir. Fak. Yayınları No:125, 12-13 Haziran 1991, s.205-211, Tekirdağ.
- ALAIS, C., 1984. Science Du Lait. 4. Edition SEPAIC. s.1-814, Paris.
- ALONSO, L., JUAREZ, M., RAMOS, M. and MARTIN-ALVAREZ, P.J., 1987. Effects of changes during ripening and frozen storage on the physicochemical and sensory characteristics of Cabrales cheese. International J. Food Sci. Technol. 22:525-534.
- ALTUN, İ., 1995. Kahramanmaraş-Elbistan bölgesinde imal edilen ve satışa sunulan kelle peynirinin fiziksel, kimyasal, mikrobiyolojik ve duysal nitelikleri üzerinde bir araştırma. Yüzüncü Yıl Üniv. Fen Bilimleri Enst. Yüksek Lisans Tezi (yayınlanmamış).
- ANONYMOUS, 1978. Peynirde Yağ Tayini (Van Gulik Metodu) Türk Standartları Enstitüsü TS. 3046, s.1-45, Ankara.
- ANONYMOUS, 1979. Tulum Peyniri. Türk Standartları Enstitüsü, TS. 3001. Ankara.
- ANONYMOUS, 1981. Çiğ Süt. Türk Standartları Enstitüsü, TS. 1018.s.1-11, Ankara.

- ANONYMOUS, 1983. Beyaz Peynir. Türk Standartları Enstitüsü. TS 591. s.1-9, Ankara.
- ANONYMOUS, 1995. Süt ve mamülleri, Özel ihtisas komisyonu raporu. DPT. Yayın No:2398-ÖİK:459, Ankara, s.1-71.
- ASTON, J.W., GILES, J.E., DURWARD, I.G. and DULLEY, J.R. 1985. Effect of elevated ripening temperatures on proteolysis and flavour development in Cheddar cheese. J. Dairy Res. 52:565-572.
- ATAMER, M., ÇAVUŞ, A. ve ŞEN, H., 1985. Süt ürünlerinde lipoliz. Gıda. 10(3): 177-183.
- AYAR, A. 1996. Çeşitli aroma maddelerinin Beyaz peynirin duyuşal, mikrobiyolojik ve kimyasal özelliklerine etkileri üzerinde bir araştırma. Doktora Tezi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Yayınlanmamış), s.1-149, Van.
- BACHMAN, M., ROEMY, O. and ROLLE, M., 1976. Problem of whey utilization: manufacture of model cheese with whey proteins. Beitrop Zum Problem Der Molkenverwertung. Fabrication Von Molkenproteinen. Schweizer Ische Milchwir tschaftliche forschung: 5 (Feb): 1-5.
- BAYKAN, A., 1997, Ülkemizde üretilen ve tüketime sunulan farklı peynir çeşitlerinde lipolitik değişimler ve diğer bazı özellikler üzerinde araştırmalar. Yüzüncü Yıl Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Müh. Anabilim dalı, Yüksek Lisans Tezi (Yayınlanmamış), s.1-81.
- BECH, A.M., 1991. Enzymes for the acceleration of cheese ripening, Bulletin of the IDF. no. 269, p. 24-28.
- BUTIKOFER, U., RUEGG, M. ve ARDO, Y., 1993. Determination of nitrogen fractions in cheese: Evaluation of a collaborative study. Lebensm. Wiss. Technol. 26: 271-275.
- CASE, R., BRADLEY, R.L. and WILLIAMS, R.R. 1985. Chemical and physical methods. In:G.H. richardson (Editor). Standart Methods for he Examination of Dairy Products. 15th end. American Public Healt Association, p.327-402. Washington D.C.
- CHRISTENSEN, T.M.I.E., KRISTIONSEN, K.R. and MADSEN, J.S., 1989. Proteolysis in cheese investigated by high performance liquid chromatography. J. Dairy Res. 56:823-828.

- COŞKUN, H., 1990. Van Otlı peynirlerinde peynire katılan otların, peynir üzerindeki etkileri hakkında bir araştırma. Yüksek Lisans tezi (Yayınlanmamış), Yüzüncü Yıl Üniv. Fen Bilimleri Enst. s.1-67.
- COŞKUN, H. 1995. Farklı metotlarla üretilen Otlı peynirlerde olgunlaşma süresi boyunca meydana gelen değişimler. Yüzüncü Yıl Üniv. Fen Bilimleri Enst. Gıda Müh. Anabilim Dalı, Doktora Tezi (Yayınlanmamış), s.1-111.
- CREAMER, L.K., 1991. Electrophoresis of Cheese. Bulletin of the IDF No:261/1991, 14-28.
- ÇAKMAKÇI, S., 1996. Peynir lezzeti ve oluşumu I. ve II. Gıda, 21 (4): 261-268 ve 269-272.
- DEETH, H.C. and FITZ-GERALD, C.H., 1982. Lipolytic enzymes and hydrolytic rancidity in milk and milk products, Development in Dairy Chemistry 2 lipids. Edited by .F. Fox. Applied Science Publishe. London and New York. p. 195-239.
- DEL POZO, B.F., GAYA, P., MEDINA, M., RODRIGUEZ-MARIN, M. and NUNEZ, M., 1988. Changes in chemical and rheological characteristics of la serena ewe's milk cheese during ripening. J. Dairy Res. 55: 449-455.
- DEMİRCİ, M., 1996. Beslenmemizde Sütün Önemi. Hasat Süt Teknol. Derg., 1(1): 22-30.
- DOĞAN, İ.S. ve KÜÇÜKÖNER, E., 1997. Süt ürünlerinin unlu mamüllerde kullanımı. Gıda, (Baskıda).
- DÜZGÜNEŞ, O., 1963. Bilimsel Araştırmalarda İstatistik Prensipleri ve Metodları. Ege Üniv. Matbaası, s.1-364, İzmir.
- ERALP, M., 1961. Peynir teknolojisi. Ankara Üniversitesi Ziraat fakültesi Yayınları No:172, s.1-375, Ankara.
- FOSTER, E.M., NELSON, F.E., SPECK, M.L., DOSETCH, N. and OLSON, J.C., 1983. Dairy Microbiology, Published the United State of America by Ridgeview Publishing Company. P.O. Box. 686-Atascadero, California. p.1-490 s.
- FOX, P.F. and WALLEY, B.F., 1971. Influence of sodium chloride on porteolysis of casein by rennet and by pepsin. J. Dairy Res. 38:165.

- FOX, P.F., 1989. Proteolysis during cheese manufacture and ripening. J. Dairy Sci. 72 (6): 1379-1400.
- FRANK, J.F., HANKIN, KOBURGEN, J.A. and MARTH, E.H. 1985. Tests for group of microorganizms in: G.H. Richardson (Editor): Standart Methods for the Examination of Dairy Products. 15th end. American Public Healt Association, p.189-201. Washington D.C.
- FRITSCH, R.J., MORTENS. F. and BELITZ, H.D., 1992. Monitoring Cheddar Cheese ripening by chemical indicer of porteolysis. I. Determination of free glutamic acid, soluble nitrogen and liberated amino grups. Zeitschrift for Lebensmittel-Unterschung und-Forschung. 194 (49): 330-336.
- GRAPPIN, R., RANK, T.C. and OLSON, N.F., 1985. Primary proteolysis of cheese proteins during ripening. J. Dairy Sci. 68:531.
- GREEN, M.L., 1986. Effect of replacing part of the sodium chloride in Cheddar cheese by sodium or potassium phosphates on ripening flavour and texture. J. Dairy Res. 53:329-332.
- GÜNDÜZ, H.H. ve DAĞLIOĞLU, O., 1989. Tekirdağ ilinde tüketime sunulan Beyaz peynirlerin duysal, fiziksel, kimyasal, mikrobiyolojik özellikleri ve nitrat, nitrit aranması üzerine çalışmalar. Bursa I. Uluslararası Gıda Sempozyumu, 4-6 Nisan 1989. Uludağ Üniv. Ziraat Fak. s.314-319.
- GÜVEN, M., KONAR, A. ve KLEEBERGER, A., 1995. İnek, koyun ve keçi sütlerinden üretilen ve deri tulumlarda farklı sürelerde olgunlaştırılan Tulum peynirlerinin bazı mikrobiyolojik özelliklerinin saptanması üzerinde karşılaştırmalı bir araştırma. Doğa-Tr.J. of Agriculture and Forestry, 19: 293-298.
- HALKMAN, A.K., YETİŞMEYEN, A., YILDIRIM, M., YILDIRIM, Z., HALKMAN, Z. ve ÇAVUŞ, A., 1994. Kaşar peyniri üretiminde starter kültür kullanımı üzerinde araştırmalar. Tr.J. of Agricultural and Forestry. 18 (5) 365-377.
- HAMAD, A. and FIELDS, M.L., 1982. Preliminary Evaluation of a new type kış made from whey. J. Food Sci., 47 (4): 1140-1142.
- HURŞİT, S., 1993. Civil peynirin farklı şekillerde muhafazası üzerine araştırmalar. Atatürk Üniv. Fen Bilimleri Enst. Yüksek Lisans Tezi, (Yayınlanmamış), s.1-58.

- İZMEN, E. ve KAPTAN, N., 1966. Doğu illerimizde yapılan mahalli peynirlerden Otlı peynirler üzerinde araştırmalar. Ankara Üniv. Yayınları, 276, s.1-45.
- KAMINARIDES, S.E., ANIFANTAKIS, E.M. and ALICHARIDIS, E., 1990. Ripening changes in Kopanisti Cheese. *J. Dairy Res.* 57:270-279.
- KARAPINAR, M. ve AKTUĞ, Ş.E., 1986. Baharatların antimikrobiyal etkileri. I. Bitkinin yaprak veya çiçek kısmından köken alan baharatlar. *Ege Üniv. Müh. Fak. Derg.*, Seri:B, Gıda Müh. 4(2): 115-125.
- KARMAN, A.H. and BOEKEL, J.S., 1986. Evaluation of the Kjeldahl factor for conversion of the nitrogen content of milk and milk products to protein content. *Neth. Milk Dairy J.*, 40:315-336.
- KIM HA, J. and LINDSAY, R.C., 1992. Influence of on volatile free acids during storage of Cheese bases lipolyzed by kid goat pregastric lipase. *Int. Dairy Journal*, 2: 179-195.
- KINSELLA, J.E. and HWANG, D.H., 1976. Biosynthesis of flavours by *P.roqueforti*. *Biotechnology Bioeng.* XVIII. 927-938.
- KOÇAK, C., GÜRSEL, A., ERGÜL, E. ve GÜRSOY, G., 1990. Farklı asitlikteki salamurada bekletmenin peynire geçişi üzerine etkisi. *Gıda* 15 (4): 211-215.
- KONAR, A. 1981. Sütçülük artıklarının değerlendirilmesi. Türkiye 4. Sütçülük Kongresi, 9-10 Aralık 1981. s.1-23, Ankara.
- KÖŞKER, Ö., 1976. Süt ve mamülleri mikrobiyolojisi ve hijyeni uygulama klavuzu. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları. No:585, Ankara.
- KÜÇÜKÖNER, E., 1996. Effect of various commercial fat replacers on the physico-chemical properties and rheology of low fat Cheddar cheese Dissertation. Mississippi State University. p.1-116.
- KURT, A., 1968. Van Otlı peynirleri üzerinde araştırmalar. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Ziraat Araştırma Enst. Bülteni No:33: 1-29.
- KURT, A. ve ÖZTEK, L., 1976. Erzurum ilinde yapılan mahalli peynirlerden civil peynirlerinin bileşimi ve bunların diğer peynir çeşitleriyle karşılaştırılması. Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Derg. 7 (4): 103-109.
- KURT, A., 1981. Süt İşleme Teknolojisi. Atatürk Üniv. Ziraat Fakültesi Yayınları No:573, Erzurum.

- KURT, A., 1984. Süt ve mamülleri muayene ve analiz metodları. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Yayın no:251-d. s.171, Erzurum.
- KURT, A. ve AKYÜZ, N., 1984. Van Otlı peynirlerinin yapılışı ve mikrobiyolojik, fiziksel ve kimyasal nitelikleri. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg. 9 (3): 141-146.
- KURT, A., ÇAĞLAR, A., ÇAKMAKÇI, S., ve AKYÜZ, N., 1991. Erzincan Tulum (Şavak) peynirinin mikrobiyolojik özellikleri. Doğa, 16: 41-50.
- KURT, A. ve ÇAĞLAR, A., 1993. Kaşar peynirlerinin hızlı olgunlaştırılmasında enzim kullanımı üzerinde bir araştırma. TÜBİTAK Veterinerlik ve Hayvancılık Araştırma Grubu. Proje No:VHAG-787. s.1-101, Erzurum.
- KURT, A., 1994. Süt teknolojisi. Atatürk Üniv. Yayınları No:573, Ziraat Fak. Yayınları 257, Atatürk Üniv. Basımevi, s.1-398, Erzurum.
- KUZDZAL-SAVOIE, S. 1980. Determination of free fatty acids in milk and milk products. Bulletin of the IDF. Document 118:53-66.
- LAFUENTE, N., CARBALLO, J., GONZALEZ-PRIETO, J. and MARTIN-SARMIENTO, R., 1995. Biochemical characteristics of Cebreiro and Pariego Variables, Food Chemistry, p.1-28.
- LAW, B.A. and SHARPE, M.E., 1978. Formation of methanethiol by bacteria isolated from raw milk and Cheddar cheese. J. Dairy Res. 45:267.
- LAWRENCE, R.C., CREAMA, L.K. and GILLES, J., 1987. Symposium; Cheese ripening technology texture development during cheese ripening. J. Dairy Sci. 70: 1748-1760.
- LIANO, D.G.D., RAMOS, M., POLO, SANZ, J. and CASTRO, M.I., 1995. Evaluation of the volatile components of an Artisanal Blue Cheese during ripening. J. Dairy Sci. 73:1676-1683.
- LITOPOULOU-TZANETAKI, E. and TZANETAKIS, N., 1992. Microbiological study of whitebrined cheese made from raw goat milk. Food Microbiology, p.13-19.
- LYNE, J., 1995. Improving cheese flavour. In 4th Cheese Symposium, National dairy Products Research Centre, Moorepark, p.46-50. Fermoy Co. Cork.
- MANN, E.J., 1991. Whey products and Whey Utilization-I. Molkereizetung-Welf-der-Milch; 45 (9): 216-218.
- MANN, E.J., 1993. Whey Utilization. Dairy Industries International, 58 (5): 19-20.

- MATHUR, H.W., and SHAHANI, K.M., 1977. Utilization of whey for the manufacture of Ricotta cheese. *J. Dairy Sci.* 60 (1): 39-40.
- MATHUR, B.N. and SHAHANI, K.M., 1981. Ricotta Cheese Could your best vehicle for whey. *Dairy Field*. 1981 (November), 110-114.
- MAUBOIS, I.L., and KOSIKOWSKI, F.V., 1978. Making Ricotta cheese by ultrafiltration. *J. Dairy Sci.* 61 (7): 881-884.
- MEDINA, M., DELPOZO, B.F., RODRIGUEZ-MARIN, M.A., GAYA, P. and NUNEZ, M., 1991. Effect of lactic starter inoculation on chemical, microbiological, rheological and sensory characteristics of la serena cheese. *J. Dairy Res.* 58:355-361.
- MODLER, H.W. 1984. Continous Ricotta manufacture. *Modern Dairy*, 63 (4): 10-12.
- MODLER, H.W. 1989. Development of a continous process for the porduction of Ricotta cheese. *J. Dairy Sci.* 71 (8): 2003-2009.
- MODLER, H.W. and EMMONS, D.B., 1989. Production and yield of whole-milk Ricotta manufactured by a continous process. *Milchwissenschaft* 44(11): 673-676 and 753-757.
- NUNEZ, M., GARCIA, A.C., RODRIGUEZ, M.M.A., MEDINA, M. and GAYA, P., 1986. The effect of ripeining and cooking temperatures on proteolysis and lipolysis in Manchego cheese. *Food Chemistry*, 21:115-123.
- OYSUN, G., 1983. Peyniraltı suyunun değeriendirme olanakları. *Gıda*, 8 (6): 313-316.
- OYSUN, G., 1988. Beyaz peynir üretiminde maya miktarının azaltılması. *Gıda*, 13 (2): 85-91.
- ÖZCAN, T., ERBİL, F. ve KURDAL, E., 1996. Peyniraltı suyundan laktozun geri kazanım aşamaları. *Hasat, Süt Teknol. Derg.* 1 (2): 55-57.
- ÖZÇELİK, F., MOLAVI, S. ve BALK, M., 1994. Peyniraltı suyundan etil alkol üretiminde laktoz konsantrasyonunun fermentasyon üzerine etkisi. *Gıda*, 19 (1): 45-48, Ankara.
- ÖZDEMİR, S., ZORBA, Ö. ve GÖKALP, H.Y., 1994. Yağsız süttozu, yağsız süt ve peyniraltı suyunun emülsiyon özellikleri. *J. of Agricultural and forestry*, 18: 507-513.
- ÖZTEK, L., 1983. Kars ilinde yapılan Kaşar peynirlerinin yapıları, bileşimleri ve olgunlaşmaları üzerine araştırmalarla bunların diğer peynir çeşitleri ile

- kıyaslandırılmaları. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Yayınları. No:240, s.1-183, Erzurum.
- ÖZTEK, L. 1985. Organik asitlerin önemi ve peynirin kalitesi üzerine etkileri (by E. Tschager). Gıda. 10 (4): 247-254, Ankara.
- ÖZTEK, L., 1991. Peynirde olgunlaşma ve buna etkili faktörler. Her Yönüyle Peynir. II. Milli Süt ve Ürünleri Sempozyumu 12-13 Haziran 1991, T.Ü. Tekirdağ Ziraat Fak. Yayınları No: 15, s.125-141, Tekirdağ.
- RAMOS, M., FONTECHA, C., JUAREZ, M., AMIGO, M., MAHFOUZ, M.B. and EL-SHIBINY, S., 1988. Total and free fatty acids composition and portein fractions of market Domiati cheese. Egyptian J. Dairy Sci., 16:165-174.
- RANK, T.C., GRAPPIN, R. and OLSON, N.F., 1985. Secondary proteolysis of cheese during ripening. J.Dairy Sci. 68:8701.
- SALDAMLI, İ., 1985. Gıda katkı maddeleri ve igredientler. Hacettepe Üniversitesi, Mühendislik Fak., Gıda Müh. Böl. s.1-197 , Ankara
- SALJI, J.P. and KROGER, M. 1981. Proteolysis and lipolysis in ripening Cheddar cheese made with conventional bulk starter and with frozen concentrated direct-to-the vat starter culture. J. Food Sci. 46:1345-1348.
- SANCAK, Y.C., 1990. Van ve yöresinde olgunlaşmış olarak tüketime sunulan Otlı peynirlerin mikrobiyolojik, kimyasal ve fiziksel kaliteleri üzerinde araştırmalar. Ankara Üniv. Sağlık Bilimleri Enst. Doktora Tezi (Yayınlanmamış), s.1-114.
- SANTIS, T.T. and ANELLI, G., 1990. Characteristics of mixed Caciotta cheese from lazio. Preliminary study. Dairy Sci. Abstract, 52 (8): 61-74.
- SCHLESSER, J.E., SCHMIDT, S.J. and SPECKMAN, R., 1992. Characterization of chemical and physical changes in Camembert Cheese during ripening, J. Dairy Sci. 75:1753-1760.
- SERT, S. ve ÖZDEMİR, S., 1989. Erzurumda kış aylarında tüketime sunulan taze Beyaz peynir ve kahvaltılık tereyağları üzerinde mikrobiyolojik çalışmalar. Doğa Tu.Tar. ve Orm. Dergis. 13 (36): 1142-1153.
- SHAHANI, K.M., 1979. Whey products. New Zeland J. Dairy Sci. Technol. 14 (2): 212-213.
- SHAHANI, K.M., 1981. Newer tchniques for making and utilization of Ricotta cheese. Proceedings from the first biennial marschall International Cheese Conference.

- SHEHATA, A.E., MAGDOUB, M.N.Z., FAYED, E. and HOFI, A.A., 1987. Tincture on the properties of Domiati cheese. 1-Chemical characteristics. Dep-Food Science Aim Shams Univ. Shoubra El-Khomia, Cario, Egypt.
- SÖNMEZSOY, A., 1994. Kozluk-Batman bölgesinde üretilen ve satışa sunulan Otlı peynirlerin fiziksel, kimyasal, mikrobiyolojik ve duyuşsal özellikleri üzerinde bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Yayınlanmamış), s.1-63.
- SOOD, V.K., and KOSIKOWSKI, F.V., 1979. Accelerated Cheddar cheese ripening by added microbial enzymes. J. Dairy Sci. 62:1865.
- SPECK, N.L., 1976. Compendium of methods for the examination of foods. APHA. Washington, D.C. USA.
- STREIFF, P.J., NILSON, K.M., DUTHIE, A.H. and ATHERTON, H.V., 1979. Whey Ricotta Cheese Manufactured from fluid and condensed whey. J. Food Prot. 42 (7): 552-554.
- TEKİNŞEN, O.C. ve ATASEVER, M., 1994. Süt ürünleri üretiminde starter kültür. Selçuk Üniv. Veteriner Fak. Yayın Ünitesi, s.1-150, Konya.
- TEKİNŞEN, O.C., 1978. İç Anadolu Bölgesi Kaşar peynirlerinin olgunlaşmaları sırasında mikrobiyel florası, özellikle laktik asit bakterileri ve mikrobiyolojik kalitesi üzerinde araştırmalar. Doçentlik Tezi (Yayınlanmamış), Ankara Üniv. Vet. Fak. Hayv. Yetş. ve Sağlık Bilimleri Uzmanlık Yüksek Okulu, s.1-154.
- THOMAS, T.D. and PRITCCHAARD, G.G., 1987. Proteolytic enzymes of dairy starter cultures, FEMS, Microbiology Reviews. 46: 245-268.
- TORIN, L., MUTTI, B. and BONIMI, F., 1995. Isolation and characterization of large-size water soluble peptides poduced in the ripening of Taleggio and Caciotta cheese. Milchwissenschaft, 50 (7): 371-375.
- TUNÇTÜRK, Y., 1996. Kaşar peynirinin starter kültür, proteinaz ve lipaz enzimleri ilavesiyle hızlı olgunlaştırılması üzerinde bir araştırma. Doktora Tezi (Yayınlanmamış). Yüzüncü Yıl Üniv. Fen bilimleri Enstitüsü, s.1-140, Van.
- URAZ, T., YETİŞMEYEN, A. ve ATAMER, M., 1990. Kurutulmuş peyniraltı suyunun Beyaz peynir yapımında kullanılma olanakları üzerine bir araştırm. Gıda, 15 (3): 137-143.

- ÜÇÜNCÜ, M., 1983. Beyaz peynirde tuz ve tuzlama sorunları. Beyaz Peynir Sempozyumu. 22-31 Aralık 1983. Ege Üniv. Ziraat Fak. s.48-62, İzmir.
- ÜÇÜNCÜ, M., 1984. Beyaz peynir yapımında kullanılan yardımcı maddeler. Beyaz peynir yapım tekniği ve karşılaşılan sorunlar. İstanbul Ticaret Odası, Yayın No: 1984-14, Eğitim Semineri, s.129-161.
- VENEMA, D.P., HERSTEL, H. and ELENBAAS, H.L., 1987. Determination of the ripening time of Edam and Gouda Cheese by Chemical analysis. Neth. Milk Dairy J., 41:215-226.
- WEATHERUP, W., 1986. The effect of processing variables on the yield and quality of Ricotta cheese. Dairy Industries International, 51 (9): 41-45.
- YAYGIN, H. ve UYSAL, H.R., 1990. Ultrafiltrasyonla koyulaştırılmış sütlerle yapılan Beyaz peynirlerin özellikleri. Gıda, 15 (2): 89-92.
- YETİŞMEYEN, A., YILDIRIM, M. ve YILDIRIM, Z., 1992. Ankara piyasasında tüketime sunulan Otlı peynirlerin kimyasal, mikrobiyolojik ve duyuşsal niteliklerinin belirlenmesi. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları No:1273, s.1-17, Ankara.
- YÖNEY, Z., 1973. Süt ve Mamülleri Muayene ve Analiz metodları. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları, No:49, Ankara.

ÖZGEÇMİŞ

1968 yılında Ordu'da doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Ordu'da tamamladı. 1986 yılında Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü'ne kayıoldu. 1990 yılında mezun olduktan sonra aynı üniversitenin Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans eğitimini tamamladı. Aralık 1992'den-Temmuz 1996'ya kadar Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tatvan Meslek Yüksekokulu Gıda Teknolojsi Programı'nda Okutman olarak görev yaptı. Bulunduğu üniversitenin Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği anabilim dalında, Şubat 1993 döneminde doktora eğitimine başladı. Temmuz 1996 tarihinde bağlı bulunduğu üniversitenin Veteriner Fakültesi Uzmanlık kadrosuna atandıktan sonra Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü'nde görevlendirildi. Halen bu bölümde görevini sürdürmektedir.

