

YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

MOTAL PEYNİRİNDE DEPOLAMA AMBALAJ MATERYALİ VE YAPIM TEKNİĞİ  
FARKLILIĞININ PEYNİR BİLEŞİM VE KALİTESİNE ETKİSİ

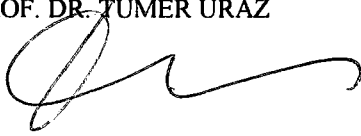
HAZIRLAYAN  
SEVAL ANDIÇ

DOKTORA TEZİ


JÜRİ ÜYELERİ

  
BAŞKAN  
PROF. DR. NİHAT MERT

ÜYE  
PROF. DR. TÜMER URAZ



ÜYE  
PROF. DR. METİN ATAMER



TEZ KABUL TARİHİ  
24 /9 /1999

TC. İKTİSADİ VE İŞLETİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

## İÇİNDEKİLER

ŞEKİLLER DİZİNİ	I
ÇİZELGELER DİZİNİ	II
ÖNSÖZ	V
ABSTRACT	VI
ÖZ	VII
1.GİRİŞ	1
2.LİTERATÜR BİLGİSİ	3
2.1.Kimyasal Özellikler	3
2.2.Biyokimyasal Özellikler	6
2.3.Mikrobiyolojik Özellikler	8
3.MATERYAL VE YÖNTEM	12
3.1.Mareyal	12
3.1.1.Motal peyniri üretiminde kullanılan peynirlerin ve tereyağının özellikleri	16
3.2.Yöntem	16
3.2.1.Kimyasal analizler	16
3.2.1.1.Örneklerde kurumadde oranının belirlenmesi	16
3.2.1.2.Örneklerde su oranının belirlenmesi	16
3.2.1.3.Örneklerde yağ oranının belirlenmesi	17
3.2.1.4.Örneklerde kurumaddede yağ oranının belirlenmesi	17
3.2.1.5.Örneklerde tuz oranının belirlenmesi	17
3.2.1.6.Örneklerde kurumaddede tuz oranının belirlenmesi	17
3.2.1.7.Örneklerde toplam azot oranının belirlenmesi	17
3.2.1.8.Örneklerde protein oranının belirlenmesi	18
3.2.1.9.Örneklerde asitlik oranının (Laktik asit cinsinden) belirlenmesi	18
3.2.1.10.Örneklerde pH değerinin belirlenmesi	18
3.2.2.Biyokimyasal analizler	19
3.2.2.1.Örneklerde olgunlaşma oranının belirlenmesi	19
3.2.2.2.Örneklerde protein olmayan azot (NPN) oranının belirlenmesi	19
3.2.2.3.Örneklerde amino azot oranının belirlenmesi	19
3.2.2.4.Örneklerde asitlik (ADV) değerlerinin belirlenmesi	19
3.2.3.Mikrobiyolojik analizler	20
3.2.3.1.Toplam mikroorganizma sayısının belirlenmesi	20
3.2.3.2.Laktik asit bakterilerinin belirlenmesi	20
3.2.3.3.Psikrotrofik mikroorganizma sayısının belirlenmesi	20
3.2.3.4.Lipolitik mikroorganizma sayısının belirlenmesi	21
3.2.3.5.Koliform grubu mikroorganizma sayısının belirlenmesi	21
3.2.3.6.Maya-küf sayısının belirlenmesi	21
3.2.4.Duyusal analizler	21
3.2.5.İstatistiksel analizler	22
4.BULGULAR	23
4.1.Kimyasal Analiz Sonuçları	23
4.1.1.Kurumadde	23
4.1.2.Su	25
4.1.3.Yağ	26
4.1.4.Kurumaddede yağ	28
4.1.5.Tuz	30
4.1.6.Kurumaddede tuz	31
4.1.7.Toplam azot	33
4.1.8.Protein	35
4.1.9.Asitlik	36
4.1.10.pH	38
4.2.Biyokimyasal Analiz Sonuçları	40
4.2.1.Olgunlaşma oranı	40
4.2.2.Protein olmayan azot oranı	41
4.2.3.Amino azot oranı	43
4.2.4.Asitlik değeri (ADV)	45

4.3.Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları	46
4.3.1.Toplam mikroorganizma	46
4.3.2.Laktik asit bakterileri	48
4.3.3.Psikrotrofik mikroorganizmalar	50
4.3.4.Lipolitik mikroorganizmalar	52
4.3.5.Koliform grubu mikroorganizmalar	53
4.3.6 Maya-küf sayısı	55
4.4.Duyusal Analiz Sonuçları	57
4.4.1.Tat ve aroma	57
4.4.2.Renk ve görünüş	57
4.4.3.Koku	58
4.4.4.Yapı	58
5.TARTIŞMA	60
5.1.Kimyasal Analizler	60
5.1.1.Kurumadde	60
5.1.2.Su	60
5.1.3.Yağ	61
5.1.4.Kurumaddede yağ	61
5.1.5.Tuz	62
5.1.6.Kurumaddede tuz	62
5.1.7.Toplam azot	63
5.1.8.Protein	63
5.1.9.Asitlik	64
5.1.10.pH	64
5.2.Biyokimyasal Analizler	65
5.2.1.Olgunlaşma oranı	65
5.2.2.Protein olmayan azot oranı	65
5.2.3.Amino azot oranı	66
5.2.4.Asitlik değeri (ADV)	66
5.3.Mikrobiyolojik Analizler	66
5.3.1.Toplam mikroorganizma	66
5.3.2.Laktik asit bakterileri	67
5.3.3.Psikrotrofik mikroorganizmalar	67
5.3.4.Lipolitik mikroorganizmalar	68
5.3.5.Koliform grubu mikroorganizmalar	68
5.3.6.Maya küf	69
6.SONUÇLAR	70
7.ÖZET	72
8.SUMMARY	75
KAYNAKLAR	78
EK-1	81
EK-2	82
ÖZGEÇMİŞ	83

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1.1 Peynirlerin su içinde bekletilmesi	13
Şekil 3.1.2 Peynirlerin suyunun süzülmesi	13
Şekil 3.1.3 Beyaz ve Çeçil peynirlerinin küçük parçalara ayrılması	14
Şekil 3.1.4 Beyaz peynir Çeçil peyniri ve tereyağının karıştırılması	14
Şekil 3.1.5 Plastik kaplarda ambalajlanan Motal peyniri	15
Şekil 3.1.6 Bağırsak kılıf ile ambalajlanan Motal peyniri	15
Şekil 4.1a I. grup Motal peyniri örneklerinde kurumadde oranı değişimleri	23
Şekil 4.1b II. grup Motal peyniri örneklerinde kurumadde oranı değişimleri	23
Şekil 4.2a I. grup Motal peyniri örneklerinde su oranı değişimleri	25
Şekil 4.2b II. grup Motal peyniri örneklerinde su oranı değişimleri	25
Şekil 4.3a I. grup Motal peyniri örneklerinde yağ oranı değişimleri	27
Şekil 4.3b II. grup Motal peyniri örneklerinde yağ oranı değişimleri	27
Şekil 4.4a I. grup Motal peyniri örneklerinde kurumadde yağ oranı değişimleri	29
Şekil 4.4b II. grup Motal peyniri örneklerinde kurumadde yağ oranı değişimleri	29
Şekil 4.5a I. grup Motal peyniri örneklerinde tuz oranı değişimleri	30
Şekil 4.5b II. grup Motal peyniri örneklerinde tuz oranı değişimleri	30
Şekil 4.6a I. grup Motal peyniri örneklerinde kurumadde tuz oranı değişimleri	32
Şekil 4.6b II. grup Motal peyniri örneklerinde kurumadde tuz değişimleri	32
Şekil 4.7a I. grup Motal peyniri örneklerinde toplam azot oranı değişimleri	34
Şekil 4.7b II. grup Motal peyniri örneklerinde toplam azot oranı değişimleri	34
Şekil 4.8a I. grup Motal peyniri örneklerinde protein oranı değişimleri	35
Şekil 4.8b II. grup Motal peyniri örneklerinde protein oranı değişimleri	35
Şekil 4.9a I. grup Motal peyniri örneklerinde asitlik oranı değişimleri	37
Şekil 4.9b II. grup Motal peyniri örneklerinde asitlik oranı değişimleri	37
Şekil 4.10a I. grup Motal peyniri örneklerinde pH değişimleri	39
Şekil 4.10b II. grup Motal peyniri örneklerinde pH değişimleri	39
Şekil 4.11a I. grup Motal peyniri örneklerinde olgunlaşma oranı değişimleri	40
Şekil 4.11b II. grup Motal peyniri örneklerinde olgunlaşma oranı değişimleri	40
Şekil 4.12a I. grup Motal peyniri örneklerinde protein olmayan azot oranı değişimleri	42
Şekil 4.12b II. grup Motal peyniri örneklerinde protein olmayan azot oranı değişimleri	42
Şekil 4.13a I. grup Motal peyniri örneklerinde amino azot oranı değişimleri	44
Şekil 4.13b II. grup Motal peyniri örneklerinde amino azot oranı değişimleri	44
Şekil 4.14a I. grup Motal peyniri örneklerinde asitlik (ADV) değişimleri	45
Şekil 4.14b II. grup Motal peyniri örneklerinde asitlik (ADV) değişimleri	45
Şekil 4.15a I. grup Motal peyniri örneklerinde toplam mikroorganizma sayısı değişimleri	47
Şekil 4.15b II. grup Motal peyniri örneklerinde toplam mikroorganizma sayısı değişimleri	47
Şekil 4.16a I. grup Motal peyniri örneklerinde laktik asit bakterisi sayısı değişimleri	49
Şekil 4.16b II. grup Motal peyniri örneklerinde laktik asit bakterisi sayısı değişimleri	49
Şekil 4.17a I. grup Motal peyniri örneklerinde psikrotrofik mikroorganizma sayısı değişimleri	50
Şekil 4.17b II. grup Motal peyniri örneklerinde psikrotrofik mikroorganizma sayısı değişimleri	50
Şekil 4.18a I. grup Motal peyniri örneklerinde lipolitik mikroorganizma sayısı değişimleri	52
Şekil 4.18b II. grup Motal peyniri örneklerinde lipolitik mikroorganizma sayısı değişimleri	52
Şekil 4.19a I. grup Motal peyniri örneklerinde koliform grubu mikroorganizma sayısı değişimleri	54
Şekil 4.19b II. grup Motal peyniri örneklerinde koliform grubu mikroorganizma sayısı değişimleri	54
Şekil 4.20a I. grup Motal peyniri örneklerinde maya-küf sayısı değişimleri	56
Şekil 4.20b II. grup Motal peyniri örneklerinde maya-küf sayısı değişimleri	56
Şekil 4.21a I. grup Motal peyniri örneklerine ait tat ve aroma değerlendirme sonuçları	57
Şekil 4.21b II. grup Motal peyniri örneklerine ait tat ve aroma değerlendirme sonuçları	57
Şekil 4.22a I. grup Motal peyniri örneklerine ait renk ve görünüş değerlendirme sonuçları	58
Şekil 4.22b II. grup Motal peyniri örneklerine ait renk ve görünüş değerlendirme sonuçları	58
Şekil 4.23a I. grup Motal peyniri örneklerine ait koku değerlendirme sonuçları	58
Şekil 4.23b II. grup Motal peyniri örneklerine ait koku değerlendirme sonuçları	58
Şekil 4.24a I. grup Motal peyniri örneklerine ait yapı değerlendirme sonuçları	59
Şekil 4.24b II. grup Motal peyniri örneklerine ait yapı değerlendirme sonuçları	59

## ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1 Duyusal analizlerde kullanılan sınıflama testi formu	22
Çizelge 4.1 Farklı yöntemle üretilen ve farklı ambalaj materyali kullanılan Motal peynirinin farklı sıcaklıklarda 90 günlük depolanması sonucu kurumadde oranında meydana gelen değişimler (%)	23
Çizelge 4.2a I. grup Motal peyniri örneklerinde kurumadde oranlarına ait varyans analiz tablosu	24
Çizelge 4.2b II. grup Motal peyniri örneklerinde %kurumadde oranlarına ait varyans analiz tablosu	24
Çizelge 4.3 Farklı yöntemle üretilen ve farklı ambalaj materyali kullanılan Motal peynirinin farklı sıcaklıklarda 90 günlük depolanması sonucu su oranında meydana gelen değişimler (%)	25
Çizelge 4.4a I. grup Motal peyniri örneklerinde su oranlarına ait varyans analiz tablosu	26
Çizelge 4.4b II. grup Motal peyniri örneklerinde su oranlarına ait varyans analiz tablosu	26
Çizelge 4.5 Farklı yöntemle üretilen ve farklı ambalaj materyali kullanılan Motal peynirinin farklı sıcaklıklarda 90 günlük depolanması sonucu yağ oranında meydana gelen değişimler (%)	27
Çizelge 4.6 I. grup Motal peyniri örneklerinde yağ oranlarına ait varyans analiz tablosu	27
Çizelge 4.6b II. grup Motal peyniri örneklerinde yağ oranlarına ait varyans analiz tablosu	28
Çizelge 4.7 Farklı yöntemle üretilen ve farklı ambalaj materyali kullanılan Motal peynirinin farklı sıcaklıklarda 90 günlük depolanması sonucu kurumadde yağ oranında meydana gelen değişimler (%)	28
Çizelge 4.8a I. grup Motal peyniri örneklerinde kurumadde yağ oranlarına ait varyans analiz tablosu	29
Çizelge 4.8b II. grup Motal peyniri örneklerinde kurumadde yağ oranlarına ait varyans analiz tablosu	29
Çizelge 4.9 Farklı yöntemle üretilen ve farklı ambalaj materyali kullanılan Motal peynirinin farklı sıcaklıklarda 90 günlük depolanması sonucu tuz oranında meydana gelen değişimler (%)	30
Çizelge 4.10a I. grup Motal peyniri örneklerinde tuz oranlarına ait varyans analiz tablosu	31
Çizelge 4.10b II. grup Motal peyniri örneklerinde tuz oranlarına ait varyans analiz tablosu	31
Çizelge 4.11 Farklı yöntemle üretilen ve farklı ambalaj materyali kullanılan Motal peynirinin farklı sıcaklıklarda 90 günlük depolanması sonucu kurumadde tuz oranında meydana gelen değişimler (%)	32
Çizelge 4.12a I. grup Motal peyniri örneklerinde kurumadde tuz oranlarına ait varyans analiz tablosu	32
Çizelge 4.12b II. grup Motal peyniri örneklerinde kurumadde tuz oranlarına ait varyans analiz tablosu	33
Çizelge 4.13 Farklı yöntemle üretilen ve farklı ambalaj materyali kullanılan Motal Peynirinin farklı sıcaklıklarda 90 günlük depolanması sonucu toplam azot oranında meydana gelen değişimler (%)	33
Çizelge 4.14a I. grup Motal peyniri örneklerinde toplam azot oranlarına ait varyans analiz tablosu	34
Çizelge 4.14b II. grup Motal peyniri örneklerinde toplam azot oranlarına ait varyans analiz tablosu	34
Çizelge 4.15 Farklı yöntemle üretilen ve farklı ambalaj materyali kullanılan Motal peynirinin farklı sıcaklıklarda 90 günlük depolanması sonucu protein oranında meydana gelen değişimler (%)	35
Çizelge 4.16a I. grup Motal peyniri örneklerinde protein oranlarına ait varyans analiz tablosu	36
Çizelge 4.16b II. grup Motal peyniri örneklerinde protein oranlarına ait varyans analiz tablosu	36
Çizelge 4.17 Farklı yöntemle üretilen ve farklı ambalaj materyali kullanılan Motal peynirinin farklı sıcaklıklarda 90 günlük depolanması sonucu asitlik oranında meydana gelen değişimler (%)	37
Çizelge 4.18a I. grup Motal peyniri örneklerinde asitlik oranlarına ait varyans analiz tablosu	38
Çizelge 4.18b II. grup Motal peyniri örneklerinde asitlik oranlarına ait varyans analiz tablosu	38
Çizelge 4.19 Farklı yöntemle üretilen ve farklı ambalaj materyali kullanılan Motal peynirinin farklı sıcaklıklarda 90 günlük depolanması sonucu pH değerinde meydana gelen değişimler	38
Çizelge 4.20a I. grup Motal peyniri örneklerinde pH değerlerine ait varyans analiz tablosu	39

Çizelge 4.20b II. grup Motal peyniri örneklerinde pH değerlerine ait varyans analiz tablosu	40
Çizelge 4.21 Farklı yöntemlerle üretilen ve farklı ambalaj materyali kullanılan Motal peynirinin farklı sıcaklıklarda 90 günlük depolanması sonucu olgunlaşma oranında meydana gelen değişimler (%)	40
Çizelge 4.22a I. grup Motal peyniri örneklerinde olgunlaşma oranlarına ait varyans analiz tablosu	41
Çizelge 4.22b II. grup Motal peyniri örneklerinde olgunlaşma oranlarına ait varyans analiz tablosu	41
Çizelge 4.23 Farklı yöntemle üretilen ve farklı ambalaj materyali kullanılan Motal peynirinin farklı sıcaklıklarda 90 günlük depolanması sonucu protein olmayan azot oranında meydana gelen değişimler (%)	42
Çizelge 4.24a I. grup Motal peyniri örneklerinde protein olmayan azot oranlarına ait varyans analiz tablosu	43
Çizelge 4.24b II. grup Motal peyniri örneklerinde protein olmayan azot oranlarına ait varyans analiz tablosu	43
Çizelge 4.25 Farklı yöntemle üretilen ve farklı ambalaj materyali kullanılan Motal peynirinin farklı sıcaklıklarda 90 günlük depolanması sonucu amino azot oranında meydana gelen değişimler (%)	43
Çizelge 4.26a I. grup Motal peyniri örneklerinde amino azot oranlarına ait varyans analiz tablosu	44
Çizelge 4.26b II. grup Motal peyniri örneklerinde amino azot oranlarına ait varyans analiz tablosu	44
Çizelge 4.27 Farklı yöntemle üretilen ve farklı ambalaj materyali kullanılan Motal peynirinin farklı sıcaklıklarda 90 günlük depolanması sonucu asitlik değerlerinde meydana gelen değişimler (mg KOH/ g yağ)	45
Çizelge 4.28a I. grup Motal peyniri örneklerinde asitlik (ADV) değerlerine ait varyans analiz tablosu	46
Çizelge 4.28b II. grup Motal peyniri örneklerinde asitlik (ADV) değerlerine ait varyans analiz tablosu	46
Çizelge 4.29 Farklı yöntemle üretilen ve farklı ambalaj materyali kullanılan Motal peynirinin farklı sıcaklıklarda 90 günlük depolanması sonucu toplam mikroorganizma sayısında meydana gelen değişimler (Log/g)	47
Çizelge 4.30a I. grup Motal peyniri örneklerinde toplam mikroorganizma sayılarına ait varyans analiz tablosu	48
Çizelge 4.30b II. grup Motal peyniri örneklerinde toplam mikroorganizma sayılarına ait varyans analiz tablosu	48
Çizelge 4.31 Farklı yöntemle üretilen ve farklı ambalaj materyali kullanılan Motal peynirinin farklı sıcaklıklarda 90 günlük depolanması sonucu laktik asit bakterisi sayılarında meydana gelen değişimler (Log/g)	48
Çizelge 4.32a I. grup Motal peyniri örneklerinde laktik asit bakterisi sayılarına ait varyans analiz tablosu	49
Çizelge 4.32b II. grup Motal peyniri örneklerinde laktik asit bakterisi sayılarına ait varyans analiz tablosu	50
Çizelge 4.33 Farklı yöntemle üretilen ve farklı ambalaj materyali kullanılan Motal peynirinin farklı sıcaklıklarda 90 günlük depolanması sonucu psikrotrofik mikroorganizma sayısında meydana gelen değişimler (Log/g)	50
Çizelge 4.34a I. grup Motal peyniri örneklerinde psikrotrofik mikroorganizma sayılarına ait varyans analiz tablosu	51
Çizelge 4.34b II. grup Motal peyniri örneklerinde psikrotrofik mikroorganizma sayılarına ait varyans analiz tablosu	51
Çizelge 4.35 Farklı yöntemle üretilen ve farklı ambalaj materyali kullanılan Motal peynirinin farklı sıcaklıklarda 90 günlük depolanması sonucu lipolitik mikroorganizma sayısında meydana gelen değişimler (Log/g)	52
Çizelge 4.36a I. grup Motal peyniri örneklerinde lipolitik mikroorganizma sayılarına ait varyans analiz tablosu	53
Çizelge 4.36b II. grup Motal peyniri örneklerinde lipolitik mikroorganizma sayılarına ait varyans analiz tablosu	53
Çizelge 4.37 Farklı yöntemle üretilen ve farklı ambalaj materyali kullanılan Motal peynirinin farklı sıcaklıklarda 90 günlük depolanması sonucu koliform grubu mikroorganizma sayısında meydana gelen değişimler (Log/g)	54

Çizelge 4.38a I. grup Motal peyniri örneklerinde koliform grubu mikroorganizma sayılarına ait varyans analiz tablosu	54
Çizelge 4.38b II. grup Motal peyniri örneklerinde koliform grubu mikroorganizma sayılarına ait varyans analiz tablosu	55
Çizelge 4.39 Farklı yöntemle üretilen ve farklı ambalaj materyali kullanılan Motal peynirinin farklı sıcaklıklarda 90 günlük depolanması sonucu maya-küf sayısında meydana gelen değişimler (Log/g)	55
Çizelge 4.40a I. grup Motal peyniri örneklerinde maya-küf sayılarına ait varyans analiz tablosu	56
Çizelge 4.40b II. grup Motal peyniri örneklerinde maya-küf sayılarına ait varyans analiz tablosu	56
Ek Çizelge 1 I grup Motal peyniri örneklerine ait korelasyon analiz tablosu	81
Ek Çizelge 2 II. grup Motal peyniri örneklerine ait korelasyon analiz tablosu	82



## ÖNSÖZ

İnsan beslenmesinde hayvansal kökenli gıdalar önemli yer tutmaktadır. Süt ve et mamulleri bu amaçla tüketime farklı teknolojik yöntemler kullanılarak sunulmaktadır. Süt sıvı olması nedeniyle geniş hacimlere gereksinim duyduğundan ve çeşitli faktörlerce kolayca bozulabildiğinden, kısa süre içinde tüketilmesi veya işlenmesi gerekmektedir. En yaygın şekilde üretilen dayanıklı süt mamullerinden birisi peynirdir.

Peynir, bileşimindeki zengin protein, yağ, mineral madde ve vitaminleri bulunduran, günlük beslenmede önemli bir süt ürünüdür. Farklı isim taşıyan 2000'den fazla ve 400 kadar farklı peynir çeşidi olduğu bildirilmektedir.

Sunulan bu çalışmada farklı yöntemler kullanılarak yapılan Motal peynirinin, farklı ambalaj ve depo ortamlarında uğradığı kimyasal, biyokimyasal, mikrobiyolojik ve duyuşal değişimlerin saptanması hedeflenmiştir.

Üzerinde belirtilen hedef doğrultusunda, yerli ve yabancı yayına rastlanmaması, ülkemizde genellikle Doğu Anadolu bölgesinde tüketilen Motal peynirinin bilim dünyasına geniş boyutta tanıtılması vurgulanan önemli diğer bir husustur.

Bu araştırma Yüzüncü Yıl Üniversitesi Araştırma Fon'u, Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu TOGTAK ve Van Süt A.Ş. tarafından desteklenmiştir.



## ABSTRACT

In this study, different techniques has been applied to find out the suitable procedure, packing material and storage temperature for a local produced cheese, Motal. Two different procedures were performed. In first procedure, milk was pasteurized at 65°C for 30 minutes and 1% starter culture (*Lactococcus lactis*, *Lactobacillus casei*) was added. Pasteurized butter were also used in this technique. All products were produced from raw milk in the second method. "Ceçil" cheese which had been used to prepare Motal cheese had the same preparation technique for both groups. Two different packing materials were used to packing in Motal cheese as intestinat bag (bag made of intestine) and plastic bag. Cheese samples in package were ripened for 90 days at 5 and 8°C. The chemical biochemical, microbiological and sensational analyses have been done at 0., 30., 60. and 90. days of ripening and changes of cheese were investigated.

Based on the obtained result, it was observed that packing materials, storage temperature, storage time had significant effect on the biochemical and chemical changes of Motal cheese that was prepared two different procedure.

On the other hand microbial changes was mostly depended on the storage time. But, it was determined that some other variation sources had significant effects on some microorganism groups. Cheese in Pasteurized groups had been preferred due to sensational analysis on the results of 90. days ripening time.

Kay Words: Motal, Cheese, Packing, Ripening

## ÖZ

Bu çalışmada yöresel olarak üretilen Motal peyniri için, uygun yapım tekniği, ambalaj materyali ve depolama sıcaklığı belirlemek amacıyla farklı uygulamalar denenmiştir. Yapım tekniğinde iki farklı metot uygulanmıştır. Birinci metot da beyaz peynire işlenecek süt 65C'de 30dakika pastörize edilmiş ve %1 oranında starter kültür (*Lactococcus lactis* ve *Lactobacillus casei*) ilave edilmiştir. Bu metot da pastörize tereyağı kullanılmıştır (I. grup). İkinci metot da ise ürünler çiğ süttten üretilmiştir (II. grup). Motal peynirinin yapımında kullanılan Çeçil peyniri her iki grupta da aynı yöntemle işlenmiştir. Motal peynirine işlenen örneklerin ambalajlanmasında bağırsak kılıf ve plastik kap olmak üzere iki farklı malzeme kullanılmıştır. Ambalajlanan peynir örnekleri 5ve 8C°de 90 gün olgunlaşmaya bırakılmıştır. Peynir örneklerinde 0, 30, 60, 90. günlerde kimyasal, biyokimyasal, mikrobiyolojik ve duyuusal analizler yapılmış ve peynirde meydana gelen değişimler incelenmiştir.

Yapılan analizler sonucunda her iki yöntemle üretilen peynir örneklerinde kullanılan ambalaj materyali, depo sıcaklığı ve depolama süresinin kimyasal ve biyokimyasal değişimler üzerinde önemli etkiye sahip olduğu görülmüştür. Buna karşın mikrobiyel değişimler daha çok depolama süresine bağlı olmuştur. Ancak bazı mikroorganizma gurupları üzerinde diğer varyasyon kaynaklarının da istatistiki olarak önemli etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Duyusal analizlerde ise 90. gün sonuçları baz alındığında I. grup örneklerin tercih edildiği görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Motal, Peynir, Ambalaj, Olgunlaşma

## 1.GİRİŞ

Süt memeli hayvanların yavrularını beslemek için meme bezlerinde üretilen bir sekresyondur. Hayvan sütleri prehistorik çağlardan beri insan beslenmesinde önemli ana besin maddesidir (Ergun ve Mert 1984). Hayvan türlerine göre değişen, sabit miktarlarda su, yağ, protein, laktoz, mineral madde ve enzim içerir. Bu kadar önemli olması yanında çabuk bozulması, derhal tüketilme veya işlenme zorunluluğu gibi dezavantajları da vardır. Yalnız teknolojik gelişmeler sütü çabuk işleyip, tüketime sunacak şekilde hızla gelişmektedir. Peynir en kolay ve en yaygın şekilde tüketime sunulan bir süt ürünüdür. Kalite ve standart üzerinde durulmadığı zaman, üretilmesinin kolay olması, fazlaca alet ve ekipmana gereksinim duyulmaması nedeniyle alt yapı harcamaları azdır (Adam 1974). Farklı ülkelerde farklı teknikler kullanılarak 400'den fazla peynir çeşidi üretilmektedir. Peynir sütteki protein, yağ, mineral madde, vitamin gibi temel ve etkin besin maddelerinden oldukça zengindir. Sindirimi kolay, protein ve esansiyel amino asit düzeyi, vücutta fizyolojik fonksiyonların dengeli ve düzenli yapılabilmesi için yeterli düzeydedir. Bilindiği gibi proteinler vücut savunması, metabolizma, doku tamiri ve oluşumu, hormonal ve enzimatik fonksiyonlarda önemli olan amino asitlerden oluşmuş biyomoleküllerdir (Ergun ve Mert 1984).

Dengeli beslenmede amaç biyolojik önemi olan gıdaların yeterli düzeyde tüketilmesini sağlamaktır. Özellikle hayvansal gıdaların tüketilmesinin artırılması, sağlıklı bireylere sahip olmada ilk adımdır. Bugün dünya üzerinde gelişmiş ülkeler diye adlandırılan ABD, İngiltere, Fransa gibi ülkelerde günlük tüketilen protein miktarı içerisinde hayvansal proteinin oranı % 54-68 iken, Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerde ise % 5-15 arasında değişmektedir. Hayvan sayısı bakımından dünya üzerinde ilk sıralarda yer alan ülkemizde hem birim hayvandan alınan verimin yükseltilmesi ve hem de hayvansal kökenli gıdaların tüketiminin çeşitli yollarla artırılması, teşvik edilmesi, halkın bu yönde bilinçlendirilmesi gereklidir (Kurt 1994).

Doğu Anadolu'da ekonomi temelde hayvancılığa dayanır. Sığır ve koyun sayısının % 20'si ile süt üretiminin % 23'ünün bu bölgede olduğu bildirilmiştir (Anon. 1995 ). Türkiye'de yörelere göre değişen farklı yapım teknikleriyle üretilen yerli peynir çeşitleri mevcuttur. Örnek olarak; Otlu peynir, Örgü peyniri, Kaşar peyniri, Mihaliç, Kelle ve Tulum peynirleri verilebilir.

Tulum peynirleri üretim bölgelerine göre Erzincan, Şavak, Divle, Çimi Selçuklu Tulum peyniri gibi isimler alırken Ege bölgesinde yaygın olarak salamura tulum peyniri üretilmektedir (Kurt ve Özbek 1984, Yaygın 1971, Tekinşen ve Nizamlıoğlu 1993). Tulum peyniri "Türk Standartlarına (TS 1018, TS 11044, TS 11046) uygun çiğ sütün ve bunların karışımlarının pastörize edilmesinden sonra veya pastörize süt (TS 1019)'ün tekniğine uygun olarak işlenmesi, işlem esnasında katkı maddelerinin ilave edilmesi ve olgunlaştırılması sonucu elde edilen mamüldür" diye tanımlanmıştır (Anon. 1995).

Tulum peyniri de üretimi kolay olmasının yanında , önceleri yağsız sütlerin ve tüketimde az talep edilen keçi sütlerinin değerlendirilmesi amacıyla yapılmıştır. Fakat son yıllarda koyun ve inek sütünden yağlı ve yağsız olarak üretilmeye başlanmıştır (Güven ve ark. 1994).

Tulum peyniri genellikle klasik yöntemlerle ısıtma tabii tutulmadan çiğ süttten işlenen ve olgunlaştırılarak tüketilen bir peynir çeşididir. Literatürde üretimi ile ilgili farklı değer ve yöntemlere

rastlanmaktadır. Mayalama sıcaklığı olarak 25-40°C, pıhtılaşma süresi olarak 45-120 dakika önerilirken, % 2-5 oranında kuru tuzla tuzlanıp ambalajlandığı, % 75-85 nemli ortamda 30-120 gün olgunlaştırıldığı bildirilmektedir (Güven ve ark. 1994, Eralp ve Kaptan 1970, Karacabey ve Uraz 1976, Karaibrahimoğlu ve Üçüncü 1988).

Tulum peyniri önceleri kaşar imalinin yapılmadığı ve beyaz peynirin taşınma problemi olan bölgelerde, yağsız sütün değerlendirilmesi amacıyla yapılmış, ancak son yıllarda talebin artmasıyla endüstriyel boyut kazanmıştır (Bostan 1994). Tulum olarak daha dayanıklı olduğu için keçi derisi tercih edilmektedir (Eralp 1974). Yalnız adını ambalajından alan tulum peynirleri son zamanlarda plastik bidonlarda olgunlaştırılıp satışa sunulmaktadır. Standart ambalajlama uygulanmayıp, gelişigüzel malzeme kullanılmakta, çeşitli yabancı maddeler gıdaya geçmektedir. Bazı yörelerde ise testi ve çanaklar kullanılmaktadır (Baltacı 1982).

Peynir üretim teknolojisinin hızla gelişmesi halk tarafından amprik metotlarla peynir yapımı kısmen sonlandırılmış, zengin peynir çeşidine sahip ülkemizde bilimsel metotlar yapımda kullanılmaya, üretim teknolojisi edilmeye başlanmıştır.

Kaliteli ve hijyenik kurallara uygun olarak peynir yapımında sütün kalitesi önemlidir. Patojen mikroorganizmalardan pastörizasyon işlemi ile kurtulmak zorunludur. Starter kültür kullanımı, ürüne standart tat ve aroma vermede önemlidir (Coşkun 1995).

Denemede ele alınan Motal peyniri işleniş şekliyle kısmen, ambalajlanması ve depolanması ile de tamamen Tulum peynirine benzerlik göstermektedir. Motal peyniri işlenmiş Beyaz ve Çeçil peynirlerinin bir karışımıdır. Tereyağı ise isteğe bağlı olarak üretiminde kullanılmaktadır. Üreticilerden alınan bilgiye göre Kafkas kökenli olduğu anlaşılan Motal peyniri yörede sadece üretici ailelerinin ihtiyaçlarını karşılayacak oranda üretilmekte ve ticareti yapılmamaktadır. Adı geçen bu peynir hakkında bilimsel çalışmaların olmaması, teknolojik olarak standardize edilmemesi, geniş halk kitleleri tarafından bilinmemesi nedeniyle sunulan çalışma planlanmıştır. İki farklı yöntemle hazırlanan Motal peynirinin farklı sıcaklıkta, farklı ambalaj materyali kullanılması ve farklı sürede depolanması sırasında uğradığı duysal, mikrobiyolojik, kimyasal ve biyokimyasal değişimlerin saptanması çalışmanın ana hedefidir. Çalışma sonucunda Motal peynirinin uygun yapım tekniği, ambalaj materyali, depo sıcaklığı ve olgunlaşması için gerekli süre üretici ve tüketicilerin bilgisine sunulup, Motal peyniri karakterize edilecektir.

## 2.LİTERATÜR BİLGİSİ

### 2.1.Kimyasal Analizler

Peynir, sütün çeşitli organik asit veya mayalarla pıhtılaştırılıp değişik yöntemlerle işlenmesi,süzülüp şekillendirilmesi ve tuzlanması ile elde edilir. Farklı devletler ve araştırmacılar tarafından farklı şekilde tanımlanır. Örneğin “Halis sütün veya kısmen yağı alınmış sütün, süt serumu ya da kremasının peynir mayası veya zararsız organik asitle muamelesi suretiyle elde edilen taze veya pişirilmiş veya muhtelif kademelerde olgunlaştırılmış veya salamura yapılmış veya mahalli adet ve yöntemleri gerektirdiği bir şekil ve vasıf verilmiş, içine saf tuz, koku ve tat verici bitkisel maddeler, baharat, bazı çeşitler için zararlı olmayan küf konulmuş, kazein, süt yağı ve sütün diğer unsurlarını içeren maddelere peynir denir” tanımı yapılırken (Eralp 1961), bu Almanların tarifine benzerlik göstermesine rağmen, ABD kanunlarına göre peynir denince direkt “Cheddar cheese” anlaşılır. Diğer peynir çeşitleri muhakkak ismi ile anılır.

Peynirin tarihçesinde ilk yapıldığı yer ve bölge kısmi olarak bilinmemektedir. İsviçre’de göl kenarında yaşayan kavimlerin peynir ürettikleri,Arap, Asur ve Babil medeniyetlerinde peynir yenildiği bilindiğinden yaklaşık 6-7 bin yıl önce insanoğlunun peynirle tanıştığı ileri sürülmektedir.(Tekinşen 1996)

Ancak 18. Yüzyılda peynircilik önemli bir endüstri kolu olarak görülmüş 1851, 1890 yıllarında ABD ve İngiltere de ilk peynir fabrikaları hizmete açılmıştır.(Eralp 1961, Tekinşen 1996)

Peynir üretiminin endüstriyel boyuta kavuşmasından sonra bugüne gelindiğinde 2000 den fazla değişik isimde, çeşit olarak ise 400 den fazla peynir olduğu bildirilmiştir. (Konar 1989).Bu farklılaşma peynirlerde sınıflandırma yapıma zorunluluğunu doğurmuştur. Taze, ekşi süt ve peynir suyundan yapılan peynirler ve eritme peynirleri diye dört ana grup oluşturulmuştur (Eralp 1961).

Türkiye’de peynircilik dünyadaki gelişime paralel olarak artmıştır. Önceleri süt tüketiminin %15’i peynir olarak değerlendirilirken, son yıllarda bu oran % 20’ye ulaşmıştır. Yıllık peynir üretimi 200 bin tondan fazla hesaplanmıştır. Genelde Türk mutfağına hitap eden, tüketilen peynir çeşitlerimizin başında Beyaz, Kaşar ve Tulum peyniri gelirken Eritme Gravyer peyniri ve son yıllarda ithal peynir çeşitleri de market raflarında yer almaktadır (Kurt 1994).

Ülkemizde en çok üretilen peynirler arasında Tulum peyniri önemli yer tutar. Basit şekilde pıhtının işlenip tulumda olgunlaştırılması ile oluşturulur (Kurt ve Öztekin 1984). Teknolojik olarak çok az farklılık göstermesine karşın farklı şekilde Şavak, Divle, Çimi Tulumu diye isimlendirilmiştir (Gönç 1974).

Motal peyniri Muş ili ve çevresinde üretilen bazı yönleri ile Tulum peynirine benzeyen yöresel bir peynirdir (Coşkun ve ark. 1998). Tulum peyniri ile yapılmış sınırlı sayıda çalışma olmasına rağmen Motal peyniri ile yapılmış literatürde iki adet yayına rastlanılmıştır (Coşkun ve ark. 1998, Martirosyan et al 1982).

Coşkun ve ark. (1998), Muş ve yöresinden rastgele örnekleme ile aldıkları 22 motal peyniri örneğinde kimyasal analiz sonuçlarını ortalama olarak % 53.76 kurumadde, % 14.14 yağ, % 24.69

protein, % 3.87 toplam azot, % 5.51 tuz, % 27.40 kurumaddede yağ, % 10.35 kurumaddede tuz, % 0.54 asitlik bildirmişlerdir.

Dığrak ve ark. (1994), Elazığ kapalı çarşısında satılan 17 Tulum peyniri numunesinde fizikokimyasal analizleri yapmışlar ve ortalama olarak kurumaddeyi % 53.69, yağı % 27.26, proteini % 16.91, total külü % 5.22, tuzu % 3 ve asiditeyi % 1.608 düzeyinde bulmuşlardır.

Güven ve Konar (1994), dört tekrarlı olarak düzenlenen araştırmada çiğ sütlerin, peynir sularının ve taze Tulum peynirlerinin kimyasal analizlerini yapmışlar, taze Tulum peynirinde kurumadde, yağ, kurumaddede yağ, toplam azot, protein, asitlik derecesi ve pH' yı sırasıyla % 51.24, % 26.63, % 51.97, % 3.03, % 19.32, % 0.63, 5.16 olarak belirlemişlerdir.

Kıvanç (1989), 20 Erzincan Tulum peyniri örneğinde kimyasal bileşimi incelemişler ve değerleri ortalama olarak % 45 nem, % 3.27 tuz ve % 2.1 asitlik olarak bildirmişlerdir.

Güven ve ark. (1994), inek, koyun ve keçi sütlerinde dörder tekrarlı olarak yapılan Tulum peynirlerinde kimyasal sonuçları 7 ay boyunca saptamışlardır. İnek ve koyun sütünden yapılan peynirlerde olgunlaşmanın 1, 3, 5. ve 7. ayında sırasıyla % olarak kurumaddeyi, 54.45-55.20, 57.26-58.65, 57.85-59.37, 58.34-59.64; yağı, 28.25-27.88, 29.63-29.13, 29.50-28.63, 29.31-28.31; proteini, 20.45-22.51, 21.35-24.43, 21.48-24.44, 21.44-24.33; asitlik derecesini, 1.00-1.13, 1.33-1.35, 1.35-1.37, 1.32-1.34; pH'yı ise 4.79-4.78, 4.45-4.41, 4.40-4.36, 4.50-4.44 olarak bulmuşlardır.

Gönç (1974), Divle peynirinin kimyasal özelliklerini incelediği çalışmasında 28 peynir numunesinde ortalama su % 42.80, yağ % 25.15, protein % 25.98, kül % 5.095, tuz % 3.36, asidite ise 76.7SH değerlerini saptamıştır.

Bostan ve ark. (1992) İstanbul'da değişik marketlerden sağlanan 10 keçi derisi ve 28 plastik bidon içerisinde saklanmış toplam 38 Tulum peyniri örneğinde yapılan kimyasal analiz sonucunda iki numunede ortalama kurumaddeyi % 57.93, yağı % 24.49, KM'de yağı % 42.39, tuzu % 3.38, asitlik değerini % 1.387 olarak saptamışlardır. Ambalaj tipi dikkate alındığında plastik bidondaki Tulum peynirinin duyuşal üstünlüğüne rağmen, kimyasal muayenede büyük fark bulamamışlardır.

Koçak ve ark. (1996), Ankara'da tulumda ve plastik bidonda satılan Tulum peynirlerinin niteliklerini araştırmışlar, 20 farklı örneği incelemişlerdir. İki çeşit peynir örneğinde ortalama olarak kurumaddeyi % 62.97-52.96, yağı % 34.95-30.05, toplam azotu % 3.56-3.32 tuzu % 2.99-2.72, asitliği(%LA) % 1.09-1.15, asit değerini (mg KOH/g yağ) 9.81-6.37 düzeylerinde saptamışlardır.

Keleş (1995), Tulum peynirini pastörize ve çiğ sütle yapıp olgunlaştırmış, kimyasal ve mikrobiyolojik muayenelerini yapmış, nem, pH düzeyini pastörize peynirde fazla bildirirken, protein yağ ve asitlik derecesini çiğ peynirde daha fazla bulmuşlardır.

Arıcı ve Şimşek (1991), aynı bileşimdeki inek sütünü çeşitli bakteriyel starter kültürleri kullanarak 3 türlü (A,B,C) Tulum peyniri yapmışlar, bunların 16 haftalık olgunlaşma süresi boyunca fizikokimyasal özelliklerini incelemişlerdir. Kontrol grubu olarak çiğ süttten Tulum peyniri yapıp sonuçları karşılaştırmışlardır. Buna göre A, B, C, D örneklerinde ortalama olarak sırasıyla % olarak kurumaddeyi 55.847, 54.517, 55.536, 56.071, yağı 25.12, 25.00, 25.93, 26.87, proteini 25.13, 24.03, 24.32, 24.77, tuzu 3.238, 3.276, 3.217, 3.296, asitlik derecesini (SH) 87.00, 87.16, 77.51, 72.01 olarak

hesaplamış 16 haftalık olgunlaşma sırasında yapılan istatistiksel çalışmada taze, 4, 8, 12, 16 haftalık kimyasal ölçüm sonuçları arasında anlamlı düzeyde farklılık saptamışlardır.

İstanbul' da piyasada satışa sunulan 50 adet Tulum peyniri örneğinde yapılan kimyasal muayene sonucunda ortalama kurumadde % 56.64, nem oranı % 43.36, KM' de tuz oranı % 6.08, KM' de yağ oranı % 47.67, asitlik derecesi % 1.812 ve pH değeri 5.1 olarak hesaplanmıştır (Nazlı ve Yıldırıncı, 1995).

Güven ve Konar (1995), Adana, İstanbul ve Ankara marketlerinden alınan 41 Tulum peyniri örneğinin kimyasal bileşimini incelemişler, ortalama olarak % 57.36 kurumadde, % 31.79 yağ, % 55.30 kurumaddede yağ, % 20.96 protein, % 36.59 kurumaddede protein, % 2.56 tuz, % 4.48 kurumaddede tuz ve % 2.11 asitlik değerini saptamışlardır.

Kılıç ve ark. (1998) geleneksel ve kültür kullanarak iki farklı yöntemle hazırladıkları İzmir Tulumlarının kimyasal muayenelerini taze, ikinci, dördüncü ve altıncı aylarda yaparak, 6 aylık depolama sırasındaki değişimleri incelemişlerdir. Taze ve altı aylık değerleri geleneksel yöntemle hazırlanan Tulum peynirinde sırasıyla kurumadde % 49.72-44.22, yağ % 19.50-18.33, KM'de yağ % 41.85-41.07, asitlik (%LA) % 1.53-3.53, pH 5.63-5.02, tuz % 3.70-4.83, protein % 22.03-12.56, kül % 3.58-5.30 iken bu değerler starter kültür katılarak hazırlanan Tulum peynirinde aynı dönemlerde yine aynı sırayla % 44.96-43.28, % 20.16-17.66, % 45.35-40.82, % 1.19-3.90, 5.43-4.87, % 5.94-4.13, % 20.09-11.95, % 4.01-5.99 olarak hesaplanmıştır. Araştırmacılar kimyasal değerlerin depolama ve hazırlanış tekniklerine bağlı olarak değiştiğini bildirmişlerdir.

Yaygın (1971) İzmir ve Bornova ilçesinden sağladığı 36 adet Tulum peyniri örneğinin kimyasal bileşimini incelemiş ortalama değerleri kurumadde % 57.13, yağ % 28.70, KM'de yağ % 50.19, protein % 21.28, kül % 7.22, asitlik ( SH ) 68.40 olarak hesaplamıştır.

Kılıç ve Gönç (1990) 35 adet deri ambalajlı Tulum peyniri örneğinin kimyasal özelliklerini % olarak kurumadde 54.56, yağ 24.28, KM'de yağ 44.59, protein 24.80, tuz 4.74, asitlik (SH) 81.59 düzeylerinde bildirmişlerdir.

Kurt ve ark. (1991)a, Erzurum ve Erzincan yöresinde yaşayan göçebelerden sağladıkları 26 Erzincan Tulum (Şavak) peyniri örneği üzerinde yaptıkları çalışmada her örneğe ait fizikokimyasal değerleri hesaplamışlardır. Ortalama olarak % 53.21 kurumadde, % 28.20 yağ, % 18.51 protein, % 4.73 kül, % 3.44 tuz, % 1.834 asitlik değerlerini bildirmişler, sonuç olarak Şavak peyniri yapımında standart üretim tekniğinin ortaya konmasını önermişlerdir.

Kaliteli ve standart Tulum peyniri üretimine katkıda bulunmak, yaygınlaşmasını sağlamak için yapılan bir çalışmada (Şengül ve Çakmakçı 1996) çiğ ve pastörize inek sütü ile hazırlanan Tulum peynirleri üç farklı ambalaj içinde olgunlaştırılmıştır. Olgunlaşmanın 1., 30., 60. ve 90. Günlerinde bazı kimyasal özellikler analiz edilmiştir. Buna göre taze peynir ve 90 günlük olgunlaşmada ortalama değerler; kurumadde % 47.06-55.07, %yağ 22.5-25.75, kurumaddede yağ % 47.34-46.75, % asitlik 0.35-1.03 olarak saptanmıştır. Tulum, tahta ve plastik bidonda, ambalaj materyaline bağlı olarak hesaplanan değerler sırasıyla kurumadde % 50.45-54.06-50.37, yağ % 24.02-25.30-23.51, kurumaddede yağ % 47.51-46.66-46.52, asitlik (LA) % 0.72-0.76-0.70 düzeyinde bildirilmiştir. Ambalaj materyaline göre

kimyasal analiz sonuçları istatistiksel açıdan  $p < 0.01$  önemli bulunurken, olgunlaşma süresi boyunca kurumaddede yağ hariç diğer parametreler  $p < 0.01$  düzeyinde önemli farklılık göstermiştir.

Nizamlioğlu ve ark. (1989), Konya ve yöresinde 60 adet salamura Beyaz peynirin kimyasal analizinde ortalama nem, yağ, tuz, asidite (Laktik asit) ve pH değerini sırasıyla % 62.15, % 13.47, % 4.46, % 0.99, 4.44 olarak saptamışlardır. Örneklerin rutubet ve tuz açısından standartlara uymadığını bildirmişlerdir.

Yaygın ve ark. (1984), inek, koyun ve keçi sütünden yaptıkları Mihaliç peynirinin bileşimini saptamışlardır. Peynir örneklerini  $15^{\circ}\text{C}$ , % 20 tuzlu salamurada 3 ay süre ile olgunlaştırıp, oluşan değişimleri gözlemlemişlerdir. Duyusal olarak koyun peynirinin tercih edildiği çalışmada üç farklı sütün peynir bileşimini etkilediği vurgulanmıştır. Tüm örneklerde ortalama, kurumadde % 51.414-64.790, asitlik (SH) 36.50-98.91, pH 4.97-5.68, yağ % 23.25-29.00, KM'de yağ % 43.71-50.99g/100g, tuz % 11.55-17.18 ve protein % 23.58-26.20 değerlerini bildirmişlerdir.

ABD de üretilen keçi peynirinin yaş ağırlık ele alınarak yapılan temel besin madde oranları taze yumuşak, Beyaz (Feta) ve Cheddar peynirinde sırasıyla; su % 59.8-52.3-41.7, yağ % 22.5-25.3-26.6, protein % 18.9-25.1-30.3, kül % 1.74-4.30-3.60 olarak saptanmıştır (Park 1990).

Omar (1984), Ras peynirinin kimyasal analizinde taze, 2 ve 4 aylık olgunlaşma periyodu sırasında peynirde, 5.16-5.21-5.25 pH, % 47.51-39.69-37.07 nem, 23.20-24.60-25.70 yağ, % 0.51- 1.98- 3.16 total azot olduğunu bildirmiştir.

Dokhani (1993), Fermente İran peynirinin fizikokimyasal özellikleri üzerinde yaptığı çalışmada pilot ünite ve fabrikada peynir üretmiş, pilot ünite de üretilen peynirde nem oranını % 8 daha yüksek, buna karşın daha az asidite ve yağ saptarken, tuz oranını % 4-6 arasında hesaplamıştır.

## 2.2. Biyokimyasal Özellikler

Peynir teknolojisinde olgunlaşma her peynir çeşidinin kendine has koku, tat, renk, kıvam, göz vb. özellikleri alabilmesi için belli şartlar altında ve belli bir devre içinde geçirdiği çeşitli değişikliklerin toplamıdır (Eralp 1961).

Peynirde sözü edilen değişiklikler başlıca laktozun fermentasyonu, yağın hidrolizi ve proteinlerin parçalanmasıdır. Proteinlerin parçalanma olayı endopeptidazlar tarafından uzun peptidik zincirlerin koparılması, karbosi-peptidaz ve aminopeptidazlar tarafından da uç amino asitlerin ayrılması ve ürünün mikroflora, fizikokimyasal ve pH'sına bağlı olarak enzimlerin katabolik etkisiyle amino asitlerin başka yan ürünlere dönüşmesi şeklinde ayrılabilir (Uraz ve Şimşek 1998).

Ayrıca peynirde mevcut olan süt asidi bakterilerinin salgıladıkları ve bir endo enzim olan laktaz tarafından süt şekeri parçalanır ve süt asidi meydana gelir. Olgunlaşmanın ilerleyen safhalarında koku ve lezzet oluşumu ancak bu asit varlığında olacağından, süt şekerinin süt asidine dönüşümü olgunlaşmada önemli bir safhadır (Eralp 1961).

Peynir olgunlaşmasında yağların parçalanması ancak belli mikroorganizmalar tarafından gerçekleştirilebilmektedir. Özellikle peynirde küf mantarları mevcutsa amonyak ve azotlu maddeler eşliğinde yağları metil ketonlara parçalayabilirler. Bu işlem yağların oksidasyonu neticesinde meydana gelir (Eralp 1961, Kurt 1994).



Motal peynirinde proteolitik ve lipolitik parçalanmalar ile ilgili çok sayıda çalışmaya rastlanılmamıştır. Sadece bir eserde Coşkun ve ark. (1998) 22 Motal peyniri örneğinde biyokimyasal özellikleri çalışmışlardır. Ortalama, suda eriyen azotu % 0.56, olgunlaşma oranını % 15.32 ve asitlik derecesini (ADV) 5.08 mg KOH/ g yağ olarak bildirmişlerdir.

Güven ve ark. (1994) süt çeşidi ve olgunlaşma süresinin Tulum peynirinin bileşimine etkisini araştırmak üzere yaptıkları çalışmada inek, koyun, keçi sütünden dörder tekrarlı olarak Tulum peyniri üretip 7 ay olgunlaştırmışlardır. Süt cinsine göre 1 günlük, 3. ay ve 7. aydaki suda eriyen azotu % 0.33-0.44- 0.27, 0.71- 0.86- 0.56, 0.86- 1.05- 0.70; olgunlaşma derecesini 10.94- 13.14- 8.13, 21.23- 22.31- 15.54, 25.66- 27.64- 19.74 olarak hesaplayıp, olgunlaşma derecesinde 1 gün ile 3 aylık dönem arasında  $p < 0.05$  düzeyinde istatistiksel önem saptamışlardır.

Güven ve Konar (1995) Adana , İstanbul ve Ankara'da tüketilen farklı ambalajdaki 41 Tulum peyniri örneğini incelemişlerdir. 14 deri, 18 plastik ve 9 teneke ambalajda olgunlaştırılan Tulum peynirine ait suda eriyen azot değerini sırasıyla % 0.89-1.14-0.93, olgunlaşma derecesini % 27.21- 34.87- 28.14, 1.örneğe ait ortalama değerleri ise yine aynı sırayla % 1.01 ve % 30.78 olarak bildirmişlerdir. Plastik bidonda bulunan Tulum peynirlerinde suda eriyen azotu daha yüksek, deride olgunlaştırılan peynirde daha düşük saptayıp, benzer durumu olgunlaşma derecelerinde de gözlemlemişlerdir.

Ankara piyasasında deri ve plastik bidon içinde satışa sunulan 10'ar adet Tulum peyniri örneklerinde yapılan biyokimyasal analiz sonuçları sırasıyla, suda eriyen azotu % 0.55-0.48, olgunlaşma katsayısını % 15.64-14.78, asit değerini 9.81-6.37 mg KOH/ g yağ, olarak saptamış, deri içinde satışa sunulan peynirin, plastik ambalajdakine nazaran daha iyi niteliklere sahip olduğu vurgulanmıştır (Koçak ve ark. 1996).

Güven ve Konar (1994) inek sütünden 4 tekrarlı olarak üretilen keçi derisi (kıllı yüzeyi içerde ve dışarıda) ve polietilen poşetlerde olgunlaştırılan Tulum peynirlerinde bazı biyokimyasal parametreleri incelemişler, ambalaj tipi ve olgunlaşma süresinin etkilerini araştırmışlardır. Deri ve polietilen ambalajda suda eriyen azotu 30.,90. ve 210. günde % 0.46-0.71-0.86, % 0.47-0.73-0.78, olgunlaşma derecesini %14.48-21.23-25.66, % 15.25-24.30-26.71 olarak bildirmişlerdir. Taze peynirde ise suda eriyen azotu % 0.33, olgunlaşma derecesini % 10.94, olarak saptamışlardır. Polietilen poşetler daha yüksek olgunlaşma ve asitlik derecesine sahip iken araştırmacılar, en iyi tat,koku ve yapıyı deri ambalajda olgunlaştırılan peynirlerde tespit edilmişlerdir.

Kılıç ve ark. (1998) kültür ilave edilerek üretilen İzmir Tulum peynirlerinin biyokimyasal analizlerinde 6 aylık depolama sonucunda ortalama olarak suda eriyen azotu % 0.510 ve olgunlaşma indeksini % 15.59 olarak hesaplamışlardır. Kültür ilave edilmeden üretilen İzmir Tulumlarında ise bu değerleri sırasıyla % 0.287, % 11.80 olarak bildirmişlerdir. Suda eriyen azot düzeyleri arasında istatistiksel farklılık bulunmazken, olgunlaşma indeksi değerleri arasında farklılığın önemli olduğu vurgulanmıştır.

Taze Beyaz peynirin yağ asidi bileşimini inceleyen Dığrak ve ark.(1996) peynir örneklerinde kaprik, laurik, pentadekonoik, palmitik, oleik, linoleik, linolenik, araşidik, araşidonik, linopenaenoik asitlerin varlığını göstermişlerdir. Doymuş ve doymamış yağ asidi oranlarını birbirine yakın olarak bildirmişlerdir. Esansiyel yağ asitlerini önemli oranlarda bulmuşlardır.

Yaygın ve ark. (1984), inek, koyun ve keçi sütünden yapılan Mihaliç peynirlerinde suda eriyen azot değerini taze ve 3 aylık olgunlaştırılmış peynirlerde sırasıyla % 0.350-0.938, 0.379-1.226, 0.357-1.168 olarak bildirmişler, süt türüne göre % 0.350-1.226 arasında farklılığa işaret etmişlerdir.

Omar (1984) Ras peynirinin taze, 2-4 aylık olgunlaşma periyodu sonundaki biyokimyasal niteliğini araştıran çalışmada suda eriyen azotu % 5.18- 5.21- 5.25, total azot içinde protein olmayan azotu % 3.74- 5.46- 8.31, total azot nitrojenini % 0.51- 1.98- 3.16 olarak bildirmiştir.

Uraz ve Şimşek (1998), Ankara il merkezinde Haziran ve Kasım aylarında satışa sunulan toplam 40 Beyaz peynir örneğini incelemişlerdir. Olgunlaşma katsayısı, protein olmayan azotlu madde ve fosfotungustik asitte eriyen azotlu maddeyi Haziran ve Kasım aylarında alınan örnekler için sırasıyla % 20.060-21.420, % 0.281-0.289, % 0.106-0.116 olarak bildirmişlerdir.

Koçak ve ark. (1998), Ankara piyasasında satılan Kaşar peynirleri üzerinde çalışmışlardır. Toplam 42 kaşar peyniri üzerinde yapılan çalışmada olgunlaşma katsayısı, protein olmayan azotlu madde ve fosfotungustik asitte çözünen azot değerlerini ortalama olarak sırasıyla % 12.483, % 0.280 ve % 0.117 olarak vermişlerdir.

Genelde lipolitik enzimlerin gliserini etkilemesiyle çok az miktarda serbest yağ asidi süt ürünlerinde bulunur. Uçucu yağ asitleri genelde gaz likit kromatografik çalışmalar ile tayin edilebilirler ve peynirin tipik tadını oluşturur (Palo et al 1984).

Fuente et al (1993), koyun, keçi, sığır sütlerinden yapılan peynirlerde yağ asidi bileşenlerini çalışmış, en yüksek total yağ asidini Roquefort peynirinde bulurken, Permeson ve taze peynirde daha az yağ asidi saptamıştır.

Peynirdeki bazı dallı yağ asitleri ve fenoller farklı kokuların oluşmasına yardım eder (Ha and Linsay 1991).

Olgunlaşma zamanı serbest yağ asidi (SYA) düzeyleri tarafından önemle etkilenmektedir. İlk 12 haftada serbest yağ asitleri artarken, 24 haftalık olgunlaşma periyodunun geri kalan kısmında kısmen sabit kalır. Böylece tat, ransidite 12. Haftadan sonra serbest yağ asitleri tarafından değiştirilmez (Attaie and Richter 1996).

Proteolisis yüksek pH, nemdeki düşük NaCl ve yüksek nem oranı tarafından arttırılır. Lactobasiller ve küfler alfa kazein bozulmasını etkilerken, beta kazeinin hidrolizi sadece küfler tarafından gerçekleştirilir (Fernandez et al 1998).

### 2.3. Mikrobiyolojik Özellikler.

Motal peynirinin mikrobiyolojik yapısını ortaya koyan tek çalışmada Coşkun ve ark. (1998), 22 Motal peyniri örneğinde genel mikroorganizma sayısı, maya-küf ve koliform gruplarını incelemişlerdir. Örneklerde genel ortalama mikroorganizma sayısını  $2.87 \times 10^7$  cfu/gr, maya-küf sayısını  $2.23 \times 10^7$  cfu/g ve koliform grubu bakteri sayısını  $4.35 \times 10^4$  cfu/g olarak bildirmişler, örneklerden dört tanesinde koliform grubu bakteriye rastlamamışlardır.

Dığrak ve ark. (1994), Elazığ'da inceledikleri 17 Tulum peyniri örneğinde ortalama mikroorganizma sayısını  $1.8 \times 10^9$ , *S.aureus*'u  $3.5 \times 10^4$ , *Salmonella* türlerini  $1 \times 10^3$ , *Bacillus* türlerini

$4.47 \times 10^5$ , LAB'ni  $1.15 \times 10^7$ , küf ve filamentli mantarı  $3.6 \times 10^6$ , *Listeria monocytogenes*'i  $3.2 \times 10^4$  ve koliform bakteri sayısını 24.-2400/g olarak bulmuşlardır.

Bostan ve ark. (1992), plastik bidon ve deri içinde satılan Tulum peynirlerinde genel ve özel mikroorganizma sayılarının birbirine yakın olduğunu, plastik ambalajda ortalama olarak (adet/g),  $3.7 \times 10^8$ , deride  $1.9 \times 10^8$  genel mikroorganizma saptarken, laktik streptokokları  $2.7 \times 10^8$ - $1.0 \times 10^8$ , koliform grubu bakterileri  $7.7 \times 10^3$ - $6.2 \times 10^3$ , fekal koliformları  $3.1 \times 10^3$ - $2.4 \times 10^3$ , *S.aureus*'u  $6.5 \times 10^3$ - $1.3 \times 10^4$ , enterokokları  $1.0 \times 10^5$ - $7.4 \times 10^4$ , küf-maya sayısını  $4.3 \times 10^5$ - $2.8 \times 10^6$  olarak bildirmişlerdir.

Kıvanç (1989), 20 farklı Erzincan Tulum peynirinde kimyasal muayene yanında mikrobiyolojik analizleri de yapmış, total koliform sayısı, psikrotrofik bakteri, küf-maya, *S.aureus*, *C.perfringens* sayısını standardın çok üstünde bulmuş, ancak *Salmonella* türlerine rastlamamıştır.

Güven ve ark. (1995), inek, koyun ve keçi sütünden üretilen deri tulumlarda 210 gün süre ile olgunlaştırılan Tulum peynirleri örneklerinde mikrobiyolojik analizler yapmışlardır. Toplam mikroorganizma sayısı ilk 30 günde hızla artarken daha sonraki dönemlerde azalma göstermiş, lipolitik, proteolitik ve laktik streptokok bakteri sayısı benzer şekilde değişmiş, olgunlaşma süresi boyunca azalma gösteren koliform bakterilere 210. günde dahi rastlamışlardır. Maya-küf sayısı ilk 30 günde hızla artarken, daha sonra azalmaya başlamış ve 120. günden sonra tekrar yükselmiştir. Olgunlaşmanın farklı evrelerinde (1., 90., 120. gün) saptanan ortalama toplam mikroorganizma sayısı sırasıyla  $7.9 \times 10^6$ - $4.1 \times 10^7$ - $2.2 \times 10^7$ , koliform bakteri sayısı  $3.5 \times 10^5$ - $4.3 \times 10^2$ - $2 \times 10^2$ , lipolitik bakteri sayısı  $2 \times 10^6$ - $8.6 \times 10^6$ - $5 \times 10^6$ , proteolitik bakteri sayısı  $1.5 \times 10^6$ - $8.4 \times 10^6$ - $3.2 \times 10^6$ , laktik streptokoklar  $3.7 \times 10^6$ - $1.6 \times 10^7$ - $6 \times 10^6$ , maya-küf sayısı ise  $4.6 \times 10^6$ - $4.3 \times 10^5$ - $2.7 \times 10^6$  olarak bildirilmiştir.

Farklı şekilde ambalajlamanın Tulum peynirinin mikrobiyolojik özellikleri üzerine etkisini araştıran bir çalışmada, ambalaj materyali olarak keçi derisi (kılı yüzeyi içeride ve dışarıda) ve polietilen poşetler kullanılmıştır. Toplam mikroorganizma sayısında kılı yüzeyi içeride olan deri ambalajda 1. aydan itibaren, diğer iki ambalajda ise 2. aydan itibaren yükselme gözlenmiş, olgunlaşma süresi boyunca (210 gün) azalma saptanmıştır. Ambalaj materyali laktik streptokok bakteri sayısı üzerine etkisiz, lipolitik, proteolitik bakteri ve maya-küf üzerine etkili olarak bulunmuştur (Güven ve Konar 1994).

Arıcı ve Şimşek (1991), 3 farklı starter kültür kombinasyonu ve geleneksel çiğ sütle Tulum peyniri üretip, 16 haftalık olgunlaşmayı takiben duysal, fizikokimyasal ve mikrobiyolojik analizler yapmışlar, taze ve çiğ süttten yapılan Tulum peynirlerinde koliform bakteri bulup, *Staphylococcus aureus* izole etmişlerdir.

Özalp ve ark. (1978), piyasadan aldıkları 26 adet Erzincan Tulum peyniri örneklerinde *Salmonella* ve enterotoksijenik *Stafilokoklar* üremediğini, fakat sadece bir örnekte enterotoksin olduğunu bildirmişlerdir.

Arıcı ve ark. (1986), ise inceledikleri Tulum peyniri örneklerinden % 15'inde küf gelişimi olmadığını, küf sayısının 0-1012 koloni/g arasında bulunduğunu saptamışlardır.

Keleş (1995), pastörize ve çiğ süttten hazırladığı iki farklı Tulum peyniri örneğinde mikrobiyolojik özelliklerde fark bulamamış, yalnız pastörize süttte peynir randımanının % 2.36 arttığını hesaplamıştır.

Tekinşen ve Çelik (1979), 40 Şavak peynirinin 39'unda Stafilokok varlığını, örneklerin % 40'ında *S.aureus* bulunduğunu, örneklerin % 12.5'inde  $5 \times 10^5$ /g'dan fazla bakteriye rastlanıldığını bildirmişlerdir.

Kurt ve ark. (1989), Erzincan (Şavak) Tulum peyniri örneklerinde ortalama genel mikroorganizma sayısının  $2.13 \times 10^9$ /g, koliform bakteri sayısını  $3.205 \times 10^6$ /g, maya-küf sayısını  $1.87 \times 10^6$ /g, proteolitik mikroorganizma sayısını  $1.72 \times 10^7$ /g, lipolitik mikroorganizma sayısını  $1.99 \times 10^6$ /g, ve laktik asit bakterisi sayısını ise  $8.56 \times 10^6$ /g olarak saptamışlardır.

Kurt ve ark. (1991)b, Erzurum ve Erzincan il merkezleri ve çevresinden aldıkları 26 adet Erzincan (Şavak) peynirinin mikrobiyolojik özelliklerini belirlemişlerdir. Çalışmada ortalama olarak, toplam mikroorganizma sayısı  $2.13 \times 10^9$ , koliform mikroorganizma sayısı  $3.020 \times 10^6$ , maya-küf sayısı  $1.87 \times 10^6$ , lipolitik mikroorganizma sayısı  $1.99 \times 10^6$  ve laktik asit üreten mikroorganizma sayısı ise  $8.56 \times 10^6$  düzeyinde bildirilmiştir.

Dığrak ve Özçelik (1996), Elazığ'da satılan 17 Tulum ve 21 Beyaz peynir numunesini mikrobiyolojik olarak incelemişler 316 adet/g koliform bakteri izole etmişlerdir. Tulum peyniri 72 *E.coli* Tip I, 32 *E.Coli* Tip II, 76 *E.aerogenez*, 35 *E.cloacae*, 31 *Citrobacter* 14 *Klebsiella aerogenes* 28 *K.pneumoni* içerirken; Beyaz peynir örnekleri 86 *E.coli* TipI, 42 *E.coli* TipII, 91 *E.aerogenez*, 34 *E.cloace*, 22 *Citrobacter*, 5 *K.aerogenez*, 11 *Kpneumoni* bulunduğu 19 tipin ise tanımlanamadığını rapor edilmiştir.

Şengül ve Çakmakçı (1997), ambalaj materyali ve olgunlaşma süresinin Tulum peynirinin mikrobiyolojik içeriği üzerine etkisini araştırmış, çiğ süttten (I) ve %1 starter kültür katılmış pastörize süttten (II) Tulum peyniri üretip 90 gün süre ile keçi derisi, plastik bidon ve ladin tahta kaplarda olgunlaştırmışlardır. Toplam aerobik mezofilik bakteri sayısını I. grup taze peynirde  $13 \times 10^9$ cfu/g olarak saptanırken, olgunlaşma süresi boyunca tüm ambalajlarda I. grupta taze peynirden düşük, II. grupta yüksek bakteri sayısı bulunmuştur. Maya-küf sayısı I. grupta  $1.1 \times 10^5$ cfu/g ve keçi derisi hariç azalma göstermiş, II. grupta  $5.8 \times 10^3$ cfu/g ve olgunlaşmaya paralel olarak tüm ambalaj tiplerinde artış göstermiştir. Laktik asit bakteri sayısı I. grupta  $2.3 \times 10^8$ cfu/g, II. grupta  $5.6 \times 10^8$ cfu/g, I. grupta tüm ambalajlarda ve II. grup ambalajlarda ise plastik bidonda 60. günde 30. güne göre artış, 90.güne göre düşüş göstermiştir. Koliform gurubu bakteri I. grupta  $1.8 \times 10^5$ cfu/g iken olgunlaşma süresince azalmış, II. grupta  $<10^1$ cfu/g olup 30. günde artmış ve giderek azalmıştır. Araştırmacılar *E.coli*'yi I. Grupta  $3.4 \times 10^4$ cfu/g, II. grupta  $<10^1$ cfu/g olarak saptamışlar, tüm örneklerde koagülaz pozitif *Staphylococcus aureus* bulduklarını bildirmişlerdir.

Klasik yöntemle (I. Grup) ve starter kültür kullanarak (II. Grup) hazırlanmış İzmir Tulum peyniri örneklerinin mikrobiyolojik analizleri sonucunda, toplam bakteri sayısı sırasıyla  $6.39-5.71 \times 10^8$  adet/g iken depolanma süresi boyunca azalma gösterdiği saptanmıştır. LAB türü bakterilerin  $9.15-8.49 \times 10^5$  adet/g olarak I. grupta depolama ile azaldığı saptanmış, Streptokok sayısı  $4.23-6.17 \times 10^6$  adet/g iken II. grupta depolamaya bağlı olarak biraz artış gösterdiği gözlenmiştir. Enterokoklar yani fekal streptokoklar örneklerde  $1.78-1.09 \times 10^6$  adet/g olarak bulunmuştur. Koliform grubu bakteriler ise  $6.41 \times 10^3$  ve  $4.68 \times 10^6$  adet/g düzeyinde saptanmış, depolama ile sayısında düşüş olduğu belirlenmiştir. Maya-küf sayısı ise başlangıçta  $5.01 \times 10^3-9.38 \times 10^2$  adet/g iken 6. ayın sonunda 0 adet/g'a düşmüştür. *Staphylococ*

türü bakterilere II. grupta hiç rastlanılmaz iken I. grup örneklerde 274 adet/g, 6. ayda ise 0 adet/g olarak saptanmıştır (Kılıç ve ark. 1998).

Kıvanç (1989), Erzurum, Erzincan ve Van'da satılan Erzincan Tulumu ve Otlı peynir örneklerinde mikrobiyel analizler yapmış, yüksek düzeyde total bakteri, fekal streptokok, koliform, *S.aureus*, maya-küf, lipolitik-proteolitik mikroorganizmalar ve LAB varlığını tespit etmişlerdir.

Salamura Beyaz peynirin kalitesini araştırmak için Konya ve yöresinde 60 adet peynir örneğinde gerçekleştirilen bir çalışmada, genel mikroorganizma, koliform grubu mikroorganizma, fekal streptokok ve maya-küf sayıları sırasıyla  $2.9 \times 10^8/g$ ,  $4.7 \times 10^7/g$ ,  $1.6 \times 10^6/g$ ,  $5.3 \times 10^6/g$  olarak saptanmıştır (Nizamoglu ve ark. 1989).

Patir ve ark. (1995), Şavak salamura Beyaz peynirinin mikrobiyolojik özelliklerinin araştırıldığı çalışmada, ortalama bakteri sayısı, koliform, streptokok türleri, fekal streptokoklar, laktobasiller, leukonostok, pediococcus, proteolitik bakteri, piskrofilik bakteri ve küf- maya sayısını sırasıyla;  $6.9 \times 10^7$ ,  $1.8 \times 10^5$ ,  $1.2 \times 10^6$ ,  $6.9 \times 10^5$ ,  $8.5 \times 10^6$ ,  $1.3 \times 10^6$ ,  $5.1 \times 10^1/g$  olarak bildirmişlerdir. Peynirlerin % 94'ünü bakteriyel sayı bakımından halk sağlığına zararlı olarak yorumlamışlardır.

Dığrak ve ark. (1996), Elazığ'da satılan Beyaz peynirlerin mikrobiyolojik kalitesini inceleyen çalışmalarında ortalama koliform bakteri sayısını  $8.26 \times 10^2$  koloni/g, toplam mikroorganizma sayısını  $2.3 \times 10^9$  koloni/g, psikrofilik bakteri sayısını  $1.06 \times 10^4$  koloni/g, maya-küf sayısını  $1.02 \times 10^6$  koloni/g, olarak saptamışlardır.

Bowen and Henning (1994), 50 farklı ticari peynir örneğini *E.coli* ve *S.aureus* açısından incelemişlerdir. 9 örnekte koliform bakteri bulunurken diğer örneklerde *E.coli* ve *S.aureus* bulunamamıştır. Araştırmacılar son 20 yılda üç çalışmada koliform bakteri bulduklarını, bir tanesinde *S.aureus* saptadıklarını bildirmişlerdir.

Starter laktik asit bakterilerinin (starter kültürler) *Listeria monocytogenes*, *S.aureus* ve *Salmonella typhimurium* gibi patojen mikroorganizmaları inhibe edip, antimikrobiyel ajanları inhibe etmediği bildirilmiş, % 6-20 NaCl kullanılmasının temel amacının patojenlerin kontrol etmek olduğu vurgulanmış, bu amaçla pastörizasyonun gerekliliği açıklanmıştır (Abdalla et al 1993).

### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

#### 3.1. Materyal

Araştırmada kullanılan ve Motal peynirinin bileşimine giren Beyaz peynir ve Çeçil peyniri, Muş ili Bulanık ilçesinden sağlanan, inek ve koyun sütlerinden, üreticiden alınan bilgiler yardımıyla üretildi. Beyaz peynir üretiminde tam yağlı koyun sütü kullanıldı. Koyun sütü ikiye ayrıldı ve iki farklı metotla Beyaz peynire işlendi. Birinci kısım süt üreticinin işlediği gibi, hiçbir ısıl işleme tabi tutulmadan ve kültür kullanılmadan mayalandı. İkinci parti süt ise 65°C' de 30 dakika pastörize edildikten sonra, mayalama sıcaklığına kadar soğutuldu ve % 1 oranında starter kültür katıldı. Peynire işlenecek sütler mayalandıktan sonra 90 dakika pıhtılaşması beklendi. Mayalama işlemi bittiğinde yaklaşık 4 cm iriliğinde kesilerek bez bir torba içine alındı. Daha sonra bu torbaların üstüne ağırlıklar konuldu ve peynir suyunun süzülmesi sağlandı. Bu işlem yaklaşık 3 saat sürdü. Peynir suyunun süzülmesi sağlandıktan sonra peynir kitlesi dilimlendi ve kuru tuzlamaya tabi tutuldu. Kuru tuzlama işlemi yaklaşık 12 saat sürdü. Daha sonra peynirler plastik bir bidon içine yerleştirilerek üzerine 7 % tuz içeren ve kaynatılarak hazırlanan salamura döküldü.

Maya süte 90 dakikada mayalamayı sağlayacak oranda katıldı ve mayalamada şişe mayası kullanıldı. Pastörize süttten işlenen Beyaz peynirin yapımında 1:1 oranında *Lactococcus lactis* ve *Lactobacillus casei* içeren starter kültür tüm kitlenin %1'i oranında katıldı.

Motal peynirinin yapımında gerekli olan Çeçil peyniri yağı alınmış inek sütünden işlendi. Peynire işlenecek süt bekletilerek asitliğin yükselmesi (laktik asit cinsinden % 0.450) sağlandı. Daha sonra kazanlara doldurulan süt ateş üzerine oturtularak sürekli karıştırıldı. Süt 60°C civarında pıhtılaşmaya başlayınca, karıştırma işlemine yarayan sopa yardımıyla pıhtı toplanıp, bir tepsi içine alındı. Elle yoğrulan pıhtı kitlesi ara sıra kazandaki sıcak peynir suyuna batırılıp çıkarılarak yumuşaması sağlandı. İyice yoğrulan çeçil peynirine uzun şerit şekli verildikten sonra asılarak suyunun süzülmesi sağlandı. Kuru tuzlamayla tuzunu iyice alması sağlanan Çeçil peyniri daha sonra % 7 tuz içeren salamura içine alındı.

İşlenen Beyaz peynir ve Çeçil peyniri 30 gün salamura içinde bekletilerek Motal peyniri yapımı için sertleşmesi ve üretici tabiriyle tuzunu alması sağlandı. Her iki peynirin yapımında da üreticilerin tecrübe ve bilgilerine başvuruldu.

Motal peyniri yapımı için gerekli olan tereyağı Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi süt fabrikasından sağlandı. Tereyağı da iki kısımda işendi. Birinci kısım pastörize edilen kremadan ikinci kısım ise pastörize edilmemiş kremadan işlendi.

Motal peyniri yapımı için hazırlanan Beyaz peynir ve Çeçil peyniri salamura içinden çıkarılarak 30 dakika oda sıcaklığındaki çeşme suyu içinde fazla tuzun giderilmesi amacıyla bekletildi (Şekil 3.1.1). Daha sonra peynirler su içinden çıkarılarak düz bir zemin üzerinde suyunun süzülmesi sağlandı (Şekil 3.1.2). Suyu süzülen peynirler ayrı ayrı kaplarda; Beyaz peynir nohut iriliğinde ve daha küçük parçalara, Çeçil peyniri ise tel tel olacak şekilde küçük parçalara bölündü (Şekil 3.1.3). Beyaz peynir ve Çeçil peyniri 1:1 oranında karıştırıldı. Tereyağı ise oda sıcaklığında 4-5 saat bekletilerek

yumuşaması sağlandı ve tüm kitlenin %10'u oranında katıldı (Şekil 3.1.4). Tereyağı peynire katılırken tüm kitleye homojen bir şekilde karışması için peynir elle iyice karıştırıldı



Şekil 3.1.1 Peynirlerin su içinde bekletilmesi



Şekil 3.1.2 Peynirlerin suyunun süzülmesi



Şekil 3.1.3 Beyaz ve Çeçil peynirinin küçük parçalara ayrılması



Şekil 3.1.4 Beyaz peynir, Çeçil peyniri ve tereyağının karıştırılması

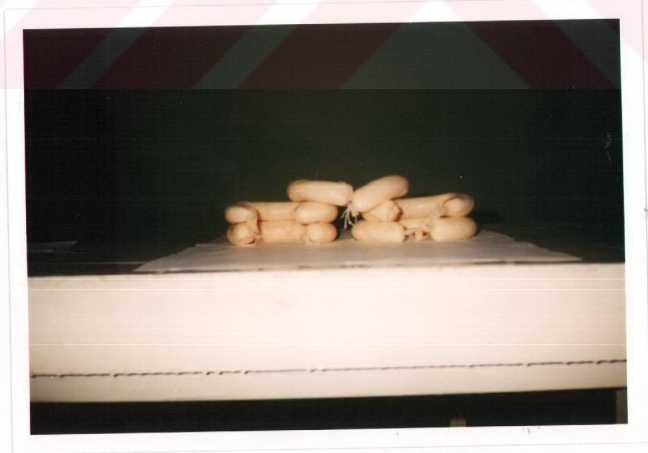
Bu işlemlerden sonra peynir ambalajlandı. Ambalaj materyallerinin seçiminde üreticilerin kullandığı plastik kaplar ve deri kılıflar seçildi. Plastik ambalajlara peynirler elle sıkıca doldurulduktan sonra, ağız kısımlarına bez bağlandı. Buradaki amaç peynir içinde kalan, peynir suyunun süzülmesini sağlamaktır. Bunun içinde ambalajlar depo ortamlarına ağız kısımları aşağı gelecek şekilde yerleştirildi.



Motal peynirinin olgunlaştırılması sırasında suyunun iyice süzülmesi ve hava boşluğu kalmayacak şekilde deri ambalajlara doldurulması gerekmektedir. Denemede depolanacak 300g'lık peynir örneklerinde, deri ile böyle bir ambalajlama sağlanamayacağı için daha pratik olan ve geçirgenliği deriye yakın olan bağırsak kılıflar tercih edildi (Şekil 3.1.5 ve 3.1.6).



Şekil 3.1.5 Plastik kaplarda ambalajlanan Motal peyniri



Şekil 3.1.6 Bağırsak kılıf ile ambalajlanan Motal peyniri

Ambalajlanan Motal peyniri örnekleri 5°C ve ortalama %75 nispi neme sahip soğuk hava deposunda ve ortalama 8°C ve %70 nispi neme sahip buzdolabında 90 gün boyunca depolandı ve olgunlaşma süresi boyunca meydana gelen kimyasal, biyokimyasal, mikrobiyolojik ve duyuşsal değişimler incelendi( Şekil 3.1.7 ve 3.1.8). Depolanan peynirlerden 0, 30, 60 ve 90. günlerde örnekler alındı. Depolama ortamlarına her peynir örneğinden iki paralel numune konuldu ve her analiz döneminde 16 örnek analize tabi tutuldu.

### 3.1.1 Motal Peyniri Üretiminde Kullanılan Peynirlerin ve Tereyağının Özellikleri

Motal peyniri üretimi için gerekli olan peynirler üretici tecrübesinden faydalanmak için, üretici şartlarında yapıldı. Bu nedenle üretimde kullanılan sütlerin özellikleri belirlenememiştir. Sadece üretilen Beyaz peynir, Çeçil peyniri ve tereyağının özellikleri belirlenmiştir.

Örneklerin kurumadde, yağ, tuz, asitlik, toplam mikroorganizma sayısı, koliform mikroorganizma sayısı ve maya-küf sayısı sırasıyla pastörize Beyaz peynirde %53.84, %36, %4.18, %1.01,  $293 \times 10^3$ , 0,  $15 \times 10^1$ ; Pastörize olmayan Beyaz peynirde %52.94, %37.1 %4.08, %0.93,  $32 \times 10^5$ ,  $7 \times 10^4$ ,  $59.5 \times 2$ ; Çeçil peynirinde %48.43, %6.5, %3.21, %0.89,  $1 \times 10^4$ ,  $1 \times 10^2$ ,  $1 \times 10^4$ ; tereyağında ise %84, %82, %1, %0.62,  $5.6 \times 10^3$ ,  $1.2 \times 10^1$  ve  $3.4 \times 10^2$  olarak belirlenmiştir.

## 3.2. Yöntem

### 3.2.1. Kimyasal Analizler

#### 3.2.1.1. Örneklerde kurumadde oranının belirlenmesi

Kurumadde oranının hesaplanmasında kullanılacak kurutma kapları 105°C'deki kurutma dolabında bekletilerek desikatöre alındı ve soğuması sağlandı. İyice öğütölüp homojen hale getirilen peynir örneklerinden kurutma kaplarına belli miktar tartılarak, kaplar 105°C ve 3-4 saat kurutma dolabında bekletildi. Kurutma kapları önce 2 saat, daha sonra 30'ar dakika aralıklarla sabit ağırlığa gelinceye kadar tartıldı. Sabit ağırlığa gelen kurutma kapları desikatörde soğutuldu ve son tartımlar alınarak, hesaplama yoluyla % kurumadde oranları belirlendi (Kurt ve ark. 1993).

#### 3.2.1.2. Örneklerde su oranının belirlenmesi

Örneklerde % kurumadde değeri belirlendikten sonra 100'den çıkarılarak peynir örneklerine ait % su oranı hesaplandı (Kurt ve ark. 1993).

$$100 - \text{Toplam kurumadde} = \text{Su} (\%)$$

### 3.2.1.3.Örneklerde yağ oranının belirlenmesi

Öğütülerek homojen hale getirilmiş peynir örneklerinden özel peynir bütirometresi beherciklerine 3 g tartıldı. Behercikler bütirometre içine yerleştirilerek üzerine 1.50 özgül ağırlıklı H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>'ten 10 ml döküldü ve 60°C'deki su banyosunda tüm örnek eriyinceye kadar, ara sıra çalkalanarak bekletildi. Daha sonra bütirometrelere 1 ml amil alkol ve dereceli kısma kadar daha önce kullanılan sülfirik asitten konuldu. Ağız kapatılan bütirometreler 10 dakika santrifüje edildikten sonra 65°C'lik su banyosunda 5 dakika bekletildi ve % yağ değeri okundu (Kurt ve ark. 1993).

### 3.2.1.4.Örneklerde kurumaddede yağ oranının belirlenmesi

Motal peyniri örneklerinde kurumadde ve yağ değerleri analizlerle belirlendikten sonra hesaplama yoluyla kurumaddede yağ değeri hesaplandı (Kurt ve ark. 1993).

### 3.2.1.5. Örneklerde tuz oranının belirlenmesi

Porselen havana 5g peynir örneği tartıldı. Sıcak saf su yardımıyla ezilen örneğin sulu kısmı 500ml'lik ölçülü balona aktarıldı. Bu işlem tüm tuzun suya geçmesi amacıyla 4-5 kez tekrarlandı. Balon içeriği soğuduktan sonra saf suyla çizgisine kadar tamamlandı ve süzüldü. Süzüntüden 25 ml alınarak 1-2 damla K<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub> indikatörü damlatıldı ve 0.1N AgNO<sub>3</sub> ile kırmızı kiremit rengi oluşuncaya kadar titre edildi. Titrasyonda harcanan AgNO<sub>3</sub> formülde yerine konarak %tuz oranı hesaplandı (Kurt ve ark. 1993).

$$\% \text{ Tuz} = \frac{0.585 \times G}{P}$$

G= Titrasyonda harcanan 0.1 N AgNO<sub>3</sub> (ml)

P= Titrasyona kullanılan örnek miktarı (g)

### 3.2.1.6.Örneklerde kurumaddede tuz oranının belirlenmesi

Kurumadde ve tuz oranlarına bağlı olarak, örneklerin kurumaddede tuz oranları hesaplandı (Kurt ve ark. 1993).

### 3.2.1.7.Örneklerde toplam azot oranının belirlenmesi

Örneklerin toplam azot oranları Kjeldahl yöntemiyle bulundu. Kjeldahl yakma tüplerine 1g örnek tartıldı ve üzerine 2 adet keltok tablet ile 12 ml kesif (1.82 özgül ağırlıklı) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ilave edildikten sonra tüp içeriği berrak renk alıncaya kadar yakıldı. Yakma işlemi bittikten sonra tüpler oda sıcaklığında bekletilerek soğutuldu. Tüplere 75 ml saf su ile 1-2 adet kaynama taşı atılarak distilasyon ünitesine bağlandı, ayrıca düzenekten 50 ml % 33'lük NaOH alındı ve distilasyon ünitesinin diğer ucuna içinde

25ml %4'lük borik asit ve 1'er ml brom kresol gren ile metil red bulunan erlenmayer bağlandı. Distilasyona 150ml distilat toplandığında son verildi. Elde edilen distilat 0.1N HCl ile titre edildi. Distilasyonda harcanan 0.1N HCl formülde yerine konarak %toplam azot oranı belirlendi (Kurt ve ark. 1993).

$$\%Azot = \frac{(A-B) \cdot x \cdot N \cdot x \cdot 0.014}{\text{Örnek Miktarı(g)}} \cdot x 100$$

A-Tirasyonda harcanan 0.1N HCl (ml)

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

N-HCl'nin normalitesi

### 3.2.1.8.Örneklerde protein oranının belirlenmesi

Örneklerde toplam azot değeri Kjeldahl yöntemiyle belirlendi ve bu değer 6.38 faktörüyle çarpılarak protein değeri bulundu (Kurt ve ark. 1993).

### 3.2.1.9.Örneklerdeki asitlik oranının (Laktik asit cinsinden) belirlenmesi

Homojen hale getirilmiş örneklerden porselen havana 10 g örnek tartıldı. Sıcak saf su (40°C) ile ezilerek sulu kısım 105 ml'lik ölçülü balona alındı. Balondaki sıvı soğuduktan sonra saf su ile 105 ml'ye tamamlandı ve süzüldü. Süzülen kısımdan 25 ml alınıp, 1 ml fenolftalein indikatörü eşliğinde değişmeyen pembe renk elde edilinceye kadar titre edildi. Titrasyonda 0.1N NaOH kullanıldı. Titrasyonda kullanılan 0.1N NaOH formülde yerine koyularak peynir örneklerindeki asitlik % laktik asit cinsinden tespit edildi (Kurt ve ark. 1993).

$$\text{Titrasyon asitliği} = \frac{C \cdot x \cdot 0.009}{P} \cdot x 100$$

C= Titrasyonda kullanılan 0.1 N NaOH çözeltisi (ml)

P= Titrasyonda kullanılan örnek miktarı (g)

### 3.2.1.10.Örneklerde pH değerinin belirlenmesi

Örneklerin pH'larının belirlenmesi için ölçümden 30 dakika önce pH metre açılarak ısınması sağlandı. Sonra alet pH:4.01 ve 7.01 değerindeki buffer'lerle standardize edildi. Peynir örnekleri 50ml'lik küçük beherglass içine alınarak 5-10 ml saf suyla homojen şekilde karıştırıldı. Daha sonra pH metre elektrodu örnek içine daldırılarak örnek pH'ları okundu (Case et al 1985).

### 3.2.2.Biyokimyasal Analizler

#### 3.2.2.1.Örneklerde olgunlaşma oranının belirlenmesi

Peynir örneklerinde olgunlaşma oranını belirlemek için Tunçtürk (1996)'ün Bütikofer et al (1993)'den alarak modifiye ettiği yöntem kullanıldı. Bunun için 10 g peynir alındı ve 50 ml saf suyla ezilip homojen hale getirildi. Suyla homojen hale getirilen örnekler 40°C'de 60 dakika bekletildi. Sonra 3000xg'de santrifüjlenen örneklerde suda çözünmeyen proteinin çökmesi sağlandı. Suda çözünen azotlu madde alınarak 4°C'ye soğutuldu. Örnekler Whatman no:40 filtre kağıdından geçirildi ve örneklerdeki azot oranı Kjeldahl yöntemiyle belirlendi. Suda çözünen azot miktarının toplam azota oranı hesaplanarak olgunlaşma oranı belirlendi.

#### 3.2.2.2.Örneklerde protein olmayan azot (NPN) oranının belirlenmesi

Suda çözünen azotlu maddeden 25 ml alınarak üzerine 25 ml % 24'lük trikloro asetik asit (TCA) eklendi. Örnekler oda sıcaklığında 2 saat bekletildi ve çökmenin tamamlanması sağlandı. Daha sonra örnekler Whatman no:40 filtre kağıdından süzüldü. Elde edilen son süzüntüde azot tayini Kjeldahl yöntemiyle belirlendi. Örneklerdeki protein olmayan azot oranı TCA'da çözünen azot oranının toplam azota bölünmesiyle tespit edildi (Kuchroo and Fox, 1982).

#### 3.2.2.3.Örneklerde amino azot oranının belirlenmesi

Suda çözünen azotlu maddeden 10 ml alındı. Üzerine 7 ml 3.95 M H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ve 3 ml % 33'lük fosfo tungustik (PTA) asit ilave edildi. Karışım 4°C'de 12 saat bekletildi Örnekler Whatman no:40 filtre kağıdından geçirildi. Elde edilen süzüntüde azot oranı Kjeldahl yöntemiyle belirlendi. Örneklerdeki amino azot oranı PTA'da çözünen amino azot değerlerinin toplam azota oranlanmasıyla bulundu (Kamaly et al 1989).

#### 3.2.2.4.Örneklerde asit değerinin (ADV) belirlenmesi

İnce öğütülmüş 10 g örnek bütirometre benzeri tüplerin içine yerleştirildi. Örneklerin üzerine 20 ml reagent (1000 ml distile su içinde 30 g TritonX-100 ve 70 g Sodyum tetra fosfat) ilave edilerek tüpler kaynayan su içine yerleştirildi. Yağın serbest kalması için 20 dakika beklendi. Tüpler 1 dakika santrifüjlendi. Yağ kolonunun tüp boğazına getirilmesi için 1:1 oranında sulu metanol eklendi. Karışım tekrar 1 dakika santrifüje edildi. tüpler 57°C'deki su banyosunda 5 dakika bekletildi. Daha sonra örnekteki yağ şırınga ile alınarak erlene aktarıldı ve tartıldı. Üzerine 5ml yağ solventi (4 kısım petrol eter, 1 kısım n-propanol) ilave edildikten sonra % 1'lik fenol ftalein indikatörü (1 g fenol ftaleinin 100 ml metanoldeki çözeltisi) eşliğinde ilk soluk ana kadar veya hafif pembe renk oluşuncaya kadar 0.02 N KOH

ile titre edildi. Titrasyonda harcanan 0.02 N KOH formülde yerine konarak asit değeri mg KOH/ g yağ cinsinden hesaplandı. Asit değeri ADV(Acidity Degree Value) olarak ifade edildi (Case et al 1985 ).

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

A-Örnek için harcanan 0.02N KOH(ml)

B-Şahit için harcanan 0.02N KOH(ml)

N-KOH'ın normalitesi

### 3.2.3.Mikrobiyolojik analizler

#### 3.2.3.1.Toplam mikroorganizma sayısının belirlenmesi

Peynir örneklerinin fizyolojik serumla dilisyonları hazırlandı. Uygun dilisyonlardan steril petri kutularına 1'er ml konuldu. Petrilere daha önceden hazırlanıp 45°C'ye soğutulmuş Plate Count Agar'dan (MERCK) yaklaşık 15 ml dökülerek, örneğin agarla iyice karışması sağlandı. Agar katılaştıktan sonra petri kutuları ters çevrilerek etüve yerleştirildi ve 35°C'de 48 saat inkübe edildi. İnkübasyon sonunda 30-300arası koloni ihtiva eden petrilere sayıldı ve 1 g örnekteki toplam mikroorganizma sayısı belirlendi (Özdemir ve Sert, 1991).

#### 3.2.3.2.Laktik asit bakterilerinin belirlenmesi

Steril petri kutularına dökülmüş 1'er ml örnek dilisyonları üzerine MRS (MERCK) agar döküldü. Ancak agar kullanılmadan önce pH'sı 0.1N HCl ile 5.5'e ayarlandı. Agar ve örnek karıştırıldıktan sonra, agarın katılması bekledi. Daha sonra petrilere ters çevrilerek 37°C'de 72 saat inkübe edildi. İnkübasyon sonunda üreyen tipik kolonilere katalaz ve gram boyama testleri uygulandı. Katalaz(-) ve gram(+) özellik gösteren koloniler laktik asit bakterileri olarak tanımlandı. Sonuçlar cfu/g olarak ifade edildi (Kitchell and Shaw 1975).

#### 3.2.3.3.Psikrotrofik mikroorganizma sayısının belirlenmesi

Uygun dilisyonlardan steril petri kutularına 1'er ml aktarıldı. Üzerine hazırlanıp 45°C'ye soğutulmuş Plate Count Agar'dan (MERCK) 15ml döküldü. Tekniğine uygun şekilde karıştırılan petrilere, 7±1°C'de 10 gün inkübe edildi. İnkübasyon süresi sonunda oluşan koloniler sayılarak sonuçlar cfu/g olarak bildirildi (Frank et al 1985).

#### 3.2.3.4.Lipolitik mikroorganizmaların sayısının belirlenmesi

Lipolitik mikroorganizmaların tespiti için Tributyrin Agar (OXOID) kullanıldı. Steril petri kutularına 10-15 ml Tributyrin agar döküldükten sonra agarın katılaşması beklendi. Katılaşan agar üzerine uygun örnek dilisyonlarından 0.5 ml aktarıldı Daha sonra örnek dilisyonları drigalski spatulu ile agar yüzeyine yayıldı. Agar örnekleri tam absorbe ettikten sonra petriler ters çevrilerek 30°C'de 72 saat inkübe edildi. Süre sonunda koloni kenarından itibaren 1mm genişlikte zon oluşturan koloniler lipolitik bakteri olarak sayıldı (Anon. 1988).

#### 3.2.3.5.Koliform grubu mikroorganizma sayısının belirlenmesi

Hazırlanmış örnek dilisyonlarından steril petri kutularına 1 ml aktarıldıktan sonra üzerine hazırlanıp 45°C'de bekletilen Violed Red Bile Agar (MERCK) döküldü ve agarın katılaşması beklendi. Daha sonra petriler 35°C'de 48 saat inkübasyona bırakıldı. İnkübasyon süresi bitiminde kırmızı renkli ve 0.5mm'den büyük koloniler sayılarak 1 gr örnekteki mikroorganizma sayısı bulundu (Frank et al 1985).

#### 3.2.3.6.Maya-küf sayısının belirlenmesi

Peynir örneği dilisyonlarından steril petri kutularına 1'er ml konuldu. Bunların üzerine hazırlanıp 45°C'ye soğutulmuş ve %10'luk steril tartarik asitle pH'sı 3.5'e ayarlanmış, Potato Dextroze Agar'dan (DIFCO) yaklaşık 15 ml döküldü. Örnek ve agarın homojen olarak karışması için petriler 8 rakamı çizecek şekilde karıştırıldıktan sonra ters çevrilerek 20-25°C'de 5-7 gün inkübe edildi. Süre sonunda agar üzerinde gelişen koloniler sayılarak maya ve küf cfu/g olarak belirtildi (Kurt ve ark 1993).

#### 3.2.4.Duyusal analizler

Duyusal numunelerde sınıflama testi kullanıldı. Testler her analiz döneminde 15 üye ile tekrarlandı. Peynir örnekleri tekniğine uygun olarak üyelere sunuldu ve iyiden kötüye doğru sıralamaları istendi. Sonuçta sadece ilk sırada tercih edilen örnekler dikkate alındı Analizlerde aşağıdaki form kullanıldı (Metin 1977).

Çizelge 3.1 Duyusal analizlerde kullanılan sınıflama testi formu

SINFLAMA	
MAMÜL:.....	
TARİH :.....PANELİN ADI:.....	
Size sunulan numuneleri.....	
Bakımından karşılaştırarak aşağıda.....	
Şiddetine göre sıralama yapınız.	
<u>Sırası</u>	<u>Numune Kodu</u>
Birinci	
İkinci	
Üçüncü	
Dördüncü	

### 3.2.5. İstatistiksel analizler

Denemede ele alınan kimyasal, biyokimyasal ve mikrobiyolojik değişimler üzerine yapımların teknikleri, ambalaj çeşitleri sıcaklık ve sürenin etkisini incelemek üzere varyans analiz tekniği uygulandı. Ayrıca özellikler arasındaki ilişkiyi incelemek üzere korelasyon analizi yapıldı. Varyans analizi ve korelasyon analizi için SAS paket programı kullanılmıştır. Mikrobiyolojik sonuçlara varyans analizi uygulanmadan önce, söz konusu özelliklere logaritmik transformasyon uygulanarak varyans analizi için gerekli uyumlar elde edilmiştir (SAS 1994).



#### 4. BULGULAR

Günümüzde dünyanın en önemli problemleri arasında yer alan gıda ve beslenme açığının kapanması hususunda yoğun şekilde çalışmalar devam etmektedir. Yetersiz ve dengesiz beslenme sorunlarının çözülmesi amacıyla özellikle protein açığının telafi edilmesinde süt ve süt ürünlerinin kullanımı desteklenmektedir. Peynircilik önemli bir sektör olarak ülkemiz ekonomisinde yerini alırken, standardizasyon çalışmaları dünya piyasasına açılmada gereklidir. Detaylı bir çalışma ile Motal peynirine ait kimyasal, biyokimyasal, mikrobiyolojik, duyu analizi sonuçları ve bunlar üzerine çeşitli faktörlerin etkisi bir düzen içerisinde tartışılacaktır.

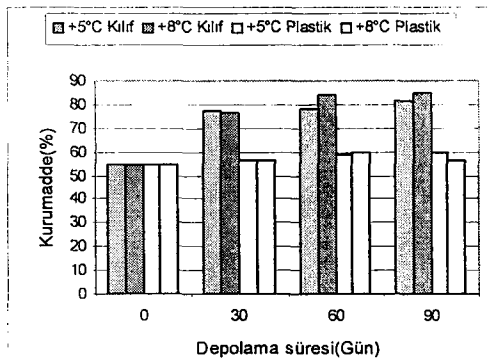
##### 4.1. Kimyasal Analiz Sonuçları

###### 4.1.1. Kurumadde

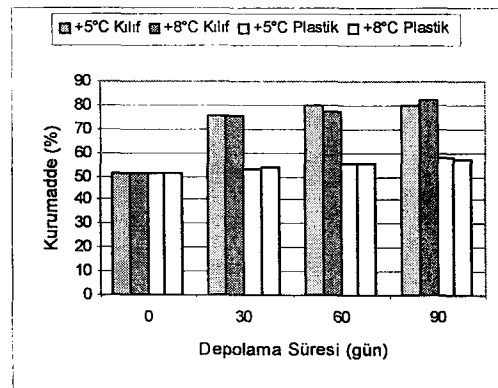
I. ve II. grup Motal peynirinde iki farklı yapım tekniği, ambalaj materyali sıcaklıkta ve 90 günlük olgunlaşma süresinde kurumadde analiz sonuçları Çizelge 4.1, Şekil 4.1a ve 4.1b'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.1 Farklı yöntemle üretilen ve farklı ambalaj materyali kullanılan Motal peynirinin farklı sıcaklıklarda 90 günlük depolanması sonucu kurumadde oranında meydana gelen değişimler (%)

SÜRE (Gün)	I. GRUP				II. GRUP			
	KILIF		PLASTİK		KILIF		PLASTİK	
	5°C	8°C	5°C	8°C	5°C	8°C	5°C	8°C
0	54.92± 0.00	54.92± 0.00	54.92± 0.00	54.92± 0.00	51.59± 0.00	51.59± 0.00	51.59± 0.00	51.59± 0.00
30	77.51± 0.83	76.53± 0.04	56.04± 0.02	56.63± 0.04	76.11± 2.66	75.78± 0.83	52.85± 0.46	53.80± 1.33
60	78.22± 0.43	83.71± 0.63	58.85± 1.04	59.65± 1.36	79.57± 0.12	77.51± 1.63	55.90± 0.40	55.92± 1.95
90	81.59± 0.40	85.21± 1.73	59.51± 0.94	56.77± 1.31	80.14± 0.14	82.56± 0.57	57.62± 0.42	56.98± 1.27



Şekil 4.1a: I. grup Motal peyniri örneklerinde kurumadde oranı değişimleri



Şekil 4.1b: II. grup Motal peyniri örneklerinde kurumadde oranı değişimleri

Çizelge 4.1.ve Şekil 4.1a-4.1b incelendiği zaman her iki grup peynir örneğinde de zamana bağlı olarak kurumadede artış gözlemlenmiştir. Yine her iki örnek gurubunda kurumadde artış oranının kılıf ambalajda depolanan örneklerde daha fazla olduğu saptanmıştır. Örneklerdeki kurumadde oranı ilk 30 gün içinde hızlı bir şekilde yükselmiş, artış hızının daha sonraki 60 gün içinde daha yavaş olduğu belirlenmiştir. I. grup örneklerde başlangıç değeri %54.92±0.00 olan kurumadde oranı, 90. günde 5 ve 8°C'lerde sırasıyla kılıf ambalajlı örneklerde %81.59±0.40, %85.21±1.73 bulunurken plastik ambalaj içinde depolanan örneklerde %59.51±0.94, %56.77±1.31 olarak saptanmıştır. II. grup örnekler bakıldığında başlangıç değeri olan %51.59 kurumadde oranının kılıf ve plastik ambalajlı örneklerde, 5 ve 8°C'de sırasıyla %80.14±0.14, %82.56±0.57, %57.62±0.42, %56.98±1.27'ye yükseldiği görülmektedir. İki örnek gurubunda da kılıf ambalajlı örneklerde kurumadde oranının daha yüksek olduğu saptanmıştır.

Çizelge 4.2a'da I. grup örneklerde kurumadde düzeyini etkileyen parametrelere ait varyans analizi görülmektedir.

Çizelge 4.2a I. Grup Motal peyniri örneklerinde kurumadde oranlarına ait varyans analiz tablosu

VARYASYON KAYNAKLARI	SD	KO	F
Ambalaj	1	2187.965	3515.29**
Sıcaklık	1	11.925	19.16**
Ambalaj x Sıcaklık	1	5.249	8.43*
Gün	3	454.591	730.37**
Ambalaj x Gün	3	246.372	395.83**
Sıcaklık x Gün	3	5.125	8.23**
Ambalaj x Sıcaklık x Gün	3	4.201	6.75**
Hata	16	0.622	

\*p<0.05 düzeyinde önemli \*\*p<0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.2b II. Grup Motal peyniri örneklerinde kurumadde oranlarına ait varyans analiz tablosu

VARYASYON KAYNAKLARI	SD	KO	F
Ambalaj	1	2411.253	2807.35**
Sıcaklık	1	0.055	0.05
Ambalaj x Sıcaklık	1	0.000	0.00
Gün	3	510.411	441.85**
Ambalaj x Gün	3	296.010	232.87**
Sıcaklık x Gün	3	1.449	1.25
Ambalaj x Sıcaklık x Gün	3	2.878	2.49
Hata	16	1.155	

\*\*p<0.01 düzeyinde önemli

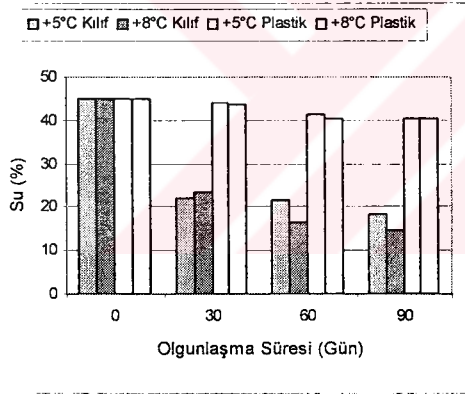
Buna göre II. grup motal peynirinde ambalaj, gün ve ambalaj x gün varyasyon kaynakları kurumadde üzerinde p<0.01 düzeyinde önemli etkiye sahip bulunmuştur (Çizelge4.2b). Ancak I. grup Motal peynirinin kurumadde oranlarını ambalaj, sıcaklık, gün, ambalaj x gün sıcaklık x gün ve ambalaj x sıcaklık x gün p<0.01 düzeyinde, ambalaj x sıcaklık ise p<0.05 düzeyinde etkilemiştir (Çizelge 4.2a).

## 4.1.2. Su.

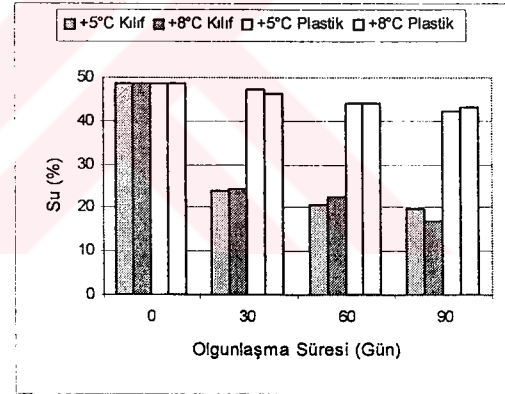
Motal peynir örneklerinde su değeri ambalaj, sıcaklık ve işlem tekniklerine göre Çizelge 4.3'de,grafiksel yorumu ise Şekil 4.2a-4.2b gösterilmiştir. I. ve II. grup peynirlerde su düzeyleri depolama zamanına göre azalma göstermiştir.

Çizelge 4.3 Farklı yöntemle üretilen ve farklı ambalaj materyali kullanılan Motal peynirinin farklı sıcaklıklarda 90 günlük depolanması sonucunda su oranında meydana gelen değişimler (%)

SÜRE (Gün)	I. GRUP				II. GRUP			
	KILIF		PLASTİK		KILIF		PLASTİK	
	5°C	8°C	5°C	8°C	5°C	8°C	5°C	8°C
0	45.08± 0.00	45.08± 0.00	45.08± 0.00	45.08± 0.00	48.41± 0.00	48.41± 0.00	48.41± 0.00	48.41± 0.00
30	22.09± 1.41	23.47± 0.04	43.96± 0.03	43.37± 0.04	23.89± 2.66	24.22± 0.83	47.15± 0.46	46.20± 1.33
60	21.78± 0.43	16.29± 0.63	41.15± 1.04	40.36± 1.36	20.44± 0.12	22.49± 1.63	44.10± 0.40	44.08± 1.95
90	18.41± 0.40	14.80± 1.73	40.49± 0.94	40.23± 1.31	19.86± 0.14	17.15± 0.57	42.38± 0.42	43.02± 1.27



Şekil 4.2a:I. grup Motal peyniri örneklerinde su oranı değişimleri



Şekil 4.2b:II. grup Motal peyniri örneklerinde su oranı değişimleri

Çizelge.4.3. ve Şekil 4.2a-4.2b incelendiğinde olgunlaşma zamanına bağlı olarak özellikle kılıf ile ambalajlanan Motal peyniri örneklerinde su miktarının önemli düzeyde azaldığı görülmektedir. I. grup örneklerde kılıf ambalajda 5 ve 8°C'de %45.08±0.00'dan 90 günün sonunda %18.41±0.40 ve %14.80'e düşen su düzeyi plastik ambalajlarda ise %45.08±0.00'dan %40.49±0.94 ve %40.23±1.31'e düşmüştür. Plastik ambalajda depolanan peynirlerde ise 5°C'de I. grup peynir örneklerinde bu değerler saptanırken II. grup peynir örneklerinde su düzeyinin I gruba göre daha yüksek olduğu saptanmıştır. Kılıf ambalajlı olan örneklerde 5°C ve 8°C'lik olgunlaşma sıcaklıklarında su oranı %48.41±0.00'dan sırasıyla %19.86±0.14, %17.15±0.57'ye plastik ambalajlı olanlarda ise %48.41±0.00'dan %42.38±0.42 ve %43.02±1.27'ye düşüş göstermiştir (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.4a ve Çizelge 4.4b'de Motal peyniri örneklerinin su oranı değişimleri üzerine varyasyon kaynaklarının etkileri ve bu etkilerin önemlilik dereceleri gösterilmiştir. Varyasyon kaynaklarının örneklerin su değişimleri üzerine etkisi incelendiğinde, I. grup Motal peyniri örnekleri üzerine ambalaj x sıcaklık dışındaki tüm varyasyon kaynaklarının  $p<0.01$  düzeyinde etkili olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.4a). II. grup Motal peyniri örneklerinde ise sadece ambalaj, gün ve ambalaj x günün  $p<0.01$  düzeyinde önemli etkiye sahip olduğu görülmektedir (Çizelge 4.4b).

Çizelge 4.4a I. grup Motal peyniri örneklerinde su oranlarına ait varyans analiz tablosu.

VARYASYON KAYNAKLARI	SD	KO	F
Ambalaj	1	2201,448	3132.03**
Sıcaklık	1	10.952	15.58**
Ambalaj x Sıcaklık	1	4.610	6.56*
Gün	3	1365.256	647.46**
Ambalaj x Gün	3	742.552	352.15**
Sıcaklık x Gün	3	16.589	7.87**
Ambalaj x Sıcaklık x Gün	3	13.964	6.62**
Hata	16	0.702	

\* $p<0.05$  düzeyinde önemli \*\* $p<0.01$  düzeyinde önemli

Çizelge 4.4b II. grup Motal peyniri örneklerinde su oranlarına ait varyans analiz tablosu.

VARYASYON KAYNAKLARI	SD	KO	F
Ambalaj	1	2411.253	2807.35**
Sıcaklık	1	0.055	0.05
Ambalaj x Sıcaklık	1	0.000	0.00
Gün	3	510.411	441.85**
Ambalaj x Gün	3	296.010	232.87**
Sıcaklık x Gün	3	1.449	1.25
Ambalaj x Sıcaklık x Gün	3	2.878	2.49
Hata	16	1.155	

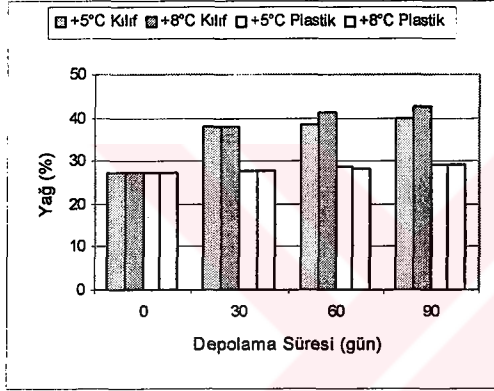
\*\* $p<0.01$  düzeyinde önemli

#### 4.1.3. Yağ

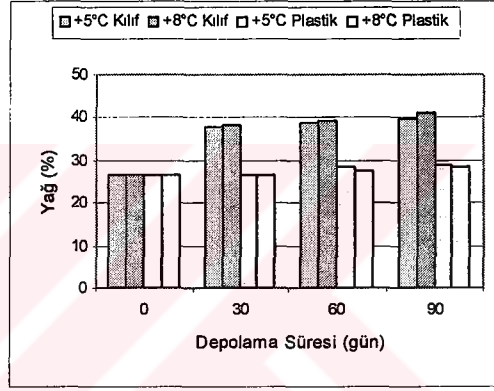
Motal peynirinin yağ oranı değişimleri Çizelge 4.5, Şekil 4.3a ve 4.3b'de verildiği gibidir. Yağ oranında meydana gelen değişimler kurumaddede olduğu gibi ilk 30 gün içinde hızlı, daha sonraki günlerde daha yavaş olmuştur. Motal peyniri örneklerindeki yağ oranlarının zamana bağlı olarak yükselişi, kurumadde oranındaki yükselişle ilişkilidir. Kurumaddeye bağlı olarak kılıf ambalajlı örneklerdeki yükseliş plastik ambalajlı örneklere göre daha fazladır. I. ve II. grup örneklerde de aynı durum söz konusudur. I. grup örneklerde  $\%27.50\pm 0.00$  olan başlangıç değeri, 90. günde kılıf ambalajlı örneklerde  $8^{\circ}\text{C}$ 'de  $\%42.40\pm 1.41$ 'le, plastik ambalajlı örneklerde ise  $5^{\circ}\text{C}$ 'de  $\%29.20\pm 1.34$ 'le en yüksek değerine ulaşmıştır. II. grup örneklerde ise başlangıç değeri  $\%26.50\pm 0.00$  iken 90. günde en yüksek değer kılıf ambalajlı örneklerde  $8^{\circ}\text{C}$ 'de  $\%41.25\pm 1.41$ , plastik ambalajlı örneklerde ise  $5^{\circ}\text{C}$ 'de  $\%28.90\pm 1.41$ , olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.5 Farklı yöntemle üretilen ve farklı ambalaj materyali kullanılan Motal peynirinin farklı sıcaklıklarda 90 günlük depolanması sonucunda yağ oranında meydana gelen değişimler (%)

SÜRE (Gün)	I. GRUP				II. GRUP			
	KILIF		PLASTİK		KILIF		PLASTİK	
	5°C	8°C	5°C	8°C	5°C	8°C	5°C	8°C
0	27.50± 0.00	27.50± 0.00	27.50± 0.00	27.50± 0.00	26.50± 0.00	26.50± 0.00	26.50± 0.00	26.50± 0.00
30	37.75± 0.71	37.85± 0.00	27.95± 0.71	27.75± 2.82	38.00± 2.83	38.10± 0.71	26.85± 0.00	26.85± 1.41
60	38.45± 7.07	41.10± 3.54	28.65± 1.41	28.05± 3.54	39.00± 1.41	39.30± 0.00	28.30± 1.06	27.65± 0.71
90	39.85± 2.83	42.40± 1.41	29.20± 1.34	29.05± 2.83	39.65± 0.00	41.25± 1.41	28.90± 1.41	28.40± 0.35



Şekil 4.3a I. grup Motal peyniri örneklerinde yağ oranı değişimleri



Şekil 4.3b II. grup Motal peyniri örneklerinde yağ oranı değişimleri

I. grup peynir örneklerinde yapılan varyans analizinde yağ oranı değişimleri üzerin ambalaj, sıcaklık, gün ve ambalaj x gün interaksiyonunun  $p < 0.01$  düzeyinde önemli etkisinin olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.6a).

Çizelge 4.6a I. grup Motal peyniri örneklerinde yağ oranlarına ait varyans analiz tablosu

VARYASYON KAYNAKLARI	SD	KO	F
Ambalaj	1	1079.962	163.31**
Sıcaklık	1	152.687	23.09**
Ambalaj x Sıcaklık	1	3.062	0.46
Gün	3	1233.413	62.17**
Ambalaj x Gün	3	363.888	18.34**
Sıcaklık x Gün	3	57.363	2.89
Ambalaj x Sıcaklık x Gün	3	6.288	0.32
Hata	16	6.612	

\*\* $p < 0.01$  düzeyinde önemli

Çizelge 4.6b II. grup Motal peyniri örneklerinde yağ oranlarına ait varyans analiz tablosu

VARYASYON KAYNAKLARI	SD	KO	F
Ambalaj	1	750.781	658.22**
Sıcaklık	1	18.000	15.78**
Ambalaj x Sıcaklık	1	0.125	0.11
Gün	3	243.885	213.82**
Ambalaj x Gün	3	88.635	77.71**
Sıcaklık x Gün	3	7.145	6.26**
Ambalaj x Sıcaklık x Gün	3	5.104	4.47*
Hata	16	1.140	

\*p<0.05 düzeyinde önemli \*\*p<0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.6b'da ise bu işlem II. grup Motal peynirlerinde yapılmış yağ oranları değişimleri üzerine ambalaj x sıcaklık x gün interaksiyonunun p<0.05 düzeyinde, ambalaj, sıcaklık, gün, ambalaj x gün, sıcaklık x gün'ün ise p<0.01 düzeyinde etkisi olduğu belirlenmiştir.

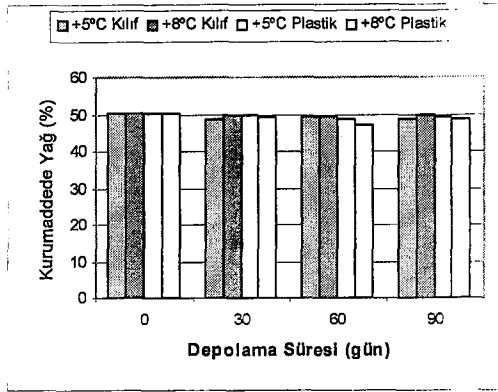
#### 4.1.4. Kurumadde yağ

Motal peynirinin kurumadde de yağ düzeylerinin Çizelge 4.7, Şekil 4.4a ve 4.4b'de farklı zamana sıcaklığa ve ambalajlamaya göre değişimleri sunulmuştur.

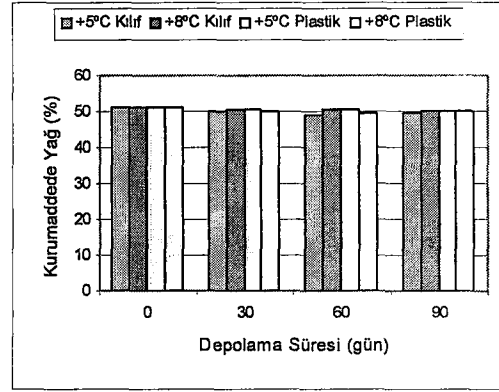
Çizelge 4.7 Farklı yöntemle üretilen ve farklı ambalaj materyali kullanılan Motal peynirinin farklı sıcaklıklarda 90 günlük depolanması sonucu kurumadde de yağ oranında meydana gelen değişimler (%)

SÜRE (Gün)	I. GRUP				II. GRUP			
	KILIF		PLASTİK		KILIF		PLASTİK	
	5°C	8°C	5°C	8°C	5°C	8°C	5°C	8°C
0	50.08± 0.00	50.08± 0.00	50.08± 0.00	50.08± 0.00	51.36± 0.00	51.36± 0.00	51.36± 0.00	51.36± 0.00
30	48.71± 0.28	49.46± 0.03	49.88± 1.28	49.00± 5.04	49.95± 1.88	50.28± 0.39	50.81± 0.45	49.92± 1.30
60	49.16± 8.73	49.10± 4.69	48.68± 3.33	47.04± 3.29	49.02± 1.70	50.72± 1.22	50.63± 1.53	49.46± 0.70
90	48.84± 3.77	49.78± 2.92	49.06± 3.23	48.62± 2.13	49.48± 0.10	49.79± 1.30	50.15± 2.07	49.85± 0.66

Kurumadde de yağ oranları kurumadde ve yağdaki değişimlere bağlı olarak şekillendiğinden zamana bağlı düzenli bir değişim göstermemektedir. Kurumadde de yağ değerleri 0. günde I. grup örneklerde %50.08±0.00, II. grup örneklerde %51.36±0.00 olarak bulunmuştur. 90. günde I. grup kılıf ambalajlı örneklerde 5 ve 8°C'de %48.84±3.77 ve %49.78±2.92, plastik ambalajlı örneklerde ise 5°C'de %49.06±3.23 ve 8°C'de %48.62±2.13 olduğu belirlenmiştir. 90. gün değerleri, kılıf ve plastik ambalajlı örneklerde, 5 ve 8°C'lerde sırasıyla %49.48±0.10, %49.79±1.30, %50.15±2.07 ve %49.85±0.66 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.7).



Şekil 4.4a I. grup Motal peyniri örneklerinde kurumaddede yağ oranı değişimleri



Şekil 4.4b II. grup Motal peyniri örneklerinde kurumaddede yağ oranı değişimleri

Çizelge 4.8a ve 4.8b ise kurumaddede'de yağ oranı değişimleri üzerine denemede ele alınan faktörlerin etkileri görülmektedir. I. grup Motal peynirinde kurumaddede yağ değişimi üzerine sıcaklık ve gün  $p<0.01$  düzeyinde, ambalaj x sıcaklık ise  $p<0.05$  düzeyinde etki etmiştir. II. grup peynirde ise sıcaklık, gün ve sıcaklık x gün  $p<0.01$  düzeyinde, ambalaj x gün ve ambalaj x sıcaklık x gün interaksyonları kurumaddede yağ değişimlerini  $p<0.05$  düzeyinde etkilemiştir.

Çizelge 4.8a I grup Motal peynirinde kurumaddede yağ oranlarına ait varyans analiz tablosu

VARYASYON KAYNAKLARI	SD	KO	F
Ambalaj	1	44.267	3.83
Sıcaklık	1	277.048	23.97**
Ambalaj x Sıcaklık	1	57.630	4.99*
Gün	3	188.736	16.33**
Ambalaj x Gün	3	7.878	0.68
Sıcaklık x Gün	3	35.926	3.11
Ambalaj x Sıcaklık x Gün	3	7.978	0.69
Hata	16	11.560	

\* $p<0.05$  düzeyinde önemli \*\* $p<0.01$  düzeyinde önemli

Çizelge 4.8b II. grup Motal peynirinde kurumaddede yağ oranlarına ait varyans analiz tablosu

VARYASYON KAYNAKLARI	SD	KO	F
Ambalaj	1	1.035	0.86
Sıcaklık	1	39.941	33.30**
Ambalaj x Sıcaklık	1	3.034	2.53
Gün	3	45.266	37.74**
Ambalaj x Gün	3	3.990	3.33*
Sıcaklık x Gün	3	14.481	12.07**
Ambalaj x Sıcaklık x Gün	3	4.722	3.94*
Hata	16	1.199	

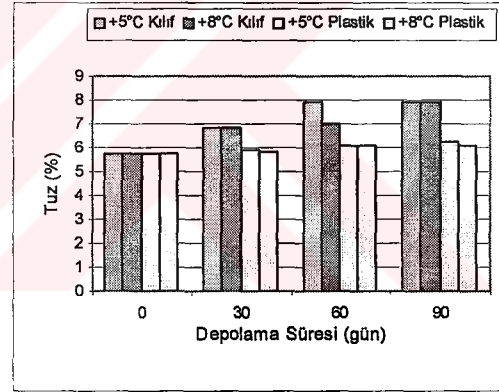
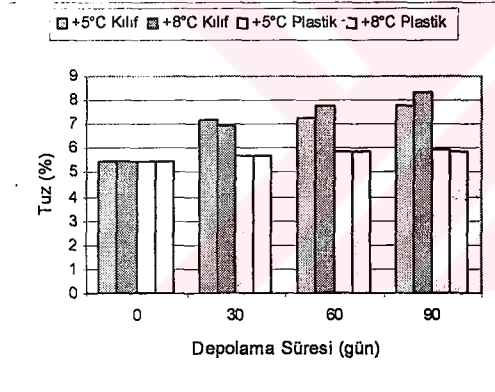
\* $p<0.05$  düzeyinde önemli \*\* $p<0.01$  düzeyinde önemli

## 4.1.5.Tuz

Motal peynirinin çeşitli faktörlere bağlı olarak değişen % tuz oranları Çizelge 4.9 ile Şekil 4.5a ve 4.5b'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.9 Farklı yöntemle üretilen ve farklı ambalaj materyali kullanılan Motal peynirinin farklı sıcaklıklarda 90 günlük depolanması sonucunda tuz oranında meydana gelen değişimler (%)

SÜRE (Gün)	I. GRUP				II. GRUP			
	KILIF		PLASTİK		KILIF		PLASTİK	
	5°C	8°C	5°C	8°C	5°C	8°C	5°C	8°C
0	5.46± 0.00	5.46± 0.00	5.46± 0.00	5.46± 0.00	5.72± 0.00	5.72± 0.00	5.72± 0.00	5.72± 0.00
30	7.21± 0.39	6.90± 0.13	5.70± 0.04	5.73± 0.09	6.83± 0.42	6.82± 0.002	5.90± 0.11	5.86± 0.11
60	7.28± 0.36	7.79± 0.19	5.88± 0.07	5.88± 0.02	7.89± 0.05	6.99± 0.02	6.09± 0.13	6.06± 0.10
90	7.75± 0.12	8.31± 0.47	5.94± 0.01	5.89± 0.01	7.95± 0.07	7.95± 0.03	6.21± 0.02	6.09± 0.10



Şekil 4.5a I. grup Motal peyniri örneklerinde tuz oranı değişimleri

Şekil 4.5b II. grup Motal peyniri örneklerinde tuz oranı değişimleri

Olgunlaşma zamanına bağlı olarak %tuz miktarında artma belirlenmiştir. Diğer kurumadde bileşenlerinde olduğu gibi % tuz oranında da kılıf ambalajlı örneklerde, her iki grupta da , plastik ambalajlı örneklere oranla daha fazla artış olmuştur. I. grup örneklerde kılıf ambalajlı örneklerde % tuz değeri %5.46±0.00'dan kılıf-5°C'de %7.75±0.12'ye,kılıf-8°C'de ise %8.31±0.47'ye yükselmiştir. Yine aynı grupta plastik-5°C'de %5.94±0.01, plastik-8°C'de %5.89±0.01'e artış göstermiştir. II. grup örneklerde ise başlangıç değeri %5.72±0.00 iken kılıf-5°C'de %7.95±0.07'ye, kılıf-8°C'de %7.95±0.03'e ve plastik-5°C'de %6.21±0.02'ye, plastik-8°C'de %6.09±0.10'a yükselmiştir. Genel olarak tüm peynir örneklerine bakıldığında en fazla ortalama yükselişin I. grup kılıf ambalajlı ve 8°C'de depolanan örneklerde olduğu görülmektedir (Çizelge 4.7).



Çizelge 4.10a ve 4.10b'de ise I. grup ve II. grup peynirlerde; araştırmada incelenen parametrelere bağlı olarak tuz oranındaki değişimlere varyasyon kaynaklarının etkileri görülmektedir.

Çizelge 4.10a I. grup Motal peyniri örneklerinde tuz oranlarına ait varyans analiz tablosu

VARYASYON KAYNAKLARI	SD	KO	F
Ambalaj	1	13.048	357.67**
Sıcaklık	1	0.068	1.88
Ambalaj x Sıcaklık	1	0.073	2.01
Gün	3	3.471	95.16**
Ambalaj x Gün	3	1.652	45.31**
Sıcaklık x Gün	3	0.076	2.09
Ambalaj x Sıcaklık x Gün	3	0.099	2.72
Hata	16	0.036	

Çizelge 4.10b II. grup Motal peyniri örneklerinde tuz oranlarına ait varyans analiz tablosu.

VARYASYON KAYNAKLARI	SD	KO	F
Ambalaj	1	8.442	545.59**
Sıcaklık	1	0.149	9.68**
Ambalaj x Sıcaklık	1	0.063	4.12
Gün	3	2.662	172.05**
Ambalaj x Gün	3	1.181	76.32**
Sıcaklık x Gün	3	0.098	6.35**
Ambalaj x Sıcaklık x Gün	3	0.107	6.98**
Hata	16	0.015	

\*\*p<0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.10a'da görüldüğü gibi I. grup örneklerde tuz değerlerinin değişimleri üzerine ambalaj.gün, ve ambalaj x gün p<0.01 düzeyinde önemli düzeyde etki etmiştir. II. grup örneklerdeki tuz oranı değişimleri ise ambalaj, sıcaklık, gün, ambalaj x gün, sıcaklık x gün ve ambalaj x sıcaklık x gün tarafından p<0.01 düzeyinde etkilenmiştir.

#### 4.1.6 Kurumaddede tuz

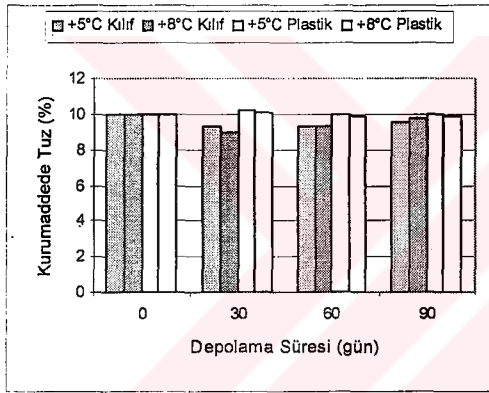
Motal peynirinde kurumaddede tuzun zamana, sıcaklığa, ambalaj materyaline ve olgunlaşma derecesine göre gösterdiği değişim Çizelge 4.11, Şekil 4.6a ve 4.6b'de sunulmuştur.

Kurumaddede tuz değişimi örneklerin kurumadde ve tuz değerlerinin değişimlerinden etkilendiği için olgunlaşma süresi boyunca düzensiz değişimler göstermektedir. 90. günde tüm örneklerde kurumaddede tuz değerleri başlangıç değerinden düşük bulunmuştur. Yine tüm örnekler bakıldığında 90. gün sonunda kurumaddede tuz değerlerinin birbirine yakın olduğu sadece II. grup örneklerde plastik ambalajlı olanlarda az bir farkın olduğu görülmektedir. Örnekler tek tek incelenecek olursa, I. grup örneklerde başlangıç değeri %9.94±0.00'dan, kılıf ambalajlı örneklerde 5°C'de %9.50±0.19'a, 8°C'de %9.75±0.35'e ve plastik ambalajlı olanlarda ise 5°C'de %9.98±0.14'e, 8°C'de %9.86±0.20'ye değişim göstermiştir. II. grup örneklerde başlangıç değeri olan %11.08±0.00, sırasıyla kılıf ve plastik ambalajlı

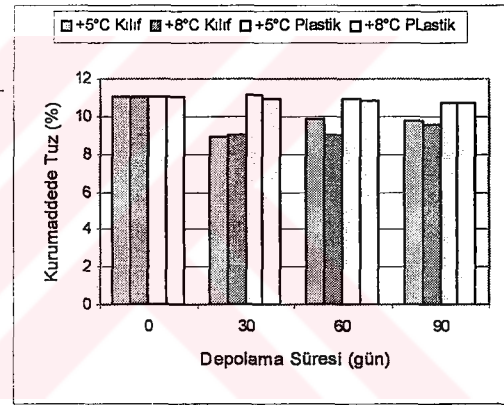
örneklerde 5°C ve 8°C'lerde %9.74±0.50, %9.60±0.11 %10.77±0.12 ve %10.69±0.06'ya değişim göstermiştir (Çizelge 4.11).

Çizelge 4.11 Farklı yöntemle üretilen ve farklı ambalaj materyali kullanılan Motal peynirinin farklı sıcaklıklarda 90 günlük depolanması sonucu kurumaddede tuz oranında meydana gelen değişimler (%)

SÜRE (Gün)	I. GRUP				II. GRUP			
	KILIF		PLASTİK		KILIF		PLASTİK	
	5°C	8°C	5°C	8°C	5°C	8°C	5°C	8°C
0	9.94± 0.00	9.94± 0.00	9.94± 0.00	9.94± 0.00	11.08± 0.00	11.08± 0.00	11.08± 0.00	11.08± 0.00
30	9.30± 0.41	9.02± 0.16	10.22± 0.01	10.12± 0.14	8.97± 0.24	9.01± 0.10	11.16± 0.11	10.89± 0.60
60	9.30± 0.42	9.31± 0.16	9.99± 0.05	9.86± 0.20	9.92± 0.04	9.01± 0.16	10.90± 0.15	10.84± 0.20
90	9.50± 0.19	9.75± 0.35	9.98± 0.14	9.86± 0.20	9.74± 0.15	9.60± 0.11	10.77± 0.12	10.69± 0.06



Şekil 4.6a I. grup Motal peyniri örneklerinde kurumaddede tuz oranı değişimleri



Şekil 4.6b II. grup Motal peyniri örneklerinde kurumaddede tuz oranı değişimleri

Motal peyniri örneklerinde I. ve II. grup örneklerde kurumaddede tuz değişimi üzerinde ele alınan varyasyon kaynaklarının etkileri Çizelge 4.12a ve 4.12b' de gösterilmiştir.

Çizelge 4.12a I. grup Motal peynirinde kurumaddede tuz oranlarına ait varyans analiz tablosu

VARYASYON KAYNAKLARI	SD	KO	F
Ambalaj	1	1.853	44.44**
Sıcaklık	1	0.018	0.44
Ambalaj x Sıcaklık	1	0.011	0.27
Gün	3	0.168	4.04*
Ambalaj x Gün	3	0.377	9.05**
Sıcaklık x Gün	3	0.023	0.55
Ambalaj x Sıcaklık x Gün	3	0.027	0.66
Hata	16	0.041	

\*p<0.05 düzeyinde önemli \*\*p<0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.12b II. grup Motal peynirinde kurumaddede tuz oranlarına ait varyans analiz tablosu

VARYASYON KAYNAKLARI	SD	KO	F
Ambalaj	1	10.164	727.53**
Sıcaklık	1	0.251	18.00**
Ambalaj x Sıcaklık	1	0.043	3.10
Gün	3	1.888	135.18**
Ambalaj x Gün	3	1.456	104.28**
Sıcaklık x Gün	3	0.086	6.22**
Ambalaj x Sıcaklık x Gün	3	0.120	8.61**
Hata	16	0.013	

\*\*p&lt;0.01 düzeyinde önemli

I. grup örneklerin kurumaddede tuz değişimleri üzerine ambalaj ve ambalaj x gün interaksyonunun etkileri P<0.01 düzeyinde önemli bulunurken günün etkisi p<0.05 düzeyinde önemli bulunmuştur. II. grup örneklerin değerleri incelendiğinde ise değişimler üzerine ambalaj, sıcaklık, gün, ambalaj x gün, sıcaklık x gün ve ambalaj x sıcaklık x gün interaksyonları p<0.01 düzeyinde etki etmiştir (Çizelge 4.12a ve 4.12b).

#### 4.1.7. Toplam azot

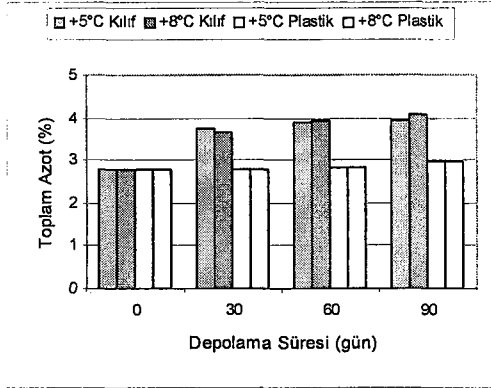
Motal peynirinde toplam azot değerleri bunun çeşitli faktörler tarafından etkileşimi ve değişimleri Çizelge.4.13, Şekil 4.7a ve 4.7b'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.13 Farklı yöntemle üretilen ve farklı ambalaj materyali kullanılan Motal peynirinin farklı sıcaklıklarda 90 günlük depolanması sonucu toplam azot oranında meydana gelen değişimler(%)

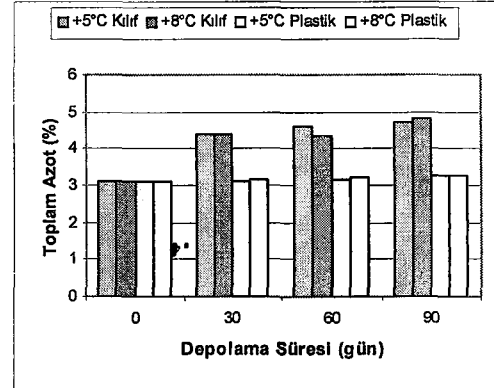
SÜRE (Gün)	I. GRUP				II. GRUP			
	KILIF		PLASTİK		KILIF		PLASTİK	
	5°C	8°C	5°C	8°C	5°C	8°C	5°C	8°C
0	2.78± 0.00	2.78± 0.00	2.78± 0.00	2.78± 0.00	3.11± 0.00	3.11± 0.00	3.11± 0.00	3.11± 0.00
30	3.76± 0.08	3.67± 0.14	2.80± 0.15	2.80± 0.05	4.38± 0.10	4.37± 0.19	3.13± 0.08	3.15± 0.25
60	3.88± 0.29	3.92± 0.19	2.81± 0.05	2.82± 0.02	4.59± 2.24	4.41± 0.28	3.15± 0.01	3.24± 0.18
90	3.95± 0.34	4.08± 0.35	2.97± 0.05	2.96± 0.04	4.69± 2.25	4.80± 0.21	3.25± 0.01	3.28± 0.28

Araştırmada elde edilen sonuçlar göstermiştir ki olgunlaşma süresi boyunca, Motal peyniri örneklerinin toplam azot değerleri yükselme göstermiştir. Her iki grup örnekte de bu durum gözlemlenmiştir. Bu durumda diğer kurumadde bileşenlerinde olduğu gibi, örneklerde su miktarının azalıp, kurumadde miktarının artmasıyla ilişkilidir. I. grup peynir örneklerinde toplam azot değerleri 0. günde %2.78±0.00 olarak tespit edilmiştir. Başlangıç değerinin kılıf-5°C'de %3.95±0.34'a, kılıf-8°C'de %4.08±0.35'e, plastik-5°C'de %2.79±0.05 ve plastik-8°C'de ise %2.96±0.04'e yükseldiği tespit edilmiştir. II grup örneklerde ise başlangıç değerinin %3.11±0.00 'dan kılıf-5°C'de %4.69±2.25, kılıf-

8°C'de  $4.80 \pm 0.21$ , plastik- 5°C'de  $3.25 \pm 0.01$  ve plastik-8°C'de  $3.28 \pm 0.28$ 'e yükseldiği bulunmuştur (Çizelge 4.13).



Şekil 4.7a I. grup Motil peyniri örneklerinde toplam azot oranı değişimleri



Şekil 4.7b II. grup Motil peyniri örneklerinde toplam azot oranı değişimleri

Çizelge 4.14a ve 4.14b'de ise toplam azot değerleri değişimlerinin çeşitli parametreler tarafından nasıl ve hangi düzeyde etkilendiği, I. ve II. grup Motil peynirleri için ayrı ayrı gösterilmiştir.

Çizelge 4.14a I. grup Motil peyniri örneklerinde toplam azot oranlarına ait varyans analiz tablosu

VARYASYON KAYNAKLARI	SD	KO	F
Ambalaj	1	7.331	283.21**
Sıcaklık	1	0.056	2.19
Ambalaj x Sıcaklık	1	0.003	0.14
Gün	3	3.346	129.28**
Ambalaj x Gün	3	0.887	34.27**
Sıcaklık x Gün	3	0.044	1.71
Ambalaj x Sıcaklık x Gün	3	0.002	0.08
Hata	16	0.025	

\*\*p<0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.14b II. grup Motil peyniri örneklerinde toplam azot oranlarına ait varyans analiz tablosu

VARYASYON KAYNAKLARI	SD	KO	F
Ambalaj	1	9.304	319.60**
Sıcaklık	1	0.049	1.69
Ambalaj x Sıcaklık	1	0.003	0.13
Gün	3	2.560	87.96**
Ambalaj x Gün	3	1.046	85.93**
Sıcaklık x Gün	3	0.175	6.03**
Ambalaj x Sıcaklık x Gün	3	0.007	0.25
Hata	16	0.029	

\*\*p<0.01 düzeyinde önemli

I. grup örneklere ait varyans analiz tablosu incelendiğinde toplam azot oranı değişimleri üzerine ambalaj, gün ve ambalaj x gün  $p < 0.01$  düzeyinde etki ettiği görülmektedir (Çizelge 4.14a). II. grup örneklerdeki toplam azot değişimleri üzerine ise ambalaj, gün ambalaj x gün ve sıcaklık x gün  $p < 0.01$  düzeyinde etki etmiştir (Çizelge 4.14b).

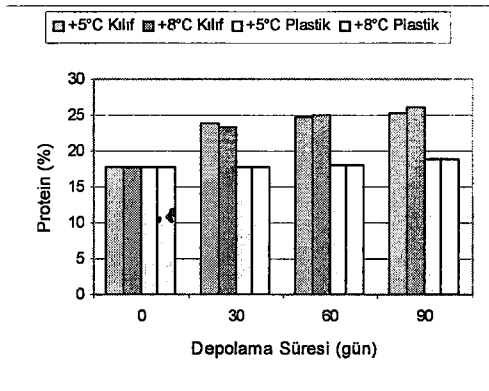
#### 4.1.8. Protein

Beslenme açısından oldukça önemli olan protein peynirde de önemli düzeylerde bulunmakta, günlük protein gereksiniminin büyük kısmını oluşturmaktadır. Motal peynirine ait deneme sırasında saptanan tüm değerler Çizelge 4.15’de, Protein değeri değişimleri ise şekil 4.8a ve 4.8b’de gösterilmiştir.

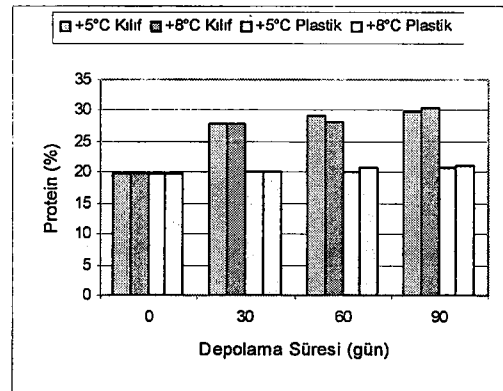
Çizelge 4.15 Farklı yöntemle üretilen ve farklı ambalaj materyali kullanılan Motal peynirinin farklı sıcaklıklarda 90 günlük depolanması sonucu protein oranında meydana gelen değişimler (%)

SÜRE (Gün)	I. GRUP				II. GRUP			
	KILIF		PLASTİK		KILIF		PLASTİK	
	5°C	8°C	5°C	8°C	5°C	8°C	5°C	8°C
0	17.73± 0.00	17.73± 0.00	17.73± 0.00	17.73± 0.00	19.86± 0.00	19.86± 0.00	19.86± 0.00	19.86± 0.00
30	23.99± 0.52	23.40± 0.90	17.88± 0.98	17.89± 0.34	27.93± 0.60	27.87± 1.23	19.97± 0.51	20.08± 1.57
60	24.77± 1.84	25.01± 1.22	17.95± 0.33	17.99± 0.13	29.28± 1.51	28.12± 1.80	20.10± 0.08	20.68± 1.16
90	25.19± 2.15	26.06± 2.21	18.95± 0.35	18.90± 0.26	29.92± 1.59	30.62± 1.33	20.72± 0.09	20.95± 1.79

I. ve II grup örneklerdeki protein oranı değişimleri tüm aylar boyunca artış göstermiştir. Artışlar ilk 30 gün içinde hızlı olmuş, son 60 günde artış hızı yavaşlamıştır.



Şekil 4.8a I. grup Motal peyniri örneklerinde protein oranı değişimleri



Şekil 4.8b II. grup Motal peyniri örneklerinde protein oranı değişimleri

Protein oranı değişimleri incelendiği zaman iki gruptaki değişimlerinde birbirine yakın olduğu görülmektedir (Şekil 4.8a ve 4.8b). I. grup örneklerde başlangıç değerinin %17.73 0.00'dan, kılıf ambalajlı örneklerde 5°C'de %25.19±2.15'e, 8°C'de %26.06±2.21'e; plastik ambalajlı örneklerde 5°C'de %18.95±0.35'e ve 8°C'de 18.90±0.26'ya artış gösterdiği belirlenmiştir. II. grup örneklerde ise %19.86±0.00 olan başlangıç değerinin kılıf ambalajlı örneklerde 5°C'de %29.92±1.59'a, 8°C'de %30.62±1.33'e, plastik ambalajlı olanlarda ise 5°C'de %20.72±0.09'a ve 8°C'de %20.95±1.79'a yükseldiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.15).

Çizelge 4.16a. ve 4.16b.'de protein oranlarının değişimleri ile ilgili varyans analiz sonuçları her iki grup için gösterilmiştir.

Çizelge 4.16a I. grup Motal peyniri örneklerinde protein oranlarına ait varyans analiz tablosu

VARYASYON KAYNAKLARI	SD	KO	F
Ambalaj	1	298.419	283.25**
Sıcaklık	1	2.303	2.19
Ambalaj x Sıcaklık	1	0.151	0.14
Gün	3	136.229	129.30**
Ambalaj x Gün	3	36.108	34.27**
Sıcaklık x Gün	3	1.803	1.71
Ambalaj x Sıcaklık x Gün	3	0.086	0.08
Hata	16	1.053	

Çizelge 4.16b II. grup Motal peyniri örneklerinde protein oranlarına ait varyans analiz tablosu

VARYASYON KAYNAKLARI	SD	KO	F
Ambalaj	1	378.71	319.62**
Sıcaklık	1	1.997	1.69
Ambalaj x Sıcaklık	1	0.157	0.13
Gün	3	104.288	88.01**
Ambalaj x Gün	3	42.578	35.93**
Sıcaklık x Gün	3	7.140	6.03**
Ambalaj x Sıcaklık x Gün	3	0.293	0.25
Hata	16	1.184	

\*\*p<0.01 düzeyinde önemli

Olgunlaşma süresi boyunca protein düzeyindeki değişimler üzerine I. grup peynirlerde ambalaj,gün ve ambalaj x gün, II. grup peynirlerde ise ambalaj, gün, ambalaj x gün ve sıcaklık x gün parametreleri p<0.01 düzeyinde etki etmiştir (Çizelge 4.16a ve 4.16b).

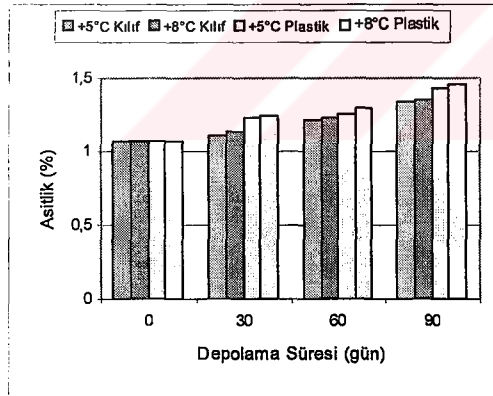
#### 4.1.9. Asitlik

Motal peynirinin 90 günlük olgunlaşma periyodu sırasında zamana bağlı olarak laktik asit cinsinden belirlenen asitlik değerlerinde yükselmelerin olduğu belirlenmiştir. Çizelge 4.17, Şekil 4.9a ve 4.9b'de. farklı işlem, ambalaj ve depolama sıcaklığı neticesinde Motal peyniri örneklerinin titrasyon asitliği (LA cinsinden) değişimleri görülmektedir.

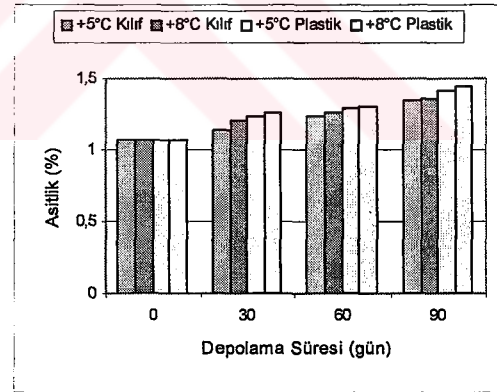
Peynir örneklerinde laktik asit cinsinden belirlenen asitlik değeri artışlarının her iki grupta da plastik ambalajlı örneklerde, kılıf ambalajlı olanlara oranla daha fazla olduğu belirlenmiştir. 0. günde I. ve II. grup örneklerde  $1.07 \pm 0.00$  olarak tespit edilmiştir. Bu değerlerin 90. günde I. grup örneklerde kılıf ve plastik ambalajlı örneklerde  $5^\circ\text{C}$  ve  $8^\circ\text{C}$  'de sırasıyla  $1.34 \pm 0.01$ ,  $1.35 \pm 0.01$ ,  $1.43 \pm 0.01$  ve  $1.46 \pm 0.02$ 'ye yükseldiği belirlenmiştir. II. grup örneklerde ise başlangıç değerinin 90. günde kılıf ve plastik ambalajda depolanan örneklerde  $5^\circ\text{C}$  ve  $8^\circ\text{C}$  'de sırasıyla  $1.35 \pm 0.01$ ,  $1.36 \pm 0.01$ ,  $1.42 \pm 0.01$  ve  $1.44 \pm 0.03$ 'e yükseldiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.17).

Çizelge 4.17 Farklı yöntemle üretilen ve farklı ambalaj materyali kullanılan Motal peynirinin farklı sıcaklıklarda 90 günlük depolanması sonucu asitlik değerinde meydana gelen değişimler (% laktik asit cinsinden)

SÜRE (Gün)	I. GRUP				II. GRUP			
	KILIF		PLASTİK		KILIF		PLASTİK	
	$5^\circ\text{C}$	$8^\circ\text{C}$	$5^\circ\text{C}$	$8^\circ\text{C}$	$5^\circ\text{C}$	$8^\circ\text{C}$	$5^\circ\text{C}$	$8^\circ\text{C}$
0	$1.07 \pm 0.00$	$1.07 \pm 0.00$	$1.07 \pm 0.00$	$1.07 \pm 0.00$	$1.07 \pm 0.00$	$1.07 \pm 0.00$	$1.07 \pm 0.00$	$1.07 \pm 0.00$
30	$1.11 \pm 0.00$	$1.13 \pm 0.01$	$1.23 \pm 0.00$	$1.24 \pm 0.01$	$1.14 \pm 0.01$	$1.21 \pm 0.01$	$1.23 \pm 0.02$	$1.26 \pm 0.01$
60	$1.21 \pm 0.01$	$1.23 \pm 0.02$	$1.26 \pm 0.01$	$1.30 \pm 0.01$	$1.24 \pm 0.02$	$1.27 \pm 0.01$	$1.29 \pm 0.01$	$1.30 \pm 0.00$
90	$1.34 \pm 0.01$	$1.35 \pm 0.01$	$1.43 \pm 0.01$	$1.46 \pm 0.02$	$1.35 \pm 0.01$	$1.36 \pm 0.01$	$1.42 \pm 0.01$	$1.44 \pm 0.03$



Şekil 4.9a I. grup Motal peyniri örneklerinde asitlik oranı değişimleri



Şekil 4.9b II. grup Motal peyniri örneklerinde asitlik oranı değişimleri

Çizelge 4.18a. ve 4.18b'de I. ve II. grup Motal peynirlerinde asitlik değerinin çeşitli parametrelere bağlı olarak gösterdiği değişimlerin varyans analizi sonuçları görülmektedir.

I. ve II. grup Motal peyniri örneklerinde asitlik değişimleri üzerine ambalaj, sıcaklık, gün ve ambalaj x gün varyasyon kaynakları  $p < 0.01$  düzeyinde sıcaklık x gün ise  $p < 0.05$  düzeyinde etki etmiştir (Çizelge 4.18a ve 4.18b).

Çizelge 4.18a I. grup Motal peyniri örneklerinde asitlik değerine (% LA) ait varyans analiz tablosu

VARYASYON KAYNAKLARI	SD	KO	F
Ambalaj	1	0.037	545.21**
Sıcaklık	1	0.002	30.88**
Ambalaj x Sıcaklık	1	0.000	0.97
Gün	3	0.149	2173.17**
Ambalaj x Gün	3	0.005	79.50**
Sıcaklık x Gün	3	0.000	4.39*
Ambalaj x Sıcaklık x Gün	3	0.000	0.99
Hata	16	0.000	

\*p<0.05 düzeyinde önemli \*\*p<0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.18b II. grup Motal peyniri örneklerinde asitlik değerine (% LA) ait varyans analiz tablosu

VARYASYON KAYNAKLARI	SD	KO	F
Ambalaj	1	0.017	135.59**
Sıcaklık	1	0.004	35.79**
Ambalaj x Sıcaklık	1	0.000	1.80
Gün	3	0.144	1147.55**
Ambalaj x Gün	3	0.002	18.54**
Sıcaklık x Gün	3	0.001	7.96*
Ambalaj x Sıcaklık x Gün	3	0.000	2.45
Hata	16	0.000	

\*p<0.05 düzeyinde önemli \*\*p<0.01 düzeyinde önemli

#### 4.1.10. pH

Çizelge 4.19, Şekil 4.10a ve 4.10b'de Motal peynirinde farklı zamana, işleme, ambalaj materyaline ve sıcaklığa bağlı olarak değişen pH değerleri yer almaktadır.

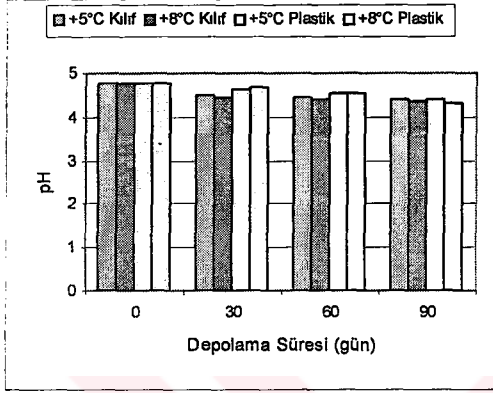
Çizelge 4.19 Farklı yöntemle üretilen ve farklı ambalaj materyali kullanılan Motal peynirinin farklı sıcaklıklarda 90 günlük depolanması sonucu pH değerinde meydana gelen değişimler

SÜRE (Gün)	I. GRUP				II. GRUP			
	KILIF		PLASTİK		KILIF		PLASTİK	
	5°C	8°C	5°C	8°C	5°C	8°C	5°C	8°C
0	4.79± 0.00	4.79± 0.00	4.79± 0.00	4.79± 0.00	4.52± 0.00	4.52± 0.00	4.52± 0.00	4.52± 0.00
30	4.51± 0.00	4.47± 0.03	4.65± 0.16	4.69± 0.09	4.40± 0.02	4.40± 0.01	4.79± 0.01	4.43± 0.01
60	4.43± 0.01	4.40± 0.01	4.52± 0.04	4.56± 0.01	4.35± 0.01	4.37± 0.01	4.54± 0.01	4.27± 0.02
90	4.42± 0.02	4.36± 0.01	4.42± 0.02	4.32± 0.01	4.31± 0.01	4.31± 0.01	4.48± 0.01	4.15± 0.02

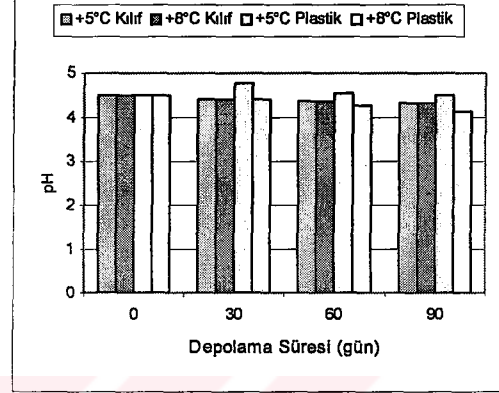
Motal peyniri örneklerinin pH değişimleri incelendiğinde her iki grupta da pH değerlerinin zamana bağlı olarak düzenli şekilde azaldığı belirlenmiştir. Yalnız II. grupta plastik ambalaj ve 5°C' de depolanan örneklerde 0 ve 30. günler arasında diğer örneklerin tersine bir artış gözlenmiştir. I. grup



örneklerde 0. günde  $4.79 \pm 0.00$  olan pH değeri kılıf ambalajlı örneklerde  $5^{\circ}\text{C}$ ' de  $4.42 \pm 0.02$ 'ye,  $8^{\circ}\text{C}$ ' de  $4.36 \pm 0.01$ 'e; Plastik ambalajlı örneklerde ise  $5^{\circ}\text{C}$ ' de  $4.42 \pm 0.02$ 'ye,  $8^{\circ}\text{C}$ ' de ise  $4.32 \pm 0.01$ 'e düşmüştür. II. grup örneklerde ise başlangıç değeri  $4.52 \pm 0.00$  iken kılıf ambalajlı örneklerde  $5^{\circ}\text{C}$ ' de  $4.31 \pm 0.01$ 'e,  $8^{\circ}\text{C}$ ' de  $4.31 \pm 0.01$ ; plastik ambalajlı örneklerde  $5^{\circ}\text{C}$ ' de  $4.48 \pm 0.01$ 'e ve  $8^{\circ}\text{C}$ ' de ise  $4.15 \pm 0.02$ 'ye düştüğü belirlenmiştir (Çizelge 4.19).



Şekil 4.10a I. grup Motal peyniri örneklerinde pH değişimleri



Şekil 4.10b II. grup Motal peyniri örneklerinde pH değişimleri

Çizelge 4.20a ve 4.20b'de araştırmada ele alınan varyasyon kaynaklarının Motal peyniri örneklerinin pH değişimleri üzerindeki etkileri gösterilmiştir.

Çizelge 4.20a I. grup Motal peyniri örneklerinde pH değerlerine ait varyans analiz tablosu

VARYASYON KAYNAKLARI	SD	KO	F
Ambalaj	1	0.043	17.94**
Sıcaklık	1	0.002	0.87
Ambalaj x Sıcaklık	1	0.001	0.42
Gün	3	0.256	105.94**
Ambalaj x Gün	3	0.017	7.11**
Sıcaklık x Gün	3	0.002	1.06
Ambalaj x Sıcaklık x Gün	3	0.002	0.88
Hata	16	0.002	

\*\*p<0.01 düzeyinde önemli

I grup örneklerin pH değerlerine ait varyans analiz tablosu incelendiğinde örneklerin pH değişimleri üzerinde ambalaj, gün ve ambalaj x gün interaksiyonunun önemli düzeyde ( $p < 0.01$ ) etkili olduğu tespit edilmiştir. Buna karşın II. grup örneklerin pH değişimleri üzerine ambalaj, sıcaklık, ambalaj x sıcaklık, gün, ambalaj x gün, sıcaklık x gün ve ambalaj x sıcaklık x gün varyasyon kaynaklarının tümünün istatistiki olarak ( $p < 0.01$ ) önemli ölçüde etki ettiği belirlenmiştir (Çizelge 4.20a ve 4.20b).

Çizelge 4.20b II. grup Motal peyniri örneklerinde pH değerlerine ait varyans analiz tablosu

VARYASYON KAYNAKLARI	SD	KO	F
Ambalaj	1	0.033	225.33**
Sıcaklık	1	0.112	752.08**
Ambalaj x Sıcaklık	1	0.122	816.75**
Gün	3	0.079	531.11**
Ambalaj x Gün	3	0.019	130.00**
Sıcaklık x Gün	3	0.013	89.42**
Ambalaj x Sıcaklık x Gün	3	0.014	93.64**
Hata	16	0.000	

\*\*p&lt;0.01 düzeyinde önemli

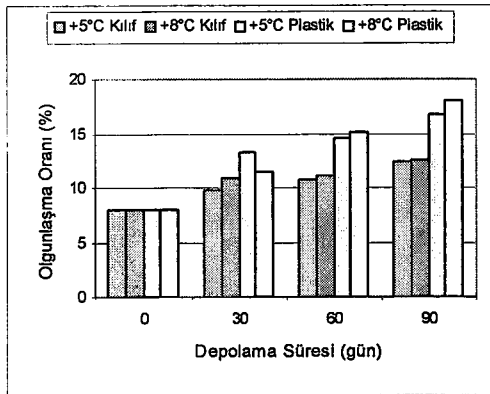
## 4.2. Biyokimyasal Analiz Sonuçları

## 4.2.1. Olgunlaşma oranı

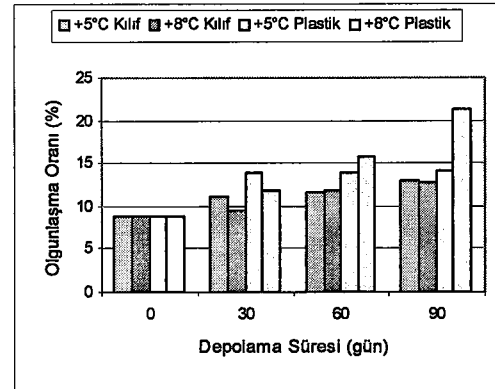
Motal peynirinin olgunlaşma süresi boyunca, işleme tekniği, ambalaj materyali ve depolama sıcaklık farklılığına bağlı olarak, olgunlaşma oranı değerlerinde meydana gelen değişimler Çizelge 4.21, Şekil 4.11a ve 4.11b'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.21 Farklı yöntemle üretilen ve farklı ambalaj materyali kullanılan Motal peynirinin farklı sıcaklıklarda 90 günlük depolama sonucu olgunlaşma oranında meydana gelen değişimler (%)

SÜRE (Gün)	I. GRUP				II. GRUP			
	KILIF		PLASTİK		KILIF		PLASTİK	
	5°C	8°C	5°C	8°C	5°C	8°C	5°C	8°C
0	7.98± 0.00	7.98± 0.00	7.98± 0.00	7.98± 0.00	8.82± 0.00	8.82± 0.00	8.82± 0.00	8.82± 0.00
30	9.86± 0.50	10.84± 0.64	13.23± 1.43	11.47± 0.17	11.14± 0.02	9.43± 1.43	13.78± 0.03	11.85± 0.50
60	10.70± 1.29	11.06± 0.16	14.54± 0.06	15.07± 0.71	11.51± 0.14	11.75± 0.38	13.94± 0.08±	15.65± 0.56
90	12.38± 0.73	12.52± 1.02	16.70± 0.67	17.91± 4.12	12.93± 0.06	12.73± 1.14	14.16± 0.29	21.22± 2.12±



Şekil 4.11a I. grup Motal peyniri örneklerinde olgunlaşma oranı değişimleri



Şekil 4.11b II. grup Motal peyniri örneklerinde olgunlaşma oranı değişimleri

Çizelge 4.21'de görüldüğü gibi olgunlaşma oranı ambalaj tipi, sıcaklık ve zamana bağlı olarak düzenli artışlar göstermektedir. Her iki grup üründe de artışlar plastik ambalajlı olanlarda daha fazladır. I. grup örneklerde iki ambalaj tipinde de, sıcaklıklar arasında fark görülmezken, II. grup örneklerde sıcaklıklar arasında büyük olmasa da fark vardır. I. grup örneklerde olgunlaşma oranı değerleri %7.98±0.00'dan kılıf ve plastik ambalajlı örneklerde, 5°C ve 8°C'de sırasıyla %12.38±0.73, %12.52±1.02, %16.70±0.67 ve %17.91±4.12'ye yükselmiştir. II. grup örneklerde ise başlangıç değeri %8.82±0.00'dan aynı sırayla %12.93±0.06, %12.73±1.14, %14.16±0.29 ve %21.22±2.12'ye yükseliş göstermiştir (Çizelge 4.21).

Çizelge 4.22a ve 4.22b'de ise olgunlaşma oranı değişimleri üzerine etkili olan varyasyon kaynakları ve önemlilik dereceleri görülmektedir.

Çizelge 4.22a I. grup Motal peyniri örneklerinde olgunlaşma oranlarına ait varyans analiz tablosu

VARYASYON KAYNAKLARI	SD	KO	F
Ambalaj	1	58.110	38.93**
Sıcaklık	1	0.268	0.18
Ambalaj x Sıcaklık	1	0.283	0.19
Gün	3	67.521	45.24**
Ambalaj x Gün	3	9.286	6.22**
Sıcaklık x Gün	3	0.450	0.30
Ambalaj x Sıcaklık x Gün	3	1.352	0.91
Hata	16	1.492	

\*\*p<0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.22b II. grup Motal peyniri örneklerinde olgunlaşma oranlarına ait varyans analiz tablosu

VARYASYON KAYNAKLARI	SD	KO	F
Ambalaj	1	55.753	103.15**
Sıcaklık	1	3.355	6.21*
Ambalaj x Sıcaklık	1	9.068	16.78**
Gün	3	59.284	109.68**
Ambalaj x Gün	3	8.125	15.03**
Sıcaklık x Gün	3	9.552	17.67**
Ambalaj x Sıcaklık x Gün	3	6.134	11.35**
Hata	16	0.540	

\*p<0.05 düzeyinde önemli \*\*p<0.01 düzeyinde önemli

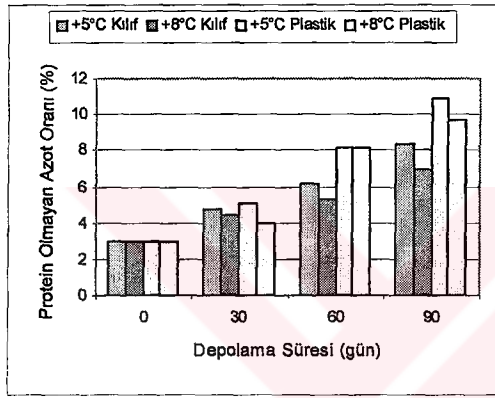
I. grup örneklerde olgunlaşma oranlarında meydana gelen değişimler üzerine ambalaj, gün ve ambalaj x gün varyasyon kaynaklarının p<0.01 düzeyinde önemli etkisinin olduğu belirlenmiştir. II. grup örneklerde ise olgunlaşma oranı değişimleri üzerine ambalaj, ambalaj x sıcaklık, gün, ambalaj x gün, sıcaklık x gün ve ambalaj x sıcaklık x gün p<0.01 düzeyinde, sıcaklık ise p<0.05 düzeyinde etki etmiştir (Çizelge 4.22a ve 4.22b).

#### 4.2.2. Protein olmayan azot oranı (NPN)

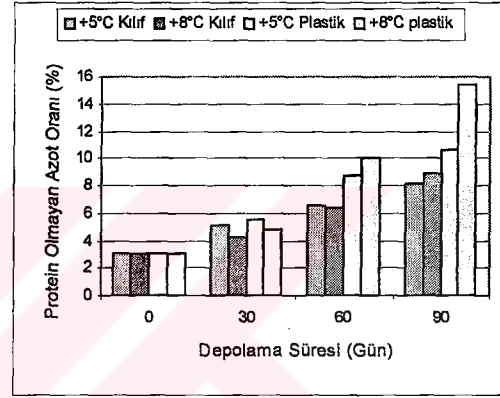
Protein olmayan azot oranı değişimleri hakkında Motal peynirine ait değerler Çizelge 4.23, Şekil 4.12a ve 4.12b'de sunulmuştur.

Çizelge 4.23 Farklı yöntemle üretilen ve farklı ambalaj materyali kullanılan Motal peynirinin farklı sıcaklıklarda 90 günlük depolanması sonucu protein olmayan azot oranında meydana gelen değişimler (%)

SÜRE (Gün)	I. GRUP				II. GRUP			
	KILIF		PLASTİK		KILIF		PLASTİK	
	5°C	8°C	5°C	8°C	5°C	8°C	5°C	8°C
0	3.00± 0.00	3.00± 0.00	3.00± 0.00	3.00± 0.00	3.12± 0.00	3.12± 0.00	3.12± 0.00	3.12± 0.00
30	4.70± 0.21	4.45± 0.20	5.05± 0.91	3.98± 0.07	5.16± 0.11	4.19± 0.12	5.52± 0.47	4.82± 0.52
60	6.17± 0.54	5.32± 0.24	8.17± 0.15	8.12± 0.45	6.54± 0.61	6.37± 0.48	8.71± 0.39	10.02± 0.32
90	8.41± 0.57	6.95± 0.58	10.87± 0.65	9.68± 0.48	8.17± 0.48	8.84± 0.04	10.66± 0.47	15.39± 0.87



Şekil 4.12a I. grup Motal peyniri örneklerinde protein olmayan azot oranı değişimleri



Şekil 4.12b II. grup Motal peyniri örneklerinde protein olmayan azot oranı değişimleri

Motal peyniri örneklerine ait protein olmayan azot oranları zamanla yükselme gösterirken en yüksek değerler, iki grup örnekte de plastik ambalajlı peynirlerde tespit edilmiştir. I. grup örneklerde başlangıç değeri %3.00±0.00'dan, kılıf ambalajlı örneklerde 90.günde 5°C'de %8.41±0.57'ye, 8°C'de %6.95±0.58'e; plastik ambalajlı olanlarda ise 5°C'de %10.87±0.65, 8°C'de %9.86±0.48'e yükselmiştir. II. grup örneklerde başlangıçta %3.12±0.00 olan protein olmayan azot değeri kılıf ve plastik ambalajlı örneklerde, 5°C ve 8°C'de sırasıyla %8.17±0.48, %8.84±0.04, %10.66±0.47 ve %15.39±0.87'ye artış göstermiştir (Çizelge 4.23).

Çizelge 4.24a ve 4.24b'de Motal peyniri örneklerinin protein olmayan azot değerleri üzerine varyasyon kaynaklarının etkileri ve bu etkilerin önem dereceleri gösterilmektedir.

I. grup Motal peynirinde protein olmayan azot oranı değişimleri üzerine ambalaj, sıcaklık, gün, ambalaj x gün p<0.01 düzeyinde, sıcaklık x gün ise p<0.05 düzeyinde etki etmiştir. II. grup örneklerin protein olmayan azot değerlerinin değişimleri üzerine ise ambalaj, sıcaklık, ambalaj x sıcaklık, gün, ambalaj x gün, sıcaklık x gün, ambalaj x sıcaklık x gün interaksiyonları p<0.01, düzeyinde önemli olarak etkili olmuştur (Çizelge 4.24a ve 4.24b).

Çizelge 4.24a I grup Motal peyniri örneklerinde protein olmayan azot oranlarına ait varyans analiz tablosu

VARYASYON KAYNAKLARI	SD	KO	F
Ambalaj	1	12.154	69.55**
Sıcaklık	1	2.963	16.96**
Ambalaj x Sıcaklık	1	0.008	0.05
Gün	3	55.437	317.22**
Ambalaj x Gün	3	4.268	24.43**
Sıcaklık x Gün	3	0.605	3.47*
Ambalaj x Sıcaklık x Gün	3	0.233	1.34
Hata	16	0.174	

\*p<0.05 düzeyinde önemli \*\*p<0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.24b II. grup Motal peyniri örneklerinde protein olmayan azot oranlarına ait varyans analiz tablosu

VARYASYON KAYNAKLARI	SD	KO	F
Ambalaj	1	31.456	194.45**
Sıcaklık	1	2.971	18.37**
Ambalaj x Sıcaklık	1	4.217	26.07**
Gün	3	90.517	559.54**
Ambalaj x Gün	3	8.979	55.51**
Sıcaklık x Gün	3	4.552	28.14**
Ambalaj x Sıcaklık x Gün	3	1.715	10.60**
Hata	16	0.161	

\*\*p<0.01 düzeyinde önemli

#### 4.2.3. Amino azot oranı

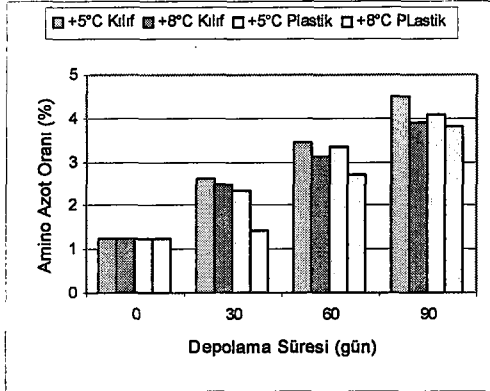
Motal peynirinin iki farklı işlem, 90 günlük olgunlaşma zamanı ve 5°C, 8°C'de depolama sırasında amino azot oranındaki değişimler Çizelge 4.25, Şekil 4.13a ve 4.13b'de verilmiştir.

Çizelge 4.25 Farklı yöntemle üretilen ve farklı ambalaj materyali kullanılan Motal peynirinin farklı sıcaklıklarda 90 günlük depolanması sonucu amino azot oranında meydana gelen değişimler (%)

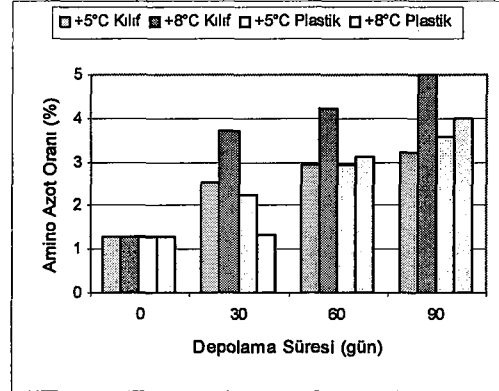
SÜRE (Gün)	I. GRUP				II. GRUP			
	KILIF		PLASTİK		KILIF		PLASTİK	
	5°C	8°C	5°C	8°C	5°C	8°C	5°C	8°C
0	1.26± 0.00	1.26± 0.00	1.26± 0.00	1.26± 0.00	1.29± 0.00	1.29± 0.00	1.29± 0.00	1.29± 0.00
30	2.62± 0.20	2.47± 0.22	2.36± 0.41	1.40± 0.16	2.53± 0.50	3.72± 0.03	2.25± 0.34	1.34± 0.27
60	3.45± 0.20	3.12± 0.22	3.33± 0.37	2.70± 0.19	2.92± 0.29	4.24± 0.18	2.94± 0.08	3.13± 0.23
90	4.48± 0.20	3.89± 0.13	4.06± 0.34	3.82± 0.05	3.21± 0.21	5.01± 0.42	3.56± 0.31	3.99± 0.70

I. ve II. grup Motal peyniri örneklerine ait amino azot oranlarında depolama süresi boyunca artışlar olduğu belirlenmiştir. Amino azot oranlarına ait başlangıç değerleri I. grup örneklerde %1.26±0.00; II. grup örneklerde ise %1.29±0.00 olarak bulunmuştur. 90. gün sonunda ise I. ve II. grup örneklerde, kılıf ve plastik ambalajda depolanan Motal peynirlerinde, 5°C ve 8°C'de sırasıyla

$\%4.48 \pm 0.20$ ,  $\%3.89 \pm 0.13$ ,  $\%4.06 \pm 0.34$ ,  $\%3.82 \pm 0.05$ ,  $\%3.21 \pm 0.21$ ,  $\%5.01 \pm 0.42$ ,  $\%3.56 \pm 0.31$  ve  $\%3.99 \pm 1.70$  değerleri saptanmıştır.



Şekil 4.13a I. grup Motal peyniri örneklerinde amino azot oranı değişimleri



Şekil 4.13b II. grup Motal peyniri örneklerinde amino azot oranı değişimleri

Amino azot oranı değişimleri üzerine varyasyon kaynaklarının etkileri ve bu etkilerin önemlilik dereceleri Çizelge 4.26a ve 4.26b'de I. ve II. grup örnekler için gösterilmiştir.

Çizelge 4.26a I. grup Motal peyniri örneklerinde amino azot oranlarına ait varyans analiz tablosu

VARYASYON KAYNAKLARI	SD	KO	F
Ambalaj	1	0.692	15.36**
Sıcaklık	1	1.063	23.58**
Ambalaj x Sıcaklık	1	0.070	1.55
Gün	3	11.671	258.75**
Ambalaj x Gün	3	0.149	3.32*
Sıcaklık x Gün	3	0.125	2.78
Ambalaj x Sıcaklık x Gün	3	0.121	2.68
Hata	16	0.045	

\*p<0.05 düzeyinde önemli \*\*p<0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.26b II. grup Motal peyniri örneklerinde amino azot oranlarına ait varyans analiz tablosu

VARYASYON KAYNAKLARI	SD	KO	F
Ambalaj	1	2.676	30.31**
Sıcaklık	1	2.224	25.20**
Ambalaj x Sıcaklık	1	2.416	27.37**
Gün	3	10.217	115.75**
Ambalaj x Gün	3	0.621	7.04**
Sıcaklık x Gün	3	0.636	7.21**
Ambalaj x Sıcaklık x Gün	3	0.368	4.18*
Hata	16	0.088	

\*p<0.05 düzeyinde önemli \*\*p<0.01 düzeyinde önemli

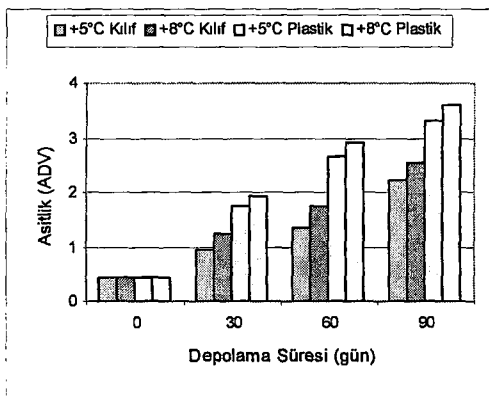
Çizelge 4.26a'da görüldüğü üzere I. grup örneklerde, amino azot oranı değişimleri üzerine, ambalaj, sıcaklık, gün  $p < 0.01$  düzeyinde, ambalaj x gün interaksyonu  $p < 0.05$  düzeyinde etkili olmuştur. II. grup örneklerde ise ambalaj, sıcaklık, ambalaj x sıcaklık, gün, ambalaj x gün, sıcaklık x gün  $p < 0.01$ , ambalaj x sıcaklık x gün interaksyonu  $p < 0.05$  düzeyinde amino azot oranı değişimleri üzerine etkili olmuştur (Çizelge 4.26b).

#### 4.2.4 Asitlik (ADV) değeri

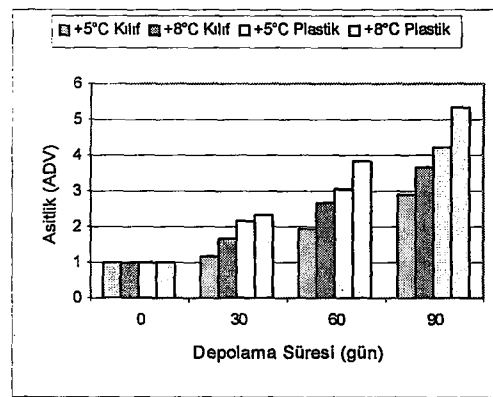
Peynir olgunlaşmasında önemli bir parametre olan asitlik değeri Motal peynirinin çeşitli olgunlaşma evrelerinde, çeşitli faktörlerin varlığı altında incelenmiş, farklı sıcaklık, ambalaj materyali ve yapım tekniğine bağlı olarak meydana gelen değişim değerleri Çizelge 4.27, Şekil 4.14a ve 4.14b'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.27 Farklı yöntemle üretilen ve farklı ambalaj materyali kullanılan Motal peynirinin farklı sıcaklıklarda 90 günlük depolanması sonucu asitlik değerinde meydana gelen değişimler (mg KOH/g yağ)

SÜRE (Gün)	I. GRUP				II. GRUP			
	KILIF		PLASTİK		KILIF		PLASTİK	
	5°C	8°C	5°C	8°C	5°C	8°C	5°C	8°C
0	0.42± 0.00	0.42± 0.00	0.42± 0.00	0.42± 0.00	0.98± 0.00	0.98± 0.00	0.98± 0.00	0.98± 0.00
30	0.96± 0.04	1.22± 0.04	1.74± 0.13	1.91± 0.13	1.16± 0.06	1.64± 0.12	2.15± 0.22	2.34± 0.05
60	1.33± 0.04	1.75± 0.33	2.64± 0.11	2.91± 0.11	1.97± 0.60	2.67± 0.06	3.07± 0.08	3.82± 0.04
90	2.20± 0.08	2.53± 0.14	3.31± 0.38	3.59± 0.56	2.97± 0.17	3.68± 0.00	4.25± 0.39	5.36± 0.75



Şekil 4.14a I. grup Motal peyniri örneklerinde asitlik (ADV) değişimleri



Şekil 4.14b II. grup Motal peyniri örneklerinde asitlik (ADV) değişimleri

Motal peyniri örneklerinde asitli değeri (ADV) artış gösterirken, bu artışların her iki grup peynir örneğinde de plastik ambalajlı olanlarda daha fazla olduğu belirlenmiştir. I. ve II. grup örneklerde

0. gün değerleri sırasıyla  $0.42 \pm 0.00$  ve  $0.98 \pm 0.00$  olarak bulunmuştur. Örneklere ait asitlik değerleri I. grup kılıf ambalajlı örneklerde  $5^{\circ}\text{C}$ 'de  $2.20 \pm 0.08$ ,  $8^{\circ}\text{C}$ 'de  $2.53 \pm 0.14$  ve plastik ambalajlı örneklerde ise  $5^{\circ}\text{C}$ 'de  $3.31 \pm 0.38$ ,  $8^{\circ}\text{C}$ 'de  $3.59 \pm 0.56$  olarak belirlenmiştir. II. grup kılıf ambalajlı örneklerde asitlik değeri  $5^{\circ}\text{C}$ 'de  $2.97 \pm 0.17$ ,  $8^{\circ}\text{C}$ 'de  $3.68 \pm 0.00$  ve plastik ambalajlı örneklerde ise,  $5^{\circ}\text{C}$ 'de  $4.25 \pm 0.39$ ,  $8^{\circ}\text{C}$ 'de  $5.36 \pm 0.75$  olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.27).

Motal peynirinde astlık (ADV) değerini depolama dönemlerinde etkileyen parameteler ve önem dereceleri varyans analiz tablolarında I. grup örnekler için Çizelge 4.28a'da II. grup örnekler için ise 4.28b'de verilmiştir.

Çizelge 4.28a I. grup Motal peyniri örneklerinde asitlik (ADV) değerlerine ait varyans analiz tablosu

VARYASYON KAYNAKLARI	SD	KO	F
Ambalaj	1	2.111	4.05
Sıcaklık	1	0.009	0.02
Ambalaj x Sıcaklık	1	0.361	0.69
Gün	3	8.695	16.69**
Ambalaj x Gün	3	1.144	2.20
Sıcaklık x Gün	3	0.549	1.05
Ambalaj x Sıcaklık x Gün	3	0.491	0.94
Hata	16	0.520	

\*\*p<0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.28b II. grup Motal peyniri örneklerinde asitlik (ADV) değerlerine ait varyans analiz tablosu

VARYASYON KAYNAKLARI	SD	KO	F
Ambalaj	1	5.865	79.37**
Sıcaklık	1	1.911	25.86**
Ambalaj x Sıcaklık	1	0.000	0.00
Gün	3	14.213	192.35**
Ambalaj x Gün	3	0.822	11.13**
Sıcaklık x Gün	3	0.363	4.92*
Ambalaj x Sıcaklık x Gün	3	0.044	0.61
Hata	16	0.073	

\*p<0.05 düzeyinde önemli \*\*p<0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.28a incelendiğinde I. grup örneklerde asitlik değeri (ADV) değişimleri üzerine sadece günün p<0.01 düzeyinde etki ettiği görülmektedir. II. grup örneklerde ise asitli değeri değişimleri üzerine ambalaj, sıcaklık, gün ve ambalaj x gün p<0.01 sıcaklık x gün ise p<0.05 düzeyinde etkili olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.28b).

#### 4.3. Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları

##### 4.3.1. Toplam mikroorganizma

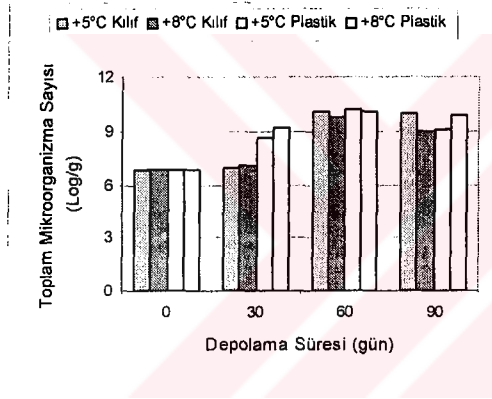
İki farklı yöntemle üretilip, iki ayrı ambalaj materyali kullanılan ve iki ayrı depolama sıcaklığında 90 gün boyunca olgunlaştırılan Motal peyniri örneklerinin, bu koşullardaki mikrobiyolojik



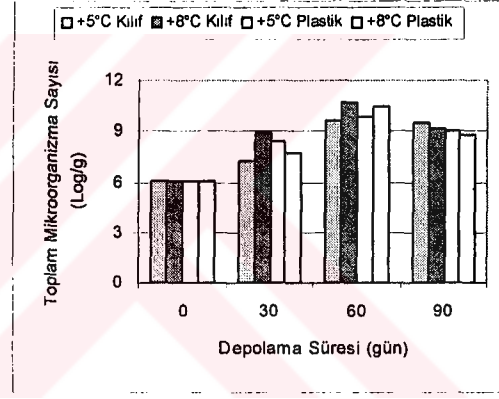
yükü belirlenmiştir. Toplam mikroorganizma sayılarına ilişkin değerler Çizelge 4.29, Şekil 4.15a ve Şekil4.15b'de verilmiştir.

Çizelge 4.29 Farklı yöntemle üretilen ve farklı ambalaj materyali kullanılan Motal peynirinin farklı sıcaklıklarda 90 günlük depolanması sonucu toplam mikroorganizma sayısında meydana gelen değişimler (Log/g)

SÜRE (Gün)	I. GRUP				II. GRUP			
	KILIF		PLASTİK		KILIF		PLASTİK	
	5°C	8°C	5°C	8°C	5°C	8°C	5°C	8°C
0	6.28± 0.00	6.28± 0.00	6.28± 0.00	6.28± 0.00	6.11± 0.00	6.11± 0.00	6.11± 0.00	6.11± 0.00
30	7.00± 6.45	7.08± 7.05	8.63± 8.77	9.24± 9.28	7.20± 6.98	8.88± 9.03	8.43± 8.54	7.78± 6.08
60	10.11± 9.78	9.72± 9.66	10.17± 9.95	10.07± 9.07	9.64± 8.75	10.74± 10.79	9.85± 9.43	10.39± 10.33
90	9.97± 8.91	8.95± 6.85	9.11± 8.93	9.83± 9.82	9.57± 8.85	9.14± 8.59	8.02± 8.15	8.86± 8.86



Şekil 4.15a I. grup Motal peyniri örneklerinde toplam mikroorganizma sayısı değişimleri



Şekil 4.15b II. grup Motal peyniri örneklerinde toplam mikroorganizma sayısı değişimleri

Toplam mikroorganizma sayısı zamana bağlı olarak artış gösteren eğilimdedir. Çizelge 4.29 incelendiğinde 0. ve 30. günde toplam mikroorganizma sayısında artış meydana geldiği, 60. günden sonra ise azalmaya başladığı tespit edilmiştir. I. grupta başlangıç değeri 6.28±0.00 log/g, II. grupta ise 6.11±0.00 log/g olarak tespit edilmiştir. I. grupta tespit edilen başlangıç değeri kılıf-5°C'de 9.97±8.91 log/g'a, kılıf-8°C'de ise 8.95±6.85 log/g'a yükselmiştir. Yine I. grup örneklerde plastik-5°C'de 9.11±8.93 log/g'a, 8°C'de 9.83±9.82 log/g'a artış göstermiştir. II. grup örneklerde kılıf-5°C'de 9.75±8.85 log/g'a kılıf-8°C'de 9.14±8.59 log/g'a plastik-5°C 8.02±8.15 log/g'a plastik-8°C 'de ise 8.86±8.86 log/g'a yükselmiştir (Çizelge 4.29).

I. ve II. grup örneklerde toplam mikroorganizma sayılarının değişimleri üzerine varyasyon kaynaklarının etkilerini belirlemek amacıyla varyans analizi yapılmış ve sonuçlar tablo halinde Çizelge 4.30a ve Çizelge 4.30b'de verilmiştir.

I. grup örneklerin toplam mikroorganizma sayısında meydana gelen değişimler üzerine günler  $p < 0.01$  düzeyinde, II: grup örneklerde ise günler  $p < 0.05$  düzeyinde etki etmiştir (Çizelge 4.30a ve 4.30b).

Çizelge 4.30a I. grup Motal peyniri örneklerinde toplam mikroorganizma sayılarına ait varyans analiz tablosu

VARYASYON KAYNAKLARI	SD	KO	F
Ambalaj	1	8.858E+18	0.44
Sıcaklık	1	1.870E+19	0.93
Ambalaj x Sıcaklık	1	4.862E+19	2.42
Gün	3	2.110E+20	10.52**
Ambalaj x Gün	3	1.049E+19	0.52
Sıcaklık x Gün	3	1.407E+19	0.70
Ambalaj x Sıcaklık x Gün	3	1.961E+19	0.98
Hata	16	2.005E+19	

\*\* $p < 0.01$  düzeyinde önemli

Çizelge 4.30b II. grup Motal peyniri örneklerinde toplam mikroorganizma sayılarına ait varyans analiz tablosu

VARYASYON KAYNAKLARI	SD	KO	F
Ambalaj	1	1.131E+20	0.48
Sıcaklık	1	5.750E+20	2.09
Ambalaj x Sıcaklık	1	1.230E+20	0.45
Gün	3	1.001E+21	3.66*
Ambalaj x Gün	3	8.870E+19	0.32
Sıcaklık x Gün	3	6.023E+20	2.18
Ambalaj x Sıcaklık x Gün	3	1.459E+20	0.53
Hata	16	2.756E+20	

\* $P < 0.05$  seviyesinde önemli

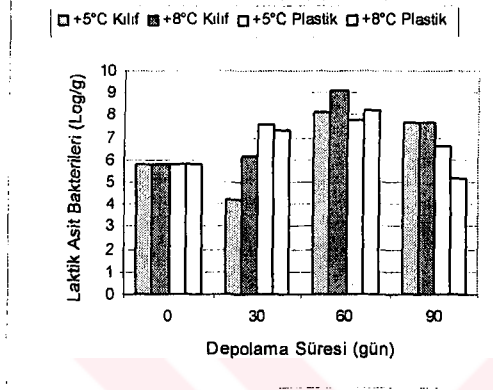
#### 4.3.2. Laktik asit bakterileri

Olgunlaşmada en önemli göreve sahip olan laktik asit bakterilerinin değişimleri Çizelge 4.31, Şekil 4.15a ve 4.16b'de verilmiştir.

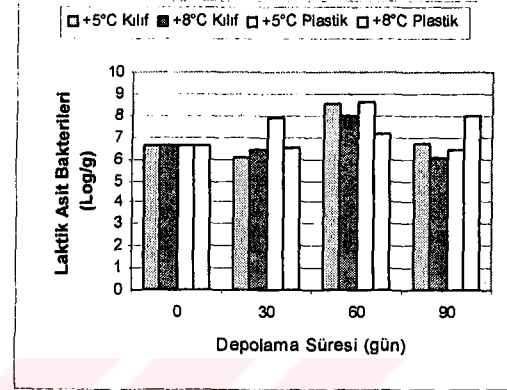
Çizelge 4.31 Farklı yöntemle üretilen ve farklı ambalaj materyali kullanılan Motal peynirinin farklı sıcaklıklarda 90 günlük depolanması sonucu laktik asit bakterisi sayılarında meydana gelen değişimler (Log/g)

SÜRE (Gün)	I. GRUP				II. GRUP			
	KILIF		PLASTİK		KILIF		PLASTİK	
	5°C	8°C	5°C	8°C	5°C	8°C	5°C	8°C
0	5.79± 0.00	5.79± 0.00	5.79± 0.00	5.79± 0.00	6.63± 0.00	6.63± 0.00	6.63± 0.00	6.63± 0.00
30	4.24± 3.55	6.13± 6.21	7.62± 7.56	7.29± 7.31	6.08± 5.48	6.43± 6.53	7.91± 6.79	6.53± 5.05
60	8.13± 8.21	9.13± 8.33	7.77± 7.75	8.18± 7.85	8.53± 8.61	7.94± 7.94	8.63± 8.39	7.18± 0.00
90	7.56± 7.79	7.69± 0.00	6.60± 6.15	5.18± 4.85	6.66± 5.25	6.02± 6.13	6.45± 5.96	7.99± 8.11

Motal peynirinde laktik asit bakteri sayısı toplam mikroorganizma sayısı gibi, zamana bağlı değişerek 60. güne kadar artmış, daha sonra ise azalmaya başlamıştır. I. grup örneklerdeki laktik asit bakterilerinin sayısı 0. günde  $5.79 \pm 0.00$  log/g, 90. günde ise kılıf ambalajlı örneklerde  $5^\circ\text{C}$ 'de  $7.56 \pm 7.79$  log/g,  $8^\circ\text{C}$ 'de  $7.69 \pm 0.00$  log/g ve plastik ambalajlı örneklerde ise  $5^\circ\text{C}$ 'de  $6.60 \pm 6.15$  log/g,  $8^\circ\text{C}$ 'de  $5.18 \pm 4.85$  log/g olarak tespit edilmiştir. II. grup örneklerde ise 0. günde  $6.63 \pm 0.00$  log/g, 90. günde ise kılıf ambalajlı olanlarda  $5^\circ\text{C}$ 'de  $6.66 \pm 5.05$  log/g,  $8^\circ\text{C}$ 'de  $6.02 \pm 6.12$  log/g ve plastik ambalajlı olanlarda  $5^\circ\text{C}$ 'de  $6.45 \pm 5.06$  log/g,  $8^\circ\text{C}$ 'de  $7.99 \pm 8.11$  log/g olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.31).



Şekil 4.16a I. grup Motal peyniri örneklerinde laktik asit bakterisi sayısı değişimleri



Şekil 4.16b II. grup Motal peyniri örneklerinde laktik asit bakterisi sayısı değişimleri

Motal peyniri örneklerinin 90 günlük depolanması sonucunda denemede incelenen varyasyon kaynaklarının laktik asit bakterisi sayılarında meydana gelen değişimler üzerine etkileri Çizelge 4.32a ve 4.32b'de I. ve II. grup peynirler için verilmiştir.

Çizelge 4.32a I. grup Motal peyniri örneklerinde laktik asit bakterisi sayılarına ait varyans analiz tablosu

VARYASYON KAYNAKLARI	SD	KO	F
Ambalaj	1	2.131E+18	40.01**
Sıcaklık	1	2.063E+18	38.74**
Ambalaj x Sıcaklık	1	1.675E+17	31.44**
Gün	3	3.370E+17	63.27**
Ambalaj x Gün	3	2.018E+17	37.89**
Sıcaklık x Gün	3	2.151E17	40.37**
Ambalaj x Sıcaklık x Gün	3	1.552E+17	29.13**
Hata	16	5.327E+15	

\*\*p<0.01 seviyesinde önemli

I. grup Motal peyniri örneklerinde, laktik asit bakterisi sayılarında meydana gelen değişimler üzerine ambalaj, sıcaklık, ambalaj x sıcaklık, gün, ambalaj x gün, sıcaklık x gün, ambalaj x sıcaklık x gün p<0.01 düzeyinde etkili bulunmuştur. II. grup örneklerde laktik asit bakterisi sayılarında meydana gelen değişimler üzerine ise gün ve sıcaklık x gün p<0.05 düzeyinde etkili bulunmuştur (Çizelge 4.32a ve 4.32b).

Çizelge 4.32b II. grup Motal peyniri örneklerinde laktik asit bakterisi sayılarına ait varyans analiz tablosu

VARYASYON KAYNAKLARI	SD	KO	F
Ambalaj	1	4.346E+15	0.27
Sıcaklık	1	5.253E+16	3.23
Ambalaj x Sıcaklık	1	2.351E+15	0.15
Gün	3	8.037E+16	5.08*
Ambalaj x Gün	3	1.141E+15	0.07
Sıcaklık x Gün	3	5.820E+16	3.68*
Ambalaj x Sıcaklık x Gün	3	5.937E+15	0.38
Hata	16	1.581E+16	

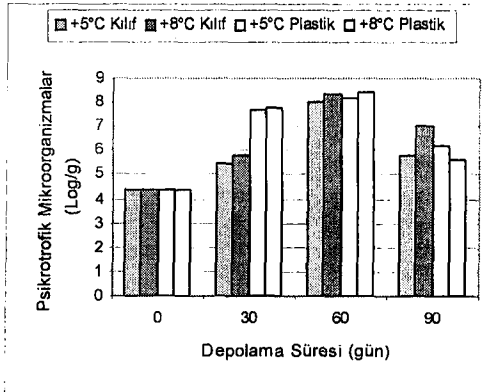
\*P<0.05 seviyesinde önemli

#### 4.3.3. Psikrotrofik mikroorganizmalar

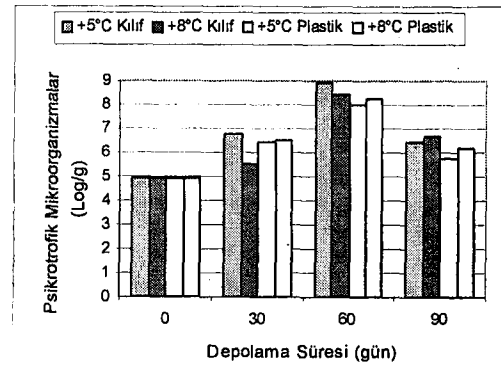
Soğutulmuş sütte çok hızlı gelişen ve peynirde kötü tadın nedeni olan bu grup bakterilerin Motal peynirindeki sayılarının farklı işlem, ambalaj materyali, olgunlaşma süresi ve sıcaklığa göre değişimi Çizelge 4.33, Şekil 4.17a ve 4.17b'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.33 Farklı yöntemle üretilen ve farklı ambalaj materyali kullanılan Motal peynirinin farklı sıcaklıklarda 90 günlük depolanması sonucu psikrotrofik mikroorganizma sayısında meydana gelen değişimler (Log/g)

SÜRE (Gün)	I. GRUP				II. GRUP			
	KILIF		PLASTİK		KILIF		PLASTİK	
	5°C	8°C	5°C	8°C	5°C	8°C	5°C	8°C
0	4.39± 0.00	4.39± 0.00	4.39± 0.00	4.39± 0.00	4.95± 0.00	4.95± 0.00	4.95± 0.00	4.95± 0.00
30	5.44± 5.57	5.78± 5.81	7.73± 7.62	7.73± 7.07	6.73± 6.56	5.48± 5.61	6.42± 5.88	6.48± 6.62
60	8.03± 7.50	8.34± 8.40	8.18± 7.85	8.43± 7.98	8.89± 7.55	8.39± 7.85	8.02± 8.12	8.27± 8.08
90	5.81± 5.89	7.00± 7.15	6.18± 5.85	5.60± 0.00	6.42± 6.42	6.67± 5.80	5.76± 4.55	6.19± 6.30



Şekil 4.17a I. grup Motal peyniri örneklerinde psikrotrofik mikroorganizma sayısı değişimleri



Şekil 4.17b II. grup Motal peyniri örneklerine psikrotrofik mikroorganizma sayısı değişimleri

Denemede incelemeye alınan motal peyniri örneklerinde psikrotrofik mikroorganizma sayıları 0. günde I. grup örneklerde  $4.39 \pm 0.00$  log/g, II. grup örneklerde ise  $4.95 \pm 0.00$  log/g olarak tespit edilmiştir. 90. gün sonunda I. ve II. grup, kılıf ve plastik ambalajda,  $5^{\circ}\text{C}$  ve  $8^{\circ}\text{C}$ 'de depolanan örneklerde psikrotrofik mikroorganizma sayıları sırasıyla  $5.81 \pm 5.89$  log/g,  $7.00 \pm 7.15$  log/g,  $6.18 \pm 5.85$  log/g,  $5.60 \pm 0.00$  log/g,  $6.42 \pm 6.42$  log/g,  $6.67 \pm 5.80$  log/g,  $5.76 \pm 4.55$  log/g ve  $6.19 \pm 6.30$  log/g olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.33).

I. ve II. gruptaki örneklerin psikrotrofik mikroorganizma sayısında meydana gelen değişimler üzerine denemede ele alınan özelliklerin etkileri Çizelge 4.36a ve 4.36b'de verilmiştir.

Çizelge 4.34a I. grup Motal peyniri örneklerinde psikrotrofik mikroorganizma sayılarına ait varyans analiz tablosu

VARYASYON KAYNAKLARI	SD	KO	F
Ambalaj	1	4.395E+15	0.86
Sıcaklık	1	7.154E+15	1.40
Ambalaj x Sıcaklık	1	3.423E+12	0.00
Gün	3	6.324E+16	12.34**
Ambalaj x Gün	3	1.781E+15	0.35
Sıcaklık x Gün	3	6.443E+15	1.26
Ambalaj x Sıcaklık x Gün	3	2.141E+13	0.00
Hata	16	5.125E+15	

\*\*p<0.01 seviyesinde önemli

Çizelge 4.34b II. grup Motal peyniri örneklerinde psikrotrofik mikroorganizma sayılarına ait varyans analiz tablosu

VARYASYON KAYNAKLARI	SD	KO	F
Ambalaj	1	6.847E+16	28.24**
Sıcaklık	1	2.493E+16	10.28**
Ambalaj x Sıcaklık	1	4.642E+16	19.15**
Gün	3	2.138E+17	88.20**
Ambalaj x Gün	3	6.721E+16	27.72**
Sıcaklık x Gün	3	2.469E+16	10.19**
Ambalaj x Sıcaklık x Gün	3	4.553E+16	18.78**
Hata	16	2.424E+15	

\*\*p<0.01 seviyesinde önemli

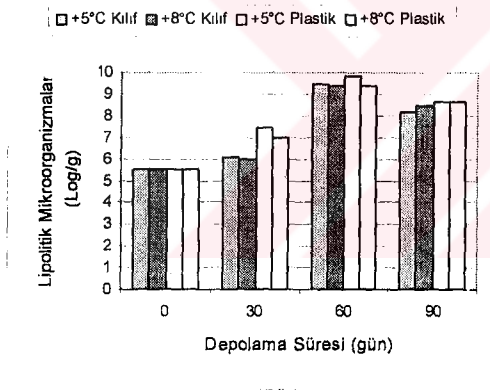
Varyans analizinde I. grup örneklerde psikrotrofik mikroorganizma değişimleri üzerine sadece günler p<0.01 düzeyinde etkili bulunurken, II. grup örneklerdeki psikrotrofik mikroorganizma sayılarının değişimleri üzerine ise ambalaj, sıcaklık, ambalaj x sıcaklık, gün, ambalaj x gün, sıcaklık x gün ve ambalaj x sıcaklık x gün interaksyonlarının p<0.01 düzeyinde etkili olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.34a ve 4.34b).

## 4.3.4. Lipolitik mikroorganizmalar

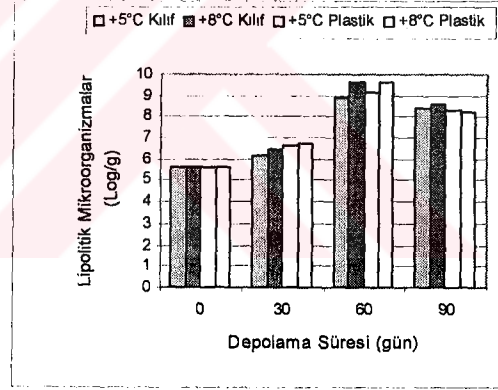
Motal peynirinde lipolitik mikroorganizma sayıları Çizelge 4.35’de grafiksel yorumu ise Şekil 4.18a ve 4.18b’de verilmiştir.

Çizelge 4.35 Farklı yöntemle üretilen ve farklı ambalaj materyali kullanılan Motal peynirinin farklı sıcaklıklarda 90 günlük depolanması sonucu lipolitik mikroorganizma sayısında meydana gelen değişimler (Log/g)

SÜRE (Gün)	I. GRUP				II. GRUP			
	KILIF		PLASTİK		KILIF		PLASTİK	
	5°C	8°C	5°C	8°C	5°C	8°C	5°C	8°C
0	5.50±	5.50±	5.50±	5.50±	5.65±	5.65±	5.65±	5.65±
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
30	6.08±	5.99±	7.43±	6.95±	6.18±	6.49±	6.62±	6.69±
	5.93	5.82	7.11	5.96	5.63	5.63	5.45	5.15
60	9.48±	9.35±	9.83±	9.35±	8.87±	9.61±	9.18±	9.60±
	9.33	8.55	8.55	9.03	8.55	9.47	9.15	9.55
90	8.18±	8.48±	8.60±	8.60±	8.39±	8.57±	8.30±	8.24±
	7.58	6.61	8.15	8.33	0.00	8.39	7.85	8.24



Şekil 4.18a I. grup Motal peyniri örneklerinde lipolitik mikroorganizma sayısı değişimleri



Şekil 4.18b II. grup Motal peyniri örneklerine lipolitik mikroorganizma sayısı değişimleri

I. ve II. grup örneklerde lipolitik mikroorganizma sayıları ilk 60 gün içinde artmış 60. günden sonra azalmaya başlamıştır. 0. günde lipolitik mikroorganizma sayısı I. grup örneklerde  $5.50 \pm 0.00$  log/g, II. grup örneklerde ise  $5.65 \pm 0.00$  log/g olarak tespit edilmiştir. I. grup örneklerde 90. gün sonunda kılıf ambalajlı örneklerde 5°C ve 8°C’de sırasıyla  $8.18 \pm 7.58$  log/g ve  $8.48 \pm 6.61$  log/g olarak, plastik ambalajlı örneklerde 5°C’de  $8.60 \pm 8.15$  log/g, 8°C’de  $8.60 \pm 8.33$  log/g olarak bulunmuştur. II. grup örneklerde lipolitik mikroorganizma sayısı kılıf ve plastik ambalajlı peynirlerde, 5°C ve 8°C’de sırasıyla  $8.39 \pm 0.00$  log/g,  $8.57 \pm 8.39$  log/g,  $8.30 \pm 7.85$  log/g ve  $8.24 \pm 8.24$  log/g olarak belirlenmiştir (Çizelge 35).

Motal peyniri örneklerinde I. ve II. gruba ait örneklerde lipolitik mikroorganizma sayılarındaki değişimler üzerine varyasyon kaynaklarının etkisi incelenmiş ve sonuçlar Çizelge 4.36a ve 4.36b’de verilmiştir.

Çizelge 4.36a I grup Motal peyniri örneklerinde lipolitik mikroorganizma sayılarına ait varyans analiz tablosu

VARYASYON KAYNAKLARI	SD	KO	F
Ambalaj	1	2.136E+18	5.73*
Sıcaklık	1	3.274E+18	8.78**
Ambalaj x Sıcaklık	1	1.918E+18	5.15*
Gün	3	2.404E+19	64.49**
Ambalaj x Gün	3	1.652E+18	4.43*
Sıcaklık x Gün	3	3.505E+18	9.40**
Ambalaj x Sıcaklık x Gün	3	1.707E+18	4.58*
Hata	16	3.728E+17	

\*p<0.05 \*\*p<0.01 seviyesinde önemli

I. grup örneklerde lipolitik mikroorganizma sayısı değişimleri üzerine, sıcaklık, gün ve sıcaklık x gün p<0.01 düzeyinde, ambalaj, ambalaj x sıcaklık, ambalaj x gün ve ambalaj x sıcaklık x gün interaksyonları ise p<0.05 düzeyinde etki etmiştir (Çizelge 4.36a).

Çizelge 4.36b'de ise; ele alınan özellik üzerine sadece günün p<0.01 düzeyinde etki ettiği görülmektedir.

Çizelge 4.36b II. grup Motal peyniri örneklerinde lipolitik mikroorganizma sayılarına ait varyans analiz tablosu

VARYASYON KAYNAKLARI	SD	KO	F
Ambalaj	1	2.306E+16	0.02
Sıcaklık	1	4.391E+18	3.01
Ambalaj x Sıcaklık	1	1.190E+17	0.08
Gün	3	1.257E+19	8.62**
Ambalaj x Gün	3	7.866E+16	0.05
Sıcaklık x Gün	3	4.192E+18	2.88
Ambalaj x Sıcaklık x Gün	3	7.751E+16	0.05
Hata	16	1.458E+18	

\*\*p<0.01 seviyesinde önemli

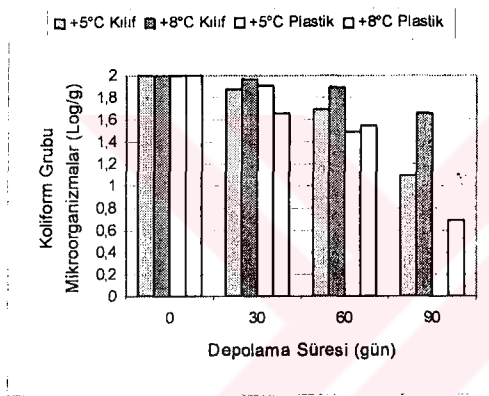
#### 4.3.5. Koliform grubu mikroorganizmalar

Peynirlerde mikrobiyel kökenli gıda zehirlenmelerine, bozulma ve aroma hatalarına neden olan koliform grubu mikroorganizma sayısının Motal peyniri örneklerindeki değişimi Çizelge 4.39 Şekil 4.19a ve 4.19b'de verilmiştir.

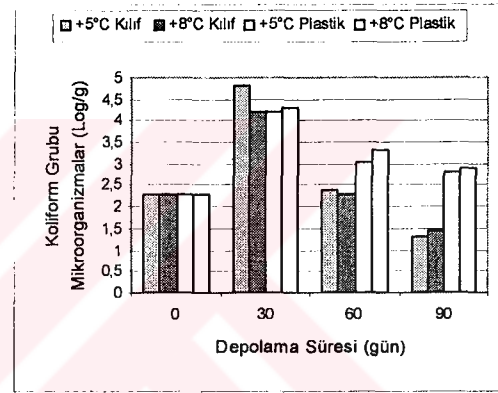
Koliform grubu mikroorganizma sayıları I. grup örneklerde sürekli azalma gösterirken, II. grup örneklerde ilk 30 gün içinde artmış, daha sonra azalma göstermiştir. I. ve II. grup örneklerde koliform grubu mikroorganizma sayılarının başlangıç değerleri  $2.00 \pm 0.00$  log/g ve  $2.30 \pm 0.00$  log/g olarak tespit edilmiştir. 90. günde Koliform mikroorganizma sayıları I. grup örneklerde kılıf ambalajlı olanlarda 5°C'de  $1.09 \pm 1.25$  log/g, 8°C'de  $1.65 \pm 1.33$  log/g; plastik ambalajlı olanlarda ise 5°C'de  $0.00 \pm 0.00$  log/g, 8°C'de  $0.69 \pm 0.00$  log/g olarak belirlenmiştir. II. grup örneklerde koliform mikroorganizma sayıları kılıf ambalajlı örneklerde 5°C'de  $1.30 \pm 0.00$  log/g, 8°C'de  $1.45 \pm 1.37$  log/g; plastik ambalajlı örneklerde ise 5°C'de  $2.80 \pm 2.71$  log/g ve 8°C'de  $2.90 \pm 2.63$  log/g olarak bulunmuştur (Çizelge 4.37).

Çizelge 4.37 Farklı yöntemle üretilen ve farklı ambalaj materyali kullanılan Motal peynirinin farklı sıcaklıklarda 90 günlük depolanması sonucu koliform gurubu mikroorganizma sayısında meydana gelen değişimler (Log/g)

SÜRE (Gün)	I. GRUP				II. GRUP			
	KILIF		PLASTİK		KILIF		PLASTİK	
	5°C	8°C	5°C	8°C	5°C	8°C	5°C	8°C
0	2.00± 0.00	2.00± 0.00	2.00± 0.00	2.00± 0.00	2.30± 0.00	2.30± 0.00	2.30± 0.00	2.30± 0.00
30	1.88± 1.10	1.97± 0.55	1.92± 0.55	1.65± 0.85	4.82± 4.79	4.20± 3.75	4.19± 2.85	4.32± 4.43
60	1.69± 0.55	1.91± 1.03	1.49± 1.35	1.54± 0.63	2.39± 1.85	2.30± 2.15	3.06± 3.08	3.34± 3.38
90	1.09± 1.25	1.65± 1.33	0.00± 0.00	0.69± 0.00	1.30± 0.00	1.45± 1.37	2.80± 2.71	2.90± 2.63



Şekil 4.19a I. grup Motal peyniri örneklerinde koliform grubu mikroorganizma sayısı değişimleri



Şekil 4.19b II. grup Motal peyniri örneklerine koliform grubu mikroorganizma sayısı değişimleri

Çizelge 4.38a ve 4.38b'de yapılan varyans analizi sonucu Motal peyniri örneklerinde koliform grubu mikroorganizma sayılarının değişimleri üzerine etki eden faktörler verilmektedir.

Çizelge 4.38a I. grup Motal peyniri örneklerinde koliform gurubu mikroorganizma sayılarına ait varyans analiz tablosu

VARYASYON KAYNAKLARI	SD	KO	F
Ambalaj	1	3180.031	30.75**
Sıcaklık	1	357.781	3.46
Ambalaj x Sıcaklık	1	1526.281	14.76**
Gün	3	10400.531	100.58*
Ambalaj x Gün	3	390.197	3.77*
Sıcaklık x Gün	3	379.447	3.67
Ambalaj x Sıcaklık x Gün	3	261.447	2.53
Hata	16	103.406	

\*p<0.05 düzeyinde önemli \*\*p<0.01 düzeyinde önemli



I. grup motal peyniri örneklerinde koliform grubu mikroorganizma sayılarının değişimleri üzerine ambalaj ve ambalaj x sıcaklık  $p<0.01$  düzeyinde, gün ve ambalaj x gün ise  $p<0.05$  düzeyinde etkili olmuştur (Çizelge 4.38a). II. grup örneklerdeki koliform mikroorganizma sayılarının değişimleri üzerine günlerin  $p<0.01$  düzeyinde etkili olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.38b).

Çizelge 4.38b II. grup Motal peyniri örneklerinde koliform gurubu mikroorganizma sayılarına ait varyans analiz tablosu

VARYASYON KAYNAKLARI	SD	KO	F
Ambalaj	1	2.165E+8	0.76
Sıcaklık	1	2.388E+8	0.84
Ambalaj x Sıcaklık	1	4.113E+8	1.45
Gün	3	1.714E+9	6.04**
Ambalaj x Gün	3	2.806E+8	0.99
Sıcaklık x Gün	3	2.565E+8	0.90
Ambalaj x Sıcaklık x Gün	3	3.876E+8	1.37
Hata	16	2.836E+8	

\*\* $<0.01$  düzeyinde önemli

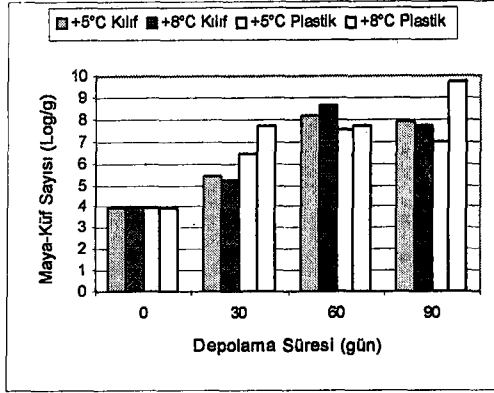
#### 4.3.6. Maya ve küf sayısı

Olgunlaşma süresi boyunca maya-küf sayılarında meydana gelen değişimler Çizelge 4.39 ve Şekil 4.20a ve 4.20b'de görülmektedir.

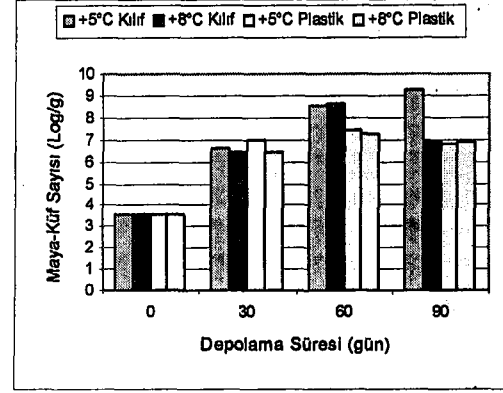
Çizelge 4.39 Farklı yöntemle üretilen ve farklı ambalaj materyali kullanılan Motal peynirinin farklı sıcaklıklarda 90 günlük depolanması sonucu maya-küf sayısında meydana gelen değişimler (Log/g)

SÜRE (Gün)	I. GRUP				II. GRUP			
	KILIF		PLASTİK		KILIF		PLASTİK	
	5°C	8°C	5°C	8°C	5°C	8°C	5°C	8°C
0	3.92± 0.00	3.92± 0.00	3.92± 0.00	3.92± 0.00	3.60± 0.00	3.60± 0.00	3.60± 0.00	3.60± 0.00
30	5.39± 5.15	5.19± 5.23	6.46± 6.37	7.68± 6.58	6.57± 6.11	6.46± 6.61	7.01± 5.55	6.38± 6.53
60	8.18± 7.39	8.64± 8.48	7.56± 6.75	7.72± 7.50	8.57± 7.69	8.66± 7.75	7.44± 7.02	7.24± 6.55
90	7.89± 8.00	7.69± 7.76	7.00± 0.00	9.72± 9.87	9.23± 8.85	6.92± 7.06	6.81± 6.69	6.86± 6.86

Maya-küf sayıları denemeye alınan tüm örneklerde 0. günden itibaren artış göstermiş, bu artış oranı I. grup örneklerde II. grup örneklere göre daha fazla olmuştur. Motal peyniri örneklerinde maya-küf sayıları 0. günde I. grup örneklerde  $3.92\pm 0.00$  log/g, II. grup örneklerde  $3.60\pm 0.00$  log/g olarak belirlenmiştir. 90. gün sonunda ise; I. grup peynir örneklerinde, kılıf ambalajlı olanlarda 5°C'de  $7.89\pm 8.00$  log/g, 8°C'de  $7.69\pm 7.76$  log/g ve plastik ambalajlı olanlarda 5°C'de  $7.00\pm 0.00$  log/g, 8°C'de  $9.72\pm 9.87$  log/g olarak tespit edilmiştir. II. grup örneklerde maya-küf sayıları I. grup örneklerde kılıf ambalajlı olanlarda 5°C'de  $9.23\pm 8.85$  log/g, 8°C'de  $6.92\pm 7.06$  log/g ve plastik ambalajlı olanlarda ise 5°C'de  $6.81\pm 6.69$  log/g, 8°C'de  $6.86\pm 6.86$  log/g olarak bulunmuştur (Çizelge 4.39).



Şekil 4.20a I. grup Motal peyniri örneklerinde maya ve küf sayısı değişimleri



Şekil 4.20b II. grup Motal peyniri örneklerinde maya ve küf sayısı değişimleri

Çizelge 4.40a ve 4.40b'de I. ve II. grup Motal peyniri örneklerinde maya-küf sayısı değişimlerine ait varyans analizleri verilmiştir. Varyans analiz tabloları incelendiğinde I. grup örneklerdeki maya ve küf sayısı değişiminin hiçbir varyasyon kaynağı tarafından önemli düzeyde etkilenmediği (Çizelge 4.40a), II. grup örneklerin ise tüm varyasyon kaynakları tarafından  $p < 0.01$  düzeyinde istatistiki olarak önemli düzeyde etkilendiği görülmektedir (Çizelge 4.40b).

Çizelge 4.40a I. grup Motal peyniri örneklerinde maya-küf sayılarına ait varyans analiz tablosu

VARYASYON KAYNAKLARI	SD	KO	F
Ambalaj	1	2.712E+18	0.79
Sıcaklık	1	3.822E+18	1.12
Ambalaj x Sıcaklık	1	3.155E+18	0.92
Gün	3	3.327E+18	0.97
Ambalaj x Gün	3	3.485E+18	1.02
Sıcaklık x Gün	3	3.223E+18	0.94
Ambalaj x Sıcaklık x Gün	3	3.546E+18	1.04
Hata	16	3.417E+18	

Çizelge 4.40b II. grup Motal peyniri örneklerinde maya-küf sayılarına ait varyans analiz sonuçları

VARYASYON KAYNAKLARI	SD	KO	F
Ambalaj	1	7.679E+17	24.28**
Sıcaklık	1	3.299E+17	10.43**
Ambalaj x Sıcaklık	1	3.161E+17	10.00**
Gün	3	3.370E+17	10.66**
Ambalaj x Gün	3	3.266E+17	10.33**
Sıcaklık x Gün	3	3.675E+17	11.62**
Ambalaj x Sıcaklık x Gün	3	3.734E+17	11.81**
Hata	16	3.162E+16	

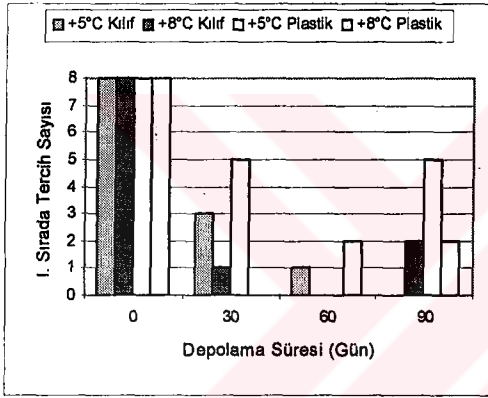
\*\* $p < 0.01$  seviyesinde önemli

#### 4.4 Duyusal Analiz Sonuçları

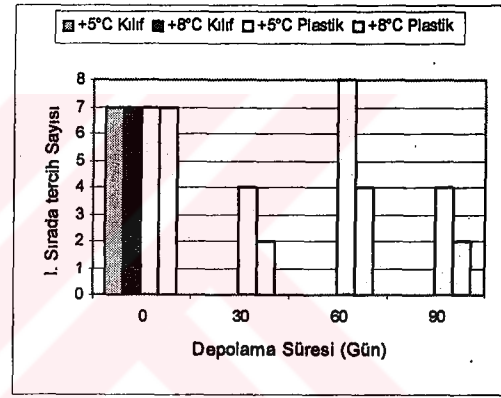
Duyusal analizlerde panelistlerden örnekleri, incelenen özellikler yönünden en iyiden en kötüye doğru, puan vererek sıralamaları istenmiştir. Değerlendirmede ise panelistler tarafından, sadece 1. sırada tercih edilen örnek sayıları dikkate alınmıştır.

##### 4.4.1 Tat ve aroma

Taze Motal peynirinde 8 panelist I. grubu, 7 panelist ise II. grubu 1. sırada tercih etmiştir. Analizlerin 30. Gününde II. grubun skorları düşüş gösterirken, II. grup plastik ambalajlı örnekler en çok tercih edilen peynirler olmuştur. Olgunlaşmanın sonunda ise I. grup, plastik ambalaj ve 5°C'de depolanan ürünler 1. sırada en çok tercih edilmiştir (Şekil 4.21a ve 4.21b).



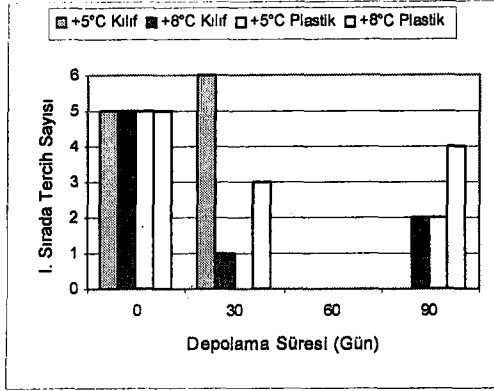
Şekil 4.21a I. grup Motal peyniri örneklerine ait tat ve aroma değerlendirme sonuçları



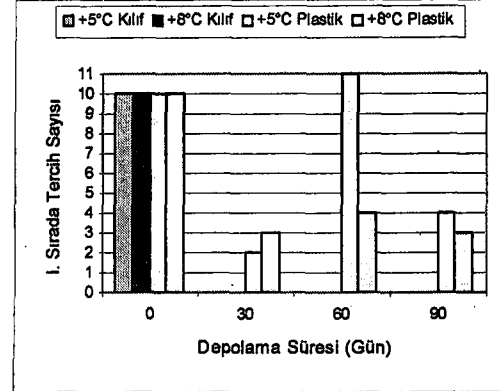
Şekil 4.21b II. grup Motal peyniri örneklerine ait tat ve aroma değerlendirme sonuçları

##### 4.4.2 Renk ve görüntü

Motal peyniri örneklerinin renk ve görüntü yönünden değerlendirilmesine ait rakamsal veriler Şekil 4.22a ve 4.22b' de verilmiştir Şekillerden de görüldüğü gibi, 0. günde II. grup ürün daha çok tercih edilmiştir. 30, 60 ve 90. günlerde ise 1. Sırada en fazla II. grup, plastik ambalajlı ürünler tercih edilmiştir.



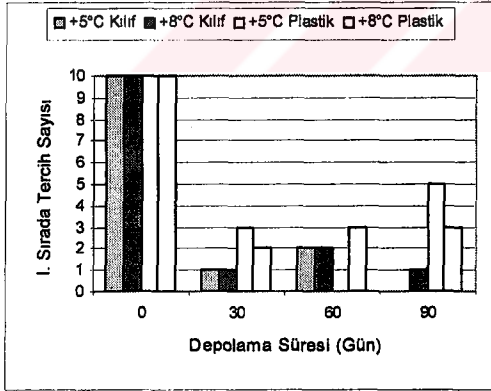
Şekil 4.22a I. grup Motil peyniri örneklerine ait renk ve görüntü değerlendirme sonuçları



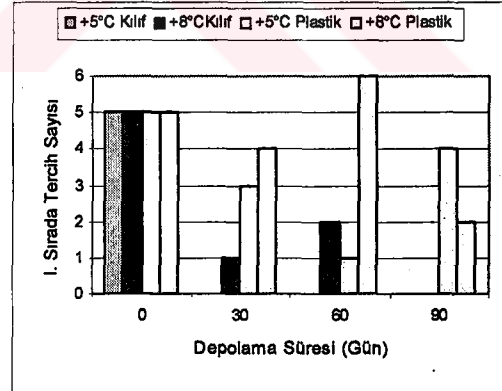
Şekil 4.20b II. grup Motil peyniri örneklerine ait renk ve görüntü değerlendirme sonuçları

#### 4.4.3 Koku

Örnekler koku özellikleri yönünde incelendiği zaman 0. günde I. grubun 10, II. grubun ise 5 kişi tarafından 1. sırada tercih edildiği görülmektedir. 90. günde sonuç yine aynı sırayla 9-5'tir. 90. günde en çok tercih edilen ürün I. grup, plastik ambalaj ve 5°C'de depolanan peynirler olmuştur (Şekil 4.23a ve 4.23b).



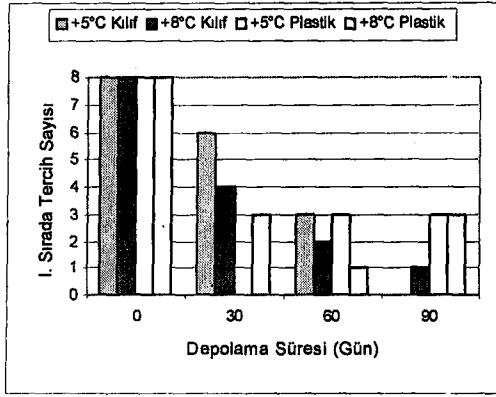
Şekil 4.23a I. grup Motil peyniri örneklerine ait koku değerlendirme sonuçları



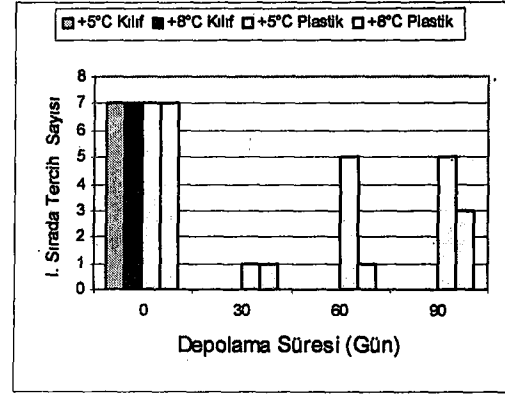
Şekil 4.23b II. grup Motil peyniri örneklerine ait koku değerlendirme sonuçları

#### 4.4.4 Yapı

Örneklerin yapı değerlendirmesinde, taze peynirde I. grup 8, II. grup 7 tercih almıştır. Daha sonraki aylarda ise toplam tercihler I. grupta yoğunlaşmıştır. Ancak ürünler tek tek incelendiği zaman en fazla tercihi II. grup, plastik ambalaj ve 5°C'de olgunlaştırılan peynirler almıştır (Şekil 4.24a ve 4.24b).



Şekil 4.24a I. grup Motal peyniri örneklerine ait yapı değerlendirme sonuçları



Şekil 4.24b II. grup Motal peyniri örneklerine ait yapı değerlendirme sonuçları



## 5 TARTIŞMA

### 5.1 Kimyasal Analizler

#### 5.1.1 Kurumadde

Motal peynirinin kurumadde düzeyini irdeleyen sadece bir çalışma vardır. Coşkun ve ark. (1998) Muş ve yöresinden topladıkları 22 Motal peyniri örneğinde kurumadde oranını ortalama olarak %53.76 olarak bildirmişlerdir. Sunulan çalışmada ise iki farklı işlemle hazırlanan Motal peynirinde kurumadde oranları 0. günde I. grup peynirlerde %54.92±0.00, II. grup örneklerde ise %51.59±0.00 olarak tespit edilmiştir. 90. günde ise bu değerler I. grup kılıf ambalajlı olanlarda 8°C'de %85.21±1.73, plastik ambalajlı olanlarda ise 5°C'de %59.51±0.94'le en yüksek değerine ulaşmıştır. II. grupta elde edilen en yüksek değerler kılıf ambalajlı olanlarda 8°C'de %82.5±60.57, plastik ambalajlı olanlarda 5°C %57.62±0.42'dir (Çizelge 4.1). Değerlerden de görüldüğü gibi plastik ambalajda depolanan örneklerin kurumadde oranları literatürde bildirilen değerlerle uyum içindedir. Ancak kılıf ambalajlı örneklerin sahip olduğu kurumadde oranları literatürden oldukça yüksektir.

Farklı isimlerle anılan Tulum peyniri örneklerinde kurumadde düzeylerini; Güven ve Konar (1994), taze Tulum peynirinde %51.24, Güven ve ark. (1994), inek ve koyun sütlerinden hazırlanan Tulum peynirinde 1.ve 3.ayında %54.45-55.20 ve 57.26-58.65; Bostan ve ark. (1992), 38 adet Tulum peynirinde %57.93, Koçak ve ark. (1996), %62.97, Arıcı ve Şimşek (1991), 16 haftalık olgunlaşma sırasında %54.517-%54.071 arası, Nazlı ve Yıldırıncı (1995), %56.64, Kılıç ve ark. (1998), %43.28, Güven ve Konar (1995), 41 adet Tulum peyniri örneğinde %57.36, Kılıç ve Gönç (1990), %54.56, Kurt ve ark. (1991)a, 26 adet Şavak peynirinde ortalama %53.21, Sengül ve Çakmancı (1996), Tulum, tahta ve plastik bidonda saklanan peynir örneklerinde %50.45-54.06-50.37 olarak bildirmişlerdir. Farklı yapım, depolama ve ambalajlama tekniğine sahip olan bu peynirlere ait kurumadde değerleriyle Motal peynirinin özelliklerini karşılaştırmada zorluk olsa bile taze Motal peynirinin kurumadde düzeyi literatür değerleri ile uyum içindedir.

#### 5.1.2 Su

Motal peynirinin su düzeyini karşılaştıracak literatürde başka araştırmaya rastlanmamıştır. Ancak diğer peynir örneklerinde ortalama su oranlarını; Kıvanç (1989), 20 adet Erzincan Tulum peyniri örneğinde %45, Gönç (1974), 28 Divle peynir örneğinde %42.80, Nazlı ve Yıldırıncı (1995), 50 adet Tulum peynirinde %43.36, Nizamlioğlu ve ark. (1989), 60 adet Beyaz peynirde %62.15, Park (1990), Feta ve Cheddar peynirlerinde sırasıyla %59.8-52.3 , Omar (1984), Ras peynirinde taze,2,4 aylık olgunlaşma süresinde %47.51-39.69-37.07 düzeylerinde bildirmişlerdir.

Denemede ele alınan Motal peyniri örneklerinde su oranları 90. gün sonunda I. grup örneklerde kılıf ambalajda 5°C ve 8°C'de %18.41±0.40 ve %14.80'e düşen su düzeyi plastik ambalajlarda %40.49±0.94' ve %40.23±1.31'e düşmüştür. II. grup peynirlerde kılıf ambalajlı olan örneklerde 5°C ve

8°C'lik olgunlaşma sıcaklıklarında su oranı sırasıyla %19.86±0.14, %17.15±0.57'ye plastik ambalajlı olanlarda ise %42.38±0.42 ve %43.02±1.27'ye düşüş göstermiştir (Çizelge 4.3). Her iki grup peynir örneğinde de plastik ambalajda depolanan peynirlerin su oranları literatürde tulum ve diğer peynir çeşitleri için verilen su değerleriyle benzeşmektedir. Buna karşın kılıf ambalajlı örneklerin su oranları literatür değerlerinin çok altında olup, hiçbir literatür değeriyle benzeşmemektedir.

### 5.1.3 Yağ

Tulum peynirlerinde yağ oranını Güven ve Konar (1994), %26.63, Güven ve ark. (1994), olgunlaşmanın 1 ve 3'üncü ayında inek sütünden yapılan Tulum peynirleri için %28.25-27.88, Gönç (1974), 28 Divle peynirinde yağ oranını %25.15, Bostan ve ark. (1992), deri ve plastik ambalajda satılan 38 adet Tulum peynirinde ortalama yağı %24.49, Koçak ve ark. (1996), Ankara piyasasındaki Tulum peynirlerinde %34.95, Arıcı ve Şimşek (1991), 16 haftalık olgunlaşma sırasında 4 farklı muamele grubunda %25.12-26.87 değerlerini, Güven ve Konar (1995), üç farklı ilde satılan 41 Tulum peyniri örneğinde %31.79, Kılıç ve ark (1998), iki farklı yöntemle hazırlanan İzmir Tulum peynirinde yağ düzeylerini %18.58-19.08, Yaygın (1971), ise yine aynı peynir için 36 örneğin ortalama değerini %28.70, Kılıç ve Gönç (1990), deri ve teneke Tulum örneğinde ortalama %24.28, Kurt ve ark. (1991)a, 26 adet Şavak peynirinde %28.20, Şengül ve Çakmakçı (1996), ise tulum tahta ve plastik bidonda saklanan Tulum peynirlerinde ortalama %24.02- %25.30- %23.52 düzeylerini bildirmişlerdir. Bildirilen değerler farklı peynir çeşitlerine aittir. Denemede elde edilen yağ oranlarını incelersek I. grup örneklerde %27.50±0.00 olan başlangıç değeri, 90. günde kılıf ambalajlı örneklerde 8°C'de %42.40±1.41'le, plastik ambalajlı örneklerde ise 5°C'de %29.20±1.34'le en yüksek değerine ulaşmıştır. II. grup örneklerde ise başlangıç değeri %26.50±0.00 iken 90. günde en yüksek değer kılıf ambalajlı örneklerde 8°C'de %41.25±1.41, plastik ambalajlı örneklerde ise 5°C'de %28.90±1.41, olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.5). Değerler dikkate alındığı zaman her iki örnek grubunda da plastik ambalajlı örneklerden elde edilen yağ değerlerinin literatürde verilen değerlere yakın olduğu görülmektedir.

### 5.1.4 Kurumaddede yağ

Motal peynirinde Kurumaddede yağ düzeyi sadece bir çalışmada belirlenmiştir. Coşkun ve ark. (1998), tarafından incelenen 22 adet Motal peyniri örneğinde ortalama olarak %27.40 saptanmıştır. Kurumaddede yağ değerleri 0. günde I. grup örneklerde %50.08±0.00, II. grup örneklerde %51.36±0.00 olarak bulunmuştur. 90. günde I. grup kılıf ambalajlı örneklerde 5 ve 8°C'de %48.84±3.77 ve %49.78±2.92, plastik ambalajlı örneklerde ise 5°C'de %49.06±3.23 ve 8°C'de %48.62±2.13 olduğu belirlenmiştir II. grup örneklerde 90. gün değerleri, kılıf ve plastik ambalajlı olanlarda, 5 ve 8°C'lerde sırasıyla %49.48±0.10, %49.79±1.30, %50.15±2.07 ve %49.85±0.66 olarak belirlenmiştir. (Çizelge 4.7). Görüldüğü gibi denemede elde edilen kurumaddede yağ değerleri literatürde verilen Motal peynirine ait sonuçlardan çok yüksek bulunmuştur.

Güven ve Konar (1994), taze Tulum peynirinde kurumaddede yağ değerini %51.97, Bostan ve ark.(1992), 38 adet Tulum peynirinde %42.39, Nazlı ve Yıldırıncı (1995), İstanbul'da 50 adet Tulum peynirinde %47.67, Kılıç ve ark.(1998), 6 aylık depolamada İzmir Tulum peynirinin kurumaddede yağ oranını %42.92, Güven ve Konar (1995), 41 adet Tulum peynirinin kurumaddede yağ oranı %55.30, Kılıç ve Gönç (1990), 35 deri ve teneke Tulum peyniri örneğinde %44.59, Şengül ve Çakmakçı (1996), Tulum, tahta ve plastik bidonda saklanan Tulum peynirlerinde kurumaddede yağı %47.51- %46.66- %46.52, Yaygın ve ark.(1984), İnek sütüyle yapılan Mihaliç peynirinde kurumaddede yağ oranını %43.71 olarak bildirmiştir. Her ne kadar farklı peynir çeşitleri de olsa denemede elde edilen kurumaddede yağ değerleri literatürde verilen değerlere yakındır.

#### 5.1.5 Tuz

Motal peynirinin tuz oranını Coşkun ve ark. (1998), Muş ve yöresinden rasgele örnekleme ile aldıkları 22 örnekte ortalama olarak %5.51 bildirmişlerdir. Sunulan çalışmada ise I. grup örneklerde kılıf ambalajlı örneklerde tuz değeri %5.46±0.00'dan kılıf-5°C'de %7.75±0.12'ye, kılıf-8°C'de ise %8.31±0.47'ye yükselmiştir. Yine aynı grupta plastik-5°C'de %5.94±0.01, plastik-8°C'de %5.89±0.01'e artış göstermiştir. II. grup örneklerde ise başlangıç değeri %5.72±0.00 iken kılıf-5°C'de %7.95±0.07'ye, kılıf-8°C'de %7.95±0.03'e ve plastik-5°C'de %6.21±0.02'ye, plastik-8°C'de %6.09±0.10'a yükselmiştir. Çok az yüksek olmakla beraber plastik ambalajlı örneklerden elde edilen sonuçlar Coşkun ve ark. (1998), bildirdikleri değerler ile uygunluk içindedir. Diğer Tulum peynirleri ile yapılan çalışmalarda tuz oranı; Gönç (1974), Divle peynirinde %3.36, Bostan ve ark. (1992), deri ve plastik ambalajda satılan 38 Tulum peynirinde %3.38, Koçak ve ark. (1996), Ankara'da satılan Tulum peynir örneklerinde %2.99, Arıca ve Şimşek (1991), iki farklı yöntemle 16 haftalık olgunlaşma periyodunda 4 farklı Tulum peynir örneğinde %3.217-3.296, Kıvanç (1989), 20 Erzincan Tulum peynirinde %3.27, Güven ve Konar (1995), Adana, İstanbul ve Ankara'da satılan 41 Tulum peynirinde %2.56, Kılıç ve ark. (1998), İzmir Tulumunda %5.25, Kılıç ve Gönç (1990), 35 adet deri ve tenekede saklanan Tulum peyniri örneğinde %4.74, Kurt ve ark. (1991)a 26 adet Erzincan Tulum (Şavak) peyniri numunesinde %3.34, Nizamlioğlu ve ark.(1989), 60 adet Beyaz peynir örneğinde %4.46, Dokhani (1993), fermente İran peynirinde tuz oranını %4-6 olarak bildirmişlerdir. Görüldüğü gibi Motal peyniri tuz düzeyi literatürde bildirilen değerlerden daha yüksek olarak hesaplanmıştır. Bu farklılık yapım tekniği, peynirin olgunlaşma süresi, sıcaklık gibi faktörlere bağlı olarak şekillenmiş olabilir.

#### 5.1.6 Kurumaddede tuz

Örnekler tek tek incelenecek olursa, I. grup örneklerde başlangıç değeri %9.94±0.00'dan, kılıf ambalajlı örneklerde 5°C'de %9.50±0.19'a, 8°C'de %9.75±0.35'e ve plastik ambalajlı olanlarda ise 5°C'de %9.98±0.14'e, 8°C'de %9.86±0.20'ye değişim göstermiştir. II. grup örneklerde başlangıç değeri olan %11.08±0.00, sırasıyla kılıf ve plastik ambalajlı örneklerde 5°C ve 8°C'lerde %9.74±0.50, %9.60±0.11 %10.77±0.12 ve %10.69±0.06'ya değişim göstermiştir (Çizelge 4.11).



Coşkun ve ark. (1998), kurumaddede tuz değerini 22 adet Motal peynirinde %10.35 olarak bildirmişlerdir. Motal peyniri ile ilgili olan bu tek çalışmadaki değerler ile araştırmada elde edilen değerler benzerlik göstermektedir. Güven ve Konar (1995), ise 41 adet Tulum peyniri örneğinde Kurumaddede tuz değeri ortalamasını %4.48 olarak hesaplanmıştır. Bu değer ise araştırmada elde edilen değer altındadır. Bunun nedeni peynirlerin yapım tekniği farklılığından kaynaklanabilir.

#### 5.1.7 Toplam azot

Motal peynirinin toplam azot değerleri üzerinde yapılan tek çalışmada Coşkun ark. (1998), Muş ve yöresinden toplanmış 22 adet Motal peyniri örneğinde ortalama değeri %3.87 değerini bildirmişlerdir. Araştırmada ele alınan I. grup peynir örneklerinde toplam azot değerleri 0. günde %2.78±0.00 olarak tespit edilmiştir. Başlangıç değerinin kılıf-5°C'de %3.95±0.34'a, kılıf-8°C'de %4.08±0.35'e, plastik-5°C'de %2.79±0.05 ve plastik-8°C'de ise %2.96±0.04'e yükseldiği tespit edilmiştir. II grup örneklerde ise başlangıç değerinin %3.11±0.00 'dan kılıf-5°C'de %4.69±2.25, kılıf-8°C'de %4.80±0.21, plastik-5°C'de %3.25±0.01 ve plastik-8°C'de %3.28±0.28'e yükseldiği bulunmuştur (Çizelge 4.13). Deneme sonuçlarıyla bildirilen literatürdeki sonuçların benzer olduğu görülmektedir.

Diğer peynir çeşitlerine ait toplam azot değerlerini; Omar (1984), Ras peynirinde 0, 2, 4 aylık olgunlaşmada %3.750, 4.012, 4.019; Koçak ve ark. (1996), Ankara piyasasında satılan 20 adet Tulum peyniri örneğinde, %3.056, Güven ve Konar (1994), 210 gün süre ile olgunlaştırılan Tulum peynirinde %3.03 olarak bildirilmiştir. Motal peynirinin toplam azot değerleri diğer peynir çeşitlerine ait değerler ile paralellik göstermektedir.

#### 5.1.8 Protein

Motal peynirinin protein düzeyi konusundaki çalışmada Coşkun ve ark. (1998), %24.69 değerini bildirmişlerdir. Bu çalışmada ise protein düzeyinin, I. grup örneklerde başlangıç değerinin %17.73 0.00'dan, kılıf ambalajlı örneklerde 5°C'de %25.19±2.15'e, 8°C'de %26.06±2.21'e; plastik ambalajlı örneklerde 5°C'de %18.95±0.35'e ve 8°C'de 18.90±0.26'ya artış gösterdiği belirlenmiştir. II. grup örneklerde ise %19.86±0.00 olan başlangıç değerinin kılıf ambalajlı örneklerde 5°C'de %29.92±1.59'a, 8°C'de %30.62±1.33'e, plastik ambalajlı olanlarda ise 5°C'de %20.72±0.09'a ve 8°C'de %20.95±1.79'a yükseldiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.15). Deneme sonucu plastik ambalajlı ürünlerden elde edilen değerler literatür değerinden biraz düşükken, kılıf ambalajlı ürünlerden elde edilen sonuçlar literatür değerlerine yakındır.

Güven ve Konar (1994), taze Tulum peynirinde protein düzeyini %19.32, Güven ve ark. (1994), inek sütünden yapılmış Tulum peynirinde 1 ve 3 ay olgunlaşmada %20.45-%21.35, Gönç (1974), Divle peynirinde %25.98, Arıcı ve Şimşek (1991), 16 haftalık olgunlaşmada çeşitli starterlerin varlığıyla hazırlanan Tulum peynirinde %24.03-%25.13, Kılıç ve ark (1998), iki ayrı yöntem ile hazırlanan İzmir Tulum peynirinde ortalama protein düzeyini %15.82, Yaygın (1971), 36 adet Tulum peyniri örneğinde %21.28, Kılıç ve Gönç (1990), 35 adet deri ve teneke Tulum peyniri örneğinde %24.80, Kurt ve ark.

(1991)a, 26 adet Şavak peynirinde %18.52, Güven ve Konar (1995), 41 adet Tulum peynirinde %20.96, Yaygın ve ark. (1984), inek sütünden yapılan Mihaliç peynirinde total protein düzeyini %23.58 olarak bildirmişlerdir. Çeşitli peynir örneklerinde bildirilen protein düzeyleri Motal peynirinde saptanan değerlere yakın görünmektedir. Yalnız peynir yapım tekniği, kullanılan süt ve olgunlaşma süreleri protein düzeyi üzerine etkili olduğundan diğer peynir çeşitleriyle Motal peynirinin protein düzeyleri az da olsa farklılıklar göstermektedir.

#### 5.1.9 Asitlik

Asitlik derecesini Motal peyniri için Coşkun ve ark. (1998), %0.54 olarak bildirmişlerdir. Rastgele toplanan 22 adet örnekteki bu değer, sunulan çalışmadaki 90. gün sonuçları ile paralellik göstermemektedir. Bu farklılık literatürde bildirilen ve çalışmada incelenen peynir örnekleri arasındaki işleniş tekniği ve olgunlaşma sürelerinde olabilecek muhtemel farklılıklara bağlanabilir. Çalışmada örneklerin asitlik dereceleri 0. günde I. ve II. grup örneklerde  $1.07 \pm 0.00$  olarak tespit edilmiştir. Bu değerlerin 90. günde I. grup örneklerde kılıf ve plastik ambalajlı örneklerde 5°C ve 8°C 'de sırasıyla  $1.34 \pm 0.01$ ,  $1.35 \pm 0.01$ ,  $1.43 \pm 0.01$  ve  $1.46 \pm 0.02$ 'ye yükseldiği belirlenmiştir. II. grup örneklerde ise başlangıç değerinin 90. günde kılıf ve plastik ambalajda depolanan örneklerde 5°C ve 8°C 'de sırasıyla  $1.35 \pm 0.01$ ,  $1.36 \pm 0.01$ ,  $1.42 \pm 0.01$  ve  $1.44 \pm 0.03$ 'e yükseldiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.17).

Güven ve Konar (1994), Tulum peyniri örneklerinde asitlik derecesini %0.63 ,Güven ve ark. (1994), 7 ay boyunca saklanan Tulum peyniri örneklerinde asitlik derecelerini 1 ve 3.ayda %1.00–1.33, Bostan ve ark. (1992), 38 adet Tulum peyniri örneğinde %1.387, Nazlı ve Yıldırıncı (1995), 50 adet Tulum peyniri örneğinde %1.812, Kurt ve ark. (1991)a, 26 adet Şavak peynirinde %1.834, Yaygın (1971), 36 adet İzmir Tulum peynirinde 68.40 SH (%1.54), Yaygın ve ark. (1984), sert bir peynir çeşidi olan ve inek, koyun, keçi sütünden yapılan Mihaliç peynirinde 54.08 SH (%1.22)- 98.91 SH (%2.22)- 68.36 SH (%1.54) arasında, Kılıç ve Gönç (1990) 35 adet deri ve teneke Tulum örneğinde 81.59 SH (%1.83)olarak bildirmişlerdir. Farklı yapım tekniği ile işlenen bu peynirlerle araştırmada incelenen peynir örneklerinin asitlik dereceleri benzerlik göstermektedir.

#### 5.1.10 pH

Yapılan literatür çalışmalarında pH'yı Güven ve Konar (1994), Taze Tulum peynirinde 5.16, Güven ve ark. (1994), Tulum peynirinde 7 ay olgunlaştırmaya tabi tutulma sonucunda 1 ve 3.ayda 4.79-4.45, Nazlı ve Yıldırıncı (1995), 50 adet Tulum peyniri örneğinde 5.1, Kılıç ve ark. (1998), İzmir Tulum peynir örneğinde 5.18, Nizamlioğlu ve ark. (1989), 60 adet salamura Beyaz peynirde 4.44, Yaygın ve ark. (1984), Mihaliç peynirinde 4.97, Omar (1984), Ras peynirinde taze 2.ve 4.ayda 5.16-5.21-5.25 olarak bildirmiştir. Araştırılan Motal peynirinde ise I. grup örneklerde 0. günde  $4.79 \pm 0.00$  olan pH değeri kılıf ambalajlı örneklerde 5°C' de  $4.42 \pm 0.02$ 'ye, 8°C' de  $4.36 \pm 0.01$ 'e; Plastik ambalajlı örneklerde ise 5°C' de  $4.42 \pm 0.02$ 'ye, 8°C' de ise  $4.32 \pm 0.01$ 'e düşmüştür. II. grup örneklerde ise başlangıç değeri  $4.52 \pm 0.00$  iken

kılıf ambalajlı örneklerde 5°C' de  $4.31 \pm 0.01$ 'e, 8°C' de  $4.31 \pm 0.01$ ; plastik ambalajlı örneklerde 5°C' de  $4.48 \pm 0.01$ 'e ve 8°C' de ise  $4.15 \pm 0.02$ 'ye düştüğü belirlenmiştir (Çizelge 4.19). Bazı peynir çeşitlerinin pH'sı ile Motal peynirinin pH düzeyleri çeşitli aşamalarda uygunluk göstermektedir.

## 5.2 Biyokimyasal Analizler

### 5.2.1 Olgunlaşma oranı

Motal peynirinin olgunlaşma oranı konusunda Coşkun ve ark (1998), %15.32 değerini bildirmişlerdir. Bu sonuç ile sunulan çalışmadaki değer uyum göstermektedir. Zira Motal peynirinin deneysel şartlarda olgunlaştırılması durumunda I. grup örneklerde olgunlaşma oranı değerlerinin  $7.98 \pm 0.00$ 'dan kılıf ve plastik ambalajlı örneklerde, 5°C ve 8°C'de sırasıyla  $12.38 \pm 0.73$ ,  $12.52 \pm 1.02$ ,  $16.70 \pm 0.67$  ve  $17.91 \pm 4.12$ 'ye yükselmiştir. II. grup örneklerde ise başlangıç değeri  $8.82 \pm 0.00$ 'dan aynı sırayla  $12.93 \pm 0.06$ ,  $12.73 \pm 1.14$ ,  $14.16 \pm 0.29$  ve  $21.22 \pm 2.12$ 'ye yükseldiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.21).

Diğer çalışmalarda olgunlaşma oranlarını Güven ve ark. (1994), inek sütünden yapılan Tulum peynirinde 1.ve 3. aydaki örneklerde %10.94-21.23, Güven ve Konar (1995), 41 adet Tulum peyniri örneğinde deri, plastik ve teneke ambalajlı örnekler için %27.21-34.87-28.44, Koçak ve ark. (1996), 20 adet Tulum peyniri örneğinde %15.64, Güven ve Konar (1994), 210 gün süreyle olgunlaştırılan Tulum peynirinde %10.94, Kılıç ve ark. (1998), 6 aylık depolama sonucunda İzmir Tulumunda %15.59, Koçak ve ark.(1998) 42 adet Kaşar peyniri örneğinde ortalama %12.483 ve Uraz ve Şimşek (1998) ise Beyaz peynirde Haziran ve Kasım aylarında alınan örnekler için ortalama olarak %20.060-%21.420 olarak bildirmişlerdir.

### 5.2.2 Protein olmayan azot oranı

Motal peynirinde protein olmayan azot oranını açıklayacak herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Omar (1984), Ras peynirinde 0, 2, 4 ay olgunlaşmada total azot içinde protein olmayan azot düzeyini %3.74-5.46-8.31 olarak bildirmiştir. Koçak ve ark. (1998), Ankara ilinde satılan 42 adet Kaşar peynirinde protein olmayan azot düzeyini %0.280, Uraz ve Şimşek (1998), ise 40 adet Beyaz peynir örneğinde protein olmayan azotlu maddeyi %0.281-0.289 ve arasında hesaplamışlardır. Denemede ele alınan Motal peynirlerindeki protein olmayan azot oranının I. grup örneklerde başlangıç değeri  $3.00 \pm 0.00$ 'dan, kılıf ambalajlı örneklerde 90.günde 5°C'de  $8.41 \pm 0.57$ 'ye, 8°C'de  $6.95 \pm 0.58$ 'e; plastik ambalajlı olanlarda ise 5°C'de  $10.87 \pm 0.65$ , 8°C'de  $9.86 \pm 0.48$ 'e yükselmiştir. II. grup örneklerde başlangıçta  $3.12 \pm 0.00$  olan protein olmayan azot değeri kılıf ve plastik ambalajlı örneklerde, 5°C ve 8°C'lerde sırasıyla  $8.17 \pm 0.48$ ,  $8.84 \pm 0.04$ ,  $10.66 \pm 0.47$  ve  $15.39 \pm 0.87$ 'ye artış gösterdiği belirlenmiştir (Çizelge 4.23).Çalışmada belirlenen protein olmayan azot değerleri değişik peynir çeşitleri için verilen değerlerden yüksektir. Sadece Omar (1984). Tarafından verilen Ras peynirine ait değerlere yakın olduğu belirlenmiştir.

### 5.2.3 Amino azot oranı

Motal peynirinin ve diğer Tulum peynirlerinin amino azot oranlarını belirten hiç bir çalışmaya rastlanmamıştır. Diğer peynir çeşitlerine ait çalışmalarda fosfotungstik asit içinde çözünen azot değerlerini Uraz ve Şimşek (1998), Haziran ve Kasım aylarında alınan Beyaz peynir örnekleri için %0.106-%0.116 ve Koçak ve ark. (1998), 42 adet Kaşar peyniri için ortalama olarak %0.117 olarak bildirmişlerdir.

Amino azot oranlarına ait başlangıç değerleri I. grup örneklerde %1.26±0.00; II. grup örneklerde ise %1.29±0.00 olarak bulunmuştur. 90. gün sonunda ise I. ve II. grup örneklerde, kılıf ve plastik ambalajda depolanan Motal peynirlerinde, 5°C ve 8°C'de sırasıyla %4.48±0.20, %3.89±0.13, %4.06±0.34, %3.82±0.05, %3.21±0.21, %5.01±0.42, %3.56±0.31 ve %3.99±1.70 değerleri saptanmıştır. Denemede elde edilen amino azot oranları Kaşar ve Beyaz peynir için verilen değerlerden oldukça yüksektir.

### 5.2.4 Asitlik (ADV) değeri

Motal peynirinin asitlik (ADV) değeri ile ilgili tek bir çalışmaya rastlanmıştır. Coşkun ve ark. (1998), 22 Motal peyniri örneğinde ortalama asitlik değerini 5.08 olarak bildirmişlerdir. Ayrıca Koçak ve ark. (1996), deri ve plastik ambalajlardaki 10'ar adet Tulum peyniri için ADV değerlerini sırasıyla 9.81-6.37 olarak vermişlerdir. Örneklere ait asitlik (ADV) değerleri I. grup kılıf ambalajlı örneklerde 5°C'de 2.20±0.08, 8°C'de 2.53±0.14 ve plastik ambalajlı örneklerde ise 5°C'de 3.31±0.38, 8°C'de 3.59±0.56 olarak belirlenmiştir. II. grup kılıf ambalajlı örneklerde asitlik değeri 5°C'de 2.97±0.17, 8°C'de 3.68±0.00 ve plastik ambalajlı örneklerde ise, 5°C'de 4.25±0.39, 8°C'de 5.36±0.75 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.27). Bu değerler incelendiği zaman II. grup plastik ambalajlı ürünlerin literatürde verilen değerlere yakın olduğu görülmektedir. Araştırma değerleri Koçak ve ark (1996)'nın verdikleri değerlerden düşüktür.

## 5.3 Mikrobiyolojik analizler

### 5.3.1 Toplam mikroorganizma

Motal peynirinin toplam mikroorganizma sayısını inceleyen Coşkun ve ark. (1998), 22 değişik Motal peyniri örneğinde ortalama olarak  $2.87 \times 10^7$  cfu/g değerini saptamışlardır. Sunulan çalışmada ise I. grupta başlangıç değeri  $6.28 \pm 0.00$  log/g ( $6.6 \times 10^6$  cfu/g), II. grupta ise  $6.11 \pm 0.00$  log/g ( $1.29 \times 10^6$  cfu/g) olarak tespit edilmiştir. I. grupta tespit edilen başlangıç değeri kılıf-5°C'de  $9.97 \pm 8.91$  log/g'a ( $9.33 \times 10^9$  cfu/g), kılıf-8°C'de ise  $8.95 \pm 6.85$  log/g'a ( $8.9 \times 10^8$  cfu/g) yükselmiştir. Yine I. grup örneklerde plastik-5°C'de  $9.11 \pm 8.93$  log/g'a, ( $1.30 \times 10^9$  cfu/g) 8°C'de  $9.83 \pm 9.82$  log/g'a ( $6.75 \times 10^9$  cfu/g) artış göstermiştir. II. grup örneklerde kılıf-5°C'de  $9.75 \pm 8.85$  log/g'a ( $3.70 \times 10^9$  cfu/g) kılıf-8°C'de  $9.14 \pm 8.59$  log/g'a ( $1.39 \times 10^9$  cfu/g) plastik-5°C  $8.02 \pm 8.15$  log/g'a ( $10.06 \times 10^8$  cfu/g) plastik-8°C 'de ise  $8.86 \pm 8.86$  log/g'a

( $7.18 \times 10^8$  cfu/g) yükselmiştir (Çizelge 4.29). Görüldüğü gibi 90 günlük depolamada belirlenen toplam mikroorganizma sayısı adı geçen araştırmacıların sonuçlarından yüksektir.

Dığrak ve ark. (1994), Elazığ'da satılan 17 Tulum peyniri örneğinde total mikroorganizma sayısının  $1.8 \times 10^9$  olduğunu bildirirken, Bostan ve ark. (1992), plastik bidon ve deri ambalaj içinde satılan Tulum peynirlerinde ortalama  $3.7 \times 10^8$ - $1.9 \times 10^8$  genel mikroorganizma bildirmişlerdir. Güven ve ark. (1995), 210 günlük olgunlaşmada ilk 30 günlük periyotta artış varken sonraki dönemlerde azalma olduğunu bildirmişlerdir. Kurt ve ark. (1989), Şavak peynirinde  $2.13 \times 10^9$ /g, Şengül ve Çakmakçı (1997), çiğ ve pastörize sütle hazırlanan Tulum peynirinde  $1.3 \times 10^9$ - $5.7 \times 10^8$  cfu/g, Kurt ve ark. (1991)b, Erzurum ve Erzincan'dan sağladıkları 26 Erzincan Tulum peyniri örneğinde ortalama  $2.13 \times 10^9$ /g, Kılıç ve ark. (1998), İzmir Tulum peyniri örneklerinde  $5.71$ - $6.39 \times 10^8$ /g toplam mikroorganizma değerlerini bildirmişlerdir. Beyaz peynirde ise 60 örnekte  $2.9 \times 10^8$ /g toplam mikroorganizma sayısı belirlenmiştir (Nizamloğlu ve ark. 1989).

### 5.3.2 Laktik asit bakterileri

Motal peynirinde laktik asit bakterisi sayılarını saptayan araştırmaya rastlanılmamıştır. Ancak 26 adet Erzincan Tulum peyniri örneğinde laktik asit bakteri sayısı  $8.56 \times 10^6$ /g olarak bildirilmiştir (Kurt ve ark. 1991)b. Üretiminde starter kültür kullanılan ve kullanılmadan üretilen İzmir Tulum peynirinde laktik asit bakterisi sayıları  $9.15$ - $8.49 \times 10^5$ /g olarak, Kılıç ve ark. (1998), tarafından bildirilmiştir. Dığrak ve ark. (1996), Elazığ'da satılan Beyaz peynirde laktik asit bakteri sayısını  $1.05 \times 10^7$  koloni/g olarak bildirmiştir. Motal peynirinde I. grup örneklerdeki laktik asit bakterilerinin sayısı 0. günde  $5.79 \pm 0.00$  log/g, ( $6.15 \times 10^5$  cfu/g) 90. günde ise kılıf ambalajlı örneklerde  $5^\circ\text{C}$ 'de  $7.56 \pm 7.79$  log/g, ( $4.50 \times 10^7$  cfu/g)  $8^\circ\text{C}$ 'de  $7.69 \pm 0.00$  log/g ( $5.00 \times 10^5$  cfu/g) ve plastik ambalajlı örneklerde ise  $5^\circ\text{C}$ 'de  $6.60 \pm 6.15$  log/g, ( $4.00 \times 10^4$  cfu/g)  $8^\circ\text{C}$ 'de  $5.18 \pm 4.85$  log/g ( $1.50 \times 10^4$  cfu/g) olarak tespit edilmiştir. II. grup örneklerde ise 0. günde  $6.63 \pm 0.00$  log/g, ( $4.25 \times 10^6$  cfu/g) 90. günde ise kılıf ambalajlı olanlarda  $5^\circ\text{C}$ 'de  $6.66 \pm 5.05$  log/g, ( $4.58 \times 10^6$  cfu/g)  $8^\circ\text{C}$ 'de  $6.02 \pm 6.12$  log/g ( $1.05 \times 10^6$  cfu/g) ve plastik ambalajlı olanlarda  $5^\circ\text{C}$ 'de  $6.45 \pm 5.06$  log/g, ( $2.85 \times 10^6$  cfu/g)  $8^\circ\text{C}$ 'de  $7.99 \pm 8.11$  log/g ( $9.75 \times 10^7$  cfu/g) olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.31). I. grup peynir örneklerine ait değerler literatür değerlerine yakinken, II. grup örneklere ait değerler yüksek bulunmuştur.

### 5.3.3 Psikrotrofik mikroorganizmalar

Motal peynirinde saptanan bu sonuçları tartışacak bir diğer çalışmaya rastlanmamıştır. Ancak psikrotrofik mikroorganizma sayısını, Dığrak ve ark. (1994), Elazığ'da incelenen 17 Tulum peyniri örneğinde  $3.37 \times 10^5$  adet/g, Dığrak ve ark (1996), Elazığ'da satılan beyaz peynir örneklerinde  $1.06 \times 10^4$  koloni/g, Patir ve ark. (1995) ise Şavak salamura Beyaz peynirinde  $1.3 \times 10^6$  sayı/g olarak bildirmişlerdir. Denemede incelemeye alınan Motal peyniri örneklerinde psikrotrofik mikroorganizma sayıları 0. günde I. grup örneklerde  $4.39 \pm 0.00$  log/g, ( $2.45 \times 10^4$  cfu/g) II. grup örneklerde ise  $4.95 \pm 0.00$  log/g ( $8.9 \times 10^4$  cfu/g) olarak tespit edilmiştir. 90. gün sonunda I. ve II. grup, kılıf ve plastik ambalajda,

5°C ve 8°C'de depolanan örneklerde psikrotrofik mikroorganizma sayıları sırasıyla  $5.81 \pm 5.89 \log/g$ , ( $6.50 \times 10^4 \text{ cfu/g}$ )  $7.00 \pm 7.15 \log/g$ , ( $1.01 \times 10^7 \text{ cfu/g}$ )  $6.18 \pm 5.85 \log/g$ , ( $1.50 \times 10^5 \text{ cfu/g}$ )  $5.60 \pm 0.00 \log/g$ , ( $4.00 \times 10^3 \text{ cfu/g}$ )  $6.42 \pm 6.42 \log/g$ , ( $2.63 \times 10^6 \text{ cfu/g}$ )  $6.67 \pm 5.80 \log/g$ , ( $4.65 \times 10^6$ )  $5.76 \pm 4.55 \log/g$  ( $5.75 \times 10^5 \text{ cfu/g}$ ) ve  $6.19 \pm 6.30 \log/g$  ( $1.58 \times 10^6 \text{ cfu/g}$ ) olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.33). Her ne kadar peynir çeşitleri farklı ise de denemeye alınan örneklerde saptanan değerler literatürdeki değerler ile benzerlik göstermektedir.

#### 5.3.4 Lipolitik mikroorganizmalar

Motal peynirinde lipolitik mikroorganizma düzeyini inceleyen çalışmaya rastlanmamıştır. Kurt ve ark. (1989), Şavak peyniri örneklerinde lipolitik mikroorganizma sayısını  $1.99 \times 10^6/g$ , Kurt ve ark. (1991)b ise 26 adet Erzincan Tulum peynirinde yine ortalama olarak  $1.99 \times 10^6$  adet/g değerini bildirmişlerdir. Denemede incelenen peynirlerde, I. grup örneklerde 90. gün sonunda kılıf ambalajlı örneklerde 5°C ve 8°C'de sırasıyla  $8.18 \pm 7.58 \log/g$  ( $1.50 \times 10^7 \text{ cfu/g}$ ) ve  $8.48 \pm 6.61 \log/g$  ( $3.00 \times 10^6 \text{ cfu/g}$ ) olarak, plastik ambalajlı örneklerde 5°C'de  $8.60 \pm 8.15 \log/g$ , ( $4.00 \times 10^6 \text{ cfu/g}$ ) 8°C'de  $8.60 \pm 8.33 \log/g$  ( $4.00 \times 10^6 \text{ cfu/g}$ ) olarak bulunmuştur. II. grup örneklerde 90. gün sonunda lipolitik mikroorganizma sayısı kılıf ve plastik ambalajlı peynirlerde, 5°C ve 8°C'de sırasıyla  $8.39 \pm 0.00 \log/g$ , ( $2.50 \times 10^7 \text{ cfu/g}$ )  $8.57 \pm 8.39 \log/g$ , ( $3.75 \times 10^8 \text{ cfu/g}$ )  $8.30 \pm 7.85 \log/g$  ( $2.00 \times 10^6 \text{ cfu/g}$ ) ve  $8.24 \pm 8.24 \log/g$  ( $1.75 \times 10^8 \text{ cfu/g}$ ) olarak belirlenmiştir (Çizelge 35). Motal peyniri örneklerinden elde edilen lipolitik mikroorganizma sayıları incelendiği zaman, I. grup örneklerden elde edilen sayıları literatür değerlerine yakın olduğu görülmektedir. II. grup örneklerden elde edilen sonuçlar ise literatür değerlerinden yüksektir.

#### 5.3.5 Koliform grubu mikroorganizmalar

Coşkun ve ark. (1998), 22 adet Motal peyniri örneğinde koliform gurubu mikroorganizma sayısını  $4.35 \times 10^4/g$  olarak bildirmişlerdir. Bu sonuçlar sunulan çalışmadaki, özellikle pastörize örneklerdeki sayılardan daha fazladır. Dığrak ve ark. (1994), 17 Tulum peyniri örneğinden 240-2400/g, Bostan ve ark. (1992), plastik bidon ve deri ambalajda bulunan Tulum peynirlerinde  $3.1 \times 10^3$ - $2.4 \times 10^3/g$  fekal koliform, Dığrak ve ark (1996), 17 Erzincan Tulum ve 21 taze Beyaz peynirinde 316/g koliform gurubu mikroorganizma izole etmişlerdir.

Kurt ve ark. (1989), Şavak peynirinde koliform gurubu mikroorganizma sayısını  $3.205 \times 10^6/g$ , Şengül ve Çakmakçı (1997), çiğ ve pastörize sütle hazırlanmış Tulum peynirinde  $1.8 \times 10^5$ - $10 \text{ cfu/g}$ , Kurt ve ark. (1991)b, 26 adet Erzincan Tulum peyniri örneğinde  $3.2 \times 10^6$  adet/g, Kılıç ve ark. (1998), İzmir Tulumunda  $6.40 \times 10^3$ - $4.68 \times 10^6$  adet/g, Nizamlioğlu ve ark. (1989), 60 adet salamura Beyaz peynirde  $4.7 \times 10^7/g$ , Dığrak ve ark (1996), Elazığ'da satılan Beyaz peynir örneklerinde  $8.26 \times 10^2$  koloni/g, Patir ve ark. (1995), ise Şavak salamura Beyaz peynirinde koliform stafilocokları  $1.8 \times 10^5/g$ , fekal streptokokları  $1.2 \times 10^6/g$  düzeyinde saptamışlardır

90. günde Koliform mikroorganizma sayıları I. grup örneklerde kılıf ambalajlı olanlarda 5°C'de  $1.09 \pm 1.25 \log/g$ , ( $1.25 \times 10^1$  cfu/g) 8°C'de  $1.65 \pm 1.33 \log/g$ ; (4.50 cfu/g) plastik ambalajlı olanlarda ise 5°C'de  $0.00 \pm 0.00 \log/g$ , ( $10^1 >$  cfu/g) 8°C'de  $0.69 \pm 0.00 \log/g$  (5 cfu/g) olarak belirlenmiştir. II. grup örneklerde koliform mikroorganizma sayıları kılıf ambalajlı örneklerde 5°C'de  $1.30 \pm 0.00 \log/g$ , (20 cfu/g) 8°C'de  $1.45 \pm 1.37 \log/g$ ; ( $2.85 \times 10^1$  cfu/g) plastik ambalajlı örneklerde ise 5°C'de  $2.80 \pm 2.71 \log/g$  ( $6.35 \times 10^2$  cfu/g) ve 8°C'de  $2.90 \pm 2.63 \log/g$  ( $8.0 \times 10^1$  cfu/g) olarak bulunmuştur (Çizelge 4.37) Elde edilen değerler literatür değerleriyle karşılaştırıldığında genelde daha düşük olduğu görülmektedir.

### 5.3.6 Maya ve küf

Motal peynirinin maya-küf sayısının tespiti için yapılan tek çalışmada Coşkun ve ark. (1998), 22 örnekte ortalama  $2.23 \times 10^7$  cfu/g değerini bildirmişlerdir. Bostan ve ark. (1992), plastik bidon ve deri ambalaj içinde satılan Tulum peynirlerinde maya-küf sayılarını  $4.3 \times 10^5$ - $2.8 \times 10^6$ , olarak bildirmişlerdir. Arıcı ve ark. (1986), Tulum peyniri örneklerinde 0- $10^{12}$  koloni/g küf bulunduğunu, Kurt ve ark. (1989), Şavak peynirinde ortalama  $1.87 \times 10^6/g$ , Şengül ve Çakmakçı (1997), çiğ ve pastörize sütle yapılan Tulum peynirinde  $1.1 \times 10^5$ - $5.8 \times 10^3$  cfu/g, Kurt ve ark. (1991)b, 26 adet Erzincan Tulum peyniri örneğinde ortalama  $1.87 \times 10^6$  adet/g, maya-küf sayısı bildirmişlerdir. Starter katılmış ve katılmamış sütle yapılan İzmir Tulum peynirinde ise başlangıçta  $5.01 \times 10^3$ - $9.38 \times 10^2$  adet olan maya-küf sayısının daha sonra 6. ayda sıfıra indiği bildirilmiştir (Kılıç ve ark. 1998), Nizamoğlu ve ark. (1989), salamura Beyaz peynirde  $5.3 \times 10^6/g$ , Dığrak ve ark. (1996), Elazığ'da satılan Beyaz peynirde  $1.02 \times 10^6$  koloni/g, Patir ve ark. (1995), ise yine Beyaz peynirde  $5.01 \times 10^1/g$  maya-küf sayısı bildirmişlerdir.

Maya-küf sayıları denemeye alınan Motal peyniri örneklerinde 0. günde I. grup örneklerde  $3.92 \pm 0.00 \log/g$ , ( $8.40 \times 10^2$  cfu/g) II. grup örneklerde  $3.60 \pm 0.00 \log/g$  ( $4.00 \times 10^1$  cfu/g) olarak belirlenmiştir. 90. gün sonunda ise; I. grup peynir örneklerinde, kılıf ambalajlı olanlarda 5°C'de  $7.89 \pm 8.00 \log/g$ , ( $7.90 \times 10^6$  cfu/g) 8°C'de  $7.69 \pm 7.76 \log/g$  ( $4.95 \times 10^7$  cfu/g) ve plastik ambalajlı olanlarda 5°C'de  $7.00 \pm 0.00 \log/g$ , ( $1.00 \times 10^5$  cfu/g) 8°C'de  $9.72 \pm 9.87 \log/g$  ( $5.23 \times 10^9$  cfu/g) olarak tespit edilmiştir. II. grup örneklerde maya-küf sayıları I. grup örneklerde kılıf ambalajlı olanlarda 5°C'de  $9.23 \pm 8.85 \log/g$ , ( $1.70 \times 10^8$  cfu/g) 8°C'de  $6.92 \pm 7.06 \log/g$  ( $8.35 \times 10^6$  cfu/g) ve plastik ambalajlı olanlarda ise 5°C'de  $6.81 \pm 6.69 \log/g$ , ( $6.50 \times 10^5$  cfu/g) 8°C'de  $6.86 \pm 6.86 \log/g$  ( $7.18 \times 10^6$  cfu/g) olarak bulunmuştur (Çizelge 4.39). Elde edilen maya-küf sayıları Coşkun ve ark. (1998), bildirdiği değerlere yakındır. Ayrıca sonuçlar İzmir Tulum peyniri için verilen değerlerden düşük, Tulum ve Beyaz peynir için verilen değerlere ise yakındır.

## 6. SONUÇLAR

1. Motal peyniri örneklerinin kurumadde değerleri depolama süresince artmıştır. Artışlar her iki örnek grubunda da kılıf ambalajlı olanlarda daha fazla olmuştur. Ambalaj gruplarında, sıcaklıklar arasında ise kurumadde değerlerinde önemli bir fark olmadığı belirlenmiştir. Kılıf ambalajlı örneklerdeki fazla kurumadde artışı, bağırsak kılıftan daha fazla su kaybı olmasıyla ilişkilidir. Kurumadde oranı değişimleri I. grupta ambalaj, sıcaklık, gün, II. grupta ise ambalaj ve gün tarafından ( $p<0.01$ ) etkilenmiştir.
2. Örneklerin su oranları, kurumadde içerikleriyle ters yönde değiştiğinden kılıf ambalajlı olanlarda daha fazla su kaybı olmuştur. I. ve II. grup örneklerinin su oranları arasında önemli bir fark olmadığı belirlenmiştir. Örneklerin su oranlarında meydana gelen değişimler I. grupta ambalaj, sıcaklık, gün, II. grupta ambalaj, gün tarafından ( $p<0.01$ ) etkilenmiştir.
3. Motal peyniri örneklerinin yağ değerleri ilk 30 gün içinde hızlı bir artış göstermiş, daha sonra artış hızı düşmüştür. Peynir örneklerinin zamana bağlı olarak artan yağ oranları üzerine hem I. hem de II. grupta ambalajlar, sıcaklık dereceleri ve günler ( $p<0.01$ ) etkili olmuştur.
4. Kurumaddede yağ değerleri kurumaddeye bağlı değiştiğinden , genelde yükseliş eğilimi göstermiş, değerlerde bazı aylarda ise düşme gözlenmiştir. Her iki grupta da değişimleri sıcaklık ve günler ( $p<0.01$ ) etkilemiştir.
5. Kurumadde artışına bağlı olarak değişim gösteren tuz oranı değişimleri üzerine I. grupta ambalajlar ve günler, II. grupta ise ambalaj, sıcaklık ve günler ( $p<0.01$ ) etki göstermiştir.
6. Kurumaddede tuz değişimi de, kurumaddede yağ değerlerinde olduğu gibi artış ve düşüşler göstermiştir. I. grupta değişimler ambalajlar tarafından etkilenirken, II. grupta ambalaj, sıcaklık ve günler tarafından etkilenmiştir ( $p<0.01$ ).
7. Her iki peynir örneği grubunda da toplam azot değerleri zamana bağlı artmıştır. Değişimler her iki grupta da sıcaklıktan bağımsız olmuş, ambalaj ve günler tarafından ( $p<0.01$ ) etkilenmiştir.
8. Kurumadde bileşenlerinden olan protein değerleri de kurumaddeye paralel olarak artış göstermiştir. Bu artışlar üzerinde her iki grupta da ambalaj tipleri ve günler ( $p<0.01$ ) etkili olmuştur.
9. Örneklerin 90 günlük depolanması sonucunda asitlik değişimleri düzenli artış yönünde olmuştur. Laktik asit cinsinden asitlikte meydana gelen artışlar iki örnek grubunda da plastik ambalajlı olan örneklerde kılıf ambalajlı olanlara göre daha fazladır. Bu artışlar I. ve II. grupta ambalaj, sıcaklık ve günlerden ( $p<0.01$ ) etkilenmiştir.
10. Peynir örneklerinin pH değişimleri asitliğin tersi yönünde olmuş, zamanla azalma eğilimi göstermiştir. Azalış yönünde değişim gösteren pH değerleri I. grupta ambalaj ve gün, II. grupta ambalaj, sıcaklık ve gün tarafından etkilenmiştir ( $p<0.01$ ).
11. Örneklere ait olgunlaşma oranları artmış ve bu artışlar plastik ambalajlı örneklerde daha fazla olmuştur. Olgunlaşma oranlarında meydana gelen yükselişe her iki grupta da ambalaj ve günler ( $p<0.01$ ) etki etmiştir.
12. Protein olmayan azot oranları her iki örnek grubunda da plastik ambalajlı olanlarda daha fazla artmış, bu artışlar kılıf ambalajlı olanlarda, plastik ambalajlı olanlara göre daha az olmuştur. Protein olmayan



azot oranlarında meydana gelen değişimler I. ve II. grupta ambalaj, sıcaklık ve günler tarafından ( $p<0.01$ ) etkilenmiştir.

13. Motal peyniri örneklerinin amino azot oranları her iki grupta da yakın değerlerle artmıştır. Yine her iki grupta meydana gelen değişimler ambalaj, sıcaklık ve günlerin ( $p<0.01$ ) etkisi altında olmuştur.
14. Olgunlaşma göstergelerinden olan asitlik (ADV) değerleri tüm örneklerde artış göstermiştir. Artışlar II. grupta biraz daha fazla olmuştur. Gruplar bazında artışlar, I. grupta günler, II. grupta ise ambalaj, sıcaklık ve günler tarafından etkilenmiştir ( $p<0.01$ ).
15. Toplam mikroorganizma sayıları tüm örneklerde 60 gün boyunca yükselmiş, daha sonra azalmaya başlamıştır. Toplam mikroorganizma sayılarında meydana gelen değişimler I. grupta günler tarafından etkilenmiştir ( $p<0.01$ ).
16. Denemeye alınan örneklerin laktik asit bakterisi sayıları zamana bağlı olarak artmış ve 60. günden sonra azalma göstermiştir. I. grupta bu değişimi ambalaj, sıcaklık ve günler ( $p<0.01$ ) etkilemiştir.
17. Psikrotrofik mikroorganizma sayılarındaki değişimler I. grupta günler, II. grupta ise ambalaj, sıcaklık ve günler tarafından ( $p<0.01$ ) etkilenmiştir. Değişimler genelde diğer gruplarda olduğu gibi ilk 60 gün artış yönünde olurken, daha sonra azalış göstermiştir.
18. Farklı tekniklerle üretilen Motal peyniri örneklerinin lipolitik mikroorganizma içeriği zamana bağlı değişimler göstermiştir. Bu değişimler 60 gün boyunca artış yönünde olurken, daha sonra lipolitik mikroorganizma sayılarında azalma olduğu gözlenmiştir. I. grupta değişimler üzerine sıcaklık ve günlerin, II. grupta ise sadece günlerin etkisi olmuştur ( $p<0.01$ ).
19. Gıda maddelerinin mikrobiyal kalitesinde önemli bir gösterge olan koliform grubu mikroorganizma sayıları, olgunlaşma süresi boyunca azalma göstermiştir. Bu azalış I. grupta daha fazla olmuştur. Koliform grubu mikroorganizma sayısında meydana gelen değişimler üzerine I. grupta ambalajlar, II. grupta ise günler etkili olmuştur ( $p<0.01$ ).
20. Maya ve küf sayıları düzenli artışlar göstermemiştir. Bazı örneklerin maya-küf sayılarında 60. günden sonra düşmeler olurken, bazılarında artış devam etmiştir. Değişimler II. grupta ambalaj, sıcaklık ve günler tarafından ( $p<0.01$ ) etkilenmiştir.
21. Duyusal özellikler incelenirken ele alınan kriterler yönünden gruplar bazında, tercihlerde belirgin bir yığılma görülmemiştir. Ancak sadece II. grup kılıf ambalajlı ürünler hiçbir özellik yönünden tercih edilmemiştir. Diğer grupların tercih oranları ise değişkenlik göstermektedir.

## 7.ÖZET

Araştırmada ele alınan Motal peyniri örnekleri farklı, üretim tekniği, ambalaj materyali ve depo sıcaklığı uygulanarak 90 gün boyunca olgunlaşmaya bırakılmıştır. Üretim tekniği farklılığında Beyaz peynir yapımında pastörize (I. grup) ve çiğ süt (II. grup) kullanılmıştır. Pastörize süttten işlenen peynir yapımında ise starter kültür kullanılmıştır. Ambalaj materyali olarak bağırsak kılıf ve plastik kaplar, depo sıcaklığı olarak ise 5°C ve 8°C denenmiştir. Bu koşullar altında depolanan peynirlerden 0, 30, 60 ve 90. günlerde örnekler alınarak kimyasal, biyokimyasal, mikrobiyolojik ve duyuşal değişimler takip edilmiştir.

1-Motal peyniri örneklerine ait kurumadde oranları her iki örnek grubunda da zamana bağlı olarak önemli düzeyde artmıştır. Kurumadde artışları yine her iki grupta da, kılıf ambalajlı örneklerde, plastik ambalajlı olanlara göre daha fazladır. Her iki grupta, sıcaklık dereceleri arasında önemli fark bulunamamıştır. I. grup örneklerde ambalaj, sıcaklık, gün, ambalaj x gün, sıcaklık x gün ve ambalaj x sıcaklık x günlerin  $p<0.01$ ; ambalaj x sıcaklığın  $p<0.05$ , II. grup örneklerde ise ambalaj, gün ve ambalaj x günün  $p<0.01$  düzeyinde, örneklerin kurumadde artışı üzerine etkili olduğu saptanmıştır.

2-Örneklerin su oranları kurumadde değerleriyle ters bir ilişkide olduğu için, depolama süresi boyunca önemli azalma göstermiştir. Su oranları her iki grupta, kılıf ambalajlı örneklerde, plastik ambalajlı örneklerden daha fazla azalma göstermiştir. Örneklerin su oranı değişimleri üzerine, I. grup örneklerde ambalaj, sıcaklık, gün, ambalaj x gün, sıcaklık x gün ve ambalaj x sıcaklık x gün  $p<0.01$ , ambalaj x sıcaklık  $p<0.05$ , II grup örneklerde ise ambalaj ve gün ve ambalaj x günlerin önemli düzeyde ( $p<0.01$ ) etkili olduğu belirlenmiştir.

3-Depolanan peynirlerin yağ oranları zamanla artış göstermiştir. Artışlar her iki örnek grubunda da kılıf ambalajlı örneklerde daha fazladır. Depo sıcaklıkları incelendiğinde ise yağ oranları arasında önemli fark olmadığı belirlenmiştir. Yağ oranları değişimleri üzerine I. grupta ambalaj, sıcaklık ve gün ve ambalaj x günlerin  $p<0.01$ , II. grupta ise ambalaj, sıcaklık, gün, ambalaj x gün, sıcaklık x gün  $p<0.01$  ve ambalaj x sıcaklık x günlerin  $p<0.05$  düzeyinde etkili olduğu tespit edilmiştir.

4-Örneklerin kurumadede yağ oranları kurumadde ve yağ oranlarındaki değişimlere göre şekillenmiştir. Bu nedenle iki örnek grubunda da aylar, ambalajlar ve depo sıcaklıkları arasında önemli farklar meydana gelmemiştir. Bütün örneklerdeki kurumadede yağ değerleri birbirine yakındır. Motal peyniri örneklerinde kurumadede yağ oranı değişimleri I grupta sıcaklık ve ambalaj x gün tarafından  $p<0.01$ , ambalaj x sıcaklık tarafından  $p<0.05$ , II. grupta ise sıcaklık, gün, sıcaklık x gün tarafından  $p<0.01$  ve ambalaj x gün, ambalaj x sıcaklık x gün tarafından ise  $p<0.05$  düzeyinde etkilenmiştir.

5-Tuz oranları ise yine zamana bağlı artışlar göstermiştir. Tuz oranlarındaki değişimler ilk 30 gün içinde hızlı olurken, artış hızı daha sonra düşmüştür. Tuz oranı değişimleri üzerine I. grup örneklerde ambalaj, gün ve ambalaj x günler  $p<0.01$ , II. grup örneklerde ise ambalaj, sıcaklık, gün, ambalaj x gün, sıcaklık x gün ve ambalaj x sıcaklık x günler  $p<0.01$  düzeyinde etki etmiştir.

6-Kurumadede tuz oranları, kurumadede ve tuz oranlarındaki değişimlere bağlı olduğundan, düzenli değişimler göstermemiştir. Kurumadede tuz değerlerinde bazı aylarda yükselmeler, bazı aylarda ise düşmeler olmuştur. Kurumadede tuz oranında meydana gelen değişimler I. grup örneklerde ambalaj ve

ambalaj x günlerden  $p<0.01$ , günlerden  $p<0.05$ ; II. grup örneklerde ise ambalaj, sıcaklık, gün, ambalaj x gün, sıcaklık x gün ve ambalaj x sıcaklık x günlerden  $p<0.01$  düzeyinde önemli olarak etkilenmiştir.

7-Toplam azot değerleri de diğer kurumadde bileşenlerinde olduğu gibi zamanla artışlar göstermiştir. Artış hızı ve miktarı her iki grup örnekte de kılıf ambalajlı olanlarda daha fazladır. Ambalaj tiplerindeki farklı depo sıcaklıklarında toplam azot değerleri arasında önemli bir fark olmadığı saptanmıştır. Toplam azot oranı değişimlerin I. grupta ambalaj, gün ve ambalaj x günlerden  $p<0.01$ , II. grupta ise ambalaj, gün, ambalaj x gün ve sıcaklık x günlerden  $p<0.01$  düzeyinde etkilendiği tespit edilmiştir.

8-Protein oranları toplam azot değişimleriyle ilişkili olduğundan, toplam azot oranlarına paralel bir değişim göstermiştir. Örnek guruplarında protein değerlerinin değişimi I. grupta ambalaj, gün ve ambalaj x gün, II. grupta ambalaj, gün, ambalaj x gün ve sıcaklık x günler tarafından önemli düzeyde ( $p<0.01$ ) etkilenmiştir.

9-Peynir örneklerinin laktik asit cinsinden asitlik düzeylerinde zamana bağlı olarak düzenli artışlar belirlenmiştir. Her iki örnek grubunda da asitlik değişimleri plastik ambalajlı örneklerde daha fazla olmuştur. Her iki grup örneklerde asitlik değişimleri üzerine ambalaj, sıcaklık, gün ve ambalaj x günlerin  $p<0.01$ , sıcaklık x günlerin ise  $p<0.05$  düzeyde etki ettiği belirlenmiştir.

10-Motal peyniri örneklerinde belirlenen pH değerleri zamana bağlı olarak azalma eğilimi göstermiştir. 90. gün değerleri I. grup örneklerde birbirine yakın bulunurken, II. grup örneklerde plastik ambalajlı olanlarda biraz daha fazla bulunmuştur. pH değişimleri üzerine I. grup örneklerde ambalaj, gün ve ambalaj x gün, II. grup örneklerde ise ambalaj, sıcaklık, ambalaj x sıcaklık, gün, ambalaj x gün, sıcaklık x gün ve ambalaj x sıcaklık x günlerin önemli düzeyde ( $p<0.01$ ) etki gösterdiği belirlenmiştir.

11-Örneklere ait olgunlaşma oranları değerleri, depolama süresi boyunca artış göstermiştir. Olgunlaşma oranlarının her iki örnek grubunda da kılıf ambalajlı örneklerde daha yüksek olduğu saptanmıştır. Yine her iki grupta, kılıf ambalajlı olanlarda, depolama sıcaklıklarında olgunlaşma oranları arasında önemli fark olmadığı, ancak plastik ambalajlı örneklerde önemli fark olduğu belirlenmiştir. Olgunlaşma oranı değişimleri üzerine I. grup örneklerde ambalaj, gün ve ambalaj x günlerin  $p<0.01$ , II. grup örneklerde ise ambalaj, ambalaj x sıcaklık, gün, ambalaj x gün, sıcaklık x gün ve ambalaj x sıcaklık x günlerin  $p<0.01$ , sıcaklığın ise  $p<0.05$  düzeyinde etki ettiği saptanmıştır.

12-Protein olmayan azot oranlarında zamana bağlı artışlar belirlenmiştir. Protein olmayan azot oranında meydana gelen değişimler üzerine I. grupta ambalaj, sıcaklık, gün, ambalaj x günlerin  $p<0.01$ , sıcaklık x günlerin ise  $p<0.05$  düzeyinde; II. grup örneklerde ise tüm varyasyon kaynaklarının  $p<0.01$  düzeyinde etki ettiği bulunmuştur.

13-Birinci ve ikinci gruba ait Motal peyniri örneklerinde amino azot oranı değerleri zamanla değişim göstermiş ve bu değişimler artış yönünde olmuştur. I grup örneklerde ambalaj, sıcaklık ve gün  $p<0.01$ , ambalaj x gün  $p<0.05$ ; II. grup örneklerde ambalaj, sıcaklık, ambalaj x sıcaklık, gün, ambalaj x gün ve sıcaklık x gün  $p<0.01$ , ambalaj x sıcaklık x gün ise  $p<0.05$  düzeyinde amino azot değişimleri üzerine etkili olmuştur.

14-Örneklerin asitlik değerleri (ADV) artış yönünde değişim göstermiştir. Değişimler iki örnek grubunda da plastik ambalajlı olanlarda daha fazladır. Asitlik (ADV) değeri değişimlerini I. grupta günler  $p<0.01$ ,

II. grupta ambalaj, sıcaklık, gün ve ambalaj x gün  $p<0.01$ , sıcaklık x günler ise  $p<0.05$  düzeyinde etkilemiştir.

15-Motal peyniri örneklerine ait toplam mikroorganizma sayılarında 60. güne kadar artış, daha sonra ise azalma olduğu tespit edilmiştir. Toplam mikroorganizma sayısında meydana gelen değişimler üzerine, I. grup örneklerde günlerin  $p<0.01$ , II. grup örneklerde ise günlerin  $p<0.05$  düzeyinde etki gösterdiği belirlenmiştir.

16-Laktik asit bakterilerinde de 60. güne kadar artış, 60. günden sonra azalma olduğu belirlenmiştir. Laktik asit bakterisi sayısında meydana gelen değişimlerin I. grup örneklerde ambalaj, sıcaklık, ambalaj x sıcaklık, gün, ambalaj x gün, sıcaklık x gün ve ambalaj x sıcaklık x günler tarafından  $p<0.01$ ; II. grup örneklerde ise gün ve sıcaklık x günler tarafından  $p<0.05$  düzeyinde etkilendiği tespit edilmiştir.

17.Psikrotrofik mikroorganizma grubu sayıları da depolamanın ilk 60 gününde artış göstermiş, daha sonra sayılarında azalma olduğu tespit edilmiştir. I. grup örneklerde günler, II. grup örneklerde ise tüm varyasyon kaynaklarının psikrotrofik mikroorganizma sayılarındaki değişimler üzerine  $p<0.01$  düzeyinde etki ettiği saptanmıştır.

18-Örnek gruplarına ait lipolitik mikroorganizma sayıları zamana bağlı olarak artmış ve 60. günden sonra azalmaya başlamıştır. Lipolitik mikroorganizma sayısı değişimleri üzerine I. grup örneklerde sıcaklık, gün ve sıcaklık x günler  $p<0.01$ , ambalaj, ambalaj x sıcaklık, ambalaj x gün ve ambalaj x sıcaklık x günler  $p<0.05$ ; II: grup örneklerde ise günler  $p<0.01$  etki etmiştir.

19-Koliform grubu mikroorganizma sayılarında, I. grup örneklerde 0. günden, II. grup örneklerde ise 30. günden itibaren düşüşler tespit edilmiştir. Örnek değerleri üzerinde yapılan varyans analizi sonucu I. grup örneklerde ambalaj ve ambalaj x sıcaklığın  $p<0.01$ ,gün ve ambalaj x günlerin  $p<0.05$ , II. grup örneklerde ise günlerin  $p<0.01$  düzeyinde, koliform grubu mikroorganizma sayısında meydana gelen değişim üzerine etki ettiği saptanmıştır.

20-Örneklere ait maya-küf sayılarında da benzer değişimler belirlenmiştir 60. güne kadar artış, 60. günden sonra ise azalma olduğu saptanmıştır. I. grup örneklerde maya-küf sayısı değişimleri hiçbir varyasyon kaynağı tarafından etkilenmemiştir. II. grup örneklerde ise ambalaj, sıcaklık, ambalaj x sıcaklık,gün, ambalaj x gün, sıcaklık x gün, ambalaj x sıcaklık x gün interaksiyonlarının maya-küf sayısında meydana gelen değişimler üzerine  $p<0.01$  düzeyinde etki ettiği tespit edilmiştir.

21-Örneklere uygulanan duyu analizler sonucu, ele alınan özellikler yönünden genellikle birinci grup örneklerin tercih edildiği belirlenmiştir.

## 8.SUMMARY

Motal cheese samples were ripened for 90 days which were produced with two different techniques, packing material and storage temperature. As technique differences pasteurized and raw milk. Were used for cheese production. Starter culture were added to pasteurized milk samples. As packing material intestinal and plastic bags were used and storage temperature 5 and 8°C were chosen. Under these conditions, cheese samples were taken at 0, 30, 60, 90. days and analyzed for chemical, biochemical, microbiological and sensational changes.

1. Dry matter were increased in both group depending on the time. In intestinal bags dry matter increased were higher than plastic bags. There was no significat dry matter differences between two storage temperature. In first group samples packing, temperature, incubation time, packing x incubation time, temperature x incubation time, packing x temperature x incubation time ( $p<0.01$ ), packing x temperature ( $p<0.05$ ).In second group samples packing, incubation time, packing x incubation time  $p<0.01$  were affected on dry matter of samples.

2. Becouse of opposite action between dry matter and water levels were decreased by time. Inintestinal bags water ratios were decreased were than plastic bags in both group. Water ratios of samples were affected by; in first group packing temperature, incubation time, packing x incubation time, temperature x incubation time, packing x temperature x incubation time  $p<0.01$ , packing x temperature  $p<0.05$ .In second group packing, incubation time, packing x incubation time  $p<0.01$  levels.

3. Fat ratio were increased by time and this increase was found more in intestinal bags than plastic bags storage temperature didnt have any significant effect on fat ratio. In first group packing, temperature and incubation time, packing x incubation time  $p<0.01$ , in second group packing, temperature, incubation time, packing x incubation time, temperature x incubation time and packing x temperature x incubation time  $p<0.05$  had significant effects on the fat ratios of samples.

4. Fat ratio in dry matter levels of samples were affected by the dry matter and fat ratios of samples. For these reasa in both group no significant changes were observed due to months, packing and storage temperature. Fat ratio in dry matter level were so close in all samples. In Motal cheese samples fat ratio in dry matter were affected by; in first group temperature, packing x incubation time  $p<0.01$ , packing x temperature  $p<0.05$ , in second group; temperature, incubation time, temperature x incubation time  $p<0.01$  and packing x incubation time, packing x temperature x incubation time  $p<0.05$  levels.

5. Salt ratio were in creased by time. Salt in crease was so fast within first 30 day lout later it was decreased. Salt ratios were affected by; in first group packing, incubation time, packing x incubation time  $p<0.01$ , in second group packing, temperature, incubation time, packing x incubation time, temperature x incubation time, packing x temperature x incubation time  $p<0.01$  levels.

6. Salt ratio in dry matter was depended on the changes of dry matter and salt ratio so it was not observed a regular changes. In some months there were increses, but in some other months decreses were found. The changes in salt ratio in dry matter were affected by; in first group packing, packing x incubation time  $p<0.01$ , incubation time  $p<0.05$ , in second group packing, temperature, incubatin time, packing x incubation time, temperature x incubation time, packing x temperature x incubation time  $p<0.01$ , levels.

7. Total nitrogen amounts were increased by time as well as other dry matter compounds. Samples in intestinal bag had more and fast nitrogen amount than plastic bags. Different storage temperature with different packing time had no significant effect on total nitrogen amount. Total nitrogen amount had affected by; in first group packing, incubation time, packing x incubation time  $p < 0.01$ , in second group packing, incubation time, packing x incubation time, temperature x incubation time  $p < 0.01$ , levels.

8. Protein ratios had been affected by total nitrogen amount. There was parallel changes between them. Protein ratios had been affected by; in first group packing, incubation time, packing x incubation time,  $p < 0.01$ , in second group packing, incubation time, packing x incubation time, temperature x incubation time  $p < 0.01$ , levels.

9. It was determined acidity value by using lactic acid value and was increased regularly by time. Changes in acidity had been more amount in plastic bags than intestinal bags. In both groups acidity value were affected by packing, temperature, incubation time, packing x incubation time  $p < 0.01$ , temperature x incubation time  $p < 0.05$ , levels.

10. pH values of Motal cheese samples were decreased by time. In 90 days it was so close in group I, but in group II Motal cheese in plastic bags had more pH than intestinal bags. The pH value in samples were affected by; in first group packing, incubation time, packing x incubation time, in second group packing, temperature, packing x temperature, incubation time, packing x incubation time, temperature x incubation time, packing x temperature x incubation time  $p < 0.01$ , levels.

11. Ripening ratios of samples had been increased during storage periods and it was determined higher in intestinal bag in both groups and intestinal bags there was no differences between storage temperature and ripening ratios. But there was differences samples in plastic bags, changes of ripening ratios had been affected by; in first group packing, incubation time, packing x incubation time  $p < 0.01$ , in second group packing, packing x temperature, incubation time, packing x incubation time, temperature x incubation time. Packing x temperature x incubation time  $p < 0.01$ , temperature  $p < 0.05$ , levels.

12. The ratios of non protein nitrogen were increased by time. These amounts were affected by; in first group packing, temperature, incubation time, packing x incubation time  $p < 0.05$ , in second group all variation parametes were affected in the levels of  $p < 0.01$ .

13. Amino nitrogen ratios were affected by time and increased. This levels were affected by; in first group packing, temperature, incubation time  $p < 0.01$ , packing x incubation time  $p < 0.05$ , in second group packing, temperature, packing x temperature, incubation time, packing x incubation time, temperature x incubation time  $p < 0.01$ , packing x temperature x incubation time  $p < 0.05$ , levels.

14. Acidity values (ADV) had been increased and higher in samples in plastic bag than others. Changes in ADV in first group were affected by; incubation time  $p < 0.01$ , in second group packing, temperature, incubation time, packing x incubation time  $p < 0.01$ , temperature x incubation time  $p < 0.05$ , levels.

15. Total microorganism count were increased until 60. days, but later it was decreased. These were affected by; in first group incubation time  $p < 0.01$ , in second group incubation time  $p < 0.05$ , levels.

16. Lactic acid bacteria number was increased until 60. Days but later it was decreased. These changes were affected by; in first group packing, temperature, packing x temperature, incubation time, packing x

incubation time, temperature x incubation time, packing x temperature x incubation time  $p < 0.01$ , in second group incubation time, temperature x incubation time  $p < 0.05$ , levels.

17. The number of psychotrophic microorganism was increased in the first 60. days later it was decreased. Incubation time in first group, all other variation parameters, in second group had affected  $p < 0.01$  the changes of psychotrophic microorganism.

18. Lypholitic bacteria count had been increased by time until 60.days, later decrease were observed. These changes were affected by; in first group temperature, incubation time, temperature x incubation time  $p < 0.01$ , packing, packing x temperature, packing x incubation time, packing x temperature x incubation time  $p < 0.05$ , in second group incubation time  $p < 0.01$ , levels.

19. The number of coliform microorganism had been decreased by 0. Days in first group, 60. Days in second group. Coliform microorganism number had been affected by; in first group packing, packing x temperature  $p < 0.01$ , packing x incubation time  $p < 0.05$ , in second group incubation time  $p < 0.01$ , levels.

20. Mould-yeast numbers had the similar changes. There was increases until 60.days later decreases was observed. There was no effected of all variation parameters yeast-mould number in first group. But in second group packing, temperature, packing x temperature, incubation time, packing x incubation time, temperature x incubation time, packing x temperature x incubation time had significant effect on yeast-mould numbers ( $p < 0.01$ ).

21. Sensetional analysis of samples had been showed that first group of Motal cheese was preferred.

## KAYNAKLAR

- ABDALLA, O.M., DAVIDSON, P.M. and CHRISTEN, G.L. 1993. Survival of selected pathogen bacteria in white pickled cheese made with lactic acid bacteri or antimicrobials. *Journal of Food Protection*, 56(11): 972-976.
- ADAM, R.C.1974.Peynir. E.Ü.Z.F.Yayın no. 176, E.Ü. Basımevi s. 1-276, İzmir.
- ANON. 1988. Gıda Maddeleri Muayene ve Analiz Yöntemleri.T. C. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Koruma ve Kontrol Şube Müdürlüğü, Bursa.
- ANON. 1995a. Tulum Peyniri. TS 3001/Nisan 1995, TSE Yay.
- ANON.1995b.Tarım İstatistikleri Özeti,1994, T.C.Başbakanlık DİE Yay. Ankara.
- ARICI, M. ve ŞİMŞEK, O.1991. Kültür kullanımının Tulum peynirinin duyuşal,fiziksel,kimyasal ve mikrobiyolojik özelliklerine etkisi. *Gıda*, 16(1): 53-62.
- ATTAIE, R., and RICHTER, R.L. 1996. Formation of volatile free fattyacids during ripening Cheddar like hard goat cheese. *Journal of Dairy Science*, 79(5): 717-724.
- BALTACI, Ü. 1982. Türkiye'deki peynir çeşitleri ve teknolojileri üzerine monografik bir çalışma. Bitirme tezi, İ. Ü. Veteriner Fakültesi, İstanbul.
- BOSTAN, K., UĞUR, M. ve AKSU, H. 1992. Deri ve plastik bidonlar içinde satışı sunulan Tulum peynirlerinin duyuşal, kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri. *Pendik Hayvan Hastalıkları Dergisi*, 23(1): 75-82.
- BOSTAN, K. 1994. Değişik ambalajlar içinde bulunan Tulum peynirinin duyuşal, kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri. *Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fak. Yay. No: 125, s. 244-247.*
- BOWEN, D.A. and HENNING, D.A. 1994. Coliform bactria and Staphylococcus aureus in retail natural cheeses. *Journal of Food Protection*, 57(3): 253-255
- BUTIKOFER, U., RUEGG, M. and ARDÖ, Y. 1993. Determination of nitrogen fractions in cheese: Evaluation of a collaborative study. *Lebensmittel Wissenschaft und Technologie*, 26 (3): 271-275.
- CASE, R.A., BRADLEY, R. L, and WILLIAMS, R.R., 1985. Chemical and Phsical Methods. In "Standart Methods for the Examination of Dairy Products. APHA, Washington D.C. p.327-329.
- COŞKUN, H. 1995. Farklı metotlarla üretilen Otlu peynirlerde olgunlaşma süresi boyunca meydana gelen değişimler. *Doktora Tezi (Yayımlanmamış), Yüzüncü Yıl Üniv. Fen Bil. Enst. s. 1-111, Van.*
- COŞKUN, H., ANDIÇ, S. ve ÖZTÜRK, B. 1998. Motal peynirinin yapılışı ve özellikleri üzerine bir araştırma. *Gıda Mühendisliği Kongresi, s.309-315, Gaziantep.*
- DIĞRAK, M., YILMAZ, Ö. ve ÖZÇELİK, S., 1994. Elazığ kapalı çarşısında satışı sunulan Erzincan Tulum (Şavak) peynirlerinin mikrobiyolojik ve bazı fiziksel- kimyasal özellikleri. *Gıda*, 19(6):380-387.
- DIĞRAK, M. ve ÖZÇELİK, S. 1996. Elazığda satışı sunulan peynirlerden izole edilen koliform grubu bakterilerin tanımlanması. *Gıda*, 21(1): 3-7.
- DIĞRAK, M., YILMAZ, Ö., ÇELİK, S. ve ÖZÇELİK, S. 1996. Elazığ'da satışı sunulan taze Beyaz peynirlerin mikrobiyolojik kalitesi ve yağ asitleri analizi. *Tr. Journal of Biology*, 20(suppl): 221-230.
- DOKHANI, S. 1993. The study of processing and several physico-chemical properties of Iranian fermented White cheese from recombined milk.*Iranian-Journal-of-Agricultural-Sciences*. 24:2, 27-38.
- ERALP, M., 1961. Peynir Teknolojisi. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yay.172, Ankara.
- ERALP, M ve KAPTAN, N. 1970. Antalya ili genel sütçülüğü ile mamülleri üzerinde incelemeler. *Ankara Üniversitesi Yayınları: 436, s.39, Ankara.*
- ERALP, M. 1974. Peynir Teknolojisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fak. Yay: 533, Ankara.
- ERGUN, H. ve MERT, N. 1984. Sütte mastitis nedeniyle meydana gelen biyokimyasal değişimler. *I.Mastitis Semineri, 15-16 Kasım, s.49-61, Ankara.*
- FERNDEZ DEL POZO, B., GAYA, P., MEDİNA, M.,RODRIGUEZ-MARIN, A. and NUNEZ, M. 1988. FERNDEZ DEL POZO, B., Changes in chemical and rheological characteristics of La Serena ewes' milk during ripening. *Journal of Dairy Research*, 55(3): 457-464.
- FRANK, J. F., HANKIN, L., KOBURGA, J. A., and MARTH, E. H. 1985. Tests for groups of microorganisms. In "Standart Methods for the Examination of Dairy Products, 14.ed. APHA. Washington. D.C.
- FUENTE, A.F., FONTECHA, J. and JUAREZ, M. 1993. Faaty acid composition of the triglyceride and free fatty acid fractions in different cows, ewes and goats-milk cheeses. *Zeitschrift für Lebensmittel Untersuchung und Forschung*, 196(2): 155-158.



- GÖNÇ, S. 1974. Divle Tulum peynirinin teknolojisi ve bileşimi üzerine araştırmalar. E.Ü.Z.F. dergisi, -A. 11:3, 515-533.
- GÜVEN, M. ve KONAR, A. 1994. İnek sütlerinden üretilen ve farklı ambalajlarda olgunlaştırılan Tulum peynirlerinin mikrobiyolojik özellikleri. Gıda, 19(3): 179-185.
- GÜVEN, M. ve KONAR, A. 1994. İnek sütlerinden üretilen ve farklı materyallerde olgunlaştırılan Tulum peynirlerinin fiziksel, kimyasal ve duyuşsal özellikleri. Gıda, 19(5): 287-293.
- GÜVEN, M., KONAR, A. ve KLEEBERGER, A. 1994. İnek, koyun ve keçi sütlerinden üretilen ve deri tulumlarda olgunlaştırılan Tulum peynirlerinin fiziksel, kimyasal ve duyuşsal özellikleri. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi 25. Kuruluş Yılı Özel Sayısı: 203-218.
- GÜVEN, M. ve KONAR, A. 1995. Ankara, İstanbul ve Adana piyasalarında farklı ambalajlarda satılan Tulum peynirlerinin bazı kimyasal özellikleri ve standarda uygunluğu. Tr. Journal of Agriculture and Forestry, 19: 287-291.
- 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. Tr. Journal of Agriculture and Forestry, 19: 293-298.
- HA, J.K. and LINDSAY, R.C. 1991. Volatile branched-chain fatty acids and phenolic compounds in aged Italian cheese flavors. Journal of Food Science, 56(5): 1241-1247.
- KAMALY, K. M., JOHNSON, M. E. and MARTH, E. H. 1989. Charecteristics of Cheddar cheese made with mutant strains of lactic streptococci as adjunct sources of enzymes. Milchwissenschaft. 44(6), 343-346.
- KARACABEY, A. ve URAZ, D. 1976. Türkiye'de yapılan muhtelif tip peynirler ve özellikleri. Ankara Çayır-Mera ve Zootečni Arařtırma Enst. Yay:44, Ankara.
- KARAİBRAHİMOĞLU, Y. ve ÜÇÜNCÜ, M. 1988. Erzincan tulum peynirinin işlemleri ve ürün parametrelerinin belirlenmesi. Ege Üniv. Müh. Fak. Derg. Seri B, 6(2): 79-97.
- KARAKUŞ, M. ve ALPERDEN, I. 1995. Effect of starter composed of various species of lactic bacteria on quality and ripening of Turkish White pickled cheese. Lebensmittel Wissenschaft and Technology. 28:4, 404-408.
- KELEŞ, A. 1995. Çiğ ve pastörize süttten üretilen Tulum peynirinin farklı ambalajlarda olgunlaştırılmasının kaliteye etkisi üzerine araştırmalar. 1995, ii + 68 pp.; 97 ref.
- KILIÇ, S. ve GÖNÇ, S., 1990. İzmir Tulum peynirinin kimi özellikleri üzerinde araştırmalar. E.Ü.Z.F. Derg., 27(3), 155-167.
- KILIÇ, S ve GÖNÇ, S. 1992. İzmir Tulum peynirinin olgunlaşmasında rol oynayan mikroorganizma gruplarının belirlenmesi üzerine bir araştırma. E.Ü.Z.F. Dergisi 29: 2-3, 71-78.
- KILIÇ, S., GÖNÇ, S., UYSAL, H. ve KARAGÖZLÜ, C. 1998. Geleneksel yöntemle ve kültür kullanılarak yapılan İzmir Tulum peynirinin olgunlaşma sürecinde meydana gelen değişikliklerin kıyaslanması. V. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu, s. 43-63, Tekirdağ.
- KITCHEL, A.G and SHAW, B., 1975. Lactic acit bacteria in fresh and cured meet. In Lactic Acid Bacteria in Bevarages and Foods. Pp.209-220 (Ed. J. E. Carr, C.V. Cutting and E.C. Whiting. London Acedemic Press.
- KIVANÇ, M., 1989. Erzurum piyasasında tüketime sunulan Kaşar peynirlerinin mirobiyal florası. Gıda, 14(1), 23-30.
- KOCA, N. ve METİN, M. 1998. Çeşitli starter kültür kombinasyonlarının İzmir teneke tulum peynirinin nitelikleri üzerine etkileri. V. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu, 21-22 Mayıs, s. 298-311, Tekirdağ.
- KOÇAK, C. ve GÜRSEL. A. 1992. New aspeects in Tulum cheese technology. Proceedings 5<sup>th</sup> Egeyptian Conference for Dairy and Technology, p.15-23, Egypt.
- KOÇAK, C., GÜRSEL, A., AVŞAR, Y. K. ve SEMİZ, A. 1996. Ankara piyasasındaki Tulum peynirlerinin bazı nitelikleri. Tr. Journal of Agriculture and Forestry, 20: 121-125.
- KOÇAK, C., ERŞEN, N., AYDINOĞLU, G. ve USLU, K. 1998. Ankara piyasasında satılan Kaşar peynirlerinin proteoliz düzeyi üzerinde bir araştırma. Gıda 4: 274-251.
- KONAR, A., 1989. Süt Teknolojisi. Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Ders Kitabı, No:63, Adana.
- KUCHROO, C. N. and FOX, P. F. 1982. Fractination of the water- saluble- nitrogen form Cheddar cheese: Chemical methods, Milchwissenschaft. 37(11), 651-653.
- KURT, A. ve ÖZTEK, L. 1984. Şavak tulum peynirinin yapım tekniği üzerinde araştırmalar. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg., 15(3-4): 65-77, Ayrı basım.
- KURT, A., AKYÜZ, N., ÇAĞLAR, A. ve GÜLÜMSER, S., 1989. Erzincan Tulum (Şavak) peynirinin mikrobiyolojik özellikleri. 6. Kükem Kongresi Bildiri Özetleri. KÜKEM Derg., 12 (2), 18-19.

- KURT, A., ÇAKMAKÇI, S., ÇAĞLAR, A. ve AKYÜZ, N. 1991a. Erzincan Tulum (Şavak) peynirinin yapılışı, duyuşsal fiziksel ve kimyasal özellikleri üzerine bir araştırma. Gıda, 16(5), 295-300.
- KURT, A., ÇAĞLAR, A. ve ÇAKMAKÇI, S. ve AKYÜZ, N. 1991b. Erzincan Tulum (Şavak) peynirinin mikrobiyolojik özellikleri. Doğa-Tr. J. of Veterinary and Animal Sciences. 16, 41-50.
- KURT, A., ÇAKMAKÇI, S. ve ÇAĞLAR, A. 1993. Süt ve Mamülleri Muayene ve Analiz Metodları Rehberi. Atatürk Üniv. Yay. No: 252/d, Ziraat Fak. Yay. No: 18, s. 1-238, Erzurum.
- KURT, A. 1994. Süt Teknolojisi. Atatürk Üniv. Yay. No:573, Ziraat Fak. Yay. No: 257, Ders Kitapları Serisi No: 40, Erzurum.
- MARTIROSYAN, A.A., MURADYAN, G.S., DAVIDYANTS, P.V. and AGABABYAN, G.S. 1982. Method of producing 'Motal' pickled cheese. SU 950 277, USSR Patent.
- METİN, M., 1977. Süt ve Mamüllerinde Kalite Kontrolü. Ankara Ticaret Borsası Yayınları.No:1 Ankara.
- NAZLI, B. ve YILDIRICI, G. 1995. İstanbul'da satılan Tulum peynirlerinde saptanan organoleptik ve fiziko-kimyasal özelliklerin, deneysel üretim ile karşılaştırmalı analizi. İstanbul Üniv. Veteriner Fak. Derg., 21(2).
- NİZAMLIOĞLU, M., YALÇIN, S. ve TEKİNŞEN, O.C. 1989. Konya ve yöresinde salamura Beyaz peynirin kalitesi. Doğa Türk Vet. ve Hay. Derg., 13(2): 136-142.
- OMAR, M.M. 1984. Microstructure free amino acids and free fatty acids in Ras cheese. Food Chemistry, 5(1): 19-29.
- ÖZALP, E., KAYMAZ, Ş. ve AKŞEHİRLİ, E., 1978. Erzincan Tulum peynirlerinde Enterotoksijenik Stafilkoklar ve Salmonellalar yönünden araştırma. A. Ü. Vet. Fak. Derg., 25(11), 55-61.
- ÖZDEMİR, S. ve SERT, S., 1991. Gıda Mikrobiyolojisi Tatbikat Notları. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Yay. No:128, Erzurum.
- PALO, V., VALCHOVICOVA, D. and HRIVANKJ. 1984. Analysis of stored sheep cheese for fatty acids by capillary GLC. Milchwissenschaft, 39(9): 522-525.
- PARK, Y.W. 1990. Nutrient profiles of commercial goat milk cheeses manufactured in the United States. Journal of Dairy Science, 73(11): 3059-3067.
- PATİR, B., ARSLAN, A. ve GÜVEN, A. 1995. Şavak salamura Beyaz peynirlerinin mikrobiyolojik kalitesi. Veteriner Bilimleri Dergisi. 11: 1, 51-56.
- SALJI, J. P. and KROGER, M., 1981. Proteolysis and lypolysis in ripening Cheddar cheese made with conventional bulk starter and with frozen concentrated direct to the vat starter culture. Journal of Food Science, 46:1345-1348.
- SAS, 1994. SAS Institute Inc. SAS Campus Drive Cary, NC.
- ŞENGÜL, M. ve ÇAKMAKÇI, S. 1996. Çiğ ve pastörize inek sütünden yapılan ve farklı ambalaj materyallerinde olgunlaştırılan Tulum peynirlerinde bazı kalite kriterleri. Süt Teknolojisi Derg. Cilt:1, sayı:3, 13-21.
- ŞENGÜL, M. ve ÇAKMAKÇI, S. 1997. Ambalaj materyali ve olgunlaşma süresinin Tulum peynirlerinin bazı mikroorganizma içeriğine etkisi. KÜKEM Dergisi. 20:20, 108-109.
- TEKİNŞEN, O. C., ÇELİK, C., 1979. Şavak peynirinde Staphylococcus'lar ve Micrococcus'lar. A. Ü. Veteriner Fak. Derg. 26(3-4), 47-63.
- TEKİNŞEN, O.C. ve NİZAMOĞLU, M. 1993. Selçuklu Tulum peyniri. Türk Veteriner Hekimliği Dergisi, 5(5): 34-36.
- TEKİNŞEN, O. C., 1996. Süt Ürünleri Teknolojisi.
- TUNÇTÜRK, Y., 1996. Kaşar Peynirinin Starter kültür Proteinaz ve Lipaz enzimleri ilavesiyle Hızlı Olgunlaştırılması Üzerinde bir Araştırma Doktora Tezi (Yayımlanmamış), Yüzüncü Yıl Üniv. Fen Bil. Enst. s. 1-140, Van
- URAZ, T. ve ŞİMŞEK, B. 1998. Ankara piyasasında satılan Beyaz peynirlerin proteoliz düzeylerinin belirlenmesi. Gıda 5: 371-375.
- YAYGIN, H., 1971. Salamuralı Tulum peynirinin yapılışı ve özellikleri. Ege Üniv. Ziraat fak. Derg. 8(1), 91-124.
- YAYGIN, H., GAHUN, Y. ve KARAGÜLLE, M.Ş. 1984. İnek, koyun, keçi sütünden yapılan Mihaliç peynirinin bazı özellikleri üzerinde araştırmalar. Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 21(3): 19-26.

Ek Çizelge 1 I. grup Motal peyniri örneklerinin kimyasal biyokimyasal ve mikrobiyolojik özelliklerine ait korelasyon değerleri

	KM	SU	YAĞ	TUZ	PROT	ASİT	pH	KMY	KMT	TOPN	OLG	NPN	AAO	LİPO	TM	LAB	PSİ	MK	LİP	KOLİ
KM		-0.99**	0.94**	0.98**	0.96**	0.21	0.70***	0.55**	-0.75**	0.96**	0.01	0.20	0.60**	0.21	0.16	0.12	0.10	-0.08	0.06	-0.15
SU			-0.94**	-0.98**	-0.95**	-0.21	0.70***	-0.55**	0.75**	-0.96**	-0.01	-0.20	-0.60**	-0.21	-0.16	-0.42*	-0.10	0.08	-0.06	0.15
YAĞ				0.92**	0.92**	0.32	-0.74**	0.79**	-0.71**	0.92**	0.12	0.26	0.60**	0.30	0.19	0.43*	0.19	-0.01	0.04	-0.24
TUZ					0.96**	0.28	-0.70**	0.54*	-0.61**	0.96**	0.05	0.23	0.63**	0.23	0.18	0.40*	0.09	-0.06	0.08	-0.20
PROT						0.39*	-0.78**	0.60**	-0.64**	1.00**	0.16	0.35*	0.71**	0.30	0.32	0.39*	0.15	-0.01	0.19	-0.35
ASİT							-0.75**	0.47**	0.09	0.39*	0.88**	0.92**	0.82**	0.75**	0.36	0.06	0.17	0.32	0.17	-0.90**
pH								-0.65**	0.47**	-0.78**	-0.63**	-0.74**	-0.92**	-0.66**	-0.37	-0.27	-0.15	-0.26	-0.23	0.66**
KMY									-0.43*	0.60**	0.35*	0.35*	0.45**	0.44*	0.22	0.29	0.30	0.18	0.03	-0.40*
KMT										-0.64	0.13	-0.02	-0.31	-0.10	-0.07	-0.31	-0.09	0.09	0.03	-0.09
TOPN											0.16*	0.35*	0.71**	0.30	0.32	0.40*	0.15	-0.01	0.19	-0.35
OLG												0.88**	0.69**	0.80**	0.40*	-0.02	0.22	0.52**	0.28	-0.81**
NPN													0.87**	0.77**	0.47**	-0.01	0.20	0.25	0.32	-0.91**
AAO														0.69**	0.48**	0.15	0.15	0.20	0.28	-0.76**
LİPO															0.32	0.01	0.20	0.33	0.21	-0.70**
TM																0.14	0.52**	0.23	0.67**	-0.45**
LAB																	0.58**	-0.01	0.26	0.09
PSİ																		-0.05	0.53**	-0.09
MK																			-0.02	-0.27
LİP																				-0.29
KOLİ																				

\*p&lt;0.05 \*\*p&lt;0.01

Ek Çizelge 2 II. grup Motal peyniri örneklerinin kimyasal biyokimyasal ve mikrobiyolojik özelliklerine ait korelasyon değerleri

	KM	SU	YAĞ	TUZ	PROT	ASİT	pH	KMY	KMT	TOPN	OLG	NPN	AAO	LİPO	TM	LAB	PSİ	MK	LİP	KOLİ
KM		-1.00**	0.97**	0.95**	0.96**	0.33	-0.48**	0.38*	-0.91**	0.96**	-0.01	0.14	0.69**	0.12	0.19	0.07	0.37*	0.48**	0.11	0.18
SU			-0.97**	-0.95**	-0.96**	-0.33	0.48**	-0.38*	0.91**	-0.96**	0.01	-0.14	-0.69**	-0.12	-0.19	-0.07	-0.37*	0.48**	-0.11	0.18
YAĞ				0.94*	0.93*	0.44*	-0.58**	0.59*	-0.86**	0.94*	0.12	0.27	0.77**	0.27	0.28	0.06	0.34*	0.47**	0.21	0.12
TUZ					0.94*	0.41*	-0.48**	0.43*	-0.74**	0.94*	0.05	0.22	0.66**	0.20	0.12	0.15	0.44*	0.58**	0.08	0.07
PROT						0.41*	-0.55**	0.41*	-0.85**	1.00**	0.04	0.18	0.69**	0.21	0.25	0.08	0.42*	0.52**	0.20	0.07
ASİT							-0.52**	0.64**	-0.20	0.41*	0.81**	0.89**	0.76**	0.93**	0.13	0.13	0.07	0.25	0.20	-0.17
pH								-0.67**	0.45**	-0.55**	-0.48**	-0.60**	-0.57**	-0.55**	-0.20	0.03	-0.21	-0.26	-0.25	0.03
KMY									-0.27	0.41*	0.57*	0.64**	0.66**	0.68**	0.40*	0.01	0.11	0.20	0.45**	-0.12
KMT										-0.85**	0.07	-0.04	-0.62**	-0.02	-0.26	0.05	-0.20	-0.33	-0.13	0.30
TOPN											0.04	0.18	0.69**	0.21	0.25	0.08	0.42*	0.52**	0.19	0.07
OLG												0.93**	0.52**	0.90**	0.09	0.21	0.02	0.04	0.22	-0.08
NPN													0.67**	0.93**	0.08	0.20	0.06	0.11	0.21	-0.17
AAO														0.69**	0.32	0.09	0.17	0.18	0.32	-0.05
LİPO															0.14	0.10	0.01	0.10	0.27	-0.22
TM																0.12	0.26	0.12	0.70**	-0.11
LAB																	0.53**	-0.001	0.21	-0.13
PSİ																		0.14	0.40**	-0.15
MK																			0.07	-0.14
LİP																				-0.16
KOLİ																				

\*p&lt;0.05 \*\*p&lt;0.01

## ÖZGEÇMİŞ

20.3.1967 yılında Bulanıkta doğdu İlk, orta ve lise öğrenimini Bulanıkta tamamladı. 1988 yılında Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Bilimi ve Teknolojisi bölümünden mezun oldu.1990-1993 yılları arasında Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü' de yüksek lisans öğrenimi yaptı. Halen Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümünde Araştırma Görevlisi olarak görev yapmaktadır.

