

57724

TRAKYA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ÇİĞ SÜT MİKROFLORASININ BEYAZ PEYNİR
KALİTESİNE VE PEYNİRALTI SUYU ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ
ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

T.C. TRAKYA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
DOKÜMANTASYON MERKEZİ
Ömer ÖRSÜZ

DOKTORA TEZİ

GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

TEZ YÖNETİCİSİ

Prof.Dr. Mehmet DEMİRCİ

TEKİRDAĞ, 1996

577324

TRAKYA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

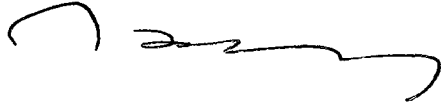
ÇİĞ SÜT MİKROFLORASININ, BEYAZ PEYNİR
KALİTESİNE VE PEYNİRALTI SUYU ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ
ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Ömer ÖKSÜZ

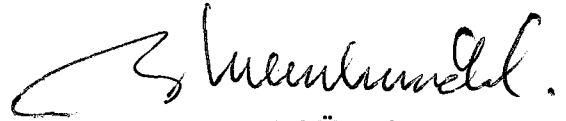
DOKTORA TEZİ

GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

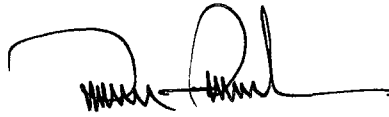
Bu tez24.04.1996.....tarihinde aşağıdaki jüri tarafından kabul edilmiştir.



Danışman
Prof. Dr. Mehmet DEMİRCİ



Jüri Üyesi
Prof. Dr. Ekrem KURDAL



Jüri Üyesi
Doç. Dr. Osman ŞİMŞEK

ÇİĞ SÜT MİKROFLORASININ BEYAZ PEYNİR KALİTESİNE VE PEYNİRALTI SUYU ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Bu araştırmada çiğ süt mikroflorasının Beyaz peynir kalitesine etkisi incelenmiştir. Üretimde kullanılan koyun (%25), keçi (%15), inek (%60) sütü karışımından oluşan çiğ süt ve pastörize sütte fiziksel-kimyasal, mikrobiyolojik, hammadde sütlerin Beyaz peynire işlenmesinden sonra elde edilen peyniraltı sularında fiziksel ve kimyasal, peynirlerde ise fiziksel-kimyasal, duyuusal ve mikrobiyolojik analizler yapılmıştır. Peynir örnekleri 3'er kg'lık ambalajlarda her bir parti için 18 adet olmak üzere toplam 72 adet alınarak üretimden sonraki 2, 15, 30, 45, 60, 75 ve 90. günlerde incelenmiştir. Her analiz gününde her parti için 2 adet teneke incelenmiştir. Alınan örnekler peynirlerin yapılış sırasına göre ilk parti üretim A, ikinci parti B, üçüncü parti C ve dördüncü parti D harfleriyle isimlendirilmiştir.

I. Çiğ Sütlerin Mikrobiyolojik Özellikleri

Çiğ sütlere uygulanan mikrobiyolojik analizlerin minimum ve maksimum değerlerine göre sonuçları aşağıdaki gibidir:

Toplam mezofil mikroorganizma sayısı 7.3890-8.2136 adet/ml[#], koliform grubu mikroorganizma sayısı 5.1387-7.0704 adet/ml[#], lipolitik mikroorganizma sayısı 4.5642-7.6283 adet/ml[#], psikrofil mikroorganizma sayısı 5.2828-7.4452 adet/ml[#], proteolitik mikroorganizma sayısı 4.7919-7.1453 adet/ml[#], laktik asit bakteri sayısı 7.3074-7.9032 adet/ml[#], maya-küf sayısı 2.9290-5.2640 adet/ml[#], anaerop sporlu mikroorganizma sayısı 1.9684-2.3802 adet/ml[#], *Staphylococcus aureus* sayısı 3.3212-5.4815 adet/ml[#] arasındadır. *Bacillus cereus* ve *Shigella* tespit edilememiştir. *Salmonella* ve *E. coli* tüm partilerde belirlenmiştir.

II. Pastörize Sütlerin Mikrobiyolojik Özellikleri

Sütler pastörize edildikten sonra mikrofloda tespit edilen minimum ve maksimum değerlere göre; toplam mezofil mikroorganizma sayısı 4.205-5.0770 adet/ml[#], koliform grubu mikroorganizma sayısı 1.9667-2.7828 adet/ml[#], lipolitik mikroorganizma sayısı 2.1241-3.6411 adet/ml[#], psikrofil mikroorganizma sayısı 1.4787-3.9114 adet/ml[#], proteolitik mikroorganizma sayısı 2.1701-4.0527 adet/ml[#], laktik asit bakteri sayısı 4.0955-4.5680

[#] Değerler Log 10 göre transforme edilmiştir

adet/ml#, maya-küf sayısı 0-2.1734 adet/ml#, anaerop sporlu mikroorganizma sayısı 1.8750-2.3223 adet/ml#, *Staphylococcus aureus* sayısı 1.2928-3.4695 adet/ml# arasındadır. *Bacillus cereus* ve *Shigella* tespit edilemezken, *Salmonella* ve *E. coli* tüm partilerde belirlenmiştir.

III. Peyniraltı Sularının Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Peyniraltı sularında tespit edilen fiziksel ve kimyasal özellikler kısaca şöyle özetlenebilir; kurumadde %6.499-6.959, yağ % 0.30-0.50, laktoz % 4.218-4.787, pH 6.15-4.46, kül % 0.512-0.564, toplam azot % 0.143-0.179, protein % 0.910-1.140, yağsız kurumadde % 6.037-6.459.

IV. Peynirlerin Mikrobiyolojik Özellikleri

Peynir partilerinde belirlenen ortalama minimum maksimum değerler aşağıdaki gibidir: Toplam mezofil mikroorganizma sayısı 7.709-7.986 adet/g#, koliform grubu mikroorganizma sayısı 5.545-6.627 adet/g#, lipolitik mikroorganizma sayısı 6.579-7.073 adet/g#, psikrofil mikroorganizma sayısı 5.822-6.730 adet/g#, proteolitik mikroorganizma sayısı 6.693-7.130 adet/g#, laktik asit bakteri sayısı 7.230-7.560 adet/g#, maya-küf sayısı 0.680-4.702 adet/g#, anaerop sporlu mikroorganizma sayısı 2.331-2.437 adet/g#, *Staphylococcus aureus* sayısı 0.635-1.632 adet/g# arasındadır. *Bacillus cereus* ve *Shigella* peynir örneklerinde tespit edilememiştir. *Salmonella* bir partide 90 günlük olgunlaştırmayla ölmezken *E. coli* tüm partilerde canlı kalmıştır. *Staphylococcus aureus*

Analizlere uygulanan istatistiki testlere göre partiler arasındaki farklılık koliform grubu mikroorganizma sayısında ve maya-küf sayısında önemli bulunmuştur ($p \leq 0.01$). 90 günlük olgunlaştırma süresinin mikroorganizmalar üzerine etkisi toplam mezofil mikroorganizmada ($p \leq 0.05$), lipolitik mikroorganizmalarda ($p \leq 0.01$), laktik asit bakteri sayısında ($p \leq 0.05$), maya-küf sayısında ($p \leq 0.05$), anaerop sporlu mikroorganizma sayısında ($p \leq 0.01$), *Staphylococcus aureus* sayısında ($p \leq 0.05$) önemli bulunmuştur. Peynir mikrobiyoflorasında laktik asit bakterileri dominant grubu oluşturmuştur. Maya ve küfler duyu kaliteye olumsuz etki yapmıştır.

V. Peynirlerin Fiziksel Kimyasal Özellikleri

90 günlük olgunlaşma süresince peynirlerde tespit edilen minimum ve maksimum ortalama değerler aşağıdaki gibidir: % kurumadde 47.055-48.574, % yağ 23.249-23.761, kurumadde de yağ % 48.395-49.447, % tuz 4.628-

5.774, % kurumadde de tuz 9.562-2.0909, % protein 15.862-18.560, suda çözünen azot % 0.303-0.328. Laktoz 90 günlük olgunlaşma sonunda tüm partilerde ortamdan kalkmıştır. 90. günde olgunlaşma indeksi %14.679-18.315, pH 4.355-4.845, SH 70.920-135.792 arasındaki değerlerde değişmiştir.

İstatistik analizlerine göre, partiler arasındaki farklılık % kurumadde ($p \leq 0.05$), % kurumadde de yağ ($p \leq 0.01$), % tuz ($p \leq 0.01$), % kurumadde de tuz ($p \leq 0.01$), laktoz ($p \leq 0.05$), % toplam kül ($p \leq 0.01$), % azot ($p \leq 0.01$), % protein ($p \leq 0.01$), pH ($p \leq 0.01$), SH ($p \leq 0.01$)'da önemli olduğu bulunmuştur. Olgunlaşma süresinin etkisi ise % kurumadde de yağda önemsiz ($p \leq 0.05$), % kurumadde tuz'da $p \leq 0.05$ düzeyinde önemli, diğer tüm kriterlerde ise $p \leq 0.01$ düzeyinde önemlidir.



SUMMARY
A RESEARCH ON THE EFFECT
OF RAW MILK MICROFLORA ON WHITE CHEESE QUALITY
AND WHEY PROPERTIES

This research has been done in order to investigate the effect of raw milk microflora on white cheese quality. For the cheese production, combination of sheep milk (25%), goat milk (15%), and cow milk (60%) has been physical, chemical and microbiological analyses were done in raw and pasteurized milk. In the white cheese samples organoleptic, microbiological, physical and chemical analyzed were performed while whey samples were analyzed for their physical and chemical properties. Research material raw milk has been collected 4 times with 6 day intervals and were processed in to white cheese each times Cheese samples were stored at 4 °C as in the 3 kg tin packing materials 18 cheese samples (as 3 tin packs) were taken from each replication and analyses were done after 2 nd., 15 th. , 30 th. , 45 th. , 60 th., 75 th. and 90 th. days of storage. According to the production order first part cheese samples were called A, second part cheese samples B, third part cheese samples C and fourth part cheese samples D letters.

I Microbiological Properties Of Raw Milks

As minimum and maximum values, microbiological analyses results of the raw milks are as follows: The total mesophilic microorganism counts 7.3890-8.2136 cell/ml#, coliform microorganism counts 5.1387-7.0704 cell/ml#, lipolytic microorganism counts 4.5642-7.6283 cell/ml#, psychrophilic microorganism counts 5.2828-7.4452 cell/ml#, proteolytic microorganism counts 4.7919-7.1453 cell/ml#, lactic acid bacteria counts 7.3074-7.9032 cell/ml#, yeast and mold counts 2.9290-5.2640 cell/ml#, anaerobe spore forming bacteria counts 1.9684-2.3802 cell/ml#, *Staphylococcus aureus* counts 3.3212-5.4815 cell/ml#. There were no found *Bacillus cereus* and *Shigella* in all of the samples but *Salmonella* and *E. coli* were found in all the samples.

II. Microbiological Properties Of The Pasteurized Milks

As the minimum and maximum values, different microorganism groups found at the pasteurized milks are as follows: The total mesophilic microorganisms counts 7.3890-8.2136 cell/ml#, coliform microorganism

counts 1.966-2.7828 cell/ml#, lipolytic microorganism counts 2.1241-3.6411 cell/ml#, psychrophilic microorganism counts 1.4787-3.9114 cell/ml#, proteolytic microorganism counts 2.1701-4.0527 cell/ml#, lactic acid bacteria counts 4.0955-4.5680 cell/ml#, yeast and mold counts 0-21734 cell/ml#, anaerobe spore forming bacteria counts 1.8750-2.3223 cell/ml#, *Staphylococcus aureus* counts 1.2928-3.4695 cell/ml#. While there were no found *Bacillus cereus* and *Shigella*, *Salmonella* and *E. coli* were found in all of the samples.

III. Physical and Chemical Properties Of The Whey

As the minimum and maximum values, physical and chemical properties of the whey can be summarized shortly are as follows: Dry matter 6.499-6.959 %, fat 0.30-0.50 %, lactose 4.218-4.787 %, pH 6.15-4.46, ash 0.512-0.564 %, total nitrogen 0.143-0.179 %, protein 0.910-1.140 %, nonfat dry matter 6.037-6.459 %.

IV. Microbiological Properties Of The Cheese Samples

The average minimum, maximum microbiological analyses results of the cheese samples are as follows: The total mesophilic microorganism counts 7.3890-8.2136 cell/ml#, coliform microorganism counts 1.966-2.7828 cell/ml#, lipolytic microorganism counts 2.1241-3.6411 cell/ml#, psychrophilic microorganism counts 1.4787-3.9114 cell/ml#, proteolytic microorganism counts 2.1701-4.0527 cell/ml#, lactic acid bacteria counts 4.0955-4.5680 cell/ml#, yeast and mold counts 0-21734 cell/ml#, anaerobe spore forming bacteria counts 1.8750-2.3223 cell/ml#, *Staphylococcus aureus* counts 1.2928-3.4695 cell/ml#. There were no found *Bacillus cereus* and *Shigella* in all the samples. While that was found *Salmonella* at the one group of the cheese samples, *E. coli* was found in all of the samples even after 90 day ripening period.

According to the statistically analyses results, the differences at the coliform group microorganism counts and yeast and mold counts were found statistically important ($p \leq 0.01$). The effect of the 90 day ripening period on the microorganisms was found statistically important at the rate of $p \leq 0.05$ in total mesophilic microorganism counts, $p \leq 0.01$ in lipolytic microorganism counts, $p \leq 0.05$ in lactic acid bacteria and yeast and mold counts, $p \leq 0.01$ anaerobic spore forming bacteria counts, $p \leq 0.05$ in *Staphylococcus aureus* counts. Lactic acid bacteria were the dominant group in cheese microflora. On the

other hand, yeast-mold counts has effected negatively organoleptic characteristics of the cheese samples.

V.Physical and Chemical Properties Of The Cheese Samples

The average minimum and maximum physical and chemical analyses of the cheese samples are follows: Dry matter 47.055-48.574 %, fat 23.249 %, fat in dry matter 48.395-49.447 %, salt 4.628-5.774 %, salt in dry matter 9.562-12.262 %, total ash 6.169-7.229 %, total nitrogen 2.486-2.909 %, protein 15.861-18.560 %, water soluble nitrogen 0.303-0.328%. Lactose was no found of the end of 90 day ripening period. At the end of the 90 th day ripening period some of the physical and chemical analyses results were found as follows: maturation index 14.679-18.315 %, pH 4.355-4.845, SH 70.920-135.792.

According to the statistically analyses results, the differences between the dry matter and lactose values were found important ($p \leq 0.05$) and also nonfat dry matter, salt, salt in dry matter, total ash, total nitrogen, protein pH and SH values were found important ($p \leq 0.01$) too.

As the effect of ripening period on fat in dry matter and salt in dry matter values were found important ($p \leq 0.05$), on the all other properties were found important at the rate of $p \leq 0.01$ too.

1. GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR ÖZETİ	4
2.1. Mikrobiyolojik Özellikler.....	4
2.2. Kimyasal Özellikler.....	17
2.3. Duyusal Özellikler.....	23
3. MATERYAL VE METOD.....	25
3.1. Materyal.....	25
3.2. Metod	25
3.2.1. Süt Örneklerinin Alınması	25
3.2.2. Peynirlerin Yapım Tekniği.....	26
3.2.3. Deneme Planı	31
3.2.4. Duyusal analiz Yöntemleri.....	31
3.2.5. Sütlere ve Peynirlere Uygulanan Mikrobiyolojik Analizler	32
3.2.5.1. Örneklerin Mikrobiyolojik Analize Hazırlanması	32
3.2.5.2. Toplam Mezofil Mikroorganizma Sayısı	32
3.2.5.3. Koliform Grubu Mikroorganizma Sayımı	32
3.2.5.4. E. coli Belirlenmesi	32
3.2.5.5. Bacillus cereus Belirlenmesi.....	33
3.2.5.6. Salmonella ve Shigella Belirlenmesi	33
3.2.5.7. Staphylococcus aureus Sayımı	33
3.2.5.8. Psikrofil Mikroorganizma Sayısı	33
3.2.5.9. Proteolitik Mikroorganizma Sayısı.....	33
3.2.5.10. Lipolitik Mikroorganizmaların Sayısı	34
3.2.5.11. Laktik Asit Bakterilerin Sayısı.....	34
3.2.5.12. Maya ve Küf Sayısı	34
3.2.5.13. Anaerob Sporlu Bakteri Sayısı	34
3.2.6. Süt ve Peyniraltı Sularına Uygulanan Fiziksel ve Kimyasal Analizler.....	34
3.2.6.1. Süt ve Peyniraltı Sularının Fiziksel ve Kimyasal Analizlere Hazırlanmaları	34
3.2.6.2. Özgül Ağırlık Tayini.....	34
3.2.6.3. Yağ Tayini.....	35
3.2.6.4. Azot Tayini.....	35
3.2.6.5. Protein Tayini.....	35
3.2.6.6. Kurumadde Tayini.....	35
3.2.6.7. Laktoz Tayini.....	35
3.2.6.8. Kül Tayini.....	35
3.2.6.9. Titrasyon Asitliği (SH).....	35
3.2.6.10. pH Belirlenmesi.....	35

3.2.7. Peynirlere Uygulanan Fiziksel ve Kimyasal Analizler.....	36
3.2.7.1. Peynir Örneklerinin Kimyasal Analize Hazırlanması.....	36
3.2.7.2. Kurumadde Tayini.....	36
3.2.7.3. Bütün Kül Tayini.....	36
3.2.7.4. Azot Tayini.....	36
3.2.7.5. Protein Tayini.....	36
3.2.7.6. pH Belirlenmesi.....	36
3.2.7.7. Yağ Tayini.....	36
3.2.7.8. Titrasyon Asitliği (SH).....	36
3.2.7.9. Tuz Tayini.....	37
3.2.7.10. Laktoz Oranı.....	37
3.2.7.11. Suda Çözünen Azot Miktarı.....	37
3.2.7.12. Kurumadde'de Yağ Oranı.....	37
3.2.7.13. Kurumadde'de Tuz Oranı.....	38
3.2.7.14. Olgunlaşma İndeksi.....	38
3.2.8. İstatistiksel Analizler.....	38
4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA.....	39
4.1. Sütlerin Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri.....	39
4.2. Sütlerin Mikrobiyolojik Özellikleri.....	40
4.2.1. Çiğ Sütlerin Mikrobiyolojik Özellikleri.....	40
4.2.2. Pastörize Sütlerin Mikrobiyolojik Özellikleri.....	43
4.3. Peyniraltı Sularının Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri.....	45
4.4. Peynirlerin Mikrobiyolojik Özellikleri.....	47
4.4.1. Peynirlerin Toplam Mezofil Mikroorganizma Sayısı.....	47
4.5.2. Peynirlerde Koliform Grubu Mikroorganizma Sayısı.....	49
4.5.3. Peynirlerin Lipolitik Mikroorganizma Sayısı.....	52
4.5.4. Peynirlerin Psikrofil Mikroorganizma Sayısı.....	54
4.5.5. Peynirlerin Proteolitik Mikroorganizma Sayıları.....	56
4.5.6. Peynirlerin Laktik asit Bakteri Sayıları.....	57
4.5.7. Peynirlerin Maya ve Küf Sayıları.....	59
4.5.8. Anaerob Sporlu Mikroorganizma Sayısı.....	62
4.5.9. Peynirlerde Staphylococcus aureus Sayısı.....	64
4.5.10. Peynirlerde Salmonella ve Shigella Belirlenmesi.....	66
4.5.11. Peynirlerde E. coli Belirlenmesi.....	67
4.5.12. Peynirlerde Bacillus cereus belirlenmesi.....	68
4.6. Peynirlerde Kimyasal Analizler.....	68
4.6.1. Peynirlerin (%) Kurumadde Oranları.....	68
4.6.2. Peynirlerin % Yağ Miktarları.....	70
4.6.3. Peynirlerde Kurumadde de Yağ Oranları (%).....	72

4.6.4. Peynirlerde % Tuz Oranları	74
4.6.5. Peynirlerin Kurumadde de % Tuz Oranları.....	76
4.6.6. Peynirlerin Laktoz Miktarları.....	78
4.6.7. Peynirlerin Toplam kül Miktarları	80
4.6.8. Peynirlerin % Azot Miktarları	82
4.6.9. Peynirlerin % Protein Oranları	84
4.6.10. Peynirlerin Suda Çözünen Azot Oranları	86
4.6.11. Peynirlerin Olgunluk İndeksi.....	87
4.6.12. Peynirlerin pH Değerleri.....	90
4.6.13. Peynirlerin SH Değerleri.....	92
4.7. Peynirlerin Duyusal Özellikleri.....	94
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	96
6. LİTERATÜR LİSTESİ.....	99
TEŞEKKÜR.....	108
ÖZGEÇMİŞ.....	109



KISALTMALAR VE SEMBOLLER

Min.:	Minimum
Maks.:	Maksimum
LPM(S):	Lipolitik mikroorganizma (sayısı)
EMS:	En muhtemel sayı
TMM(S):	Toplam mezofil mikroorganizma (sayısı)
KGM(S):	Koliform grubu mikroorganizma (sayısı)
MK(S):	Maya ve küf (sayısı)
PM(S):	Proteolitik mikroorganizma (sayısı)
PSM(S):	Psikrofil mikroorganizma (sayısı)
LAB(S):	Laktikasit bakteri (sayısı)
MO. (S):	Mikroorganizma (sayısı)
ASp.MOS:	Anaerop sporlu mikroorganizma sayısı
KM:	Kurumadde
Sal./Shi.:	Salmonella/Shigella
Staph. :	Staphylococcus
B. :	Bacillus
POA:	Protein olmayan azot
PAS:	Peyniraltı suyu
TA(O):	Toplam azot (oranı)
SÇP(A):	Suda çözünen protein (azot)
Ck.:	Korelasyon katsayısı
dk:	Dakika
g.:	Gram
ml:	Mililitre
#:	Değerler Log ₁₀ 'a göre transforme edilmiştir.

1. GİRİŞ

Sütün vücut için en iyi değerlendirilme şekli, şüphesiz onun doğrudan doğruya süt olarak içilmesiyle mümkündür. Ancak bu şekilde, ihtiva ettiği kıymetli besin maddelerinden en fazla oranda yararlanmak olasıdır. Sütün bu şekilde tüketimi her zaman mümkün olmaz. Sütün hacimli olması, naklinin zor olması ve çabuk bozulması gibi sebeplerden dolayı, daha dayanıklı mamüllere işlenmekte ve bunların içinde peynir, önemli bir yer tutmaktadır (Demirci, 1994).

Ülkemizde ticari olarak imal edilen peynir çeşitlerinde, en fazla üretilen Beyaz peynirdir. Bundan sonra kaşar ve diğer çeşitler gelmektedir. Beyaz peynir yapımında, teknolojik gelişmelerin, bu şekilde uygulanmasıyla, kalite ve üretim miktarı artmıştır.

Ülkemizde Beyaz peynir genellikle koyun sütünden işlenmektedir. Fakat çeşitli nedenlerle koyun sütüne inek, keçi ve hatta manda sütleri de farklı oranlarda katılmak suretiyle Beyaz peynir üretimi yapılmaktadır. Son zamanlarda yalnız inek sütünden, ya da inek-keçi sütünden Beyaz peynir işlenmesi uygun teknolojilerin geliştirilmesi olayı ön plana çıkmıştır (Kurdal, 1989)

Peynirin kendine has koku, tat, renk, kıvam gibi özellikleri olması için olgunlaştırılması gerekmektedir. Bu olaylar genellikle enzimattir. Enzim kaynakları ise; süttten gelen enzimler, sütün mikroorganizmalarından ve ilave edilen kültürden gelen enzimler, peynir yapımında ilave edilen mayadır.

Süt bileşim olarak yavrunun ihtiyacının tamamını karşılayabilecek niteliktedir. Bu zengin bileşimi, onu bir çok mikroorganizma içinde uygun hale getirmektedir. Bu nedenle sütün eldesinde süte çevreden veya hayvanın kendisinden de bulaşabilen mikroorganizmalar, uygun sıcaklıklarda kısa sürede gelişmektedirler. Nitekim süt, mikrobiyolojide de besin ortamı olarak direkt kullanılabilirdiği gibi, besiyeri bileşimine süttözu olarak da ilave edilmektedir. Mikroorganizmalar uygun şartlarda sütün kısa sürede işlenemez hale gelmesine, hatta pıhtılaşmasına neden olurlar.

Ülkemizde süt endüstrisinde, bir çok endüstri kollarında bilinen bir temel kural, ne yazıkki gözardı edilmektedir. İyi bir mamül maddenin iyi bir hammaddeden elde edilebileceği hemen herkes tarafından bilinmektedir. Mandıra düzeyinde genelde çiğ sütlere, su katılıp katılmadığı, ya da yağının

alınıp alınmadığı gibi genelde kimyasal kaliteyi etkileyen açılardan kaliteye yaklaşılmaktadır. Fakat mamül maddelerin niteliğini, en az bu faktörler kadar etkileyen bakteriyolojik kontaminasyon düzeyi üzerinde durulmamaktadır. Doğal olarak işletmeye gelene kadar bakteri yükü bir hayli artmış olan sütlerin işlenmesi güçleşmekte ve elde edilen mamüllerin kalitesi düşmektedir. Bu yüzden ürünlerde kalite tutturulamamakta, önemli kayıplar olmakta ve büyük zararlar doğmaktadır. Buna ilave olarak halk sağlığı da riske girmektedir. Oysa süt endüstrisinde ilerlemiş ülkeler üreticilerle diyaloga girerek, sütün mikrobiyolojik kalitesini kontrol ederek süt alımı yapmaktadırlar. Hatta bazı işletmeler toplam canlı bakteri sayısı olarak 30000 adet/ml'yi üst sınır olarak kabul etmektedirler. Ülkemizde yapılan bazı araştırmalarda ise toplam bakteri sayısı 1.3×10^6 , $0.5-24.5 \times 10^6$ adet/ml olarak tespit edilmiştir (Uraz, 1988).

Kaliteli peynir yapımında sütün, duysal, fiziksel ve kimyasal yönden normal olması, kazein oranının yüksek olması, inhibitör madde içermemesi, koliform ve anaerop sporlu mikroorganizmaların sayıca az olması, toplam mikroorganizma sayısının 1 ml sütte 1000000'dan fazla olmaması gerekir (Üçüncü, 1992).

Kötü kaliteli süttten yapılan peynirlerde, proteolizin daha şiddetli olduğu, ancak peynirde arzulan tat ve aromanın, proteolizin hızı ve derecesinden çok, sütün kalitesine bağlı olduğu bildirilmiştir. Araştırmacılar kaliteli süttten yapılan peynirlerin kalite ve lezzet bakımından üstün olduğunu bildirmektedirler (Kılıç, 1994).

Ülkemizde koyun sütleri ilkbahar ve yaz aylarında üretilmektedir. Bunların laktasyon sürelerinin kısalığının da etkisiyle, Beyaz peynir yapan firmalar büyük bir gayretle üretimlerini Nisan ve Haziran aylarına sıkıştırmaktadırlar. Çünkü duysal kalitesi yönünden üstün peynir yapımında, düşük oranlı da olsa, koyun sütü ilave edilmiş inek+keçi sütleri karışımları kullanılmaktadır. Bu nedenlerle, bu dönemde ilkel şartlarda çalışanlar bir tarafa, modern işletmelerde kapasitelerini zorlayarak maksimum ürün elde etme çabasına girmektedirler. Bu da peynirlerin daha az ihtimamla işlenmesinde etkili olmaktadır. Sonuçta piyasalardan da rahatça gözlendiği gibi, peynir tenekelerinin, özellikle de koyun peynirlerinin tenekeleri şişmiş, patlamış veya patlamalarını engellemek amacıyla, tenekelerin çeşitli noktalarından delinip lehimle kapatıldığı gözlenmektedir. Peynir

üreticilerinin sadece peynirlerini satabilmek amacıyla yaptıkları bu işler ise, sonuçta halkın sağlığını da tehdit etmektedir.

Peynirlerde görülen mikrobiyal kökenli hataların kaynağı ise: hayvanların özellikle de koyun sütlerinin eldesinde, yabancı mikroorganizmalarla bulaşmanın daha yoğun olması, hijyenik kuralların halkımız tarafından yeterince bilinip uygulanmaması, sütün sağıldıktan sonra soğutulmaması, uygun olmayan ortamlarda bekletilmesi, sütün işletmelere naklinin çok uzun sürede yapılması gibi faktörler çiğ sütlerin mikroorganizma sayısının aşırı artmasına sebep olmaktadır. Sayılan buna benzer sebeplerle mikroorganizma yükü iyice artmış olan sütün, beyaz peynire işlenmesinde genellikle termizasyon sıcaklıklarının kullanıldığı ısı işlem normlarıyla muamele edilmesiyle, kazan sütüne aşırı oranda mikroorganizma geçmesine neden olmaktadır. Ayrıca kültür kullanılmadığı için, ortam genellikle koliform grubu mikroorganizmaların ve patojen mikroorganizmaların rahatça gelişebilecekleri bir konumdadır.

Bu çalışma;

-Ülkemizde "koyun Beyaz peyniri"nin üretiminde kullanılan sütlerin mikrobiyolojik özelliklerinin incelenmesi,

-Sütlere, özellikle de modern, hijyenik kurallara uyum sağlamış bir mandırada, bu peynir çeşidinin üretiminde uygulanan ısı işleminin mikroorganizmalar üzerine etkisini, redüksiyon oranlarını belirlemek

-Peynir üretiminde uygulanan çeşitli üretim basamaklarındaki işlemlerin mikrofloradaki etkisini incelemek

-Peynirlerde mikrobiyal farklılıklardan kaynaklanan duyu kalite değişimlerini belirlemeye çalışmak

-Ortamda bulunabilecek bazı patojen mikroorganizma türlerinin, Tüzük ve Standartlarda öngörülen olgunlaştırma süresi içerisinde istenen sayılara ulaşım sağlamadığını ve buna bağlı olarak tüzük ve standartlarda yer verilen Beyaz peynir işleme metodunun ülkemiz şartlarına uygunluğunu belirlemek amacıyla yapılmıştır.

2. LİTERATÜR ÖZETİ

2.1. Mikrobiyolojik Özellikler

Olgunlaşmanın başlangıç döneminde peynir hamurunda bulunan milyonlarca mikroorganizma arasında antogonist ve simbiyotik etkiler sürer gider. Özellikle mikroorganizmalar tarafından oluşturulan nisin gibi antibiyotik karakterli maddeler, başlangıç döneminde çok yüksek sayılara ulaşan mikrofloranın giderek azalmasına neden olurlar (Alifax ve Chevalier, 1962).

Mc Caskey ve Babel (1966) sütte bakteriyel gelişimle, peyniraltı suyu proteinleri ile protein kayıpları arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Buna göre taze çiğ süttten peyniraltı suyu ile azotun %25-29'u kayba uğramaktadır. Süt 1 °C'de ve 5 °C'de 7 gün depolandığında sırasıyla %31.1 ve %39.9 azot kaybı olmuştur. 10 °C'de kaybın %36.9 olması muhtemelen bazı laktik asit bakterilerinin gelişmesi ve pH'yı düşürmeleri sonucu gerçekleşmiştir.

Clostridialar peynir olgunlaşmasında en fazla arzu edilmeyen mikroorganizmalardır. Özellikle yüksek sıcaklıklara kadar ısıtılmanın uygulandığı yöntemlerle yapılan peynirlerde spor gelişimi teşvik edilir. Sonuç olarak bu mikroorganizmalar aşırı gaz üretimi, hidrojen sülfür, proteolitik, bütirik, kirli vb. hatalar geliştirirler (Reinbold, 1966).

Von Bockelman (1968), çok sayıda çiftlik sütlerinin mikroflorası üzerinde çalışmıştır. Örneklerin %50'sinden fazlasının bakterilerinin kuvvetli proteolitik ve lipolitik olduğunu bildirmiştir. 1970 yılında gram negatif psikrofil bakterilerin 2/3'ünün güçlü lipolitik ve kazeolitik olduklarını rapor ederek, İdentifiye ettiği tüm soyların %65-70'inin kazein ve süt yağını hidrolize edebildiklerini ifade etmiştir.

Mayaların sıcaklığa toleransları azdır. Atherton ve ark. (1969) şişkinlik bozulmalarının meydana geldiği fabrikalarda yaptıkları incelemelerde 25 kültür izole etmişlerdir. İzole edilen kültür soylarının birisinde ölüm için sıcaklık-zaman normunun 62.8 °C'de 40 dakika olması gerektiğini bulmuşlardır. Ayrıca kültürlerin çoğunluğunun psikrofil olduğunu belirlemişlerdir.

Çiftlik tanklarından izole edilen psikrofil mikroorganizmaların kazeinde sebep oldukları proteolizis'i araştıran Kiuru ve ark. (1970) izole ettikleri 300 psikrofil soyun %53'ünün proteolitik olduğunu belirleyerek öncelikle parçalananın β -kazein olduğunu saptamışlardır. Ayrıca yüksek oranda

parçalanma olduğunda lezzet hatalarının da görüldüğünü, soyların birinin, k-kazeini hidrolize edebilen rennet tipinde enzim ürettiğini ifade etmişlerdir.

Önceleri *Staphylococcus aureus* 'un enterotoksin üretebilmesi için 10^7 adet/g sayısının aşılması gerektiği kabul ediliyordu (Tatini ve ark., 1971).

Bakterilerin süt üzerindeki etkisi birinci derecede önemlidir. Az sayıdaki bakterinin daha iyi olduğu bir çok literatürde belirtilmiştir. Bu düşünce genellikle bazan şu manayı da taşır; eğer tüm bakteriler tahrip edilirse, sonraki zararları ortadan kaldırılır. Fakat son ürün üzerinde bakteriyel bileşimin etkisi kolayca ölçülemez (Elliot ve ark., 1974).

Son çalışmalara göre Brick peynirinde 8×10^6 adet/g *Staphylococcus aureus* olduğunda (Tatini ve ark., 1973), yine Cheddar peynirinde starterin normalden düşük aktivitesi sonucu 8.9×10^6 adet/g sayısında *Staphylococcus aureus* olduğunda enterotoksin saptanmıştır (İbrahim ve Baldock, 1981).

Collins-Thompson ve ark. (1977) Kanada'da peynirlerin mikrobiyolojik standartları üzerine yaptıkları araştırma sonucunda, kabul edilebilir kontaminasyon değerleri ile kabul edilemeyecek sınır değerlerini şöyle açıklamışlardır: Pastörize edilmiş süt peynirlerinde koliform grubu mikroorganizma sayısı 500-1500 adet/g, Fekal koliform grubu mikroorganizma sayısı 100-500 adet/g, *Staphylococcus aureus* 100-1000 adet/g; pastörize edilmemiş çiğ süt peynirlerinde ise koliform grubu mikroorganizma sayısı 500-50000 adet/g, fekal koliform grubu mikroorganizma sayısı 500-1000 adet/g, *Staphylococcus aureus* 1000-10000 adet/g'dir.

Salmonella'ların hayatta kalma periyodu genellikle koyun sütünden yapılan peynirlerde, inek sütünden yapılan peynirlerden daha kısadır (Medina ve ark., 1982).

Olgunlaşma dönemlerini tamamlamış, çiğ süt Beyaz peynirlerinde, lipolitik mikroorganizmaların bulunuş oranı, pastörize süttten yapılan peynirlerinkinden daha yüksek bulunmuştur (Çelik, 1982). 30. günde lipolitiklerin sayısı 1.8×10^7 adet/g iken 90. günde 4.3×10^6 adet/g, 120. günde 9.2×10^5 adet/g olarak tespit edilmiştir.

Salmonella gallinarum, *Salmonella typhimurium* ve *Shigella sonnei* Hrodka peynirine yüksek dozlarda inoküle edilerek incelenmiş ve 10 gün sonra patojen mikroorganizmaya rastlanılmamıştır (Prekoppová ve Slattová, 1983).

Enterobacteriaceae'nin sütte bulunuşu ve peynirdeki davranışının incelenmesi üzerine yapılan bir araştırmada, laktik kültür ilavesi, düşük mayalama sıcaklığı, uzun tuzlama periyodu ve yüksek olgunlaşma sıcaklığı ile Manchego peynirindeki Enterobakterilerin ölme oranının hızlandığı tespit edilmiştir (Gaya ve ark., 1983).

Cheddar peynirinin olgunlaşması esnasında mikrobiyal florasının değişimini inceleyen Prentice ve Brown (1983) yaklaşık bir yıl süren çalışmalarını şöyle açıklamışlardır;

-Laktobasiller hızla gelişerek olgunlaşma boyunca 10^7 adet/g seviyesinde kalabilirler.

-Laktik streptokokların sayıları önce azalmışlar, sonra tekrar artarak 10^7 adet/g seviyesine ulaşmışlar. Son üç ayda ise tekrar azalmışlardır.

-Laktik asit bakterileri dışında kalan kontamine mikroorganizmalar başlangıçtaki kuvvetli artıştan sonra azalarak bir yılın sonunda 10^3 - 10^4 adet/g seviyesine düşmüşlerdir.

-*E.coli* ve koliformlar çok kuvvetli olarak azalarak (sırasıyla %100-%90) altı ay sonra ortadan kalkmışlardır.

-Gaz üreten anaerop spor formları, örneklerde olgunlaşmanın ilk safhalarındaki sayısı kadar, peynirin ömrü boyunca değişmeden kalmışlardır.

-Mayalar ise ilk iki ay sayılarının artmasına karşılık daha sonra tüm yıl boyunca azalarak kalmaya devam etmişlerdir.

-Asit gelişiminin yavaş olduğu peynirlerde *Staphylococcus aureus* gelişerek 10^6 adet/g seviyesine ulaştığında bir enterotoksin üretir. Bu yüksek rakamlara ulaşabilme, diğer patojenler içinde geçerlidir. Cheddar peynirinde *Staphylococcus aureus* 6 ay, *Brucella* spp. 6 ay, *E. coli* 6 ay, *Listeria monocytogenes* 5-15 ay, *Salmonella* 5-8 ay canlı kalabilmektedir. Düşük pH, tuz konsantrasyonu ve indirgenen nem oranı ile patojen olması mümkün olan kontaminantların sayısı azaltılabilir. Bu nedenle Amerika'da yeterli bir depolamadan sonra peynirlerin satışına izin verilmektedir.

Arispe ve Westhoff (1984)'a göre doğal laktik floranın gelişmesi, Questo blanco peynirinde depolama esnasında peynir asitliğinin gelişmesinde önemli

bir rolü vardır. Burgos peynirlerinde kültür ilavesi sayesinde Staphylococ ve Koliform grubu mikroorganizmalar sayıca azalacaklardır. Çünkü bunlar laktik asit ile inhibe olmaktadır.

%0.01 oranında starter ilavesi Burgos ve Villanó peynirlerinde *Staphylococcus aureus* ve *Enterobacter cloacae* gelişmesine etkisi ($p < 0.01$) önemli bulunmuştur (Garcia ve ark., 1984).

Núñez ve ark. (1984) yaptıkları bir araştırmada toplam mezofil mikroorganizma sayısını 10^7 adet/ml, psikrofil mikroorganizma sayısını 10^6 adet/ml olarak bulduklarını, bunun da sütlerin işletmeye gelmeden önce soğukta depolanmasından kaynaklandığını bildirmişlerdir

Spor formları süte uygulanan ısı işlemde canlı kalmaktadırlar. Özellikle anaerobik spor formunda olan *Clostridium* 'lar çiğ süte düşük kaliteli silajlardan, gübrelerden, meme başlarındaki topraktan ve ekipmanlardan geçebilir. *Clostridium tyrobutyricum* sporları ml'de 1-5 kadar düşük olsalar dahi, Swiss ve Gouda peynir çeşitlerinde geç şişmeye sebep olabilirler (Teuber, 1984; Das Gubta ve Hull, 1989).

Chavarri ve ark. (1985) 144 Burgos ve Villanó peynir örneklerini incelemiştir. Buna göre örneklerdeki Staphylococ sayısını 87×10^4 adet/g, koliform grubu mikroorganizma sayısını 97.7×10^3 adet/g, maya sayısını 10.7×10^3 adet/g olarak tespit etmişler, *Staphylococ* 'ların %28'inin koagülaz pozitif olduğunu, örneklerde pH ile mikrobiyal populasyon arasında yakın bir ilişki olduğunu, çünkü kültür ilavesi yapılmadığından pH'nın azalışının kontamine mikrofloranın aktivitesine bağlı olduğunu tespit etmişlerdir.

Beyaz peynir'de yapılan araştırmalar göstermiştir ki, *Bacillus cereus* ve koliform varlığı 5-6 ay olgunlaştırılan peynirlerde bile saptanmıştır. Gelişmiş ülkelerde sağım sonrası sütlerde 10^5 adet/ml toplam mezofil mikroorganizma varlığı, sütün hijyenik koşullarda sağıldığını, 10^3 adet/ml'de ise kontaminasyon düzeyinin en az olduğunu ifade etmektedir. TSE'de ise pastörize sütte 40000 adet/ml'ye izin verilmektedir. Bu sayı gelişmiş ülkelerin çiğ süt standardının bile üzerindedir (Tunail ve ark., 1985).

Tifo geçiren kişilerin dışkılarında uzunca bir süre *Salmonella typhi* bulunur. Bunların yaklaşık %3'ü de kronik portör olurlar. Bu nedenle lağımelerde

hemen her zaman bu organizma bulunabilir. *Shigella* ve *E. coli* 'de bu yolla çevreye geçebilirler. *E. coli* 'nin bazı suşları enterotoksin oluşturarak koleraya benzer klinik belirtilere neden olurlar. *Staphylococcus aureus* mastitis'in bir etkeni olup, bazan sağlıklı hayvanın sütünde bile bulunabilir. *Salmonella* genellikle çevreden süte geçer (Töreci, 1985).

İthal ve yerli Beyaz peynirler üzerinde yapılan bir araştırmada, çeşitli yabancı firmalara ait peynirlerin ortalama mikrobiyolojik kalite değerleri şu şekilde bulunmuştur; toplam mezofil mikroorganizma sayısı 7.5×10^5 adet/g, 1.1×10^5 adet/g, 6.5×10^5 adet/g, 2.2×10^5 adet/g, yerli peynirlerde ise ortalama 7.2×10^5 adet/g, ithal çeşitlerin sadece birisinde koliform grubu mikroorganizma sayısı 2500 adet/g, yerli çeşitte ise ortalama 6.5×10^5 adet/g olduğu, ayrıca *E. coli* 'de tespit edilmiştir (Şimşek, 1986). İthal çeşitlerde maya ve küf sayısı ortalamaları 1.5×10^4 adet/g, 2.9×10^5 adet/g, 3.3×10^4 adet/g, 6.1×10^5 adet/g, 5.4×10^4 adet/g, yerli çeşitte ise 4.4×10^6 adet/g olduğu belirlenmiştir.

E. coli ve *Ent. cloacae* sayılarının Burgos peynirlerinde laktik kültür kullanımı ve üretim işlemlerinin değişimi ile azaltılabilir (Núnez ve ark., 1986).

Enterotoksijenik *Staphylococcus aureus* çiğ koyun sütlerinde yüksek seviyelere erişir (Bautista ve ark., 1986, 1988).

Perakende satışlardan alınan 256 adet mavi damarlı peynir örneğinin mikrobiyolojik kalitesi araştırılmıştır. Örneklerin %40'tan fazlasında *Enterobacteriaceae* sayısı 10^2 adet/g'dan fazladır. Örneklerin %26'sında ise sınırı aşan sayıda olduğu belirlenmiştir. İzole edilen *E. coli* serotiplerinin enteropatojenik olup olmadığı bilinmemektedir. *Salmonella* ise tüm örneklerde tespit edilememiştir. *E. coli* ve Enterobakterilerin olgunlaşma esnasında sayılarının azalması mümkündür. Yüksek sayıdaki koliform peynirde delik gibi hataların oluşmasına neden olur. *E. coli*'nin fazla sayıda olması ise enteropatojenik olma ihtimalleri nedeniyle sağlık için potansiyel bir tehlike oluşturmaktadır. Bu organizmaların fazlalığına yüksek pH, düşük tuz konsantrasyonu ve fazla nem sebep olabilmektedir. Bu nedenlerden dolayı *Bacillus cereus* sayısı artmış, *Staphylococcus aureus* ise sadece bir peynir örneğinde yüksek oranda bulunmuştur. Örneklerin çoğunda yüksek sayıda laktik asit bakteri sayısı bulunmuştur. Maya ise örneklerin çoğunda yüksek sayıdadır. Mayalar genellikle üretim safhalarında bulaşmaktadırlar. Mayalar son ürünün

mikrobiyolojik ve duyu kalitesi üzerinde önemli bir etkiye sahip olabilmektedirler (Boer ve Kuik, 1987).

36 Manchego ve 36 Burgos peynirinin perakende satış noktalarında yapılan incelemelerinde tespit edilen mikrobiyolojik kalite değerleri şu şekildedir; Manchego peynirinde koliform grubu mikroorganizma sayısı 398 adet/g, enterokok 57.5×10^2 adet/g, laktik asit bakteri sayısı 11.7×10^6 adet/g, toplam mezofil mikroorganizma sayısı 104.7×10^6 adet/g, psikrofil mikroorganizma sayısı 69.18×10^2 adet/g, maya ve küf sayısı 29.5×10^3 adet/g, *Staphylococ* sayısı 12.9×10^3 adet/g, Burgos peynirinde ise koliform grubu mikroorganizma sayısı 14.7×10^6 adet/g, enterokok sayısı 28.18×10^2 adet/g, laktik asit bakteri sayısı 17.78×10^6 adet/g, toplam mezofil mikroorganizma sayısı 77.62×10^7 adet/g, psikrofil mikroorganizma sayısı 15.13×10^7 adet/g, maya ve küf sayısı 12.3×10^3 adet/g, *Staphylococ* sayısı 13.18×10^4 adet/g'dir. Koagülaz pozitif *Staphylococ* ise sadece 3 manchego peynirinde bulunmuştur (Garcia ve ark., 1987).

1983 Sonbaharında Hollanda'da ortaya çıkan gıda kaynaklı hastalıkların çoğunun nedeninin enteropatojenik *E. coli* olduğu tespit edilmiştir (Noitgedagt ve Hartog, 1988). Bu vakalar, raporlara göre 3000'in üzerindedir. *Enterobacteriaceae*, *E. coli* sayısı, örneklerin (Brie ve Camembert) %4-5'inde 10^5 adet/g'ı aşmaktadır. *Enterobacteriaceae*'nin örneklerin %13-18'inde 10^7 adet/g'dan fazla sayıda olduğu tespit edilmiştir. Bu iki organizma dış yüzeylerde iç kısımlara göre daha yüksek sayıdadırlar. Kanada'da toplam koliform ve fekal koliform limit değerlerinin satış noktasında pastörize süttten yapılan peynirlerde sırasıyla 1500 adet/g ve 500 adet/g, çiğ süt peynirlerinde ise 50000 adet/g ve 1000 adet/g olarak sınırlandırılmıştır. Araştırmada Camembert ve Brie örneklerinde *Salmonella* tespit edilememiştir. Çiğ süt, *Salmonella*'nin esas kaynağı olmasına rağmen peynirlerin şartları onların hızla yok olmasına neden olmaktadır. Bir Brie örneğinde yüksek sayıda *Staphylococcus aureus* tespit edilmiştir. İç ve dış yüzeylerde sırasıyla 5×10^3 adet/g ve 3.3×10^3 adet/g oranındadır. Camembert peynirinin üç örneğinde ise kabukta 2.4×10^5 adet/g, 2×10^5 adet/g, 5.9×10^4 adet/g, iç kısımda $<10^2$, 1.6×10^5 adet/g, 10^2 adet/g *Staphylococcus aureus* bulunmuştur. *Staphylococcus aureus* sayısı ilk anda aşırı artarsa, bunun sonunda enterotoksin üretimi olabilir. Kanada'da küfle olgunlaştırılan yumuşak peynirlerde, pastörize sütle yapılanlarda yüzeyde $<10^3$ adet/g, çiğ süt ve termize süt peynirlerinde $<10^4$ adet/g, Almanya'da ise çiğ süt peynirlerinde $<10^3$ adet/g, ICMFS (International Commission on Microbiological

Specifications for Foods)'a göre ise $<10^4$ adet/g olması gerektiği belirtilmiştir. Araştırmada *Bacillus cereus* sadece 1 Brie ve 4 Camembert peynirinde ortaya çıkmıştır. Sayıca 10^3 adet/g ile 3.1×10^4 adet/g arasındadır. İç kısımlarda daha yüksek oranlarda olduğu belirlenmiştir. Örneklerin büyük bir kısmında ise yüksek sayıda maya bulunmuştur (75×10^5 adet/g). Maya olgunlaşma sırasında peynirin yüzeyinde çoğalmaktadır. Çünkü burası oksijen ihtiyacının karşılanması için daha uygundur. Bu peynirler %50 oranında su içermektedir.

Tekirdağ İlinde pazar ve marketlerde satışa sunulan ve bu çevrede imal edilen 25 farklı firmanın ürettiği Beyaz peynirler Dağlıoğlu (1988) tarafından incelenmiştir. Örneklerin toplam mezofil mikroorganizma sayıları ortalama 3.3×10^8 adet/g, minimum 4×10^6 adet/g ve maksimum 3.4×10^9 adet/g, koliform grubu mikroorganizma sayıları minimum 2×10^2 adet/g, maksimum 4×10^7 adet/g, ortalama 30.3×10^5 adet/g, maya ve küf sayıları minimum 3.0×10^4 adet/g, maksimum 5.8×10^6 adet/g, ortalama 7.6×10^8 adet/g, proteolitik mikroorganizma sayısı minimum 3.4×10^3 adet/g, maksimum 5.0×10^7 adet/g, ortalama 5.0×10^6 adet/g, psikrofil mikroorganizma sayıları minimum 1.1×10^2 adet/g, maksimum 4×10^4 adet/g, ortalama 71×10^2 adet/g düzeyinde olduğu belirlenmiştir.

Núñez ve ark. (1988) süte 10^6 adet/ml *Staphylococcus aureus* ilave ederek yaptıkları peynirde enterotoksin bulamamışlardır.

Otero ve ark. (1988) yaptıkları bir çalışmada, Burgos peynirinde 10^8 adet/g civarında hücre bulunacak şekilde *Staphylococcus aureus* ilavesiyle yapılan inceleme sonunda tespit edilebilecek miktarda enterotoksin bulunamamıştır.

Manchego peynirinde *Staphylococcus aureus*'un hayatta kalma periyodu, laktik asit kültürü ve pıhtı işleme sıcaklığıyla etkilenme oranının, *Enterobacteriaceae*'dan az olduğu bulunmuştur (Gaya ve ark., 1988). Olgunlaşma sıcaklığının artırılması ile *Staphylococcus aureus*'un inhibisyonu, pratik açıdan önemlidir.

Çiğ koyun sütlerinin mandıraya gelene kadar geçen sürede 10^4 - 10^5 adet/ml stafilokok içerebileceği, bunların da % 62'sinin koagülaz pozitif ve yine %63'ünün enterotoksijenik olduğu tespit edilmiştir (Bautista ve ark., 1988a).

Núñez ve ark. (1988a) Manchego koyun peynirinde yaptıkları bir çalışmada, pastörize edilen koyun sütlerine %0.002 *Staphylococcus aureus*

+%1 *Str. lactis* (A); %0.02 *Staphylococcus aureus* (B); %0.2 *Staphylococcus aureus* +%1 *Str. lactis* (C); ve %0.2 *Staphylococcus aureus* ilavesiyle (D) olmak üzere 4 tip peynir yapmışlardır. Birinci gün ile 60 günlük olgunlaşma sonunda *Staphylococcus aureus* sayıları şöyle tespit edilmiştir: A çeşidinde 30.9×10^4 adet/g-60.2 adet/g, B'de 46.77×10^4 adet/g-54.95 adet/g, C'de 10.96×10^6 adet/g- 21.87×10^3 adet/g, D'de ise 20.41×10^6 adet/g- 22.9×10^3 adet/g . Burada tüm çeşitlerde pH değerinin 1. günde 4.94-4.92 değerine düşmesi sayesinde *Staphylococcus aureus* 'un inhibe edildiği düşünülmektedir. Bu çalışmada *Staphylococcus aureus* 'un azalması ile zaman arasında önemli ve yüksek oranda bir ilişki vardır ($p < 0.01$). Bu durum starterli ve startersiz iki çeşit içinde geçerlidir. Halbuki starter ilavesinin pH üzerinde (peynirdeki) önemli bir etkisi vardır ($P < 0.01$).

Genel olarak toplam bakteri sayısı ml'de 1 milyara ulaşınca sütler (inek sütü) çevre sıcaklığında pıhtılaşır (Uraz, 1988). Bazı avrupa ülkelerinde, fabrikalara alımı yapılan çiğ sütlerin en fazla 1000000 adet/ml toplam mezofil mikroorganizma içermesi istenmektedir. Yüksek kaliteli içme sütleri için ise bu değer 500000 adet/ml'dir. Üretim yerlerinde ise bu sayının 50000 adet/ml olması istenmekte, en iyisi 30000 adet/ml dolayında olması öngörülmektedir.

Erzurum piyasasında satılan 24 adet taze Beyaz peynir örneklerinden izole edilen 214 adet koliform suşunun incelenmesi sonucu, *E. coli* Tip I'den 86, *E. coli* Tip II'den ise 25 adet olduğu tespit edilmiştir (Sert ve Özdemir, 1988).

Núñez ve ark. (1989) 'nın bildirdiğine göre: Koyun sütleri memede iken nispeten sterildirler. Fakat saprofit ve patojen mikroorganizmalar memenin içinde dahi bulunabilirler. Yine de asıl bulaşma sağımdan sonra gerçekleşmekte olup, toplam mezofil mikroorganizma sayısının genelde 10^6 adet/ml değerini aştığı sıklıkla görülmektedir.

Bone ve ark. (1989), 1984 ve 1985 yıllarında ortaya çıkan gıda zehirlenme olaylarının peynirlerin içerdikleri patojenlerle açıklanamadığını fakat, örneklerde *Staphylococcus aureus* 'un ürettiği enterotoksin A'nın varlığının da belirlendiğini ifade etmişlerdir. Bundan sonra yapılan incelemelerde koyun sütü peynirlerindeki *Staphylococcus aureus* 'un 6 hafta boyunca değişimleri Tablo 1'de verilmiştir. Peynirin olgunlaşmasında başarılı bir fermentasyon ve pH'nın giderek azalması, gıda kaynaklı patojenlerin engellenmesi için tavsiye edilen basit metodlardır.

Tablo 1. *Staphylococcus aureus* 'un peynirdeki değişimi (adet/g)

Parti No	1. Hafta	2. Hafta	4. Hafta	6. Hafta
11/85*	75x10 ⁶	4x10 ⁶	110x10 ³	100x10 ³
48/15	60x10 ³	60x10 ³	1x10 ³	0
49/85	140x10 ³	140x10 ³	18x10 ³	500
50/85	8x10 ³	8x10 ³	2x10 ³	2x10 ³
51/85	12x10 ³	12x10 ³	1.6x10 ³	0
52/85	80x10 ³	40x10 ³	10x10 ³	1.2x10 ³

* Enterotoxin A içeren

Keçi sütleri üzerinde yapılan bir araştırmada 86 çiftlik sütü, 33 çiğ fabrika sütü ve 23 pastörize süt incelenmiştir (Cox ve Mac Rae, 1989). Tablo 2'de bu sütlere uygulanan mikrobiyolojik analiz sonuçları verilmiştir.

Tablo 2. Sütlerin bazı mikrobiyolojik değerleri (adet/ml)

	TMMS	KGMS	PSMS	PMS	LPMS
Çiftlik iğ sütü	7.5X10 ³	8.91	25.7X10 ⁵	10.23X10 ⁵	64.56X10 ⁴
Fabrika iğ sütü	14.1X10 ⁵	2.1X10 ²	21.87X10 ⁷	64.5X10 ⁶	51.86X10 ⁶
Pastörize süt	5.12X10 ³	0	10.71X10 ⁵	41.6X10 ⁴	26.9X10 ⁴

Yüksek Sıcaklık Kısa Zaman Pastörizasyon üzerinde yapılan bir araştırmada, 82-84 C'de 21 sn. sürenin yeterli olmadığı, ancak 86 C'de 21 sn'nin koliformları yok edebildiği bildirilmiştir (Akyüz ve ağlar, 1989). Bu sıcaklıkta toplam mezofil mikroorganizma sayısı'daki redüksiyon %99.89'dur.

72 C'de 10 dakika süreyle çift cidarlı kazanlarda pastörize edilerek, farklı kültür kombinasyonlarının uygulandığı bir araştırmada (Ateş, 1989) peynirlerin taze iken ortalama 50x10⁵ adet/g olan toplam mezofil mikroorganizma sayısı'nın üç ay sonra 13x10⁵ adet/g düzeyine düştüğü, yine koliform grubu mikroorganizma sayısının taze peynirde 2.85x10² adet/g iken üç ay sonra tespit edilemediği bildirilmiştir.

zdemir (1990) koyun sütlerinde yapmış olduğu araştırmada taze sütte tespit ettiği mikrobiyolojik özellikler şoyledir; toplam mezofil mikroorganizma sayısı 5.2x10⁸ adet/ml, koliform bakteri sayısı 1.9x10⁵ adet/ml. Bu sütün oda sıcaklığında 12 saat bekletildikten sonra, mikroorganizmaların sayısı sırasıyla 6.5x10⁸ adet/ml ve 1.3x10⁸ adet/ml olmuştur.

Güney Afrika'da sütler toplam mezofil mikroorganizma sayısına göre A, B ve C olarak üç sınıfa ayrılmıştır. A'da toplam mezofil mikroorganizma sayısı <50000 adet/ml, B'de 50000-200000 adet/ml ve C'de >200000 adet/ml'dir (Linde ve ark., 1990).

Krusch (1990)'un bildirdiğine göre, *Bacillus cereus*'un 6 °C'de generasyon süresi çok uzamakta, çok düşük metabolizma aktivitesi göstermektedir.

Çiğ sütte mevcut çeşitli mikroorganizmalar belirli bir düzeye kadar çoğaldıktan sonra sütü peynir yapımı için sakıncalı hale sokarlar. Proteolitikler 10^5 adet/ml sayısına ulaşmaları halinde kazan sütünde organoleptik olarak belirlenebilen değişimlere neden olurlar. Süt proteinlerini parçalayarak kayıplara neden olurlar. Bu kayıplar bazı hallerde 100 kg sütte 100 g'a kadar çıkabilir (İnal, 1990).

Meer ve ark. (1991)'nin bildirdiklerine göre *Bacillus cereus* ve *Bacillus cereus var. mycoides* "tatlı kesilme" (proteolitik etki ile pıhtılaşma) ve "acı" kremaya sebep olmaktadır. *Bacillus cereus* sporlarının sıcaklığa dayanıklılığı ise; 85 °C'de 18.5 dakika, 90 °C'de 5.8 dakika, 92.5 °C'de 3.4 dakika, 95 °C'de 1.8 dakikadır. Ayrıca düşük sıcaklıklarda oluşan sporlar, yüksek sıcaklıklarda oluşan sporlara oranla, daha düşük sıcaklık derecelerinde inaktif olurlar.

Çiğ süttten imal edilen La Serena peynirlerinde starter ilavesinin etkileri incelenmiştir. Bu amaçla *Lc. lactis* subsp. *lactis* INIA 399, La Serena peynirinden izole edilmiş bir suş'tur. Teknelere *E. coli* INA 846 ve *Staphylococcus aureus* INIA 606 (10^4 adet/ml) inoküle edilmiştir (Medina ve ark., 1991). Peynirin iç kısımlarının mikrobiyolojik özellikleri Tablo 3'de açıklanmıştır.

Tablo 3. Peynirlerin iç kısımlarının mikrobiyolojik özellikleri

		Süt	2. Gün	15. gün	30. Gün	45. Gün	60. Gün
%1 Starter	TMMS	6.92	9.73	9.70	9.99	8.77	8.68
	KGMS	2.91	4.77	3.50	2.95	2.85	1.41
	Staphilococ	5.69	6.42	5.92	5.31	4.21	3.96
Startersiz	TMMS	6.92	9.52	9.53	9.67	9.12	8.97
	KGMS	2.91	5.40	4.57	5.01	4.11	3.81
	Staphilococ	5.69	6.71	6.12	6.10	5.00	4.25

Ünlütürk ve ark. (1991) *Staphylococcus aureus*, *Salmonella typhimurium* 'un starterli ve startersiz olarak üretilen Beyaz peynirlerde üretim periyodu ile, %14-%18 tuzlu salamurada depolama boyunca canlı kalma durumu incelenmiştir. 90 gün depolanan örneklerde test mikroorganizma sayıları, starterli örneklerde daha az sayıda olduğu, fakat bu süre sonunda peynirden tamamen elimine edilemediği gözlenmiştir. Ayrıca farklı tuz konsantrasyonlarının mikroorganizmaların gelişme ve canlılığını sürdürmesi üzerine farklı bir etki göstermediği gözlenmiştir.

Yalçın ve ark. (1991a) Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesinin süt tesisine gelen sütlerin incelenmesi sonucu koliform grubu mikroorganizma sayısının 1.5×10^5 adet/ml- 2.5×10^6 adet/ml, ortalama 5.4×10^5 adet/ml olduğu, *E. coli* Tip I ve Tip II varlığı tespit edilmiştir. Süt örneklerinde *Staphylococcus aureus* 'un ortalama 7×10^2 adet/ml, hemoliz ve koagülaz pozitif suş varlığı tespit edilmiştir.

Sütlerin mikrobiyolojik kalitesinin incelendiği bir araştırmada (Yalçın ve ark., 1991) bulunan sonuçların ortalama değerleri şöyledir: toplam mezofil mikroorganizma sayısı 1.3×10^8 adet/ml, psikrofil mikroorganizma sayısı 3.5×10^5 adet/ml, laktik asit bakteri sayısı 2.5×10^6 adet/ml, koliform grubu mikroorganizma sayısı 5.4×10^5 adet/ml, *Staphylococcus aureus* 7.0×10^2 adet/ml. Fazla sayıda mikroorganizma içeren çiğ sütün mikroorganizma sayısının, pastörizasyon ve sterilizasyon için belirlenen mikrobiyolojik standartların altına düşürülmesi çok zor olmaktadır.

Requena ve ark. (1992)'nin pilot tesiste keçi sütünden yaptıkları peynirdeki toplam ve koliform grubu mikroorganizma sayıları ile bazı kimyasal kalite değerleri şu şekilde rapor etmişlerdir;

Tablo 4. Çiğ keçi sütünden yapılan yarısert peynirin bazı özellikleri

	TMMS (Log ₁₀)	KGMS (Log ₁₀)	% KM	pH	%AOP/ %TA	Km'de Protein (%)
Çiğ süt	7.66	5.42				
Teleme	8.42	6.64				
2. Gün	9.25	7.47	50.24	5.77	2.63	39.72
30. Gün	8.78	5.22	55.47	5.50	9.05	35.79
60. Gün	8.52	3.06	59.92	5.47	13.21	36.21

Alpkent (1993), değişik oranlarda H₂O₂ ilavesi ve farklı ısıl işlem uyguladığı Beyaz peynir sütlerinin ortalama toplam mezofil mikroorganizma sayısı taze sütte 2.4×10^6 adet/ml iken, oda koşullarında 8 saat sonra 3.7×10^6 adet/ml seviyesine ulaştığını tespit etmiştir. % 0.025 oranında H₂O₂ ilave edilen sütün toplam mezofil mikroorganizma sayısı' 18 saat sonra 4.6×10^6 adet/ml seviyesinde olduğu, %0.05 H₂O₂ ilave edilen sütlerde ise 20 saat sonunda toplam mezofil mikroorganizma sayısı 1.6×10^6 adet/ml ile taze süttten daha düşük değerde olduğu gözlenmiştir. Koliform grubu mikroorganizma sayısı başlangıçta ortalama 568 adet/ml iken 8 saat sonunda 7703 seviyesine çıktığı belirlenmiştir. %0.025 H₂O₂'li sütte 18 saat sonra 9417 adet/ml, %0.05 H₂O₂ 'li sütte ise 20 saat sonra 2863 adet/ml değerinde olduğu gözlenmiştir.

İspanya'da çiğ sütte yapılan peynirlerin satılmadan önce hiç olmazsa 60 gün olgunlaştırılması veya patojen mikroorganizmaların öldürülmesi gerektiği şartı bulunmaktadır. Bununla beraber kimi patojen mikroorganizmaların bazı raporlarda daha uzun süre yaşayabildikleri, bu yüzden 60 günlük sürenin yeterli olmadığı belirtilmektedir. La Serena bitkisel enzimlerle çiğ koyun sütünden yapıldığı için doğal florası ile olgunlaştırılan yarısert bir peynirdir. Mikrobiyolojik kalite genellikle kötüdür. Fekal koliformlar ve koliformlar 60 günlük olgunlaşmada bile 10^4 - 10^7 seviyeleri arasındadır. *Staphylococcus aureus*'un azlığı ise sonuca uygunluk göstermemektedir. Toplam mezofil mikroorganizma sayısı ortalama olarak 60 gün sonra 67.6×10^7 adet/g, koliform grubu mikroorganizma sayısı 23.44×10^4 adet/g, fekal koliform 22.90×10^4 adet/g, *Salmonella* sayısı oldukça az olup, *Salmonella arizona* ile yüksek sayıda olan koliform arasında bir ilişki yoktur. Örneğin 3 ve 5. partilerde 20 günlük olgunlaşmadan sonra koliform sırasıyla 10^2 adet/g ve 10^7 adet/g tespit edilmişken *Salmonella* 10^2 adet/g ve 10^2 adet/g olarak bulunmuştur (Sanchez ve ark., 1993).

Papadopoulous ve ark. (1993) pastörize edilmemiş koyun sütüne 10^6 - 10^7 adet/ml *Salmonella enteritidis* ilave ederek Feta peyniri yapmışlardır. Kültür olarak yoğurt kullanmışlardır. Araştırmada adı geçen mikroorganizmanın ASH1 ve ASH2 kodlu iki suş kullanılmıştır. İlk günde her iki suş da 10^8 adet/g seviyesine ulaşmışlardır. 17-18 °C'de olgunlaştırılan peynirlerde ASH1 20 günde, ASH2 18 günde ortamdaki kalktı. pH ilk 10 günde düzensizce inip çıkmıştır. *Salmonella* için pH 4'ün altı ve 9'un üzerindeki değerler öldürücü etkiye sahiptir. Bununla beraber pH ile salmonella arasındaki ilişki çok önemli değildir. Çünkü buna şu faktörler de etkili olmaktadır; su, tuz ve sıcaklık. Araştırmaya göre tuz oranının kurumada de %6.39 olması *Salmonella*'yı öldürmüştür.

Koyun sütünün laktasyon boyunca mevsime bağlı mikrobiyolojik değişikliklerinin incelendiği bir araştırmada, elde edilen sonuçlar Tablo 5'de verilmiştir (Tamime ve ark., 1993)

Tablo 5. Koyun sütlerinin mikrobiyolojik kalitesinin laktasyon boyunca değişimi(adet/ml)

	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül
TMMS	3600	1100	1000	2200	98000	12000	28000
KGMS (EMS)*	2.5	<0.4	11	>140	>140	<0.4	9.5
Staph aureus	-	330	140	260	620	350	260
Maya	-	<1	<1	35	<1	<1	<1
Küf	-	<1	<1	<1	<1	<1	<1

*En muhtemel sayı metodu ile belirlenmiştir.

Görüldüğü gibi koliform ile toplam mezofil mikroorganizma sayısı arasında bir ilişki yoktur. *Staphylococcus aureus* az sayıda olup, çiğ süttten peynir yapıldığında tehlike oluşturmaktadır. Maya ise sadece Haziran ayında tespit edilebilecek düzeydedir.

Manchego peynirinde *Staphylococcus aureus* 'un davranışını incelemek amacıyla İki farklı seviyede (%0.01-%0.1) starter ilavesi ile iki farklı suş (FR1 ve FRI361) denenmiştir. Koyun sütleri 72 °C'de 15 saniye pastörize edilmiştir. FRI 361 nolu suş daha dayanıklı olup 90. günde bile yüksek oranda canlı kalmıştır. Kültür katımının hücre sayısının azalmasına etkisi olmuştur. Kültür katım oranına bağlı olarak başlangıçdaki asitlik artış hızı farklı olmakla beraber, son asitlikler arasında önemli bir fark yoktur (Otere ve ark., 1993).

İdikut ve Şentürk (1993), hammadde ve depolama koşullarının Beyaz peynir olgunlaşmasına etkilerini araştırmışlardır. Koyun+ Keçi sütü peynirlerinin inek sütü peynirlerine göre toplam mezofil mikroorganizma sayısı, küf ve koliform grubu mikroorganizma sayısının daha yüksek olduğunu belirlemişlerdir.

İzmir İli sokak sütlerinde Kavas ve Akbulut (1993)'un yaptıkları araştırmada, mikrobiyolojik analizlerin ilkbahar mevsimi ortalamaları şöyledir: toplam mezofil mikroorganizma sayısı 3.6×10^6 adet/ml, koliform grubu mikroorganizma sayısı 3.4×10^5 adet/ml, Salmonella-Shigella 6.2×10^3 adet/ml, maya ve küf sayısı 3.6×10^5 adet/ml, genel ortalamalar ise toplam mezofil mikroorganizma sayısı 3.4×10^6 adet/ml, koliform grubu mikroorganizma sayısı $x10^5$ adet/ml, Salmonella-Shigella 4.8×10^4 adet/ml, maya ve küf sayısı 4.6×10^6 adet/ml'dir

Çağlar ve ark. (1994) yaptıkları çalışmada, 69 °C'de 30 dk. pastörize edilen süttün, çiğ iken, pastörizasyondan sonra ve redüksiyon oranları sırasıyla şöyledir; toplam mezofil mikroorganizma sayısı 4.51×10^6 adet/ml, 3.57×10^4 adet/ml, %99.20, koliform grubu mikroorganizma sayısı 1.71×10^3 adet/ml, 0 adet/ml, %100, laktik asit bakteri sayısı 1.10×10^6 adet/ml, 2.37×10^4 adet/ml, %97.84, maya ve küf sayısı 6×10^5 adet/ml, 2.20×10^3 adet/ml, %99.23, lipolitik mikroorganizma sayısı 7.12×10^5 adet/ml, 5.8×10^3 adet/ml, %99.28, proteolitik mikroorganizma sayısı 1.23×10^6 adet/ml, 2.33×10^3 adet/ml, %99.81.

Yarısert bir koyun peyniri olan Manchego'da yapılan bir araştırmada koyun sütleri 80 °C'de 20 sn. pastörize edilerek %1 starter ilave edilmiştir. 3 kg'lık

parçalar halinde Cryovac ambalajlarda olgunlaştırılmıştır (Fontecha ve ark., 1994). İmalattan 2 gün sonra toplam mezofil mikroorganizma sayısı 79×10^7 adet/g iken olgunlaşma süresi boyunca sürekli azalarak 18.8×10^6 adet/g seviyesine düşmüştür.

Yapılan bir araştırmada 11 süt örneği laboratuvar şartlarında 4°C 'de 24 saat muhafaza edildikten sonra starter ilave edilerek olgunlaştırılmıştır. Olgunlaştırmanın pıhtının süzülmesinde olumlu etkisi bulunmaktadır. Burada olgunlaşmadan önceki ve sonraki mikroorganizma sayıları şöyledir: Maya 65/220 adet/ml, koliform grubu mikroorganizma sayısı $<10-180/430$ adet/ml, toplam mezofil mikroorganizma sayısı 5400/50000, *E. coli* $<10-160/10-2300$ adet/ml, *Staphylococcus aureus* $<150-260/150-360$ adet/ml'dir (Desmasure ve ark., 1995).

Güven ve ark. (1985) Almanya'da koyun keçi ve inek sütlerinden Tulum peyniri yaparak incelemiştir. Araştırmada sütlerin mikroorganizma yükü bakımından en yoğun olanı koyun sütüdür. Bunda toplam mezofil mikroorganizma sayısı 3.4×10^6 adet/ml, koliform grubu mikroorganizma sayısı 6.8×10^4 adet/ml, lipolitik mikroorganizma sayısı 8.2×10^5 adet/ml, proteolitik mikroorganizma sayısı 5.8×10^5 adet/ml, laktik streptokoklar 5.5×10^5 adet/ml, maya ve küf sayısı 4.5×10^5 adet/ml'dir.

Lopez-Diaz ve ark. (1995) keçi sütünden yapılan mavi damarlı peynirlerde yaptıkları araştırmada; laktik asit bakterilerinin tüm üretimde dominant olduğu, bunların üretimin 15. gününde 25×10^8 adet/g'a, 60. günde ise 39.8×10^7 adet/g seviyesine düştüğünü, 60. günde maya sayısının 14×10^6 adet/g ve *Enterobacteriaceae*'nin 79.4×10^2 adet/g seviyesine indiği tespit edilmiştir.

2.2. Kimyasal Özellikler

Eralp (1956)'ın Beyaz peynirler üzerinde yaptığı çalışmada bulduğu değerler şöyledir: Kurumadde %41.52, yağ %19.25, yağsız kurumadde %22.27, kurumadde de yağ %45.79, toplam kül %4.96, tuz %3.94, protein %15.75, toplam azot %2.4686, amonyak halindeki azot %0.034, SH 123, suda eriyebilir azot %0.462'dir.

Bir araştırmada sütün peynire işlenmeden önce asitliğinin 8 SH'dan fazla yükseltilmesinin, peyniraltı suyuna geçen kurumadde kayıplarını artırdığı,

peynirde acı tat, yumuşak yapıya da neden olarak, kaliteyi bozduğu bildirilmiştir (Denkov, 1973).

Koyun sütlerinin özelliklerini Adam (1974) şu şekilde bildirmiştir; kurumadde %11.93-29.4, yağ %1.68-15.85, protein %3.10-9.80, kül %0.16-1.23, laktoz %2.42-7.95, SH 4.4-17.0, pH 6.46-6.9, özgül ağırlık 1.036-1.040'dır.

Veignoglou ve ark. (1979) bildirdiklerine göre, Yunanistan'da çiğ süttten veya pastörize koyun sütünden Feta peyniri yapılmaktadır. Olgunlaşmış peynirlerde nem %52-56, yağ %18-22, NaCl ise %6'nın altındadır.

Erzurum piyasasında satılan sütlerin çeşitli hileler yönünden incelendiği araştırmada Kurt ve ark. (1981) şu sonuçları tespit etmişlerdir: Yağsız kurumadde kış aylarında ortalama %8.85, yaz aylarında %8.66, yağ oranları ortalaması kışın %3.15, yaz aylarında %3.79, özgül ağırlık ortalaması 1.0315, titrasyon asitliği kış aylarında ortalama 7.59 SH, yaz aylarında ise 8.77 SH'dir.

Uraz (1981) peynirati sularının bileşimlerinin sınırlarının şu şekilde olduğunu ifade etmiştir: kurumadde %7, yağ %0.3-0.5, protein %0.85-0.90, kül %0.50-0.55, laktoz %5-5.1, SH 1.8-2.2'dir.

İnek, koyun ve keçi sütlerinin Beyaz peynire işlenerek farklı sıcaklıklarda olgunlaştırılmasıyla elde edilen sonuçlara göre; duyuşal açıdan en iyi sonucu koyun sütü, en kötü ve hatta kabul edilemez olanı ise keçi sütünden elde edilen peynirdir. Koyun sütünden yapılan peynirlerde kurumadde ilk gün %36.076 iken olgunlaşma sonunda (5 °C'de 6 ay) %44.467, SH değeri 41.92'den 50.60'a, pH değeri 5.65'den 4.50'ye, laktoz %2'den 60. günde %0.2'ye, 90. günde ise tespit edilememiştir. Toplam azot oranı %3.47'den 6 ay sonunda %2.247'ye düşmüş, suda eriyen azot oranı %0.350'den %0.646'ya yükselmiştir (Demiryol ve Yaygın-1984).

Çiğ sütler 72 °C'de 20 sn. ısıt işlemden sonra %2 starter ilave edilerek, asitlik değerlerinin SH cinsinden sırasıyla 8, 10 ve 13 seviyesine ulaşmasından sonra Beyaz peynire işlenmiştir. Bu peynirlerin peyniraltı suyunda belirlenen değerleri Tablo 6'da verilmiştir. Farklı asitliklerin, peyniraltı suyuna etkisinin istatistiki açıdan önemli olduğu kriterler; yağ, kurumadde, laktik asit, kül, pH, kalsiyum'dur (Büyükkılıç ve ark., 1984)

Tablo 6. Farklı asitliklerde peynir yapımının peyniraltı suyu bileşimine etkisi

	KM (%)	Yağ (%)	pH	% Asitlik	Protein (%)	Kül (%)	Laktöz (%)
8 SH	6.23	0.25	5.3	0.20	1.79	0.47	4.24
10 SH	6.98	0.40	4.53	0.33	1.84	0.61	4.56
13 SH	7.20	0.60	4.57	0.50	2.038	0.72	4.53

İthal ve yerli Beyaz peynirler üzerinde yapılan bir araştırmada 5 ithal ve 1 grup yerli Beyaz peynir çeşidi incelenmiştir. Örneklerin % bileşimleri minimum ve maksimum değerler olarak sırasıyla: kurumadde 39.89 ± 0.5363 - 44.82 ± 0.4606 , su oranları 55.18 ± 0.4606 - 60.11 ± 0.5363 , yağ oranları 18.28 ± 0.2441 - 22.37 ± 0.9796 , kurumadde de yağ oranları 43.42 ± 0.8603 - 49.88 ± 2.0100 , yağsız kurumadde oranları 21.61 ± 0.3030 , -24.61 ± 0.5999 , tuz oranları 2.88 ± 0.0950 - 4.28 ± 0.3554 , kurumadde de tuz 7.24 ± 0.2214 - 9.88 ± 0.8281 , SH 103.6 ± 6.5919 - 112.7 ± 5.4611 , bütün kül oranları 3.59 ± 0.0391 - 5.08 ± 0.3217 , protein değerleri 16.57 ± 0.3998 - 20.08 ± 0.4087 , pH 4.3 ± 0.0557 - 5.1 ± 0.2 olarak belirlenmiştir (Şimşek, 1986).

Garcia ve ark. (1987) iki tip İspanyol koyun peynirinde yaptıkları araştırmada, sert bir peynir çeşidi olan Manchego'da tespit ettikleri bazı kimyasal kriterler şöyledir; pH 5.32, yağ %34.96, NaCl %1.99, nem %40.61, Aw 0.97. Yumuşak bir peynir olan Burgos'da ise: pH 6.15, yağ %18.77, NaCl %0.93, nem %65.84, Aw 0.99 .

Ülkemizin önemli peynir çeşitlerinin özelliklerini incelediği araştırmasında Demirci (1987) Beyaz peynirlerde bazı kimyasal özelliklerin, şöyle olduğunu bildirmiştir: % kurumadde 42.58, kurumadde'de yağ % 43.49, % protein 17.58, % tuz 4.57, % kül 5.83, pH 5.62, SH 107.

Çiğ koyun sütlerine kültür olarak yoğurt ilave edilmiş, daha sonra Salmonella ile kontamine edilerek Feta peynirindeki davranışı araştırılmıştır. Bu peynirde nem %53.90, kurumadde de yağ %52.06, kurumadde de tuz %6.29, pH 4.35 (Nunez ve ark., 1988).

Trabzonun 29 semtinden toplanan 87 süt örneği incelenmiştir (Sezgin ve Bektaş, 1988). Yağ oranı ortalama %3.344, özgül ağırlık 1.0272, yağsız kurumadde %7.7656, SH 8.733 olarak belirlenmiştir.

Ultrafiltrasyon tekniği ile Yetişmeyen ve Novak (1988)'in imal ettikleri Feta peynirinde yaptıkları araştırmada, çiğ süt, peyniraltı suyu ve peynirin bileşimi Tablo 7 'de verilmiştir;

Tablo 7. Ultrafiltrasyonla elde edilen Feta Peynirinin çiğ süt, peyniraltı suyu ve 60 günlük olgunlaştırmadan sonra peynirin kimyasal kalite değerleri

	KM (%)	Yağ (%)	POA	%NaCl	Protein (%)	Kül (%)	Laktoz (%)	SH	pH	Azot %
Çiğ süt	11.99	3.5			3.04	0.67	4.79			0.48
PAS	6.57	0.02			0.91	0.65	4.99			0.14
60 gün	43.31	20.1	0.11	4.18	15.77	5.11	2.34	88.3	4.72	2.37

Dağlıoğlu (1988)'nin Tekirdağ ilinde tüketilen, 25 farklı firmaya ait olan peynirler üzerinde yaptığı araştırmasında bulduğu sonuçlar minimum, maksimum ve ortalama değerler olarak, sırasıyla şu şekildedir; %kurumadde 33.30, 46.84, 41.12, % su oranı 53.16, 66.70, 58.99, % yağ oranı 11.50, 24.25, 17.83, % kurumadde de yağ oranı 33.55, 53.26, 42.94, % yağsız kurumadde oranı 20.08, 26.26, 23.27, % tuz oranı 2.90, 4.88, 3.72, % kurumadde de tuz 6.74, 12.06, 9.10, % toplam kül oranı 3.97, 5.96, 4.78, SH olarak titrasyon asitliği 53.33, 117.06, 86.70, pH 4.17, 5.89, 5.05, % protein oranı 14.00, 19.38, 16.36, % suda eriyen azot oranı 0.03, 1.14, 0.48.

Koyun sütlerinden yapılan peynirlerin çoğunluğu sert ve yarısert peynirler grubuna girerler (Nunez ve ark., 1989). Düşük su oranı ve yüksek tuz konsantrasyonunda proteolizin seyri yavaştır.

Uraz ve ark. (1989) %0.23, %0.28, %0.33 olmak üzere 3 farklı asitlikteki sütün peynire işlenmesiyle peyniraltı suyu ve telemede ortaya çıkan değişimleri araştırmışlardır. Süt asitliğinin artması, ile peyniraltı suyuna geçen kurumadde kayıplarının ve mineral madde kayıplarının yükselmesine neden olduğu belirlenmiştir. Bu durumun protein kayıplarına etkisinin olmadığı ortaya konmuştur.

Kalsiyum klorür kullanmanın Beyaz peynir randımanına etkisinin incelendiği bir araştırmada peyniraltı suyunda şu sonuçlar elde edilmiştir (Öksüz, 1989): pH 6.26- 6.07, SH 6.6-6.0, % kül 0.642-0.608, % protein 0.676-0.95, % yağ 0.13-0.20, % kurumadde ise 5.60-6.30 değerleri arasında değişmiştir.

Konya piyasasında tüketime sunulan Beyaz peynirleri Akın ve Gönç (1990) incelemişlerdir. 40 adet tam yağlı Beyaz peynir örneklerinde yapılan analiz sonuçlarının ortalama kimyasal kalite değerleri şöyle bulunmuştur: Nem %57.787±0.6077, kurumadde %42.274±0.684, yağ %13.3±0.599, kurumadde de yağ %30.7±1.371, yağsız kurumadde %29.192±0.8252, kurumadde de tuz %9.51±0.4104, titrasyon asitliği %1.23±0.692

Pek çok peynir çeşidi yapımında aşırı sıcaklık derecelerinden kaçınılır. Daha çok 1-40 sn. arasında değişen sürelerde 68-72 °C'lik ısı işlem tercih edilir. Bu normlar dayanıklı peynirlere uygulanır (İnal, 1990). Bazı peynirler ise (Gruyere, de Comte, Permigiano Grana vb.) ısı işlem görmemiş çiğ süttten yapılmak zorundadırlar.

Taze peynirlerde laktik pıhtılaşma sonucu ortaya çıkan gliko-makropeptidler ile beraber, az oranda eriyebilir azot da bulunur. Eriyebilir azot ancak olgunlaşmanın ileri safhalarında önemli miktarlara ulaşır (İnal, 1990).

Koyun sütünün çeşitli metodlarla muhafazasını ve Beyaz peynir yapımını incelediği araştırmasında Özdemir (1990)'in koyun sütlerinde tespit ettiği özelliklerden bazıları şöyledir: kurumadde %17.2713, yağ %5.50, yağsız kurumadde %11.7713, protein %5.185, laktoz %5.6103, kül %0.968, asitlik (SH) 8.76'dir. Sütler 65 °C'de 30 dk. pastörize edilip %0.5 kültür (*Str. lactis* %50+*Lb. casei* % 50) ilave edilmiştir. Kültür ilave edilmeyen partilerden elde edilen peynirleri sularının, peynirlerin taze ve olgunlaşmanın üçüncü ayındaki kimyasal kalite değerleri aşağıdaki gibidir;

	KM (%)	Yağ (%)	Protein %	Kül (%)	SÇA	Tuz (%)	pH
Taze	40.32	15.13	14.94	6.47	0.09	4.25	6.70
3. ayda	42.99	16.77	15.76	8.18	0.25	5.57	6.25
PAS	8.80	1.25	1.76	0.63			

Normal süte %5 yağsız süttözu ve %5 retentate süttözu ilave edilerek yapılan peynirler incelenmiştir. 4 °C'de olgunlaştırmada normal süttten yapılan peynirde (Cheddar) laktozun % değişimi 0., 2., 4 ve 6. ayda sırasıyla şöyledir; 0.346, 0.056- 0.084, 0.099. Süttözu ile zenginleştirilen peynirde laktozun değişimi ise sırasıyla; 0.934, 0.644, 0.609, 0.638 (Gelais ve ark., 1991) olarak belirlenmiştir.

Çiğ süttten imal edilen La Serena peynirlerinde starter ilavesinin etkileri incelenmiştir. Bu araştırmada peynirlerin kimyasal kaliteleri aşağıdaki gibi açıklanmıştır (Medina ve ark., 1991).

Tablo 8. La Serena peynirlerinin iç kısımlarının kimyasal özellikleri

		Süt	2 Gün	15 Gün	30 Gün	45 Gün	60 Gün
% 1 Starter	pH	6.63	4.85	5.10	5.15	5.21	5.14
	% Su	80.9	47.3	44.6	41.1	40.2	36.5
	% NaCl	-	3.1	3.8	4.1	4.6	4.6
Startersiz	pH	6.63	4.95	5.19	5.31	5.40	5.30
	% Su	80.9	47.2	45.6	43.5	42.3	39.1
	% NaCl	-	2.6	3.4	4.6	4.6	6.5

Requena ve ark. (1992) çiğ keçi sütünden imal edilen yarısert peynir örneğinde 2, 30 ve 60. günlerde yaptıkları analiz sonuçlarını sırasıyla şu şekilde bulmuşlardır; pH değerleri 5.77, 5.50, 5.47, kurumadde %50.24, 55.47, 59.92, protein %19.95, 19.85, 21.69, azot oranları %3.126, 3.111, 3.40, protein olmayan azot % 0.082, 0.281, 1.745.

Maya ile pıhtılaştırılan süttten elde edilen peyniraltı suyu bileşiminin % değerleri şöyledir; % kurumadde 6.0-7.0, % yağ 0.3-0.8, % protein 0.3-1.0, % kül 0.5-0.7, % laktoz 4.5-4.7, SH 4.0, pH 6.4-6.0'dır (Üçüncü, 1992).

İskoçya'da ticari bir koyun çiftliğinin koyunlarının süt bileşimindeki mevsimlik değişimler Muir ve ark. (1993) tarafından incelenmiştir. Nisan, Mayıs Haziran ayının bazı kimyasal kalite değerleri şöyledir; kurumadde %17.33, % yağ 656, protein %5.30, laktoz %4.59.

İzmir ilinin değişik semtlerinden, farklı zamanlarda alınan sütler incelenmiştir. Kimyasal özelliklerin dört mevsim ortalamaları şöyledir; özgül ağırlık 1.030, kurumadde %12.1, pH 6.4, SH 7.4, yağ %3.3, protein 2.2, laktoz %5.1, yağsız kurumadde. %8.8 (Kavas ve Akbulut, 1993)

İdikut ve Şentürk (1993) bildirdiklerine göre; koyun sütü+keçi sütü peynirleri inek sütü peynirlerine oranla daha erken olgunlaşmaktadır. Koyun sütü+keçi sütü peynirlerinin kimyasal kalite değerleri şöyledir; kurumadde. %42.0, yağ %20.8, tuz %5.7, asitlik (SH) %41.9, pH 4.6, Kül %6.1, protein %14.2, suda eriyen azot %0.42, olgunluk derecesi 19.2.

La Serena bitkisel enzimlerle çiğ koyun sütünden yapıldığı için, doğal florası ile olgunlaştırılan yarısert bir peynirdir. Bu peynirin fizikokimyasal özellikleri çeşitli olgunlaşma dönemlerinde Tablo 9'da verilmiştir (Sanchez ve ark., 1993)

Tablo 9. La Serena Peynirinin fizikokimyasal özellikleri

	Olgunlaşma Süresi (Gün)			
	4	20	45	60
pH	5.36	5.20	5.44	5.29
% NaCl	1.27	1.95	2.51	2.35
%H ₂ O	51.63	47.77	41.72	40.38

Fontecha ve ark. (1994)'ın yaptıkları bir araştırmada, koyun sütleri sanayi şartlarında 80 °C'de 20 sn. pastörize edilerek %1 starter ilave edilmiş ve

Manchego peynirine işlenmiştir. Tablo 10'da bazı kimyasal özelliklerin olgunlaşma süresince değişimi verilmiştir.

Tablo 10. Olgunlaşma süresince meydana gelen değişiklikler

Günler	pH	KM (%)	KM'de Tuz (%)	Tuz %
2	5.17	55.32	0.47	0.26
15	5.16	56.97	1.89	1.07
30	5.25	59.01	2.54	1.50
45	5.45	59.98	3.23	1.94
90	5.47	60.79	4.476	2.72

2.3. Duyusal Özellikler

Beyaz peynirlerin renk ve görünüş bakımından homojen olmaları, kalıplarda delik ve çatlakların bulunmaması, kendine özgü tad ve kokuda olmaları gerekir (Yöney, 1962).

Türkiye'den alınan Beyaz peynir örneklerinin Almanya'da incelendiği bir araştırmada, 20 örneğin ancak 7'sinin duyusal açıdan normal olduğu ifade edilmiştir (Metin, 1967).

İthal ve yerli Beyaz peynir çeşitlerinde yaptığı araştırmasında, duyusal analiz sonuçlarını Şimşek (1986) şu şekilde açıklamıştır: Tüm çeşitler renk ve görünüş açısından I. sınıf peynire dahil olmakla beraber, çeşitler arasındaki farklılık istatistiksel açıdan önemlidir ($p < 0.01$). Tad ve Koku açısından, 36 örnekten sadece F peynir çeşidine ait 1 örnek I. sınıfa, diğer tüm örnekler II. sınıf peynir grubuna girmiştir. Yapı ve kıvam açısından %75'i TSE 591'e göre I. sınıf peynir, %25'i ise II. sınıf peynir özelliğini taşımaktadır.

Dağlıoğlu, (1988) incelediği örneklerde yaptığı duyusal test sonucunda: yapı ve kıvam değerleri açısından örneklerin %72'si TSE 591 Beyaz peynir Standardına göre I. Sınıf peynir, %28'i II. Sınıf Beyaz peynir özelliği göstermişlerdir. Tad ve koku değerlerinde ise %64'ü I. Sınıf, %36'sı II. sınıf'a dahil olmuştur.

Koyun sütünün çeşitli metodlarla muhafaza edilerek Beyaz peynire işlenmesinin araştırıldığı çalışmada Özdemir (1990)'in duyusal açıdan toplam değerlendirme sonuçlarına göre; kültürsüz peynir çeşidi 40.45 puanla iyi peynir sınıfına dahil olmuş, buna kültür katılmasıyla duyusal toplam puanın 43.19'a yükseldiği belirlenmiştir.

Medina ve ark. (1991) çiğ sütten işlenen La Serena peynirlerinde yaptıkları denemede, süte starter ilave ederek işlemişlerdir. bu peynirlere uygulanan duyusal testlerde ise startersiz olanlar daha yüksek puan almışlardır. Bu sonucun pH ve suda çözünen azot oranının daha yüksek olmasından kaynaklandığı tahmin edilmektedir.

Soğukta depolanan koyun sütlerine ön pastörizasyon uygulamasının, bunlardan yapılan Feta peynirlerine etkisini Lalos ve ark. (1996) incelemişlerdir. Bu çalışmalarda uygulanan duyusal testler göstermişirki, duyusal kalite açısından çeşitler arasında istatistiki açıdan bir farklılık yoktur. Alınan puanlar da bir birine çok yakın çıkmıştır.



3. MATERYAL VE METOD

3.1. Materyal

Araştırma materyallerini, Malkara'da bulunan özel bir işletmeye gelen sütlerden, farklı günlerde gerçekleştirilen 4 parti üretimden elde edilen, A, B, C ve D olarak isimlendirilen peynirler ile, bu peynirlerin peyniraltı suları ve bunların üretiminde kullanılan sütler oluşturmuştur.

Araştırmada her parti imaltı için kullanılan %15 keçi, %25 koyun ve %60 inek sütü karışımından meydana gelmiş olan toplam 1000 litre süt, alım tankında paçal yapılarak 67 °C'de 3 dakika pastörize edilip, 30 °C'ye soğutulmuş 1250 litre hacimdeki paslanmaz teknelere alınmıştır. Süt burada starter ilave edilmeden Bulgar usulü Beyaz peynire işlenmiş, bu arada da öncelikle çiğ süt, pastörize süt ve peyniraltı suyundan 500'er ml örnek alınarak sıcaklıkları hızla 4 °C'ye kadar düşürülüp soğuk zincirde laboratuvara nakledilmiş. öncelikle mikrobiyolojik olmak üzere analizleri yapılmıştır.

Peynirler ise salamurada tuzlamadan sonra 24 saat kasalarda tek sıra halinde bekletildikten sonra, örnekleri teşkil etmek üzere 3'er kg'lık teneke ambalajlara doldurulup kapatılmıştır. 6'şar günlük aralıklarla imal edilen her partiden 18 adet olmak üzere toplam 72 adet 3 kg'lık ambalajlarda peynirler alınmış ve 6°C'de depolanarak 2, 15, 30, 45, 60, 75 ve 90. günlerde analizleri yapılmıştır. Her parti için her analiz gününde iki adet ambalaj açılarak paralel olarak incelenmiş, ortalama değerleri alınmıştır. Her parti üretimden fazlalık olarak 3 kg'lık 4'er teneke peynir örneğinin 3 adedi, ambalajlardan sızdırma olması ya da ambalajın tam kapanmaması gibi şüpheli durumlarda yedeğinin olması ve 1 adet ambalajda duyuusal muayenelerde kullanmak için alınmıştır.

3.2. Metod

3.2.1. Süt Örneklerinin Alınması

Araştırmamızın amacı gereğince, peynir partilerinin imalatında, piyasa şartlarında "koyun peyniri" olarak isimlendirilen Beyaz peyniri elde edebilmek için, materyallerin temin edildiği işletmenin üretim metodu aynen uygulanmıştır.

Her parti üretim için 1000 litre olmak üzere denemede 4 parti için toplam 4000 litre süt kullanılmıştır. İşletmeye gelen sütlerin önce süt alım tankında belirli oranlarda karışımı yapılmaktadır. Bu oran yörenizin çoğu işletmesinde birbirine çok yakın değerlerde bulunmaktadır. Burada uygulanan karışım oranları ise şu şekildedir; koyun sütü %25, keçi sütü %15, inek sütü %60. Bu oranlarda süt alım tankında iyice karıştırılan süttten Speck (1976) ve Özçelik (1992)'in belirtmiş oldukları hususlar dikkate alınarak numune alınmıştır.

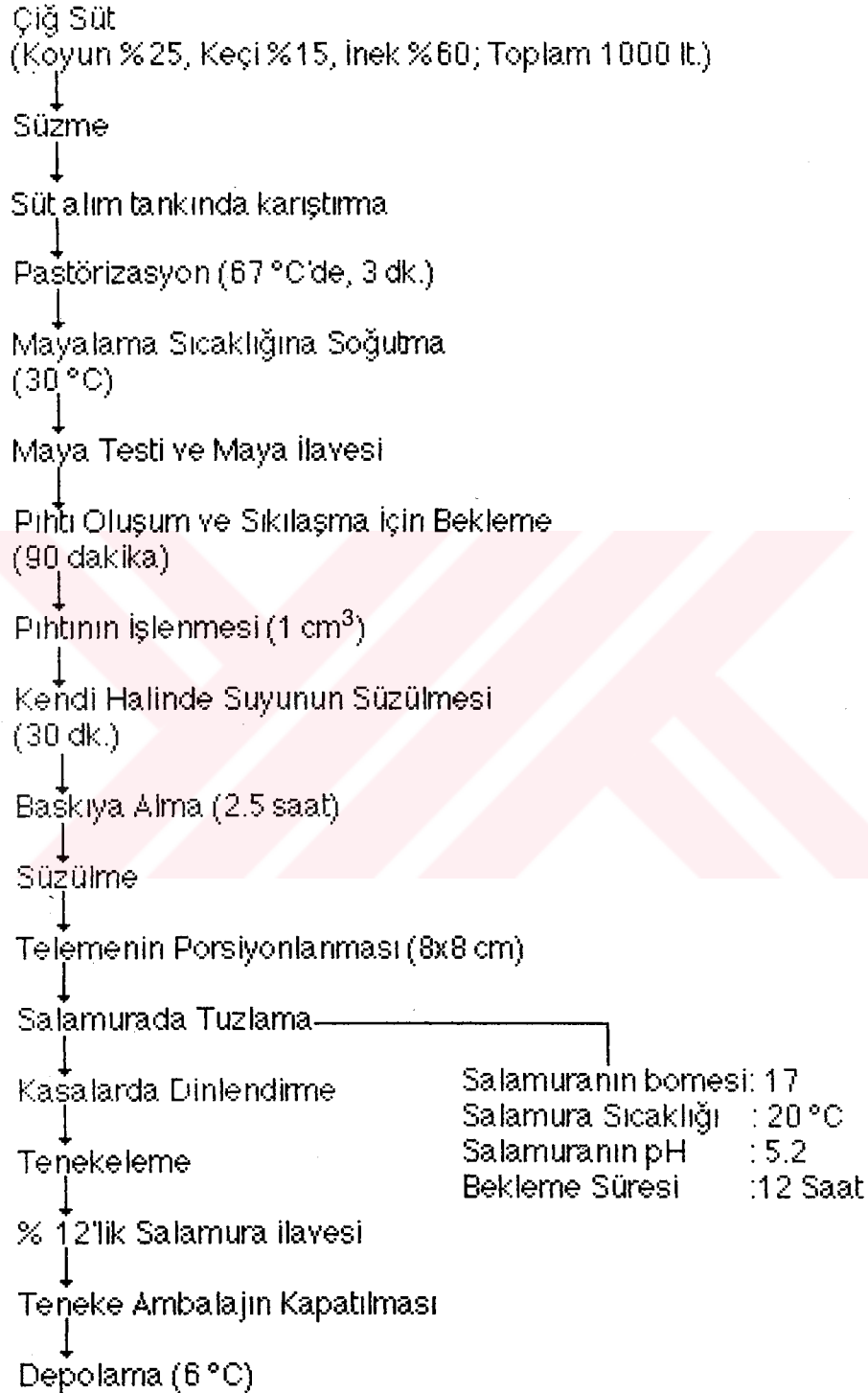
Numuneler steril kavonazlarda ve 500 ml hacimde alınmıştır. Kavanoza konduktan sonra, işletmenin kültür hazırlama tankının soğutma ünitesinin soğuk su deposunda, sirkülasyon halinde bulunan soğuk su ile sıcaklığının hızla +4 °C'ye düşmesi sağlanmıştır. Numunelerin analizlerinin yapıldığı bölümümüz laboratuvarına nakli ise, içerisinde buz parçaları bulunan termosla yapılmıştır.

Sütün pastörize edilmesinden sonra alınan süt örneği ile pıhtının işlenmesinden sonra alınan peyniraltı suyu örneği, çiğ sütte olduğu gibi aynı miktarlarda olup yine bunlarda derhal soğutulularak laboratuvara nakledilmiştir.

3.2.2. Peynirlerin Yapım Tekniği

Koyun sütünden Beyaz peynir yapımında üreticilerin en hassas oldukları noktalardan birisi, sütün pastörizasyon sıcaklığının mümkün olduğunca düşük olmasıdır. Bundan amaçları ürünün kalitesinin yüksek olmasıdır. Bilindiği gibi serum proteinleri, Yöney (1974)'inde belirttiği gibi 57.5 °C'den sonra pıhtılaşmaya başlamaktadır. Bu sıcaklığın ve sürenin artırılmasına bağlı olarak, peynir kitlesinde kalan su miktarı ve serum proteini miktarı artmaktadır.

Isıl işlem uygulamada üreticilerin ana hedefi patojen mikroorganizmaları öldürmek değil, teknik yönden zararlı mikroorganizmaları öldürmek ve duyuşal kaliteyi yükseltmektir. Ayrıca inek sütünden elde edilen Beyaz peynirler kısa sürede satılmasına rağmen, koyun sütünden elde edilen Beyaz peynirler üretimden 4-5 ay sonra, hatta bazı işletmelerde 7-8 ay sonra satışa sunulmaktadır. Bu nedenlerle, bu peynir mümkün olduğunca sert bir yapıda işlenmektedir. Böylece olgunlaşmanın seyri de yavaşlatılmaktadır. Araştırmada, kullandığımız peynirlerin üretim metodu Şekil 1'de verilmiştir.



Şekil 1. Koyun Beyaz peynirinin yapım şeması

Sütler paçal yapıldıktan sonra 67-68 °C'de Ahlborn marka plakalı pastörizatörde (Şekil 2) pastörize edilmiştir. Bu işletmede pastörizatöre sonradan ilave edilen holder sistemiyle, süt, ısıl işlem gördüğü sıcaklıkta 3 dakika tutulmaktadır.



Şekil 2. Denemelerde kullanılan pastörizatör

Pastörizasyondan sonra sütler 30 °C'ye soğutularak 1250 litrelik teknelere alınmıştır. Sütler, 90 dk. sonra pıhtılaşacak şekilde mayalanmıştır. Maya olarak



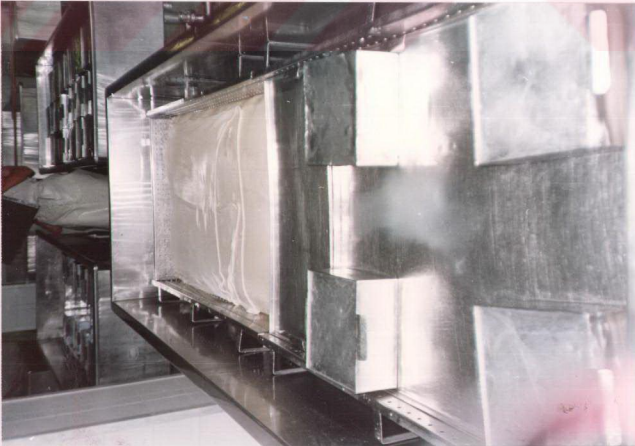
Şekil 3. Sütlerin mayalanışı

Türkeli marka mayadan, içerisinde 1000 litre süt bulunan tekneye 80 ml maya, 10 katı sulandırılarak ilave edilmiştir (Şekil 3). Sütler Bulgar usulü ile Beyaz peynire işlenmiştir.



Şekil 4. Pihtının işlenişi

Sütler pihtı kesim sertliğine gelince (90dk. sonra) özel pihtı bıçaklarıyla 1 cm^3 'lük parçalara ayrılarak (Şekil 4) önce baskısız (30dk.), daha sonrada baskıda olmak üzere (Şekil 5) toplam 3 saat suyu süzülmiştir.



Şekil 5. Pihtının süzülmesi

Baskı işleminden sonra ham peynir 8x8 cm ebatlarında porsiyonlanmış ve salamuraya konmuştur (Şekil 6). Salamuranın sıcaklığı 20 °C, pH sı 5.2'ye, tuz oranı %17'ye ayarlanmıştır. Bu şartlarda olan salamurada ham peynir 12 saat bekletilmiş ve 12 saat sonra kalıplar tek sıra halinde özel kasalara alınarak 24 saat, sıcaklığı 20 °C olan odalarda bekletilmiştir. Bu bekletme süresinde peynir



Şekil 6. Ham peynirin tuzlanması

kütlesinden ayrılarak kasa boşluklarını dolduran sulu kısım, üç kez kasalardan dışarı akıtılmıştır. Böylece peynirin kurumadde oranı yükseltilmeye çalışılmıştır.

Herhangi bir laktik kültür kullanılmadığından peynirlerin tenekelere konulup kapatılmasında, asitliğe değil, alışlagelen sert yapıya bakılmaktadır. Bu aşamada, örnekleri teşkil üzere, her partiden 16.5x16.5x11 cm ebatlarında bulunan 3 kg'lık teneke ambalajlara konan peynir kalıpları, %12'lik salamura ilavesinden sonra kapatılarak sıcaklığı 6 °C olan soğuk hava deposuna nakledilmiştir.

Analiz yapılacağı zaman buradan alınan ambalajlar hazırlık süresince buz dolabında tutulmuştur.

3.2.3. Deneme Planı

Peynir partilerinin yapımında kullanılan çiğ ve pastörize edilmiş sütler ile peyniraltı suları aynı gün, soğuk zincire riayet edilerek laboratuvara getirilmiştir. Analiz hazırlıkları süresince de buzdolabı şartlarında bekletilmiştir.

Çiğ süt, pastörize süt ve peyniraltı sularında imalatın yapıldığı gün tüm analizleri yapılmıştır. Peynir analizler ise üretimin 2, 15, 30, 45, 60, 75 ve 90. günlerinde yapılmıştır. Deneme 4 parti imalat, üretimin 2. gününden başlayarak 15'er günlük aralıklarla 7 kez incelenmesiyle tesadüf blokları deneme planına göre kurulmuştur.

Farklı mikrobiyolojik kalitedeki sütlerin, Beyaz peynire işlenmesini sağlamak amacıyla örnekler 6'şar günlük aralıklarla alınmıştır. Araştırmada öncelikle mikrobiyolojik analizler yapılmıştır. Alınan örnekler, peynirlerin yapılış sırasına göre; ilk parti üretim A, ikinci parti üretim B, üçüncü parti üretim C ve dördüncü parti üretim de D harfleriyle isimlendirilmiştir.

Pastörize süt ve peynir örneklerinde patojen mikroorganizmaların saptanması nedeniyle, duyuusal analizler 90. günden sonra yapılmıştır.

3.2.4. Duyusal analiz Yöntemleri

Peynirlerin duyuusal yönden değerlendirilmesi, Nelson ve Trout (1951) tarafından belirtilen değerler esas alınarak yapılmıştır. Bu analiz bölümümüz elemanlarından oluşan 10 kişilik panelist grubunca gerçekleştirilmiştir. Peynirlerin değerlendirilmesinde kullanılan hedonik tip skala Tablo 11'de verilmiştir.

Duyusal analizin değerlendirilmesi, toplam puanlar üzerinden yapılmıştır. Buna göre toplam puanı 41-45 arasında olan peynirler çok iyi, 34-40 arası iyi, 25-33 arası orta ve 7-24 arası bozuk olarak sınıflandırılmıştır.

Tablo 11. Araştırma peynirlerinin duyuusal değerlendirilmesinde kullanılan hedonik tip skala

Hakem İsmi:.....	Örnek No:.....	Tarih:.....		
	Çok İyi	İyi	Orta	Bozuk
Renk	9-8	7-6	5-4-3	2-1
Tekstür	9-8	7-6	5-4-3	2-1
Tad ve Aroma	9-8	7-6	5-4-3	2-1
Yabancı Tad ve Aroma	Yok 9-8	Çok Az 7-6	Hissedilebilir 5-4-3	Çok Fazla 2-1
Ağızda Bıraktığı Sululuk Hissi	Çok İyi 9-8	İyi 7-6	Orta 5-4-3	Çok Sulu veya Çok Kuru 2-1
Tuzluluk	Normal 9-8	Biraz Tuzlu 7-6	Tuzlu veya Tuzsuz 5-4-3	Çok Tuzlu 2-1
Genel Kabul edilebilirlik	Çok İyi 9-8	İyi 7-6	Orta 5-4-3	Bozuk 2-1

Not: Belirtilmek İstenen hususlar.....

3.2.5. Sütlere ve Peynirlere Uygulanan Mikrobiyolojik Analizler

3.2.5.1. Örneklerin Mikrobiyolojik Analize Hazırlanması

Sütlerin mikrobiyolojik analize hazırlanması Speck (1976) ve Özçelik (1992)'nin belirtmiş oldukları esaslar göz önüne alınarak yapılmıştır. Teneke ambalajlar alevde steril edilmiş bıçaklarla açılmadan önce %70'lik alkolle dezenfekte edilmiştir. Peynir kalıplarının iç ve dış yüzeylerinin değişik noktalarından alınan toplam 10 gramlık örneklerle dilüsyonlar hazırlanmıştır.

3.2.5.2. Toplam Mezofil Mikroorganizma Sayısı

%1 yağsız süttozu ilave edilen Plate Count Agar kullanılmıştır. Uygun dilüsyonlardan paralel ekim yapılarak 30 °C'de 72 saat inkübe edilmiştir. İnkübasyon sonunda gelişen tüm koloniler sayılmıştır (Anonymous, 1990).

3.2.5.3. Koliform Grubu Mikroorganizma Sayımı

Bu analizde Violet Red Bile Agar kullanılmıştır. Ekimden sonra 35 °C'de 24 saat inkübasyona bırakılan petri kutularında gelişen ve 0.5 mm çapından küçük olmayan pembe ve kırmızı renkli koloniler sayılmıştır (Speck, 1976).

3.2.5.4. E. coli Belirlenmesi

Laktoz broth'a inokülasyondan sonra 35 °C'de 24 saat inkübe edilen tüplerde, gaz oluşturanlar, Eosin Metilen Blue Agar'a yüzeye ekim yapılmıştır. Bu ortamda gelişen tipik metalik-yeşil renkli koloniler laktoz broth'a ve nutrient yatık agara aşılmalıdır. Gaz gelişmesinden sonra IMVIC testi uygulanmıştır. İndol ve

Metil Kırmızısı pozitif, Voges-Proskauer ve Citrat testi negatif olanlar E. colidir (Di Liello, 1982).

3.2.5.5. Bacillus cereus Belirlenmesi

Örnekler Kanlı Agar'a uygun dilüsyonlardan paralel ekim yapılarak 35-37 °C'de 24-48 saat inkübasyona bırakılmıştır (Özçelik, 1992). Doğrulama testi için Hemoliz oluşturan koloniler Nutrient Jelatin besiyerinde jelatini sıvılaştırma testine tabi tutulmuştur (Anonymous, 1988).

3.2.5.6. Salmonella ve Shigella Belirlenmesi

Önce Selenite-F zenginleştirme ortamına inoküle edilerek 35 °C'de 24-48 saat inkübe edilmiştir. Her iki zamandan sonra Eosin Metilen Blue Agar ve SS Agar'a ekim yapılmıştır. İnkübasyondan sonra Eosin Metilen Blue Agar'da ve SS Agar'da gelişen renksiz ve küçük koloniler, TSI Agara yüzeye ve dip kısma ekim yapılarak, reaksiyon tipine bakılmıştır. Burada gelişen tipik koloniler ise Üreaz ve aglütinasyon testine tabi tutulmuştur (Di Liello, 1982).

3.2.5.7. Staphylococcus aureus Sayımı

Uygun dilüsyonlardan paralel olarak Staphylococcus Medium 110 besiyerine ekim yapılmıştır. Altın sarısı ve portakal sarısı renkli kolonilere koagülaz testi uygulanarak koagülaz pozitif olan koloniler sayılmıştır (Özdemir, Sert, 1994).

3.2.5.8. Psikrofil Mikroorganizma Sayısı

Uygun dilüsyonlardan Plate Count Agar'a inoküle edilerek 5 °C'de 7 gün inkübasyona bırakılmış ve gelişen koloniler sayılmıştır (Speck, 1976).

3.2.5.9. Proteolitik Mikroorganizma Sayısı

Di Liello (1982)'nin önerdiği gibi sütlü Standart Methods Agar'a ekim yapılmıştır. 21 °C'de kolonilerin gelişmesinden sonra %10'luk asetik asit ile 1 dk. muamelesinden sonra etrafında şeffaf bir zon oluşan koloniler sayılmıştır.

3.2.5.10. Lipolitik Mikroorganizmaların Sayısı

Köşker ve Tunail (1985)'in belirttikleri metodla yapılmıştır. Buna göre yağ emülsiyonlu Nutrient Agar'a ekim yapılarak 20 °C'de gelişen koloniler %0.2'lik Nil Blue ile muamele edilerek mavi renkli koloniler değerlendirmeye alınmıştır.

3.2.5.11. Laktik Asit Bakterilerin Sayısı

MRS Agar'da 30 °C'de gelişen kolonilere Gram boyama ve Katalaz testi uygulanmıştır. Gram pozitif ve Katalaz negatif olanlar laktik asit bakterileridir (Gökalp ve ark., 1993).

3.2.5.12. Maya ve Küf Sayısı

3.5 pH'ya ayarlanan Potato Dekstroz Agar'a uygun dilüsyonlardan ekim yapılarak 25 °C'de gelişen koloniler sayılmıştır (Speck, 1976).

3.2.5.13. Anaerop Sporlu Bakteri Sayısı

Koçak (1982) 'in önerdiği metod MPN metoduna uyarlanarak kullanılmıştır. Burada Reinforced Clostridial Medium'a inoküle edildikten sonra 80 °C'de 15 dk ısı işlem uygulanan tüpler, ağızları %2'lik steril agar ile kapatıldıktan sonra 37 °C'de 14 gün inkübasyona tabi tutulmuştur. Asit ve gaz gelişimi olan tüpler pozitif olarak değerlendirilip, MPN tablosundan sporların sayısı tespit edilmiştir.

3.2.6. Süt ve Peyniraltı Sularına Uygulanan Fiziksel ve Kimyasal Analizler

3.2.6.1. Süt ve Peyniraltı Sularının Fiziksel ve Kimyasal Analizlere Hazırlanmaları

Süt ve peyniraltı suları soğuk zincirinde laboratuvara getirildiği için önce karıştırılarak 40 °C'ye kadar ısıtılmış ve yine karıştırılarak 20 °C'ye soğutularak homojenize edilmiştir (Anonymous, 1977).

3.2.6.2. Özgül Ağırlık Tayini

Özgül ağırlığın belirlenmesinde Yaygın ve ark. (1985)'nin belirttikleri yöntemden yararlanılmıştır.

3.2.6.3. Yağ Tayini

Süt ve peyniraltı suyu örneklerinin yağ tayininde Gerber metodu uygulanmıştır (Anonymous 1977).

3.2.6.4. Azot Tayini

Kjeldahl metoduna göre yapılmıştır (Demirci ve Gündüz, 1991).

3.2.6.5. Protein Tayini

Belirlenen % azot değeri 6.38 faktörü ile çarpılarak bulunmuştur (Demirci ve Gündüz, 1991)

3.2.6.6. Kurumadde Tayini

Anonymous (1975)'de verilen metoda göre yapılmıştır.

3.2.6.7. Laktoz Tayini

Anonymous (1975)'de verilen polarimetrik metotla saptanmıştır. Bu analizde Atago Polax-D marka polarimetre kullanılmıştır.

3.2.6.8. Kül Tayini

Anonymous (1975)'de önerilen şekilde işleme tabi tutularak % kül oranı tespit edilmiştir.

3.2.6.9. Titrasyon Asitliği (SH)

25 ml örnek alınarak 2, 3 damla %2'lik fenol ftaleyn indikatörü damlatılıp 0.25 N NaOH ile standart renk tonuna kadar titrasyon yapılmıştır. Harcanan miktarın 4 ile çarpılmasıyla SH değeri elde edilmiştir (Kotterer ve Munch, 1985).

3.2.6.10. pH Belirlenmesi

Önce pH'sı 4 ve 7 olan iki tampon çözelti ile standardize edilen "NEL pH 890" marka pH metre ile ölçüm yapılmıştır (Özkök, 1984)

3.2.7. Peynirlere Uygulanan Fiziksel ve Kimyasal Analizler

3.2.7.1. Peynir Örneklerinin Kimyasal Analize Hazırlanması

TSE 591'de verilen esaslara göre yapılmıştır (Anonymous, 1995).

3.2.7.2. Kurumadde Tayini

Anonymous (1975)'de verilen metoda göre yapılmıştır.

3.2.7.3. Bütün Kül Tayini

Anonymous (1975)'de önerilen şekilde işleme tabi tutularak % bütün kül oranı tespit edilmiştir.

3.2.7.4. Azot Tayini

Anonymous (1975)'de verilen Kjeldahl metodu uygulanmıştır.

3.2.7.5. Protein Tayini

Belirlenen % azot değeri 6.38 faktörü ile çarpılmıştır (Demirci ve Gündüz, 1991)

3.2.7.6. pH Belirlenmesi

Önce, pH'sı 4 ve 7 olan iki tampon çözelti ile standardize edilen "NEL pH 890" marka pH metre ile ölçüm yapılmıştır.

3.2.7.7. Yağ Tayini

Gerber metoduyla yapılmıştır (Anonymous, 1977).

3.2.7.8. Titrasyon Asitliği (SH)

10 gr peynir örneği üzerine 40 °C'deki saf suyun ilavesi ve havanda ezilmesiyle ayran kıvamına getirilmiştir. Saf suyla 100 ml'ye tamamlanarak 25 ml'sinde 2-3 damla %2'lik fenol ftaleyn ilave edilerek 0.1 N NaOH ile titrasyon yapılmıştır (Anonymous, 1975). Bulunan % asitlik 44.44 faktörü kullanılarak SH asitliğine çevrilmiştir.

3.2.7.9. Tuz Tayini

Demirci ve Gündüz (1991)'ün açıkladıkları metod kullanılmıştır. 5 g. peynir havanda 20 ml sıcak saf su ile ezilerek serum kısmı 500ml'lik ölçü balonuna alınmıştır. Bu işlem 5-6 kez tekrarlandıktan sonra saf suyla 500 ml'ye tamamlanmıştır. Daha sonra filtre kağıdıyla süzülerek filtrattan 25 ml alınmış ve 2-3 damla %5'lik K_2CrO_4 ilavesinden sonra 0.1 N $AgNO_3$ ile titre edilmiştir. % tuz oranı şu formülle hesaplanmıştır

$$\% \text{ Tuz Oranı} = \frac{\text{Harcanan } 0.1 \text{ N } AgNO_3(\text{ml}) \times 0.565}{\text{Numune Miktarı (g)}}$$

3.2.7.10. Laktoz Oranı

10 g peynir 60-70 °C'de bulunan saf suyla ezilerek 500 ml'lik balonda 400 ml'ye tamamlanmıştır. Çinko sülfat ve potasyum ferrosiyanat çözeltisi ilave edildikten sonra 0.25 N NaOH ile nötrale edilmiştir. 500 ml'ye tamamlanarak Sleicher Schüll, 595 1/2, Ø=24 cm filtre kağıdından filtre edilmiştir. Bakır sülfat ve sodyum tartarat'tan 25'er ml ilave edilerek, bir beherde kaynatılmış ve bunun üzerine filtrattan 100 ml ilave edilerek 6 dk. kaynatılmıştır. Porselen filtreden süzülerek arta kalan tortu alkol ile yıkanmıştır. Filtre 100 °C'de kurutularak tortu miktarı tespit edilmiştir ve peynirin laktoz monohidrat oranı aşağıda bulunan formülle hesaplanmıştır (Oysun, 1991)

$$\% \text{ Laktoz} = \frac{500000 \times A}{Y \times B} \times 0.99$$

A: Tablodan okunan laktoz monohidrat
B: Peynir miktarı (g)
Y: Filtrat miktarı
0.99: Düzeltme faktörü

3.2.7.11. Suda Çözünen Azot Miktarı

Belirli miktarda alınan peynir, 20 ml sıcak su ile havanda ezilerek serum kısmı 250 ml'lik ölçü balonuna aktarılmıştır. Bu işleme 200 ml serum birikene kadar devam edilmiştir. Soğuduktan sonra 250 ml'ye tamamlanarak filtre edilmiştir. Filtrattan alınarak kjeldahl metoduyla azot oranı tespit edilmiştir (Kurt, 1984).

3.2.7.12. Kurumadde'de Yağ Oranı

Aşağıdaki formülle hesaplanmıştır (Oysun, 1991);

$$\frac{\text{Tespit edilen (\%) yağ oranı}}{\text{Tespit edilen (\%) Km. oranı}} \times 100$$

3.2.7.13. Kurumadde'de Tuz Oranı

Aşağıdaki formülle hesaplanmıştır;

$$\frac{\% \text{ Tuz oranı}}{\% \text{ Km. oranı}} \times 100$$

3.2.7.14. Olgunlaşma İndeksi

Aşağıdaki formülle hesaplanmıştır (Kurt, 1984);

$$\frac{\% \text{ Suda çözünen azot}}{\% \text{ toplam azot}} \times 100$$

3.2.8. İstatistiksel Analizler

Peynir örneklerinde partiler arasındaki farklılığı belirlemek amacıyla tesadüf blokları deneme planına göre varyans analizi uygulanmıştır (Düzgüneş ve ark., 1987). Önemli bulunan varyasyon kaynakları, LSD testine tabi tutularak partilerin birbiryle karşılaştırmaları yapılmıştır. Peyniraltı sularında ise khi-kare testi uygulanmıştır. Peynir partilerinde, mikroorganizmalar ile bunları etkileyen faktörler arasında korelasyon ve F testleri yapılmıştır (Soysal, 1992).

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

4.1. Sütlerin Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Araştırmada kullanılan sütlerin bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerine ait ortalama değerler Tablo 12'de verilmiştir

Tablo 12. Sütlerin fiziksel ve kimyasal özellikleri

Süt Partileri	Kurumadde (%)	Yağ (%)	Laktoz (%)	SH	pH	Kül (%)	Özgül Ağırl.	Azot (%)	Protein (%)	Yağsız Km. (%)
A	13.890	3.90	4.670	7.30	6.35	0.790	1.034	0.706	4.506	9.990
B	12.979	3.80	4.130	7.37	6.43	0.770	1.031	0.665	4.242	9.179
C	12.756	4.15	4.104	7.46	6.46	0.760	1.032	0.567	3.618	8.606
D	12.866	3.85	4.484	7.13	6.15	0.718	1.030	0.593	3.785	9.016

Tablo 12 incelendiğinde sütlerin özelliklerinin birbirinden farklı olduğu görülmektedir. Bunun nedeni, Demirci (1992)'nin de belirttiği gibi sütlerin bileşimini ırk, laktasyon periyodu, yaş, hayvan sağlığı etkilemektedir. Deneme Nisan-Mayıs ayları arasında yapılmıştır. Belirlenen bu farklılıklar mevsimle, ve ayrıca bu dönemde meraya çıkmaya başlama ile birlikte, beslenmeyle de ilgili olabilir.

Kurumadde değerleri incelendiğinde en yüksek değer A, en düşük değer ise C partisinin sütünde olduğu görülmektedir. Aralarındaki farklılık istatistiki açıdan önemli değildir ($p \leq 0.05$). Bu değerlerin Adam (1974)'ün belirttiği sınır değerleri arasında bulunduğu, Özdemir (1990)'ün saptadığı değerlerden küçük, Kavas ve Akbulut'un (1993) verdikleri 4 mevsim ortalama oranlarından büyük olduğu gözlenmektedir.

Yağ oranları dikkate alınırsa; %3.80 ile %4.15 arasında bulunduğu, bunların Kurt ve ark. (1981) rapor ettikleri inek sütlerinin yaz ve kış ayları ortalamalarından fazla, Özdemir (1990)'ün belirttiği orandan az çıkmıştır.

Örneklerde belirlenen SH cinsinden asitlik değerleri, en düşük D partisinde, en yüksek ise C partisinde belirlenmiştir. Özdemir (1990) 'in, Sezgin ve Bektaş (1988)'in ifade ettiği değerler daha yüksektir. pH olarak en yüksek değer C partisinde, en düşük pH ise D partisinde belirlenmiştir. pH değeri açısından Adam (1974)'ün verdiği sınır değerlerine sadece C partisi uymaktadır. Kurt ve ark. (1981)'nin tespit ettiği SH değeri en az olmasının beklendiği Kış mevsiminde bile araştırmamızdaki değerlerden yüksektir.

Sütlerin laktoz oranları %4.104 (C ile %4.670 (A) arasındadır. Muir ve ark. (1993)', Yetişmeyen ve Novak (1988) ile Özdemir (1990)'in tespit ettikleri değerler elde ettiğimiz bulgulardan yüksek çıkmıştır.

Kül değerleri incelendiğinde en düşük değer D partisinde, en yüksek değer ise A partisinde bulunmuştur. Tüm partilerin % kül değerleri Yetişmeyen ve Novak (1988)'in bulgularından yüksek, Özdemir (1990)'in elde ettiği değerlerden düşük çıkmıştır.

Özgül ağırlıklar 1.030-1.034 arasında değişmiştir. Bu miktarlar Adam (1974)'ın verdiği sınır seviyelerinden düşüktür. Azot değerleri en büyük A partisinde ve en düşük de C partisinde belirlenmiştir. Bu durum doğal olarak protein miktarlarına da aynı şekilde yansımıştır. Protein olarak tüm partiler Özdemir (1990)'in bulgularından düşük, Adam (1974)'ın belirttiği sınır değerleri içerisinde yer almaktadır.

Peynir partilerinin imalatında kullanılan sütler; koyun sütü (%25)+Keçi sütü (%15)+ inek sütü (%60) olduğundan, bileşim de buna uygun olarak zenginleşmiştir.

4.2. Sütlerin Mikrobiyolojik Özellikleri

4.2.1. Çiğ Sütlerin Mikrobiyolojik Özellikleri

Sütlerin, pastörize edilmeden önce ve pastörizasyondan sonra bulunan bazı mikrobiyolojik analiz sonuçları Tablo 13 ve Tablo 14'de verilmiştir.

Tablo 13. Çiğ sütün mikrobiyolojik değerleri (Log 10)

Çiğ Süt Partileri	TMMS	KGMS	LPMS	PSMS	PMS	LAB	MKS	A Sp. MOS	Staph. aureus	B. cereus	E. coli	Sal./ Shi.
A	7.7727	5.1387	6.4418	5.2828	4.7919	7.6971	4.4803	2.3010	5.3751	-	+	+ -
B	7.3890	5.7876	6.4458	6.3397	5.6607	7.3074	5.2640	1.9684	5.4815	-	+	+ -
C	7.5267	5.9497	4.5642	6.3906	6.3444	7.4729	2.9298	1.8750	3.3212	-	+	+ -
D	8.2136	7.0704	7.6283	7.4452	7.1453	7.9032	3.9065	2.3802	4.2353	-	+	+ -

Çiğ sütlerin toplam mezofil mikroorganizma sayısı bakımından en yüksek miktar D partisinde, en düşük miktar ise B partisinde belirlenmiştir. Bu değerler Núnez ve ark. (1984)'nin belirlediği miktar (7 adet/ml[#]) ile Cox ve Mac Rae (1989)'nin sonuçlarından (3.875-6.149 adet/ml[#]) düşüktür. Yalçın ve ark. (1991a)'nın tespit ettiği oran (8.114 adet/ml[#]) örneklerimizden fazladır. Tamime ve ark. (1993)'nin saptadıkları değer 3-4.99 adet/ml[#] arasında olup oldukça

düşüktür. Sütün kalitesinin tespiti genellikle toplam mezofil mikroorganizma sayısı üzerinden yapılmaktadır. Uraz (1988) bazı ülkelerde çiğ sütlerde en fazla 6 adet/ml#nin üst sınır değer olarak kabul edildiğini bildirmiştir. Yüksek kaliteli içme sütlerinde bu değer 5.698 adet/ml# olması öngörülmektedir. Bu durumda araştırmamızda kullanılan tüm partiler, toplam mezofil mikroorganizma sayısı açısından avrupa standartlarına uymamaktadır. Sütler renk indirgeme testleri göz önüne alındığında mikroorganizma sayısı açısından; çok fena, 4. sınıf süt sınıfına dahil olmaktadır.

Koliform grubu mikroorganizmalar en fazla D partisinde (7.070 adet/ml#), en az A partisinde (5.138 adet/ml#) yer almışlardır. Güven ve ark. (1985)'nin Almanya'da tespit ettiği (4.832 adet/ml#) koliform grubu mikroorganizma sayısı, Çağlar ve ark. (1994)'nin bulguları (3.23 adet/ml#) araştırmamızda belirlenen sayılardan oldukça az, Yalçın ve ark. (1991)'nin (5.732 adet/ml#) belirttikleri değer sadece A partisinden fazla, diğer üçünden az sayıdadır.

Lipolitik mikroorganizmaların denememizde en çok D partisinde (7.628 adet/ml#), en az A partisinde (6.441/ml#) buldukları belirlenmiştir. Çağlar ve ark. (1994)'nin tespit ettikleri miktar (7.71/ml#) tüm partilerden yüksektir.

Türkiye şartlarında genelde akşam sağılan sütler, sabah sütleriyle beraber alıcılara verildiği için, bir gece buz dolabı şartlarında veya serin bir ortamda bekletilmektedir. Örneklerimizde psikrofil mikroorganizmaların 7.445/ml# ile 5.282 adet/ml# arasında olduğu saptanmıştır. Cox ve Mac Rae (1989)'nin belirttikleri 8.339 adet/ml# değeri tüm partilerin üzerinde bir rakamdır. Núnez ve ark. (1984) yaptıkları bir araştırmada psikrofil mikroorganizma sayısı ortalama 6 adet/ml# olarak saptamışlardır. Araştırma metaryallerimizin toplam mezofil mikroorganizma sayısı yükü çok fazla olmasına rağmen, psikrofil mikroorganizma sayısının Avrupa ülkelerinde tespit edilen değerlerin altında olması dikkat çekici olmuştur.

Peynirlerin olgunlaşması aşamasında önemli rolleri olan proteolitik mikroorganizmalar D partisinde 7.145 adet/ml# ile üst sınırı, 4.791 adet/ml# 'lik değer ile de A partisi alt sınırı teşkil etmiştir. Von Bockelman (1968) psikrofil bakterilerin 2/3'ünün güçlü lipolitik ve kazeolitik olduğunu bildirmiştir. Kiuru ve ark. (1970) izole ettikleri örneklerin %50'sinin proteolitik-psikrofil olduklarını

söylemişlerdir. İnal (1990) kazan sütünde proteolitik mikroorganizmaların 5 adet/ml# sayısına ulaşmaları halinde, peynirde duyuşal hatalara neden olduklarını, ayrıca protein kayıplarına da neden olduklarını ifade etmektedir. Çağlar ve ark. (1994)'nın bildirdikleri 6.089 adet/ml# oranı, örneklerimizin A ve B partisinden yüksek, Cox ve Mac Ræe (1989)'nın fabrika sütlerinde gözledikleri 7.809 adet/ml# sayısı tüm örneklerimizden fazladır.

Normal olarak peynir yapımında, bir çok peynir çeşidinde ilavesi gerekli görülen, denememizde ise, sütte bulaşma sonucu ortaya çıkan miktarlarıyla tespit ettiğimiz laktik asit bakterileri, en çok D partisinde (7.903 adet/ml#), en az ise B partisinde (7.307 adet/ml#) bulunduğu belirlenmiştir. laktik asit bakteri sayısı Yalçın ve ark. (1991a)'nın çalışmalarında belirledikleri 6.397 adet/ml#, Çağlar ve ark. (1994)'nın belirledikleri 6.041 adet/ml# değerinden yüksek seviyededir.

Maya ve küf sayıları 5.264 adet/ml# ile 2.929 adet/ml# arasındadır. Tamime ve ark. (1993) laktasyon boyunca sütte Haziran hariç, tespit edilebilecek düzeyde maya ve küf bulamamışlardır. Haziran ayındaki değerde (1.544 adet/ml#) çok küçüktür. Kavas ve Akbulut (1993)'un 6.662 adet/ml# olan genel ortalama değeri ve İlkbahar'da belirledikleri (5.556 adet/ml#) ortalamalar tüm partilerden fazladır.

Peynir endüstrisinde anaerop sporlu mikroorganizmalar da önemli bir yer tutmaktadır. EMS metoduyla belirlediğimiz anaerop sporlu mikroorganizma sayısı en yoğun D partisinde (2.380 adet/ml#), en az C partisinde bulunmuştur. Das Gubta ve Hull (1989) *Clostridium tyrobutyricum* sporlarının 0.69 adet/ml# olması halinde bile Swiss ve Gouda peynirlerinde geç şişmeye neden olabildiklerini ifade etmişlerdir.

Çiğ süt örneklerinde koagülaz pozitif *Staphylococcus aureus* sayısının, B partisinde en fazla sayıda (5.481 adet/ml#), C partisinde en az sayıda (3.321 adet/ml#) bulunduğu belirlenmiştir. Bautista ve ark. (1986) enterotoksijenik *Staphylococcus aureus* 'un çiğ koyun sütlerinde yüksek seviyeye ulaştığını bildirmişlerdir. 1988'de ki araştırmalarında ise sütlerin mandıraya gelene kadar *Staphylococcus aureus* 'un 4-5 adet/ml# düzeyine ulaşabildiğini tespit etmişlerdir. Bu değer A ve B partisinden azdır. Yalçın ve ark. (1991)'nın

Tablo 14. Pastörize sütün mikrobiyolojik değerleri (Log₁₀) ve redüksiyon oranları (%)

Pastörize Süt Partileri	TMMS	KGMS	LPMS	PSMS	PMS	LAB	MKS	Sporlu MS	S. aureus	B. cereus	E. coli	Sal. Shi.
A	4.5819	2.6591	2.9401	2.4647	2.1701	4.5680	-	2.1760	3.4695	-	+	+ -
Red.Or.	(41.05)	(48.25)	(54.36)	(53.34)	(54.71)	(40.65)			(35.45)			
B	4.5205	2.3254	3.6411	1.4787	2.8064	4.4965	1.0643	1.9684	1.9662	-	+	+ -
Red.Or.	(38.82)	(59.82)	(43.51)	(76.68)	(50.42)	(38.47)	(79.78)		(64.13)			
C	5.0770	1.9666	2.1241	3.9114	4.0527	4.4395	2.1734	1.8750	1.2928	-	+	+ -
Red.Or.	(32.55)	(66.95)	(46.51)	(38.79)	(36.12)	(40.59)	(25.81)		(61.07)			
D	4.5561	2.7828	3.1754	2.8072	3.9788	4.0955	-	2.3222	2.9604	-	+	+ -
Red.Or.	(44.53)	(60.64)	(58.37)	(62.30)	(44.31)	(48.18)			(30.10)			

Partilerimizde en yüksek redüksiyon oranı %100'lük değerle maya ve küf sayısında (A ve D partilerinde) olduğu görülmektedir. Sporlu mikroorganizmalar dikkate alınmadığında en düşük redüksiyon oranı %30.10 ile *Staphylococcus aureus* 'dadır (D).

Mayaların bazı partilerde tamamen yok edilememesi, Von Bockelman (1968)'in bulgularına uygunluk göstermektedir.

Akyüz ve Çağlar (1989)'ın çalışması da göstermiştir ki; koliform grubu mikroorganizma sayısı ancak 86 °C'de 21 sn.'de yok edilebilmektedir. Araştırmamızda da buna uygun olarak koliform grubu mikroorganizmalar %48,25-66,95'lik redüksiyon oranları, ısı işlem görmüş sütte tespit edilmiştir. Nitekim Ateş (1989) yaptığı denemesinde 72 °C'de 10 dk. pastörize ettiği sütün peynirinde koliform grubu mikroorganizma tespit etmiştir.

Yalçın ve ark. (1991)'a'ında belirttikleri gibi, çiğ sütte mikroorganizma sayısı arttıkça, pastörizasyon veya sterilizasyon ile mikroorganizmaların sayısının, standartların altına düşürülmesi çok zor olmaktadır. Keza Çağlar ve ark. (1994) yaptıkları araştırmada 60 °C'de 30 dk. olan ısı işlem normunu kullanmışlardır. Bu şartlarda toplam mezofil mikroorganizma sayısı, laktik asit bakterileri, lipolitik mikroorganizma sayısı ve proteolitik mikroorganizma sayılarında %100'lük redüksiyon sağlanamamıştır ki kullanılan çiğ sütün toplam mezofil mikroorganizma sayısı 6.654 adet/ml'lik oranı ile, belirlediğimiz tüm değerlerden daha az mikroorganizma içermektedir.

4.3. Peyniraltı Sularının Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Peyniraltı sularında yapılan bazı kimyasal analiz sonuçları ve bazı kayıp oranları sütteki oranı ile kıyaslanarak Tablo 15'de verilmiştir.

Tablo 15. Peynir partilerinin PAS'larının fiziksel ve kimyasal özellikleri ile % kayıp oranları

PAS Partileri	Kurumadde (%)	Yağ (%)	Laktoz (%)	SH	pH	Kül (%)	Azot (%)	Protein (%)	Yağsız Km. (%)
A	6.680	0.500	4.623	4.65	6.35	0.551	0.156	0.996	6.180
% Kayıp*	(48.09)	(12.82)				(69.75)	(22.10)		
B	6.537	0.500	4.218	4.59	6.43	0.512	0.152	0.972	6.037
% Kayıp	(50.37)	(13.16)				(66.49)	(22.86)		
C	6.499	0.300	4.720	4.45	6.46	0.564	0.143	0.910	6.199
% Kayıp	(50.95)	(7.23)				(74.21)	(25.22)		
D	6.959	0.500	4.787	4.68	6.15	0.534	0.179	1.140	6.459
% Kayıp	(54.09)	(12.99)				(74.37)	(30.19)		

*Sütte bulunduğu miktarla bağıntılı % kayıp oranı

Kurumadde kayıpları incelendiğinde, sütün toplam kurumaddesinin %54.09'lik değeriyle D partisinde en büyük kayıp oluşmuştur. Sütün kurumaddesi üzerinden en az kayıp %48.09 değeriyle A partisinde saptanmıştır. Bu kayıplar ile çiğ sütün proteolitik mikroorganizmaları arasında, çok değerden az değere doğru bir sıralanışla; D, C, B, A olmak üzere, mikroorganizma sayısı ile kayıp arasında bir paralellik bulunmaktadır. Fakat çiğ sütteki bu diziliş pastörize sütte değişmiştir. Buna rağmen bu açıdan bakıldığında, çiğ sütteki proteolitik mikroorganizma sayısı kayıplarda etkili olmaktadır. İnal (1990), sütteki proteolitik mikroorganizmaların etkisiyle protein kayıplarının olabileceğini, bu kayıpların bazı hallerde 100 kg sütte 100 g'a kadar çıkabileceğini belirtmiştir. Pastörize sütte mikroorganizma partileri arasındaki büyüklük sıralaması değişmiştir. Fakat aynı zamanda sayılarının da azalması nedeniyle, ısı işlem görmüş sütün mikrobiyolojisi ile kayıplar arasında bir ilişki kurulamamıştır.

Partilerde Peyniraltı sularında meydana gelen yağ kayıpları, sütteki yağ oranlarıyla kıyaslandığında; %13.16 (B) ile %7.23 (C) arasında bulunduğu tespit edilmiştir. Sütteki yağ oranının % kaybına göre büyükten küçüğe şöyle bir sıra oluşmaktadır; B>D>A>C. Çiğ sütteki lipolitik mikroorganizma sayısı ise; D>B>A>C olarak tespit edilmiştir. Burada D partiside çiğ sütteki sıralamaya uymamaktadır. Bu nedenle direkt bir ilişki kurulamaz. Yağ kayıpları % yağ olarak Uraz (1981)'in verilerine uymaktadır. Yetişmeyen ve Novak (1988)'in buldukları sonuç tüm partilerin altındadır.

pH değerleri incelendiğinde en düşük değer D partisinin peyniraltı suyunda (6.15 pH), en yüksek pH ise C partisinin peyniraltı suyunda (6.46 pH) ölçülmüştür. Tespit edilen pH değerleri Öksüz, (1989)'ün ölçtüğü değerlerden D partisi küçük, diğerleri daha büyüktür.

Laktoz oranlarında en büyük değer D partisinde % 4.787 ile, en küçük değer ise B partisinin peyniraltı suyunda %4.218 olarak tespit edilmiştir. Bu değerler A partisinin dışındaki partilerde sütteki oranlarından daha fazladır. Bu durum Yetişmeyen ve Novak (1988)'in araştırmasında da onaylanmıştır. Bu farklılığın, süttten proteinlerin, özellikle kazeinin ayrılmasıyla suda çözünen laktozun , suyla beraber ayrılıp peyniraltı suyunda konsantre hale gelmiş olmasıyla açıklanabilir. Nitekim peynirde durum proteinden tarafa bir yoğunlaşma ile sonuçlanmaktadır.

Peyniraltı sularında belirlenen % kül oranlarına bakıldığında; sütteki kül oranına göre en büyük miktar D partisinde (%74.37), en düşük miktar ise B partisinde (%66.49) saptanmıştır. Kül kayıpları ile çiğ sütün mikrobiyolojik farklılıkları arasında bir bağ yoktur. Burada kurulabilecek bağ sütün farklı asitliklerde olması ile mümkündür. Nitekim Büyükkılıç ve ark. (1984) kül kayıplarının sütün asitliğine bağlı olarak arttığını bildirmişlerdir. Bu sonuç Uraz ve ark. (1989) tarafından da onanmıştır. Araştırmamızda kullanılan sütün asitliği sütteki iyon dengesini bozacak düzeyde değil, normal düzeydedir (SH cinsinden; 7.46-7.30 arasında).

Örneklerde yapılan % azot tayinleri sonucunda en çok D partisinde (toplam azotun %30.19'u) kayba uğradığı, en az kayıp ise (%22.10) A partisinde belirlenmiştir. Yine, sütteki azotun kayıp oranı dikkate alındığında, partiler arasında büyükten küçüğe şu sıra bulunmaktadır; D>C>B>A. Bu sıra proteolitik mikroorganizmalarda da aynen bulunmaktadır. Bu mikroorganizma grubunun çiğ sütte artmasıyla azot kaybı artmıştır. Logaritmik olarak 2.3534 oranında proteolitik mikroorganizma sayısının artması, azot kaybında %8.22'lik bir artışa neden olmuştur. Bu sonuç özellikle peynir endüstrisi açısından önemlidir. Çünkü diğer süt ürünlerinde, sütün suyunun bu tarzda ayrılmadığı, dolayısıyla da bu şekilde bir azot kaybının olmayacağı söylenebilir. Çiğ sütte bulunan proteolitik mikroorganizmaların proteinleri parçalayarak kayıplara neden olduğu İnal (1990) tarafından da ifade edilmiştir.

Azot kaybına paralel olarak, protein kayıplarında da D partisi maksimum, A partisi minimum seviyede bulunmuştur. % protein oranlarında Özdemir (1990)'in bulguları tüm partilerden yüksek seviyededir. Yetişmeyen ve Novak (1988)'in çalışmasında belirledikleri % protein oranı C partisiyle aynı diğer partilerden düşüktür.

Peyniraltı sularının yağsız kurumadde miktarlarının D partisinde en yüksek değere ulaştığı, B partisinde ise en düşük değere indiği belirlenmiştir.

Fiziksel ve kimyasal özellikler bakımından, peyniraltı suyu örnekleri arasındaki farklılığın, istatistiki olarak bir öneminin olmadığı da yapılan khi-kare testinde tespit edilmiştir.

4.4. Peynirlerin Mikrobiyolojik Özellikleri

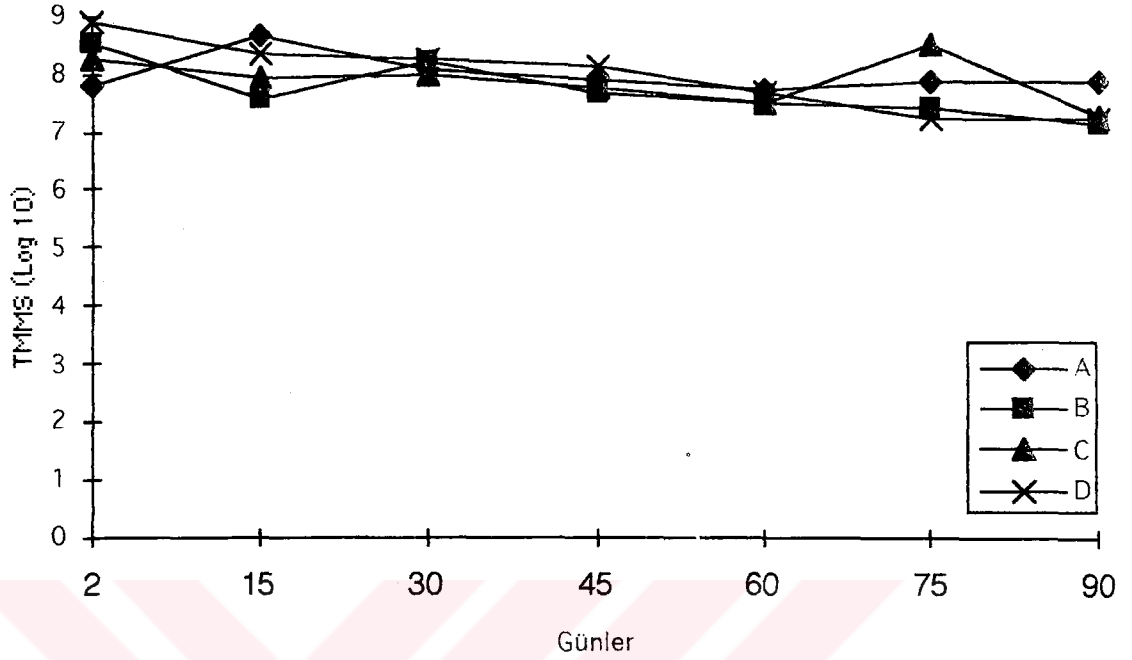
4.4.1. Peynirlerin Toplam Mezofil Mikroorganizma Sayısı

Peynir örneklerinin olgunlaşma süresince toplam mezofil mikroorganizma sayısında meydana gelen değişimler Tablo 16'da verilmiştir.

Tablo 16. Peynir partilerinin olgunlaşma boyunca TMMS'nin değişimi

Peynir Partileri	Olgunlaşma Günleri Süresince TMMS'nin Değişimi (Log ₁₀)									
	2	15	30	45	60	75	90	Ort	Maks.	Min.
A	7.825	8.655	8.083	7.886	7.736	7.869	7.845	7.986	8.655	7.736
B	8.544	7.580	8.204	7.653	7.477	7.391	7.114	7.709	8.544	7.114
C	8.243	7.934	7.982	7.740	7.487	8.505	7.276	7.881	8.505	7.276
D	8.892	8.360	8.260	8.121	7.686	7.223	7.230	7.967	8.892	7.223
Ort.	8.376	8.132	8.132	7.850	7.597	7.747	7.366			
Maks.	8.892	8.655	8.260	8.121	7.736	8.505	7.845			
Min.	7.825	7.580	7.982	7.653	7.487	7.223	7.114			

Örneklerin toplam mezofil mikroorganizma sayısı 7.986 adet/g[#] ile 7.709 adet/g[#] arasında değişmiştir. Peynirlerde ortalama toplam mezofil mikroorganizma sayısının en fazla A partisinde olduğu belirlenmiştir. Bunu sırasıyla D, C, B, partileri izlemektedir. Olgunlaşma süreleri göz önüne alındığında, ilk aylarda bir düşme eğilimi sözkonusudur. Olgunlaşma süresince meydana gelen değişimler Şekil 7'de gösterilmiştir.



Şekil 7. Peynir partilerinde TMMMS'nin olgunlaşma süresince değişimi

Peynir partilerinin olgunluk durumları gözönüne alındığında , 2. günde tespit edilen değerlerin ortalaması en yüksek toplam mezofil mikroorganizma sayısını (8.376 adet/g#) ihtiva etmiştir. Bunu takip eden 15 ve 30. günlerin ortalama değerleri aynıdır (8.132 adet/g#). 45 ve 60. günlerde toplam mezofil mikroorganizma sayısında azalma olmuşken 75. günde ortalama değerde tekrar bir artma gözlenmiştir. Olgunlaşma süresi dikkate alındığında varyans analiz tablosundan da (Tablo 17) görülmektedir ki, meydana gelen değişimler istatistiki olarak önemlidir ($p \leq 0.05$).

Tablo 17. Peynir partilerinin TMM sayılarına (\log_{10}) ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.T.	K.O.	F
Süre	6	3.17	0.53	3.74*
Peynir Partileri	3	0.34	0.11	0.80
Hata	18	2.55	0.14	
Genel	27	6.06		

* $p \leq 0.05$ düzeyinde önemli

Partiler arasındaki farklılığı belirlemek amacıyla yapılan varyans analiz sonuçlarına göre ise (Tablo 17)', partiler arasındaki farklılık önemsizdir.

Sütlerin ısıtılma işleminden sonra, toplam mezofil mikroorganizma sayısında meydana gelen indirgenme sonucu oluşan büyüklük sıralaması $C > A > D > B$

şeklindedir. Peynirlerin ortalama değerlerinde ise bu diziliş A>D>C>B şeklinde sıralanmaktadır. Bu durumda A partisi ve C partisi sıralamayı bozmuştur. Mikroorganizma sayısına etki edebilecek faktörler üzerinde yapılan korelasyon ve F testi sonuçları Ek-1'de verilmiştir. Ek-1'e göre A partisinin pH'dan en az düzeyde [korelasyon katsayısı (Ck), -101] etkilendiği, buna bağlı olarak sayısının diğerlerinden fazla olduğu söylenebilir. Ek-1'de verildiği gibi toplam mezofil mikroorganizma sayısı D partisinde pH'dan $p \leq 0.05$ düzeyinde önemli oranda etkilenmiştir (Ck, 0.824). B partisi ise SH'dan $p \leq 0.05$ düzeyinde etkilenmiştir (Ck, -0.859). Genel olarak ise toplam mezofil mikroorganizma sayısı ile laktik asit bakterileri arasında A ve B partisinde $p \leq 0.05$ düzeyinde, C ve D partisinde ise $p \leq 0.01$ düzeyinde önemli bir etki vardır. Yani laktik asit bakteri sayısı TMMS'nin önemli bir kısmını oluşturmuştur.

Diğer araştırmalarla karşılaştırılmasında olgunlaşma sonu değerleri (90. gün) esas alındığında; toplam mezofil mikroorganizma sayısı Şimşek (1986)'in bulgularından oldukça yüksektir. Garcia ve ark. (1987)'nin Manchego peynirinde tespit ettikleri 8.019 adet/g#, araştırma sonuçlarımızdan yüksektir. Requena ve ark. (1992)'de tespit ettikleri oranlar da (8.52 adet/g#, 60. gün) bizim bulgularımızdan oldukça fazladır.

4.5.2. Peynirlerin Koliform Grubu Mikroorganizma Sayısı

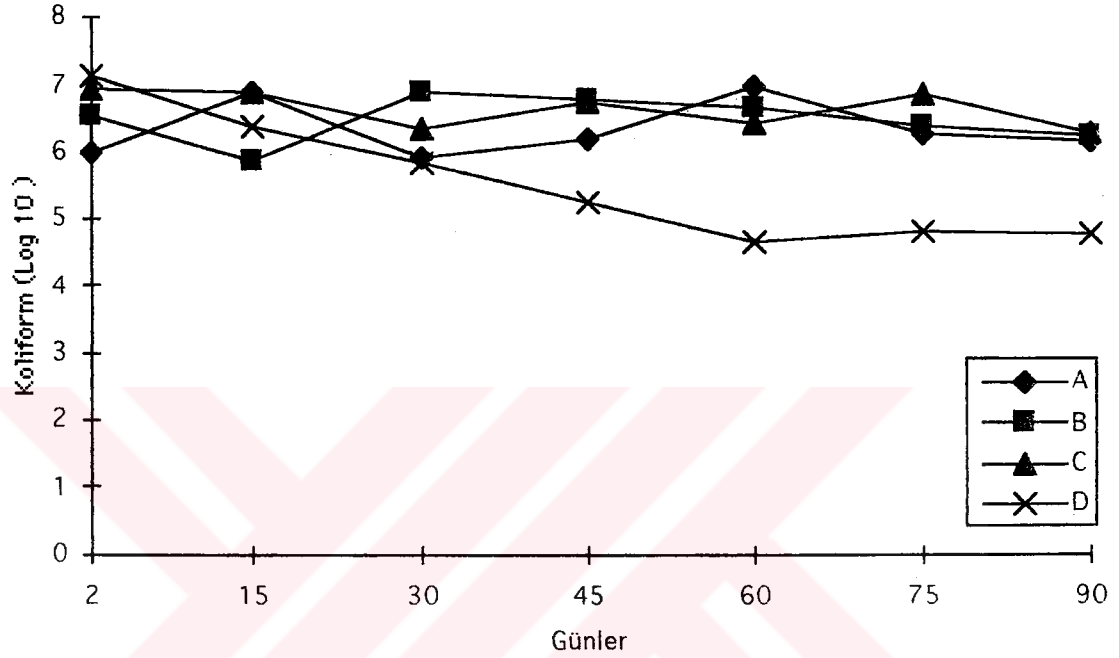
Peynir partilerinde saptanan koliform grubu mikroorganizma sayısının olgunlaşma esnasındaki değişimleri Tablo 18'de verilmiştir.

Tablo 18. Peynir partilerinin olgunlaşma boyunca KGMS'nin değişimi

Peynir Partileri	Olgunlaşma Günleri Süresince KGMS'nin Değişimi (Log ₁₀)									
	2	15	30	45	60	75	90	Ort	Maks.	Min.
A	5.978	6.908	5.892	6.164	6.973	6.248	6.158	6.332	6.973	5.892
B	6.518	5.881	6.881	6.792	6.663	6.380	6.215	6.476	6.792	5.881
C	6.949	6.875	6.322	6.716	6.415	6.839	6.276	6.627	6.276	6.949
D	7.130	6.387	5.832	5.225	4.653	4.792	4.763	5.541	7.130	4.763
Ort.	6.644	6.513	6.232	6.224	6.176	6.065	5.853			
Maks.	7.130	6.908	6.881	6.792	6.973	6.839	6.276			
Min.	5.978	5.881	5.832	5.225	4.653	4.792	4.763			

Peynirlerde koliform grubu mikroorganizma sayısı ortalama değerler olarak, 6.627 adet/g# ile 5.541 adet/g# arasında değişmiştir. En fazla sayı C partisi peynirde belirlenmiştir. Bunu sırasıyla B, A ve D takip etmektedir. Olgunlaşma süresince meydana gelen değişimler Şekil 18'de bir grafikte

belirtilmiştir. Şekil 8'e göre koliform grubu mikroorganizma sayısında düzenli olarak bir azalış görülmektedir. Partilerin ortalama değerleri itibariyle en yüksek sayı 2. gün yapılan analiz sonuçlarından elde edilmiştir (6.644 adet/g#). 90. günde ise en düşük seviyeye inilmiştir (5.853 adet/g#).



Şekil 8. Peynir partilerinde KGMS'nin olgunlaşma süresince değişimi

Koliform grubu mikroorganizma sayısındaki farklılıkları belirlemek amacıyla yapılan varyans analiz sonuçları Tablo 19'da gösterilmiştir. Buna göre olgunlaşma süresince meydana gelen değişimler önemsizdir. Partiler arasındaki farklılık ise $p \leq 0.01$ seviyesinde önemlidir.

Tablo 19. Peynir partilerinin KGMS (Log_{10}) varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.T.	K.O.	F
Süre	6	1.68	0.28	0.85
Peynir Partileri	3	4.97	1.66	5.06**
Hata	18	5.89	0.33	
Genel	27	12.53		

** $p \leq 0.01$ düzeyinde önemli

Partiler arasındaki farklılığı belirlemek amacıyla yaptığımız LSD testi sonuçları Tablo 20'de verilmiştir. Koliform grubu mikroorganizma sayısı en yüksek C partisinde belirlenmiştir. B partisi daha küçük olmakla birlikte C

partisiyle aynı grupta yer almış (a), aralarındaki fark önemsiz bulunmuştur. Bunları sırasıyla A ve D takip etmiştir. D ayrı bir grupta yer almıştır (b).

Tablo 20. Peynir Partilerinin KGMS (\log_{10}) LSD testi sonuçları

Peynir Partileri	Ortalama Değerler	Sonuçlar \diamond
C	6.63	a
B	6.50	a
A	6.33	ab
D	5.54	b

\diamond Farklı harflerle gösterilen peynir partileri istatistiksel olarak birbirinden farklıdır

Peynir partilerinde ortalama koliform grubu mikroorganizma sayısı, olgunlaşma sonu itibariyle Tablo 20'den de görüleceği üzere C>B>A>D şeklinde fazladan az değere doğru sıralanmışlardır. Bu diziliş çiğ sütte D>C>B>A, pastörize sütte ise D>A>B>C şeklini almıştır. Bu durumda pastörize sütün bu mikroorganizma grubuyla peynir partileri ortalaması tam ters bir konum almışlardır. Bu mikroorganizmalara etkileyen faktörler incelendiğinde (Ek-1); pH en fazla D partisinde etkili olmuştur. pH'nın azalmasıyla koliform grubu mikroorganizma sayısı da azalmıştır (Ck, 0.606). D partisinde bu nedenle en az seviyeye inmiştir. Bu etkilenme laktik asit bakterileri ile de söz konusu olmuştur (Ck, 0.753).

Gaya ve ark. (1983)'nin buldukları sonuçlar bulgularımıza uygunluk göstermektedir. Onların bulgularına göre laktik kültür ilavesi Manchego peynirinde koliform grubu mikroorganizma sayılarının ölme oranını hızlandırmıştır. Arispe ve Westhoft (1984) Questo blanco peynirinde, aynı sonuçları elde etmişlerdir. Chavarri ve ark. (1985) Burgos ve Villano peynirlerinde 5.989 adet/g# sayısında bulduklarını ifade ettikleri koliform grubu mikroorganizmalar, denememizde 90. gün göz önüne alınırsa D hariç tüm partilerden az sayıdadırlar. Garcia ve ark. (1987) perakende satış noktalarında Manchego peynirlerinde koliform grubu mikroorganizma sayısını 2.599 adet/g# tespit etmişlerdir ki, bu değer tüm partilerden düşüktür. Burgos peynirlerinde ise buldukları 1.167 adet/g# değeri tüm partilerimizden büyüktür. Dağlıoğlu (1988) perakende satışlardan aldığı örneklerde koliform grubu mikroorganizma sayısı ortalama 6.481 adet/g#'dir. Bu değerde tüm partilerden yüksek orandadır. La Serena peynirinde starter ilavesi deneyen Medina ve ark. (1991), starterli peynirde 1.41 adet/g# koliform grubu mikroorganizma sayısı, startersiz de ise 3.81 adet/g# sayısında koliform grubu mikroorganizma sayısı tespit etmişlerdir. Bu durum laktik asit bakterilerinin inhibisyonunda etkisini göstermektedir.

Kanada'da koliform grubu mikroorganizma sayısına, perakende satış noktasında, pastörize süt peynirinde 3.176 adet/g#, çiğ süt peynirlerinde ise 4.698 adet/g#'a izin verilmektedir (Noitgedagt ve Hartog, 1988). Collins ve Thompson (1977) koliform grubu mikroorganizma sayısı açısından kabul edilebilecek sınır değerlerinin pastörize süt peynirlerinde 2.698 adet/g#-3.176 adet/g#, çiğ süt peynirlerinde ise 2.698 adet/g#-3 adet/g# olabileceğini belirtmiştir. Araştırma sonucuna göre 90. günde tespit edilen en düşük değer 5.491 adet/g# olmuştur. Bu 90 günlük sürenin koliform grubu mikroorganizma sayısının yok olmasına veya güvenli sınırlara düşmesine yeterli olmamıştır. Gaya ve ark. (1983) Cheddar peynirinde yaptıkları çalışmada koliform grubu mikroorganizmalar 6 ay sonra ortamdan kalkmışlardır.

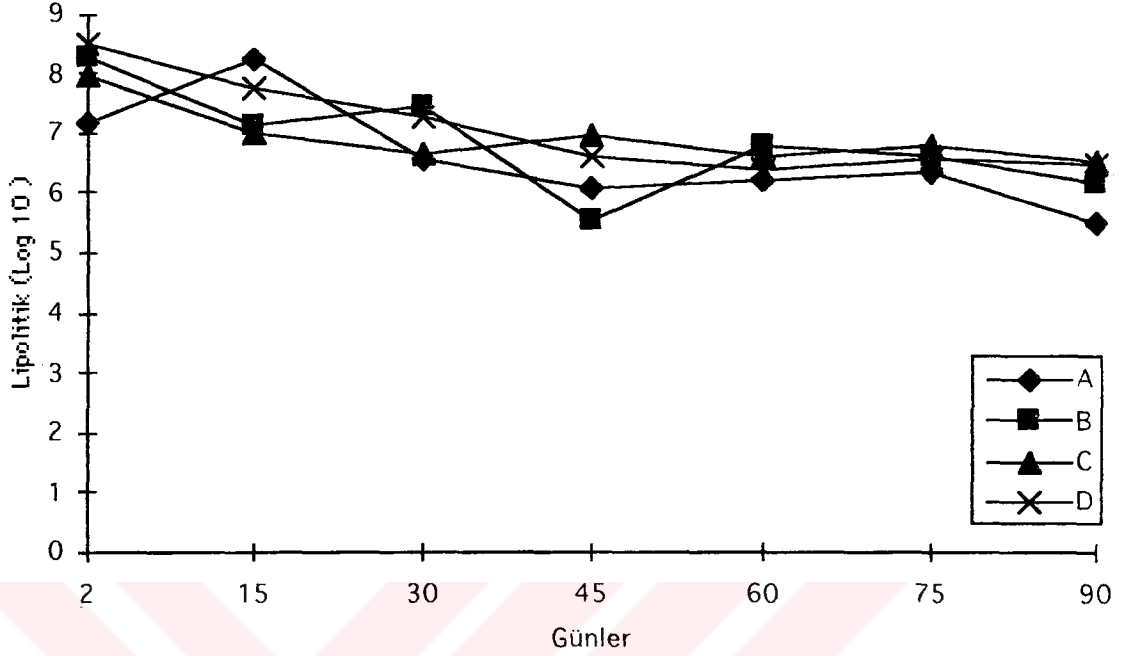
4.5.3. Peynirlerin Lipolitik Mikroorganizma Sayısı

Peynir partilerinin lipolitik mikroorganizma sayısının olgunlaşma sırasındaki değişimleri Tablo 21'de gösterilmiştir. Partiler arasında ortalama değerlere bakıldığında, en fazla lipolitik mikroorganizma sayısı 7.073 adet/g# ile D partisinde saptanmıştır. Bunu sırasıyla C, B ve A takip etmektedir.

Tablo 21. Peynir partilerinin lipolitik mikroorganizma sayıları

Peynir Partileri	Olgunlaşma Günleri Süresince LPMS'nin Değişimi (Log ₁₀)									
	2	15	30	45	60	75	90	Ort.	Maks.	Min.
A	7.173	8.230	6.556	6.079	6.182	6.342	5.491	6.579	8.230	5.491
B	8.279	7.114	7.447	5.529	6.792	6.613	6.170	6.849	8.279	5.529
C	7.982	7.000	6.629	6.954	6.580	6.785	6.518	6.921	7.982	6.518
D	8.494	7.740	7.279	6.602	6.380	6.556	6.462	7.073	8.894	6.380
Ort.	7.982	7.521	6.978	6.291	6.484	6.574	6.160			
Maks.	8.494	8.230	7.447	6.954	6.792	6.785	6.518			
Min.	7.173	7.000	6.556	5.529	6.182	6.342	5.491			

Olgunlaşma süresince lipolitik mikroorganizma sayısında meydana gelen değişimler Şekil 9'da verilmiştir. Buna göre lipolitik mikroorganizma sayısı sürekli azalma eğilimi göstermiştir. Olgunlaşma süresince meydana gelen değişimlerin ortalama değerlerine göre en fazla sayı 7.982 adet/g# ile 2. günde tespit edilmiştir. 90. günde ise en düşük değere ulaşılmıştır (6.160 adet/g#).



Şekil 9. Peynir partilerinde LPMS'nin olgunlaşma süresince değişimi

Lipolitik mikroorganizma sayısının olgunlaşma esnasındaki değişimlerin önemini belirlemek amacıyla yapılan varyans analiz sonuçları Tablo 22'de gösterilmiştir. Buna göre olgunlaşma sırasındaki değişimler $p \leq 0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Partiler arasındaki farklılık ise istatistiki olarak önemsizdir.

Tablo 22. Peynir partilerinin LPMS (Log_{10}) varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.T.	K.O.	F
Süre	6	9.92	1.65	10.20**
Peynir Partileri	3	1.02	0.34	2.10
Hata	18	2.92	0.16	
Genel	27	13.85		

** $p \leq 0.01$ düzeyinde önemli

Peynir partilerinde ortalama değerler olarak büyükten küçüğe diziliş bu grup mikroorganizmalarda $D > C > B > A$ şeklindedir. Bu, pastörize sütte ise $B > D > A > C$ şeklinde olup aralarında bir benzerlik yoktur. Lipolitik mikroorganizma sayısına etkili faktörler incelendiğinde (Ek-1); laktik asit bakterileri A partisinde $p \leq 0.05$ düzeyinde (Ck, 0.851) ve B partisinde ise $p \leq 0.01$ düzeyinde önemlidir (Ck, 0.890). D partisinde ise Ck 0.707 ile büyük bir seviyededir. Bu durumda laktik asit bakterilerinin bazılarının lipolitik etkiye sahip oldukları sonucuna varılmıştır. Nitekim Akyüz (1978) yaptığı araştırmasında bazı laktik kültürlerin lipolitik etkilerinin olduğunu bildirmiştir.

Çelik (1982)'in çiğ süttten yapılan Beyaz peynirlerde 90. günde tespit ettiği 6.633 adet/g# lipolitik mikroorganizma sayısı A partisinden büyük, diğer partilerden küçüktür.

4.5.4. Peynirlerin Psikrofil Mikroorganizma Sayısı

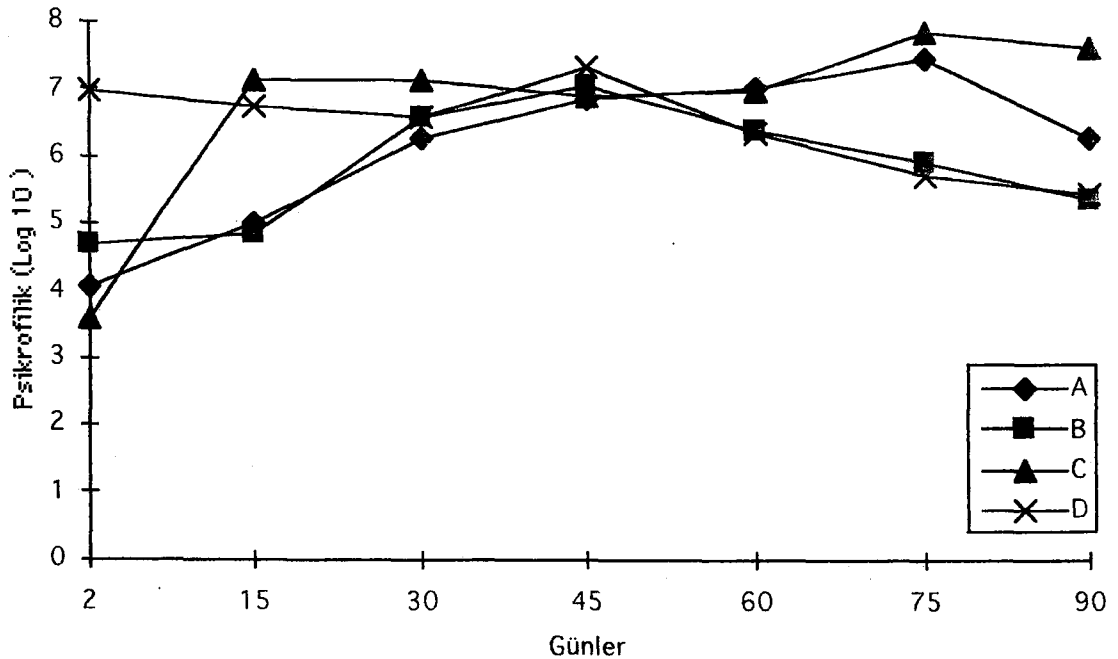
Peynir partilerinde olgunlaşma süresince psikrofil mikroorganizma sayısında meydana gelen değişimler Tablo 23'de gösterilmiştir.

Tablo 23. Peynir Partilerinin psikrofil mikroorganizma sayıları değişimi

Peynir Partileri	Olgunlaşma Günleri Süresince PSMS'nin Değişimi (Log ₁₀)									
	2	15	30	45	60	75	90	Ort.	Maks.	Min.
A	4.061	4.978	6.243	6.832	7.000	7.446	6.279	6.120	7.446	4.061
B	4.681	4.845	6.556	7.041	6.362	5.908	5.362	5.822	7.041	4.681
C	3.580	7.146	7.114	6.898	6.954	7.826	7.591	6.730	7.826	3.580
D	6.987	6.748	6.556	7.342	6.354	5.699	5.447	6.448	7.342	5.447
Ort.	4.827	5.929	6.617	7.028	6.668	6.720	6.170			
Maks.	6.987	7.146	7.114	7.342	7.000	7.826	7.591			
Min.	3.580	4.845	6.243	6.832	6.354	5.699	5.362			

Tablo 23'e göre psikrofil mikroorganizma sayısının partilerin ortalama değerleri olarak en fazla sayıda C partisinde olduğu saptanmıştır. Bunu sırasıyla D, A, B takip etmektedir.

Olgunlaşma süresi boyunca psikrofil mikroorganizma sayısındaki değişimler Şekil 10'da bir grafikte verilmiştir. Bu grup mikroorganizmalarda



Şekil 10. Peynir partilerinde PSMS'nin olgunlaşma süresince değişimi

olgunlaşma esnasında ilk 45 güne kadar bir artış görülmüştür. Daha sonra 90. güne kadar C partisi nisbeten artmış diğerlerinde ise azalma meydana gelmiştir. 2 günlük peynirde partiler ortalaması 4.827 adet/g# iken, 90. günde bu değer nisbi azalmayla beraber 6.170 adet/g# seviyesinde olmuştur. Bu sonuç 6 °C'de olgunlaşma nedeniyle normaldir.

Partiler arasındaki farklılığı belirlemek amacıyla yapılan varyans analizi Tablo 24'de gösterilmiştir. Buna göre partiler arasındaki farklılık istatistikî açıdan önemli değildir. Depolama boyunca bu gruba uygun bir ortam olması nedeniyle, sayıca bir artış gözlenirken, bu değişimin istatistikî açıdan önemsiz olduğu belirlenmiştir.

Tablo 24. Peynir partilerinin PSMS (Log₁₀) varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.T.	K.O.	F
Süre	6	12.60	2.10	2.41
Peynir Partileri	3	3.57	1.19	1.37
Hata	18	15.68	0.87	
Genel	27	31.84		

Partiler arasındaki ortalama değerlere bakıldığında en büyük değer C partisinde olup bunu sırasıyla D>A>B takip etmektedir. Pastörize sütte bu diziliş C>D>A>B şeklinde olup, bu grupta sütteki durum aynen peynire yansımıştır.

Psikrofil mikroorganizma sayısını etkileyen faktörlere bakıldığında (Ek-1): pH. D partisinde $p \leq 0.01$ düzeyinde etkili olmuştur (Ck, 0.899). Yani pH'nın azalmasıyla bu grup mikroorganizma sayısında da azalma olmuştur. % tuz oranının etkisi istatistikî olarak önemli olmamakla beraber. B ve C partisinde Ck -0.5 'lik bir ilişki vardır. %tuz oranının artışıyla adı geçen partilerde psikrofil mikroorganizma sayısı azalmıştır. laktik asit bakterileri D partisinde $p \leq 0.05$ düzeyinde psikrofil mikroorganizma sayısını etkilemiştir (Ck, 0.816). Bu partide laktik asit üreten mikroorganizmaların bir kısmı psikrofil karakterdedir.

Garcia ve ark. (1987) perakende satış noktalarında Manchego peynirinde yaptıkları araştırmada psikrofil mikroorganizma sayısını 3.839 adet/g#, Burgos peynirinde ise 8.179 adet/g# olarak tespit etmişlerdir. Araştırma sonuçlarımızın 90. günü dikkate alındığında Manchego peynirindeki değerlerin düşük, Burgos peynirindeki değerlerin tüm partilerden yüksek olduğu görülmektedir. Psikrofiller özellikle proteolitik özellikleri nedeniyle peynir olgunlaşmasında önemlidirler

(Kiuru ve ark., 1970). Von Bockelman (1970) izole ettiği psikrofil bakterilerin 2/3 'ünün lipolitik ve kazeolitik olduklarını açıklamıştır.

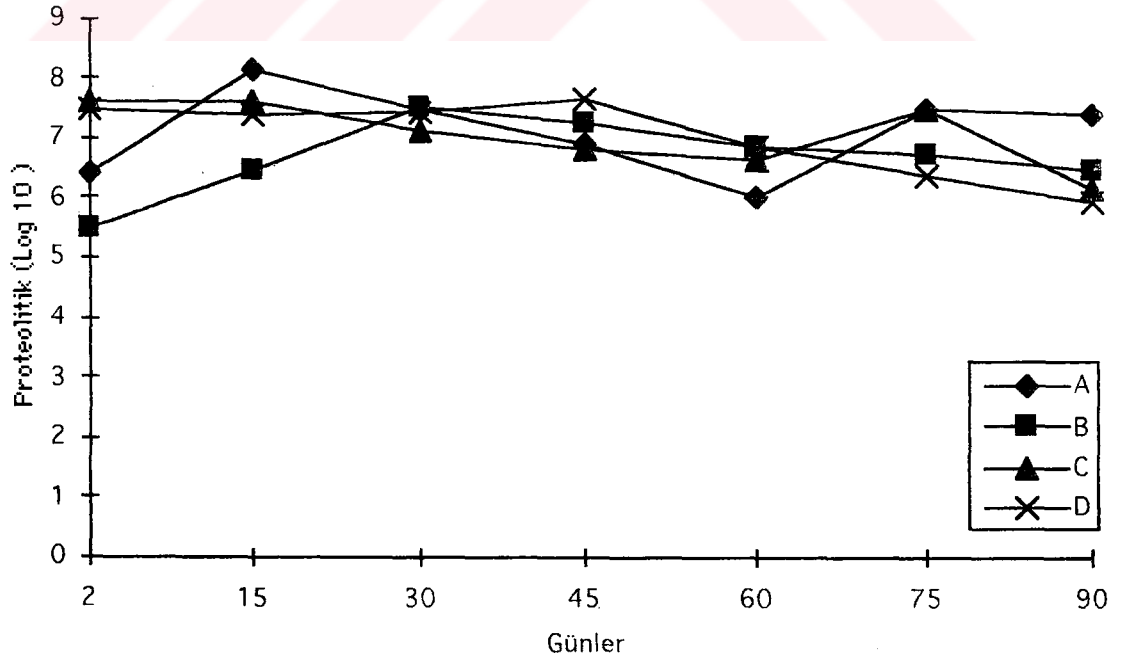
4.5.5. Peynirlerin Proteolitik Mikroorganizma Sayıları

Peynir partilerinin ortalama proteolitik mikroorganizma sayısı 7.130 adet/g# ile 6.693 adet/g# arasında değişmiştir. En fazla miktarda A partisinde olduğu tespit edilmiştir. Bunu sırasıyla C, D, B izlemektedir. Bu değişimler Tablo 25'de verilmiştir.

Tablo 25. Peynir partilerinin olgunlaşma süresince PMS'nin değişimi

Peynir Partileri	Olgunlaşma Günleri Süresince PMS'nin Değişimi (Log ₁₀)									
	2	15	30	45	60	75	90	Ort.	Maks.	Min.
A	6.433	8.164	7.484	6.929	6.021	7.498	7.380	7.130	8.164	6.433
B	5.505	6.462	7.544	7.279	6.883	6.716	6.462	6.693	7.544	5.505
C	7.623	7.602	7.114	6.839	6.643	7.477	6.149	7.064	7.623	6.149
D	7.477	7.380	7.462	7.672	6.845	6.362	5.944	7.020	7.672	5.944
Ort.	6.760	7.402	7.401	7.180	6.598	7.013	6.484			
Maks.	7.623	8.164	7.544	7.672	6.883	7.498	7.380			
Min.	5.505	6.462	7.114	6.839	6.021	6.362	5.944			

Depolama sırasında proteolitik mikroorganizma sayısında oluşan değişimler Şekil 11'de bir grafikte belirtilmiştir. Buna göre, proteolitik mikroorganizmalarda olgunlaşma boyunca azalmaya doğru bir meyil olmakla



Şekil 11. Peynir partilerinde PMS'nin olgunlaşma süresince değişimi

birlikte, sürekli dalgalanmalar da söz konusu olmuştur. 2. günde partiler ortalaması 6.760 adet/g#, 90. günde ise 6.484 adet/g# seviyesinde tespit edilmiştir.

Depolanma sırasında meydana gelen dalgalanmalar, yapılan varyans analizi sonucunda önemsiz bulunmuştur (Tablo 26). Partiler arasındaki farklılık da yine önemsiz çıkmıştır.

Tablo 26. Peynir partilerinin PMS (Log₁₀) varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.T.	K.O.	F
Süre	6	3.36	0.56	1.48
Peynir Partileri	3	0.78	0.26	0.69
Hata	18	6.82	0.38	
Genel	27	10.97		

Partilerin proteolitik mikroorganizma sayısı ortalamalarına göre sıralanışı A>C>D>B şeklindedir. Pastörize sütte bu diziliş C>D>B>A şeklindedir. Bu grupta peynirlerde en küçük ortalama değer A partisinde olması beklenirken en büyük değer A'da tespit edilmiştir. Bu gruba etki eden bazı faktörlere bakıldığında (Ek-1): D partisinde pH $p \leq 0.01$ düzeyinde etkili olmuştur (Ck, 0.899). pH'ya bağlı olarak azalma meydana gelmiştir. B partisinde ise % tuz oranı $p \leq 0.05$ düzeyinde etkilemiştir (Ck, 0.825). C ve D partilerinde ise sırasıyla $p \leq 0.05$ ve $p \leq 0.01$ düzeylerinde laktik asit bakterilerinin etkisi söz konusudur. Başka bir ifade ile bu iki partide laktik asit bakterilerinin bir kısmının proteolitik aktiviteleri de vardır

Dağlıoğlu (1988) araştırmasında ifade ettiği ortalama proteolitik mikroorganizma sayısı (6.698 adet/g#) B partisile aynı, diğer partilerden ise küçüktür.

4.5.6. Peynirlerin Laktik asit Bakteri Sayıları

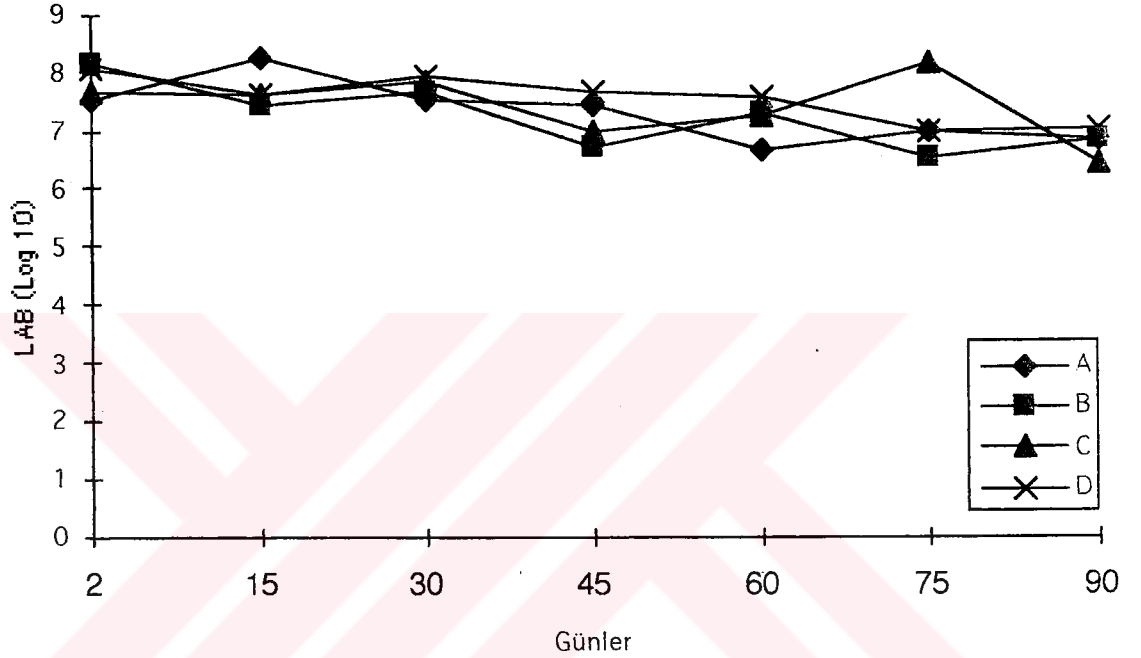
Peynir partilerinin laktik asit bakteri sayısı, olgunlaşma sırasında meydana gelen değişmelerle beraber Tablo 27'de verilmiştir.

Tablo 27. Peynir partilerinin olgunlaşma süresince LABS'nın değişimi

Peynir Partileri	Olgunlaşma Günleri Süresince LABS'nın Değişimi (Log ₁₀)									
	2	15	30	45	60	75	90	Ort.	Maks.	Min.
A	7.550	8.255	7.531	7.458	6.663	6.982	6.863	7.329	8.255	6.663
B	8.176	7.439	7.653	6.699	7.307	6.505	6.832	7.230	8.176	6.505
C	7.663	7.643	7.832	7.004	7.279	8.185	6.447	7.436	8.185	6.447
D	8.072	7.633	7.964	7.663	7.573	6.982	7.036	7.560	8.072	6.982
Ort.	7.865	7.742	7.745	7.206	7.205	7.163	6.794			
Maks.	8.176	8.225	7.964	7.663	7.573	8.185	7.036			
Min.	7.550	7.439	7.531	6.699	6.663	6.505	6.447			

Tablo 27 incelendiğinde; peynir partilerinin ortalama laktik asit bakteri sayısının en fazla oranda D partisinde bulunduğu görülmektedir. Bunu sırasıyla C>A>B takip etmiştir.

Olgunlaşma süresince oluşan değişimler Şekil 12'de bir grafikte gösterilmiştir. Buna göre depolama sırasında laktik asit bakteri sayısında



Şekil 12. Peynir partilerinde LABS'nin olgunlaşma süresince değişimi

dalgalanmalar olduğu, bununla birlikte olgunlaşma sonunda düşmeye meyilli olduğu da görülmektedir. 2. günde partiler arasında saptanan laktik asit bakteri sayısı 7.865 adet/g# değeri 90. günde 6.794 adet/g# seviyesine inmiştir.

Laktik asit bakterilerinin olgunlaşma sırasında oluşturdukları dalgalanmalar, yapılan varyans analiziyle incelenmiştir (Tablo 28). Buna göre laktik asit bakteri sayısının depolamadaki değişimi $p \leq 0.05$ düzeyinde önemli iken, partiler arasındaki farklılık ise önemsiz çıkmıştır ($p \geq 0.05$).

Tablo 28. Peynir partilerinin LABS (Log₁₀) varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.T.	K.O.	F
Süre	6	3.73	0.62	3.47*
Peynir Partileri	3	0.43	0.14	0.80
Hata	18	3.23	0.18	
Genel	27	7.39		

* $p \leq 0.05$ düzeyinde önemli

Ortalama değerler itibariyle peynir partilerindeki laktik asit bakteri sayıları büyüklük sırasına göre $D > C > A > B$ şeklindedir. Bu sıralanış pastörize sütte $A > B > C > D$ ile tam tersine bir durum arzetmiştir. Laktik asit bakteri sayısı ile pastörize süt arasında oluşan peynire göre bu ters büyüklük sırasına etkili olabilecek bazı faktörler incelendiğinde (Ek-1): D partisi pH tarafından $p \leq 0.05$ düzeyinde önemli bir şekilde etkilenmiştir. Böylece ilk anlarda sayının artması mümkün olmuştur (Ck, 0.850). SH değeri ise A ve B partilerinde laktik asit bakterilerinin azalmasında $p \leq 0.05$ düzeyinde önemli bir rolü olmuştur. Sonuçta A ve B partilerinde laktik asit bakterileri engellenip, D ve C partilerinde ise daha uygun bir ortam oluşması nedeniyle sayıları artmıştır.

Prentice ve Brown (1983) Cheddar peynirinde yaptıkları araştırmada, laktobasillerin daha hızlı geliştiklerini bildirmişlerdir. Dolayısıyla bileşimdeki laktik floranın, laktobasil veya streptokok olmasına göre de bir dalgalanma söz konusu olacaktır. Araştırmacılar olgunlaşma süresince bu iki grubun 7 adet/g# düzeyinde kaldıklarını belirtmişlerdir. Bu sonuç ile bulgularımız arasında paralellik vardır. Garcia ve ark. (1987) Burgos peynirinde 7.249 adet/g# laktik asit bakterileri, Manchego'da ise 7.068 adet/g# düzeyinde laktik asit bakteri sayısı saptamışlardır. Bu sayılar araştırmamızın 90. gün ortalamalarından yüksektir.

4.5.7. Peynirlerin Maya ve Küf Sayıları

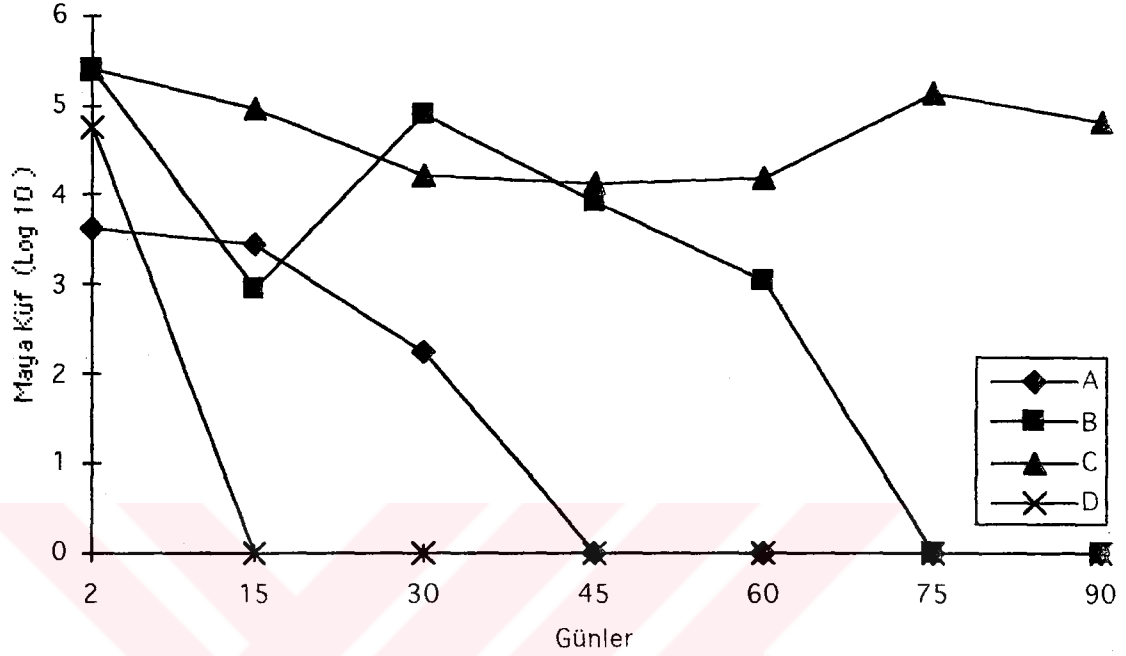
Maya ve Küf sayıları peynir partilerinde olgunlaşma periyodu esnasındaki değişmelerle birlikte Tablo 29'de gösterilmiştir.

Tablo 29. Peynir partilerinin olgunlaşma süresince MKS'nin değişimi

Peynir Partileri	Olgunlaşma Günleri Süresince MKS'nin Değişimi (Log ₁₀)									
	2	15	30	45	60	75	90	Ort.	Maks.	Min.
A	3.623	3.442	2.230	0	0	0	0	1.328	3.623	0
B	5.415	2.954	4.903	3.929	3.041	0	0	2.892	5.415	0
C	5.415	4.954	4.230	4.146	4.204	5.146	4.820	4.702	5.415	4.146
D	4.763	0	0	0	0	0	0	0.680	4.763	0
Ort.	4.804	2.837	2.840	2.018	1.811	1.286	1.070			
Maks.	5.415	4.954	4.903	4.146	4.204	5.146	4.820			
Min.	3.623	0	0	0	0	0	0			

Partiler arasında ortalama değerler baz alınarak kıyaslama yapıldığında; C partisi en fazla maya ve küf ihtiva etmektedir. C partisini sırasıyla B, A ve D partileri izlemektedir. Ortalama değerler 4.702 adet/g# ile 0.680 adet/g# arasında değişmektedir.

Olgunlaşma periyodu sırasında, partilerde oluşan değişimler, Şekil 13'de bir grafik üzerinde verilmiştir. Ortalama değerler açısından 2. günün ortalaması



Şekil 13. Peynir partilerinde Maya ve Küf sayısının olgunlaşma süresince değişimi

en yüksek sayıda maya ve küf içermiştir (4.804 adet/g#). En küçük değer yine 90. günde elde edilmiştir. D partisinde 15. günden sonra tespit edilebilecek düzeyde maya ve küf bulunamamıştır. Aynı durum A partisinde 45. günde, B partisinde 75. günde söz konusu olmuştur. Fakat C partisinde diğerlerinden çok farklı olarak 90. günde bile 2. gün değerlerine yakın seviyelerde olduğu belirlenmiştir.

Olgunlaşma sırasında meydana gelen ortalama değer değişimleri istatistiki olarak incelendiğinde $p \leq 0.05$ düzeyinde önemli olduğu tespit edilmiştir (Tablo 30). Partiler arasındaki farklılıklar da $p \leq 0.01$ düzeyinde önemlidir.

Tablo 30. Peynir partilerinin MKS (\log_{10}) varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.T.	K.O.	F
Süre	6	37.51	6.25	3.88*
Peynir Partileri	3	67.21	22.40	13.90**
Hata	18	29.00	1.61	
Genel	27	133.72		

** $p \leq 0.01$ düzeyinde önemli- * $p \leq 0.05$ düzeyinde önemli

Partiler arasındaki ortalama değerler LSD testine tabi tutulmuştur. Buna göre C partisi en büyük sayıda maya ve küf içermektedir (Tablo 31). En az maya ve küf ise D partisinde belirlenmiş olup, C ve D ayrı gruplarda yer almışlardır.

Tablo 31. Peynir Partilerinin MKS (Log₁₀) LSD testi sonuçları

Peynir Partileri	Ortalama Değerler	Sonuçlar [◊]
C	4.71	a
B	2.77	ab
A	1.33	bc
D	0.67	c

[◊]Farklı harflerle gösterilen peynir partileri istatistiksel olarak birbirinden farklıdır

Partilerin ortalama maya ve küf sayısı C>B>A>D şeklinde bir diziliş e sahip oldukları Tablo 31'den de görülmektedir. Çiğ sütte bu sıra B>A>D>C şeklinde, pastörize sütte ise C>B şeklinde olup A ve D partisinde belirlenebilecek düzeyde maya ve küf bulunamıştır. Bu sonuçlara göre A ve D partisinde üretim sırasında bir bulaşma olmuştur. Fakat yinede kısa sürede azalarak tespit edilebilecek seviyenin altına düşmüşlerdir. B partisinde bu durum 75. günde belirlenmiştir. Peynir partilerinin maya ve küf sayısına etki eden faktörlere bakıldığında (Ek-1); D partisinde pH'nın düşmesinden sonra maya ve küf sayısının (Ck, 0.299) çok az oranda etkilendiği belirlenmiştir. B partisinde SH'nın yükselmesi p≤0.01 düzeyinde önemli olmuş ve (Ck, -893). A partisinde de aynı şekildeki etkileniş derecesi büyük olmuştur (Ck, -0.703). Laktik asit bakterileri de A ve B partilerinde p≤0.05 düzeyinde etkili olmuştur.

Atherton ve ark. (1969) mayaların sıcaklığa toleranslarının az olduğunu, fakat bazı maya türlerinin 62.8 °C'de 40 dakika dayandığını bildirmiştir. Bu durum araştırmamızda da bariz bir şekilde ortaya çıkmıştır. A ve D partilerinin sütlerinin pastörizasyonu ile, tespit edilebilecek düzeyde maya ve küf bulunamazken, B ve C partilerinde tespit edilebilecek düzeyde canlı hücrenin kaldığı tespit edilmiştir. Prentice ve Brown (1983) mayaların peynirde bir yıl boyunca azalarak kalmaya devam ettiklerini bildirmiştir. Bu durum C partisinde de belirlenmiştir. Diğer partilerde ortamdan kalkmasının belirlenebilen sebepleri SH ve laktik asit bakteri sayısı olmuştur. Şimşek (1986) ithal Beyaz peynirlerde 4.176 adet/g# ile 5.785 adet/g# arasında yerli partilerde ise 6.643 adet/g# seviyesinde maya ve küf sayısı tespit etmiştir. Denememizin 90. günü itibariyle sadece bir partide ithal peynirin alt sınırının üzerindedir. Üst sınırlar ile yerli partilerin seviyeleri ise partilerimizden büyük bir değer taşımaktadır.

4.5.8. Anaerop Sporlu Mikroorganizma Sayısı

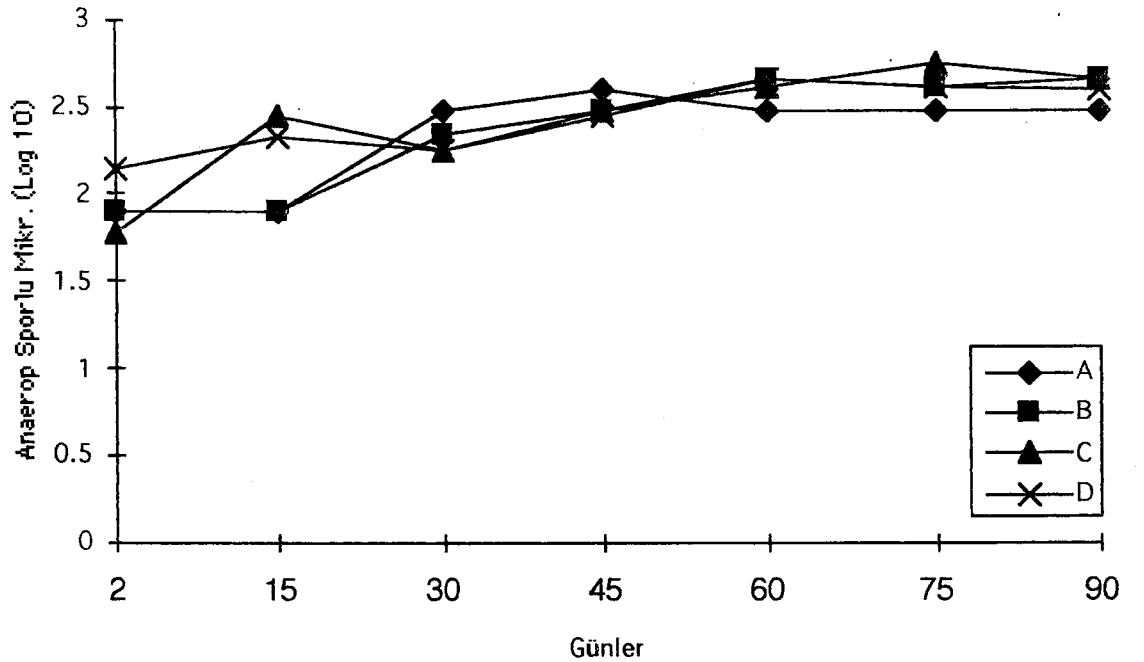
EMS metoduyla tespit ettiğimiz anaerop sporlu mikroorganizma sayısı Tablo 32'de verilmiştir.

Tablo 32. Peynir partilerinin olgunlaşma süresince anaerop sporlu mikroorganizmalarının değişimi

Peynir Partileri	Olgunlaşma Günleri Süresince Anaerop Sporlu Mikroorganizmaların Değişimi (Log ₁₀)									
	2	15	30	45	60	75	90	Ort.	Maks.	Min.
A	1.903	1.903	2.477	2.602	2.477	2.477	2.477	2.331	2.602	1.903
B	1.903	1.903	2.342	2.477	2.663	2.623	2.663	2.368	2.663	1.903
C	1.778	2.447	2.255	2.477	2.623	2.748	2.663	2.427	2.748	1.778
D	2.146	2.322	2.255	2.447	2.663	2.623	2.602	2.437	2.663	2.146
Ort.	1.932	2.143	2.332	2.508	2.606	2.617	2.601			
Maks.	2.146	2.447	2.447	2.602	2.663	2.748	2.663			
Min.	1.778	1.903	2.255	2.477	2.477	2.477	2.477			

Peynir partilerinde ortalama anaerop sporlu mikroorganizma sayıları 2.331 adet/g# ile 2.437 adet/g# arasında ve birbirine yakın değerde oldukları görülmektedir. En fazla anaerop spor D partisinde saptanmış ve bunu sırasıyla C, B, A izlemiştir.

Anaerop sporlu mikroorganizmaların olgunlaşma sırasındaki değişimleri Şekil 14 ile de belirtilmiştir. Partiler ortalaması dikkate alınarak depolama sırasında oluşan değişimler incelenirse, en küçük değer 2. günde tespit edilirken en fazla değer ise 75. günde tespit edilmiştir. Bununla beraber Şekil 14'den 60. günden sonra değerlerin sabit kaldığını söylemek de mümkündür.



Şekil 14. Peynir partilerinde anaerop sporlu mikroorganizmaların olgunlaşma süresince değişimi

Yapılan varyans analizi sonucunda partiler arasındaki farklılığın istatistiki olarak önemli olmadığı, ancak depolamada, anaerop spor sayısında oluşan değişimler $p \leq 0.01$ düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir (Tablo 33). Peynir partilerinde ilk 60 gün içerisinde anaerop spor sayılarında belirgin bir artış gözlenmiştir. Bunda

Tablo 33. Peynir partilerinin anaerop sporlu mikroorganizma sayıları (\log_{10}) varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.T	K.O.	F
Süre	6	1.72	0.29	13.25**
Peynir Partileri	3	0.05	0.02	0.82
Hata	18	0.39	0.02	
Genel	27	2.16		

** $p \leq 0.01$ düzeyinde önemli

ortamda sütün pastörizasyonundan sonra oldukça fazla miktarda mikroorganizmanın canlı kalması ve ortamda bulunan oksijenin kısa sürede tüketilmesi rol oynamış olabilir. C partisinde bulunan bu grup mikroorganizmaların kısa sürede çoğalmaları, bu partide maya ve küf sayısının fazlalığından kaynaklanabilir, çünkü mayalar oksijenli ortamda kolayca gelişirler (Noitgedagt ve Hartog 1988). Maya ve küf sayılarının çokluğu üretim sonrasında bunların kolayca bulaşabilmeleriyle de ilgili olabilir (Boer ve Kuik, 1987). 60. günden sonra spor sayılarının sabit kaldığı, düz bir hat oluşturduğu söylenebilir. Ambalajlarda C partilerinde azda olsa bombaj gözlenmiştir.

Sporlar üzerinde etkili olabilecek faktörler incelendiğinde (Ek-1) özellikle pH ve laktik asit bakteri sayısı diğer faktörlerden yüksek bir oranda etkili olmuşlardır. Nitekim pH B partisinde $p \leq 0.01$ düzeyinde etkili olurlarken, (Ck, -0.885) D partisinde ise laktik asit bakteri sayısı $p \leq 0.05$ düzeyinde etkili olmuştur (Ck, -0.832). Sonuç olarak asitliğin gelişmesi ve laktik asit bakteri sayısının artması anaerop spor gelişimini engellemiştir. Alifax ve Chevalier (1962) mikroorganizmalar tarafından oluşturulan nisin gibi antibiyotik maddelerin mikrofloranın azalmasında etkili olduğunu belirtmiştir. Prentice ve Brown (1983) araştırmalarında gaz üreten anaerop spor formlarının yıl boyunca olgunlaşmanın ilk safhasındaki sayısı kadar değişmeden kaldıklarını rapor etmişlerdir.

Çiğ sütte bu floranın büyükten küçüğe doğru dizilişi D>A>B>C şeklindedir. Peynir partilerinin ortalama değerleri ise D>C>B>A olmasına rağmen aralarındaki farklılık istatistiki olarak önemsizdir (Tablo 33).

Reinbold (1966) *Clostridium* 'ların, özellikle yüksek pişirme sıcaklığının ve pastörizasyonunun uygulandığı yöntemlerle yapılan peynirlerde, spor gelişiminin teşvik edildiğini bildirmiştir. Türkiye'de uygulanan kültürsüz koyun peyniri yapımında anaerop sporlu mikroorganizmalar potansiyel bir tehlike oluşturmaktadırlar. Zira asit gelişimi doğal olarak uzun bir sürede gerçekleşmektedir.

4.5.9. Peynirlerde *Staphylococcus aureus* Sayısı

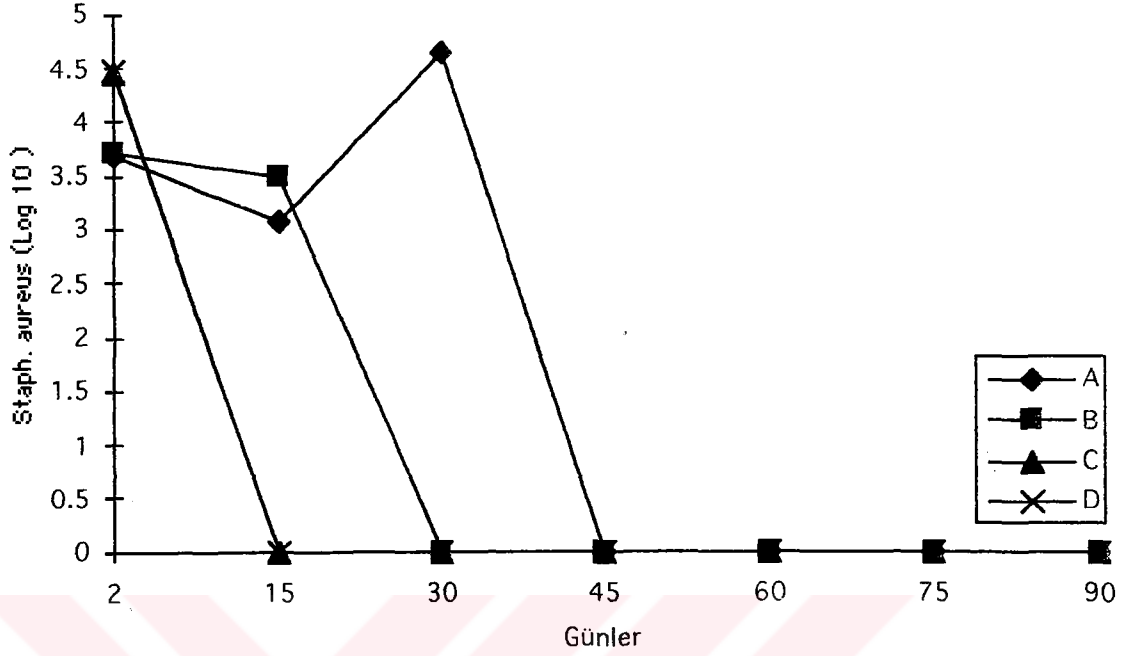
Staphylococcus aureus analizlerinde tespit edilen değerler Tablo 34'de verilmiştir.

Tablo 34. Peynir partilerinin olgunlaşma süresince *Staphylococcus aureus* sayılarının değişimi

Peynir Partileri	Olgunlaşma Günleri Süresince <i>Staphylococcus aureus</i> Sayısının Değişimi (Log ₁₀)									
	2	15	30	45	60	75	90	Ort.	Maks.	Min.
A	3.681	3.079	4.663	0	0	0	0	1.632	4.663	0
B	3.716	3.505	0	0	0	0	0	1.032	3.716	0
C	4.447	0	0	0	0	0	0	0.635	4.442	0
D	4.477	0	0	0	0	0	0	0.635	4.477	0
Ort.	4.080	1.646	1.165	0	0	0	0			
Maks.	4.477	3.505	4.663	0	0	0	0			
Min.	3.681	0	0	0	0	0	0			

Ortalama değerler incelendiğinde 1.632 adet/g# ile 0.635 adet/g# arasında değişmiştir. Peynirlerde en fazla *Staphylococcus aureus* A partisinde saptanmıştır. Bunu takiben B partisi gelmektedir. C ve D partileri aynı sayıda olmak üzere B partisinden az oranda *Staphylococcus aureus* hücresi içermiştir.

Bu grup mikroorganizma sayılarının depolama sırasındaki değişimleri Şekil 15'de belirtilmiştir. Olgunlaşma sırasında D ve C partilerinin ilk 15 günde tespit edilemeyecek seviyeye düştüğü izlenmektedir. B partisinde 30. günde yapılan analizlerde ortamdan kalktığı görülmüştür. A partisinde ise en yüksek değere 30. günde ulaştıktan sonra 45. günde tamamen yok olmuşlardır. Doğal olarak olgunlaşmanın ilk günlerinde tüm parti ortalamaları en yüksek değerde olmuş ve 45. günde sıfır değerine inmişlerdir.



Şekil 15. Peynir partilerinde *Staphylococcus aureus* sayılarının olgunlaşma süresince değişimi

Partiler arasındaki farklılığı belirlemek amacıyla yapılan varyans analizi sonuçları Tablo 34'de verilmiştir. Bu analiz sonucuna göre partiler arasında

Tablo 34. Peynir partilerinin *Staphylococcus aureus* sayıları (\log_{10}) varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.T.	K.O.	F
Süre	6	55.30	9.22	7.15*
Peynir Partileri	3	4.60	1.53	1.19
Hata	18	23.19	1.29	
Genel	27	83.09		

* $p \leq 0.05$ düzeyinde önemli

istatistiki olarak önemli bir fark yoktur. Olgunlaşma süresince meydana gelen değişimler ise $p \leq 0.01$ düzeyinde önemlidir.

Peynir partilerinde belirlenmiş olan *Staphylococcus aureus* sayıları çiğ süt ve pastörize sütte belirlenen sayılarıyla bir benzerlik taşımamaktadırlar. Bu olayda hiç şüphesiz peynirde meydana gelen değişimler ile mikroorganizmalar arasındaki etkileşim rol oynamaktadır. Bu amaçla yaptığımız korelasyon testinde (Ek-1), B partisinde pH belirleyici bir rol oynamış, $p \leq 0.05$ düzeyinde etkilemiştir (Ck, 0.757). Bu etkilenme A partisinde de B'ye yakın büyüklükte (Ck, 0.726) gerçekleşmiş, SH değeri ise A ve B partisinde $p \leq 0.05$ düzeyinde etkili olmuş ve sonuçta SH değerinin artmasıyla bu partilerde *Staphylococcus aureus* sayıları azalmıştır.

A peynir partisinde 90 günlük olgunlaşma sonunda bile *Salmonella* tespit edilmiştir. B partisinde 75. günde sonuç pozitif olup, 90. günde negatif sonuç alınmış, C ve D partilerinde de sonuç B partisinde olduğu gibi çıkmıştır.

Prekoppava ve Slettova (1993) Hrodka peynirlerinde, inoküle ettikleri *Salmonellaların* 10. günde öldüğünü rapor etmişlerdir. Araştırmamızda ise en erken ölümün 75. günden sonra meydana geldiği tespit edilmiştir. Medina ve ark. (1982) *Salmonellaların* hayatta kalma periyodunun koyun sütünden yapılan peynirlerde, inek sütünden yapılan peynirlerden daha kısa olduğunu bildirilmişlerdir. Prentice ve Brown (1983) ise Cheddar peynirinde *Salmonellaların* 5-8 ay canlı kalabildiklerini, Ünlütürk ve ark. (1991) yaptıkları denemede 90 günlük olgunlaştırma sonunda *Staphylococcus aureus* ve *Salmonellanın* ölmediklerini, fakat starter ilavesinin, bu mikroorganizmaların sayısını azalttığını belirtmişlerdir. Sanchez ve ark. (1993) 60 günlük olgunlaştırmanın yeterli olmadığını bazı patojenlerin daha uzun süre peynirde kaldığını belirtmişlerdir. Bu durum tüm partiler için geçerlidir. Araştırmamızda göstermiştir ki; bu tip imal edilen Beyaz peynirlerde *Salmonella* potansiyel bir tehlike oluşturmaktadır. Bu nedenle ülkemiz şartlarında olgunlaştırma süresinin daha uzun tutulmasında fayda görülmektedir.

4.5.11. Peynirlerde *E. coli* Belirlenmesi

Peynir partilerinde *E. coli* 'nin canlı kalma süresini incelemek amacıyla yaptığımız testler Tablo 36'da verilmiştir.

Araştırmamızda tüm partilerde *E. coli* belirlenmiştir. Olgunlaşma süresince yaptığımız analizlerde de bu mikroorganizmanın ölmediği tespit edilmiştir

Tablo 36. Peynir partilerinin olgunlaşma boyunca *E. coli* varlığının değişimi

Peynir Partileri	Olgunlaşma Günleri Süresince <i>Salmonella</i> / <i>Shigella</i> Varlığı						
	2	15	30	45	60	75	90
A	+	+	+	+	+	+	+
B	+	+	+	+	+	+	+
C	+	+	+	+	+	+	+
D	+	+	+	+	+	+	+

Prentice ve Brown (1993) *E. coli* 'nin Cheddar peynirinde 6 ay sonra ortamdaki kalktığını, Nunez ve ark. (1986) *E. coli* 'nin Burgos peynirlerinde laktik kültür kullanımı ile sayısının azaltılabileceğini bildirmişlerdir. Boer ve Kuik (1987) perakende satışlardan aldıkları örneklerde *E. coli* tespit etmişler ve bu

mikroorganizmanın bazı suşlarının enteropatojenik olması nedeniyle sağlık için potansiyel bir tehlike arzettiğini bildirmişlerdir. Bu durum, tüm partilerimiz için geçerli olmuştur. Nitekim Noitgedagt ve Hartog (1988) Hollanda'da ortaya çıkan gıda kaynaklı hastalıkların çoğunun enteropatojenik *E. coli* kökenli olduğunu bildirmişlerdir. Sert ve Özdemir'de (1988) Beyaz peynir örneklerinden *E. coli* Tip I ve II'nin varlığını belirlemişlerdir.

4.5.12. Peynirlerde *Bacillus cereus* belirlenmesi

Bacillus cereus aerobik, sporlu bir bakteri olup, genelde toprakta, toz ve suda bulunur. Bu mikroorganizmalar bulunduğu ortamda 6.6 adet/g# veya 7 adet/g# seviyesine ulaştıklarında belirlenebilir oranda toksin üretirler (Jay, 1992).

Bu mikroorganizmayı belirlemek amacıyla çiğ süt ve peynirlerde yaptığımız tüm analizler negatif çıkmıştır. Tunail ve ark. (1985) Beyaz peynirde *Bacillus cereus* ve koliform varlığını 5-6 ay olgunlaştırılanlarda bile saptamışlardır. Noitgedagt ve Hartog (1988) inceledikleri örneklerden sadece 5 örnekte *Bacillus cereus* tespit etmişlerdir.

4.6. Peynirlerde Kimyasal Analizler

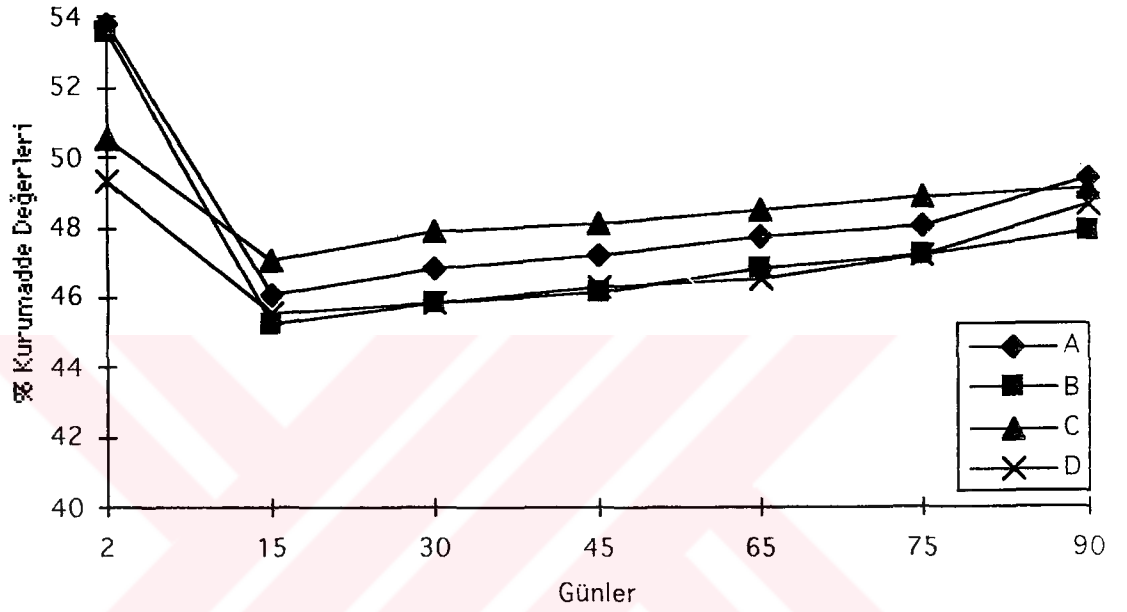
4.6.1. Peynirlerin (%) Kurumadde Oranları

Kurumadde bilindiği gibi genel kalite sınıflandırılmasında tüzük ve standartlarda belirli değerlerde olması istenen bir kriterdir. TSE 591'de Beyaz peynirlerde kurumadde miktarının % 40'dan az olamayacağı belirtilmiştir. Peynir partilerinin olgunlaşma sırasında kurumaddelerinde meydana gelen değişimleri Tablo 37'de verilmiştir. Partilerin ortalama değerlerine göre C partisi, %48.574 oranıyla en büyük orana sahip olmuştur. En az kurumadde oranı %47.055 ile D partisinde tespit edilmiştir.

Tablo 37. Peynir partilerinin olgunlaşma boyunca % kurumadde değerleri değişimi

Peynir Partileri	Olgunlaşma Günleri Süresince % Kurumadde Oranları Değişimi									
	2	15	30	45	60	75	90	Ort.	Maks.	Min.
A	53.776	46.051	46.836	47.186	47.756	48.044	49.437	48.440	53.776	46.051
B	53.544	45.217	45.848	46.112	46.864	47.231	47.909	47.532	53.544	45.217
C	50.530	47.043	47.880	48.104	48.461	48.870	49.132	48.574	50.530	47.043
D	49.355	45.565	45.839	46.330	46.512	47.175	48.612	47.055	49.355	45.565
Ort.	51.801	45.969	46.601	46.933	47.398	47.830	48.773			
Maks.	53.776	47.043	47.880	48.104	48.461	48.870	49.437			
Min.	49.355	45.217	45.839	46.112	46.512	47.175	47.909			

Olgunlaşma süresince tüm partilerin kurumadde oranlarında değişimler olmuştur. Bu farklılaşmalar Şekil 16'da verilmiştir. Görüldüğü gibi, tüm partilerde 2. gün belirlenen değerler en yüksek, 15. gün belirlenen miktarlar ise en düşük kurumadde oranlarıdır. 15. günden sonra kurumadde oranları sürekli artarak 90. günde ortalama %48.773 değerine ulaşmıştır.



Şekil 16. Peynir partilerinde %kurumadde değerlerinin olgunlaşma süresince değişimi

Partiler arasında farklılıkları belirlemek amacıyla yapılan varyans analiz sonuçları Tablo 38'de verilmiştir. Partiler arasındaki farklılık $p \leq 0.05$ düzeyinde ve olgunlaşma sırasında oluşan değişimler ise $p \leq 0.01$ düzeyinde önemli çıkmıştır.

Tablo 38. Peynir partilerinin % kurumadde değerleri varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.T.	K.O.	F
Süre	6	90.38	15.06	16.82**
Peynir Partileri	3	11.18	3.73	4.16*
Hata	18	16.12	0.90	
Genel	27	117.69		

** $p \leq 0.01$ düzeyinde önemli- * $p \leq 0.05$ düzeyinde önemli

Partiler arasında yapılan LSD testi sonuçları Tablo 39'da verilmiştir. En yüksek % kurumadde oranı C partisinde bulunmuş olup, bunu takip eden A çeşidiyle C partisi arasında istatistiki olarak farklılık yoktur. Çünkü A partisi de aynı gruba dahil olmuştur. D partisi en az miktarıyla ayrı bir grup teşkil etmiştir.

Tablo 39. Peynir Partilerinin % kurumadde değerleri LSD testi sonuçları

Peynir Partileri	Ortalama Değerler	Sonuçlar [♦]
C	48.57	a
A	48.44	a
B	47.53	ab
D	47.05	b

[♦]Farklı harflerle gösterilen peynir partileri istatistiksel olarak birbirinden farklıdır

LSD testinden de görüldüğü gibi partilerin % kurumadde oranlarının C>A>B>D Őekliinde bir dizilişi görülmektedir. Süt kurumadde değerlerinde ise bu diziliş A>B>D>C Őekliinde olmuştur.

Bakterilerin süt üzerindeki etkisi birinci derecede önemlidir. Az sayıdaki bakterinin daha iyi olduğu bir çok literatürde belirtilmiştir. Bu düşünce genellikle bazan Şu manayı da taşır; eğer tüm bakteriler tahrip edilirse sonraki zararları ortadan kaldırılır. Fakat son ürün üzerinde bakteriyel bileşimin etkisi kolayca ölçülemez (Elliot ve ark., 1974). Araştırmamızda da Elliot ve ark. (1974)'nın bahsettikleri doğrultuda, süt mikrobiyolojik kalitesi ile peynirlerin kurumaddesi arasında direkt açıklanabilecek bir etkileşim Şekli tespit edilememiştir (Ek-1). Örneğin Ek-1'e göre, kurumadde oranının artmasıyla B partisinde toplam mezofil mikroorganizma sayısının da arttığı fakat A partisinde azaldığı belirlenmiştir. Bu sonuçlardan; kurumadde de farklılaŐmanın en büyük sebepleri hammadde, işleme sırasında uygulanan iŐlemler, ambalajlama sırasında peynir asitliklerinin farklılığı, tenekelere ilave edilen salamuranın asitliğinin peynir asitliğinden farklı oluşu nedeniyle tuz transferinin de farklı oluŐları vb. bir çok faktöre bağlıdır. Fakat depolama sırasında tüm partilerin ortak yönü kurumadde oranlarında önce bir azalış daha sonra yükselmenin görülmesidir.

Araştırmamızın sonuçlarında elde edilen ortalama % kurumadde oranları Eralp (1956), Veignoglu (1979), Garcia ve ark. (1987)'nin Burgos peynirlerinde tespit ettikleri değerler tüm partilerden yüksek, Manchego peynirlerinde tespit ettikleri değerler ise tüm partilerden düşük çıkmıştır. Partilerin tamamının kurumadde değerleri, TSE 591'e uygundur.

4.6.2. Peynirlerin % Yağ Miktarları

Yağ oranı tüm partilerimizde, toplam kurumadde oranının yaklaşık %50'sini teşkil etmektedir. Peynirin yağ oranı, duyuşal kaliteyi de etkilemektedir. Bu yüzden genellikle tam yağlı peynirler tercih edilmektedir. Yağ, peynire bu

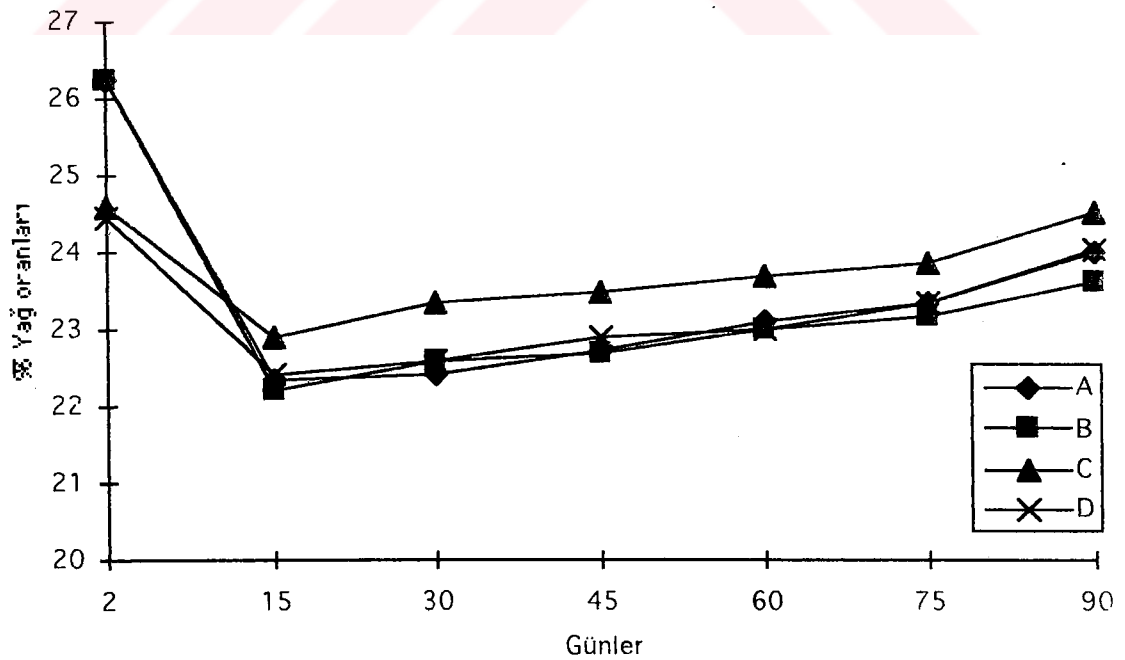
arzulanan lezzeti, varlığıyla olduğu kadar, az oranda da olsa lipoliz sonucu ortaya çıkan bazı aroma maddeleriyle de (metil ketonlar, laktonlar) kazandırmaktadır (Uraz, T., 1981a).

Partilerin belirlenen % yağ miktarları Tablo 40'da verilmiştir. Ortalama değerlere göre partiler arasındaki en yüksek yağ miktarı C partisinde belirlenmiş olup, bunu sırasıyla A, B, C izlemektedir. En düşük yağ oranına sahip olan D %23.241 oranında yağ ihtiva etmektedir.

Tablo 40. Peynir partilerinin olgunlaşma boyunca % yağ değerleri değişimi

Peynir Partileri	Olgunlaşma Günleri Süresince % Yağ Oranları Değişimi									
	2	15	30	45	60	75	90	Ort.	Maks.	Min.
A	26.230	22.350	22.400	22.730	23.100	23.320	24.000	23.447	26.230	22.350
B	26.250	22.180	22.590	22.680	23.000	23.150	23.620	23.353	26.250	22.180
C	24.580	22.900	23.330	23.480	23.670	23.870	24.500	23.761	24.580	22.900
D	24.440	22.410	22.590	22.900	22.980	23.340	24.030	23.249	24.440	22.410
Ort.	25.375	22.460	22.728	22.948	23.188	23.420	24.038			
Maks.	26.250	22.900	23.330	23.480	23.670	23.870	24.500			
Min.	24.440	22.180	22.400	22.680	23.000	23.150	23.620			

% yağ oranında da depolama esnasında değişiklikler meydana gelmiştir. Şekil 17'den de görüleceği üzere yağ değerlerinde olgunlaşma sırasında sapmalar olmuştur. Olgunlaşmanın 2. gününde tespit edilen yağ miktarları ortalaması (%25.375) maksimum değerdir. Bundan sonra 15. günde tüm



Şekil 17. Peynir partilerinde % yağ değerlerinin olgunlaşma süresince değişimi

partilerin yağ oranında bir düşme gözlenmiş (%22.460), bu düşme kurumadde oranında oluşan değişimden kaynaklanmıştır. Bunu takip eden günlerde ise sürekli artarak %24.038 ortalama değerine ulaşılmıştır.

Tablo 41'den de görüleceği üzere, varyans analizi sonuçlarına göre peynir partilerinin % yağ oranları arasındaki farklılık önemsiz olup, buna karşın olgunlaşma boyunca görülen değişimler ise önemli ($p \leq 0.01$) çıkmıştır.

Tablo 41. Peynir partilerinin % yağ değerleri varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.T.	K.O.	F
Süre	6	23.50	3.92	16.98**
Peynir Partileri	3	1.05	0.35	1.52
Hata	18	4.15	0.23	
Genel	27	28.70		

** $p \leq 0.01$ düzeyinde önemli

% yağ oranlarının peynirin depolanması aşamasındaki değişimleri, kurumadde ile yakından ilgilidir. Bu nedenle tüm peynir partilerinin bünyelerindeki su oranının değişmesine bağlı olarak, diğer bileşenlerin oranı farklılaşmıştır. Dolayısıyla, yağ oranlarında önce bir düşüş, sonra tekrar yükseliş gözlenmiştir.

Analizler sonucunda belirlediğimiz % yağ değerleri Eralp (1956), Veignoglou ve ark. (1979), Garcia ve ark. (1987) ve Demirci (1987)'nin tespit ettiği değerlerden yüksektir.

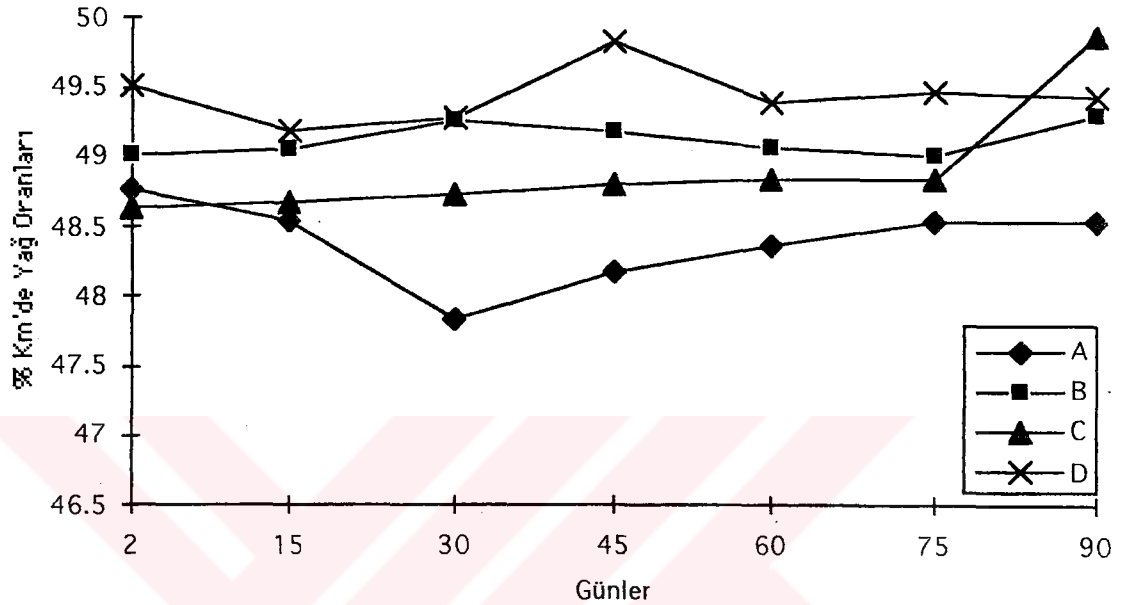
4.6.3. Peynirlerde Kurumadde de Yağ Oranları (%)

Ülkemizde peynirler yağ oranlarına göre sınıflandırılırken kurumadde de yağ oranı baz alınmaktadır. Bu nedenle yağ oranı Beyaz peynirlerde besin değeri ve lezzet vermesinin dışında, peynir partisinin standartlardaki tipini de belirleyen bir kriterdir. Kurumadde de yağ oranları Tablo 42'de, olgunlaşma süresince oluşan değişiklikler Şekil 18'de verilmiştir.

Tablo 42. Peynir partilerinin olgunlaşma boyunca % kurumadde de yağ değerleri değişimi

Peynir Partileri	Olgunlaşma Günleri Süresince % Km'de Yağ Oranları Değişimi									
	2	15	30	45	60	75	90	Ort.	Maks.	Min.
A	48.776	48.533	47.827	48.171	48.371	48.539	48.547	48.395	48.776	47.827
B	49.025	49.052	49.271	49.184	49.079	49.014	49.302	49.132	49.302	49.014
C	48.644	48.679	48.726	48.811	48.846	48.844	49.866	48.917	48.866	48.644
D	49.519	49.183	49.281	49.829	49.406	49.476	49.432	49.447	49.829	49.183
Ort.	48.991	48.861	48.776	48.998	48.925	48.968	49.287			
Maks.	49.519	49.183	49.281	49.829	49.406	49.476	49.866			
Min.	48.644	48.533	47.827	48.171	48.371	48.539	48.547			

Tablonun incelenmesiyle kurumadde de yağ oranının en fazla, ortalama %49.447 değeri ile D partisinde bulunduğu anlaşılmaktadır. Bunu sırasıyla B (%49.132), C (%48.917), A (%48.395) takip etmiştir. Olgunlaşma müddetince kurumadde ve yağ oranındaki değişmelerden kaynaklanan sapmalar olmuştur.



Şekil 18. Peynir partilerinde %kurumadde de yağ değerlerinin olgunlaşma süresince değişimi

Bu sapmalar sonunda en küçük ortalama değer 30. günde ve en büyük değer ise 90. günde olmuştur.

Partiler arasında ve olgunlaşma periyodunca oluşan değişikliklerin istatistiki yönden incelenmesi amacıyla yapılan varyans analiz sonuçları Tablo 43'de verilmiştir. Depolama esnasında meydana gelen değişiklikler önemsizken partiler arası farklılık $p \leq 0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur.

Tablo 43. Peynir partilerinin kurmadde de yağ (%) değerleri varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.T.	K.O.	F
Süre	6	0.63	0.11	1.55
Peynir Partileri	3	3.75	1.25	18.43**
Hata	18	1.22	0.07	
Genel	27	5.60		

** $p \leq 0.01$ düzeyinde önemli

Peynir partilerinin 90 günlük depolamadan sonra belirlenen ortalama kurumadde de yağ oranları LSD testi sonuçları Tablo 44'de verilmiştir. Bu tabloya göre D partisi en büyük ortalamaya sahiptir ve ayrı bir grup oluşturmuştur (a). B

partisi D'den sonra gelen bir ara grup özelliği göstermektedir C ve A ise diğer iki farklı gruba girmişlerdir.

Tablo 44. Peynir Partilerinin kurumadde de yağ (%) değerleri LSD testi sonuçları

Peynir Partileri	Ortalama Değerler	Sonuçlar [◇]
D	49.39	a
B	49.13	ab
C	48.92	b
A	48.40	c

[◇]Farklı harflerle gösterilen peynir partileri istatistiksel olarak birbirinden farklıdır

Kurumadde de yağ oranlarındaki farklılık, kurumadde farklılıklarından kaynaklanmaktadır. Çünkü % yağ oranları arasındaki farklılık önemsizdir. Tüm partilerin kurumadde de yağ oranları TSE 591'de belirtilen tıyayğlı peynir sınıfına uygundur. Hesaplanan kurumadde de yağ oranları Akın ve Gönç (1990) ve Özdemir (1990)'in bulgularından yüksek, Nunez ve ark. (1988)'nin belirttiklerinden düşük orandadır.

4.6.4. Peynirlerde % Tuz Oranları

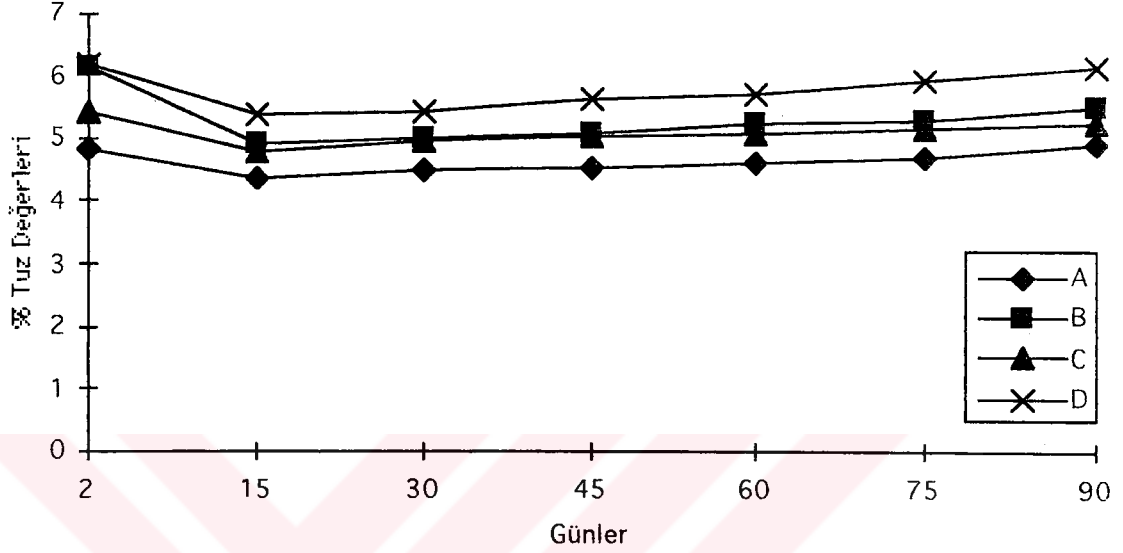
Tuz bilindiği gibi peynirlerin hem lezzetine etki etmekte hemde mikroorganizmaları etkileyerek olgunlaşmaya yön vermektedir. Peynirlerin tuz oranı sadece salamurada tuzlama ile değil, ambalajlama esnasında tenekelere ilave edilen salamura nedeniyle, olgunlaşma sırasında da değişmektedir. Yapılan analizlerden elde edilen sonuçlar Tablo 45'de verilmiştir.

Tablo 45. Peynir partilerinin olgunlaşma boyunca % tuz değerleri değişimi

Peynir Partileri	Olgunlaşma Günleri Süresince % Tuz Oranları Değişimi									
	2	15	30	45	60	75	90	Ort.	Maks.	Min.
A	4.822	4.346	4.489	4.533	4.597	4.709	4.900	4.628	4.900	4.346
B	6.143	4.928	5.013	5.065	5.232	5.273	5.488	5.306	6.143	4.928
C	5.415	4.805	4.956	5.031	5.102	5.184	5.248	5.106	5.415	4.805
D	6.205	5.371	5.431	5.639	5.718	5.931	6.122	5.774	6.205	5.371
Ort.	5.646	4.863	4.972	5.067	5.162	5.274	5.440			
Maks.	6.205	5.371	5.431	5.639	5.718	5.931	6.122			
Min.	4.822	4.346	4.489	4.533	4.597	4.709	4.900			

Belirlenen % tuz oranları ortalama değerlerine göre, en yüksek miktar D partisinde olup (%5.774) bunu sırasıyla B, C ve A partileri izlemiştir. Depolama süresi içerisinde de % tuz oranlarında farklılaşmalar olmuştur (Şekil 19). % tuz oranlarında en yüksek ortalama değer 2. gün belirlenen miktardır. Bunda salamuradan sonra peynirlerin tek sıra halinde bekletilmeleri ve yüzeye tuz serpmenin etkileri sonucu peynir kitlesinden su ayrılması, buna karşılık kitleye tuz girişi olayları önemli rol oynamışlardır. Olgunlaşmanın 15. gününde tespit

edilen değerler ise en küçük ortalama değeri teşkil etmiştir. Bunun sebebi de bu aşamada peynir kitlesinin su alması olabilir. 15. günden sonra olgunlaşma sonuna kadar % tuz oranlarında artış olmuştur.



Şekil 19. Peynir partilerinde % tuz değerlerinin olgunlaşma süresince değişimi

Partiler arasında ve olgunlaşma süresinde oluşan değişimlerin varyans analiz sonuçları Tablo 46'da verilmiştir. Depolamadaki değişiklikler ve partiler arasındaki farklılıklar $p \leq 0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Partiler arasındaki farklılığın nedenleri; farklı günlerde yapılan imalatlarda salamurada tuzlama ve peynir kalıplarının tek sıra halinde kasalara dizilmesi esnasında peynir yüzeylerine göz kararıyla tuz serpilmesi, sütlerin bileşiminin (istatistiki olarak önemli olmasa da) farklı oluşu ve sütün mikroflorasının farklı oluşunun da etkisi olabilir.

Tablo 46. Peynir partilerinin % tuz değerleri varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.T.	K.O.	F
Süre	6	1.78	0.30	15.69**
Peynir Partileri	3	4.73	1.58	83.34**
Hata	18	0.34	0.02	
Genel	27	6.86		

** $p \leq 0.01$ düzeyinde önemli

Partiler arası ortalama değerlere uygulanan LSD testi (Tablo 47) sonuçlarına göre D partisi en yüksek tuz oranıyla "a" grubunu teşkil etmiş bunu

takip eden B ve C partileri ise istatistiki olarak aynı gruba girmişlerdir (b). A partisi ise en az % tuz oranıyla ayrı bir grup oluşturmuştur (c).

Tablo 47. Peynir Partilerinin % tuz değerleri LSD testi sonuçları

Peynir Partileri	Ortalama Değerler	Sonuçlar [◊]
D	5.77	a
B	5.30	b
C	5.11	b
A	4.63	c

[◊]Farklı harflerle gösterilen peynir partileri istatistiksel olarak birbirinden farklıdır

% tuz oranının peynir florasını oluşturan mikroorganizmalar üzerinde, tuza dayanıklılıklarına bağlı olarak farklı etkileri söz konusudur. Ek-1'de görüldüğü gibi C ve D partilerinde % tuz oranının artmasına bağlı olarak, laktik asit bakteri sayısı istatistiksel olarak önemsiz olsa da olumsuz yönde etkilenmişlerdir. A ve B partilerinde ise olumlu ve nisbeten daha yüksek oranda bir ilişki vardır. Proteolitik mikroorganizmalarda ise B partisinde $p \leq 0.05$ düzeyinde önemli olan, negatif bir ilişki vardır. % tuz oranının artmasıyla bu mikroorganizmalarda azalmalar olmuştur. Elbetteki bu azalışda, sadece tuz oranı değil diğer faktörlerin de etkisi vardır. Nitekim D partisinde yüksek tuz oranına rağmen etkilenme önemsiz çıkmıştır.

% tuz oranı olgunlaşma boyunca Fontecha ve ark. (1994)'nin yaptıkları Manchego peynirinde de artmış olmakla birlikte, tüm partilerden düşük orandadır. Medina ve ark.(1991)' bir çalışmalarında çiğ koyun sütünden La Serena peyniri yapmışlar, bu denemede de % tuz oranı, olgunlaşma periyodunda artmış fakat starter ilave edilen çeşitte tespit edilen % tuz oranı (4.6) tüm çeşitlerin altında olmasına karşılık, startersiz çeşidin % tuz oranı (6.5) tüm partilerimizden daha yüksek bulunmuştur. Bu durum peynirlerin asitliklerinin artışıyla tuz alımının azalmasıyla açıklanabilir. D partisinde belirlenen ters durum ise bu partisin su oranının yüksekliğinden kaynaklanabilir. Özdemir (1990)'in araştırmasında ise kültürsüz koyun Beyaz peynirinde belirlediği (%5.57) tuz oranı D partisinden küçük, diğer partilerden büyüktür.

4.6.5. Peynirlerin Kurumadde de % Tuz Oranları

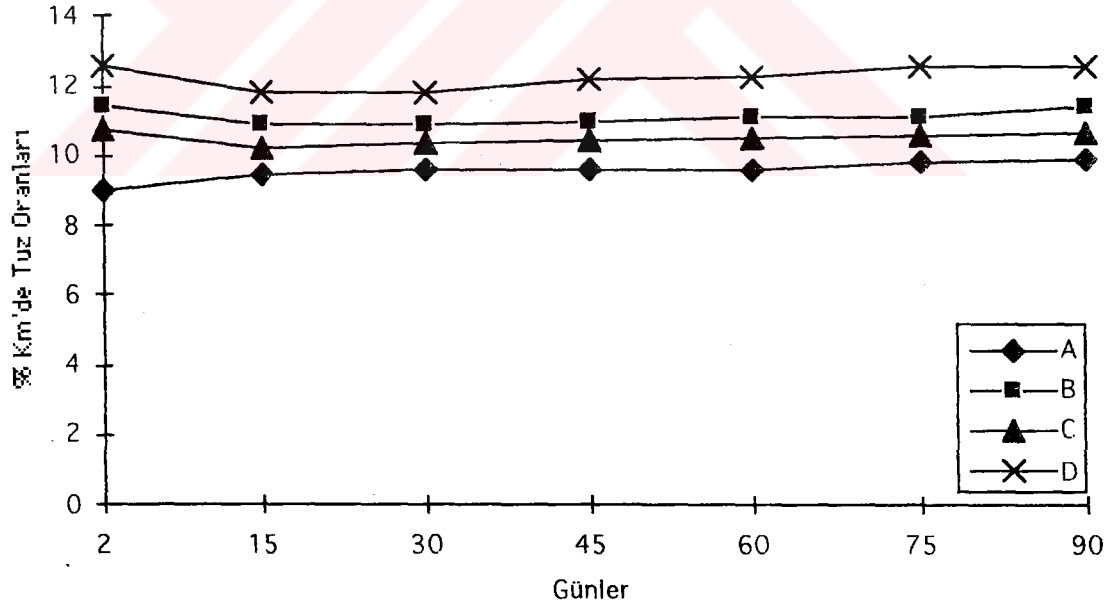
TSE 591'de Beyaz peynirde bulunabilecek tuz oranının kurumadde de en çok %10 olabileceği belirtilmiştir (Anonymous, 1995). Araştırmamızda, analizler sonucu elde edilen kurumadde ve tuz miktarları yardımıyla hesaplanan, kurumadde de tuz oranları Tablo 48'de verilmiştir.

Tablo 48. Peynir partilerinin olgunlaşma boyunca % kurumadde de tuz değerleri değişimi

Peynir Partileri	Olgunlaşma Günleri Süresince % Km'de Tuz Oranları Değişimi									
	2	15	30	45	60	75	90	Ort.	Maks.	Min.
A	8.967	9.438	9.585	9.606	9.627	9.802	9.911	9.562	9.911	8.967
B	11.472	10.898	10.935	10.985	11.165	11.165	11.435	11.150	11.472	10.898
C	10.717	10.213	10.351	10.459	10.527	10.608	10.682	10.508	10.717	10.213
D	12.572	11.788	11.848	12.171	12.293	12.572	12.593	12.262	12.593	11.788
Ort.	10.932	10.584	10.680	10.805	10.903	11.037	11.155			
Maks.	12.587	11.788	11.848	12.171	12.293	12.572	12.593			
Min.	8.967	9.438	9.585	9.606	9.627	9.802	9.911			

Partiler arasında en fazla kurumadde de tuz miktarı %12.262 ile D partisinde belirlenmiş ve bunu sırasıyla B, C ve A partileri takip etmiştir.

Yine olgunlaşma süresince meydana gelen farklılıklar grafik olarak Şekil 20'de verilmiştir. Görüldüğü gibi, kurumadde de tuz oranları da 15. günde B, C ve D partilerinde düşmüş, A partisinde ise artmıştır. Daha sonra olgunlaşma sonuna kadar çok düşük oranlarda artışlar olmuştur. Bu zaman içinde en düşük değer, 15. günde belirlenen ortalamalardır. 90. günün ortalama değerleri ise en yüksek çıkmıştır.



Şekil 20. Peynir partilerinde %kurumadde de tuz değerlerinin olgunlaşma süresince değişimi

Olgunlaşma sırasındaki değişiklikler ve partiler arasındaki farklılıklar varyans analizleriyle incelenmiş, Tablo 49'da özet olarak verilmiştir.

Tablo 49. Peynir partilerinin kurumadde de tuz (%) değerleri varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.T.	K.O.	F
Süre	6	0.94	0.16	3.42*
Peynir Partileri	3	27.02	9.01	195.96**
Hata	18	0.83	0.05	
Genel	27	28.79		

** $p \leq 0.01$ düzeyinde önemli- * $p \leq 0.05$ düzeyinde önemli

Varyans analizi sonuçlarına göre, depolamada meydana gelen değişimler $p \leq 0.05$, partiler arasındaki farklılık ise $p \leq 0.01$ düzeyinde önemli çıkmıştır. En yüksek kurumadde de tuz oranı D partisinde saptanmıştır. Tüm partiler istatistiksel olarak birbirinden farklı olup farklı grupta yer almışlardır (Tablo 50).

Tablo.50. Peynir Partilerinin kurumadde de tuz (%) değerleri LSD testi sonuçları

Peynir Partileri	Ortalama Değerler	Sonuçlar \diamond
D	12.26	a
B	11.15	b
C	10.51	c
A	9.56	d

\diamond Farklı harflerle gösterilen peynir partileri istatistiksel olarak birbirinden farklıdır

Partiler TSE 591'e uygunluk açısından incelediğinde, sadece A partisinin uygun olduğu, diğerlerinin, özellikle B ve D'nin fazla oranda tuz içerdii görülmektedir. Nunez ve ark. (1988) Feta peynirinde elde ettikleri kurumadde de tuz değerleri ve Dağlıoğlu (1988)'nun bulguları tüm partilerde elde edilen değerlerden düşük çıkmıştır.

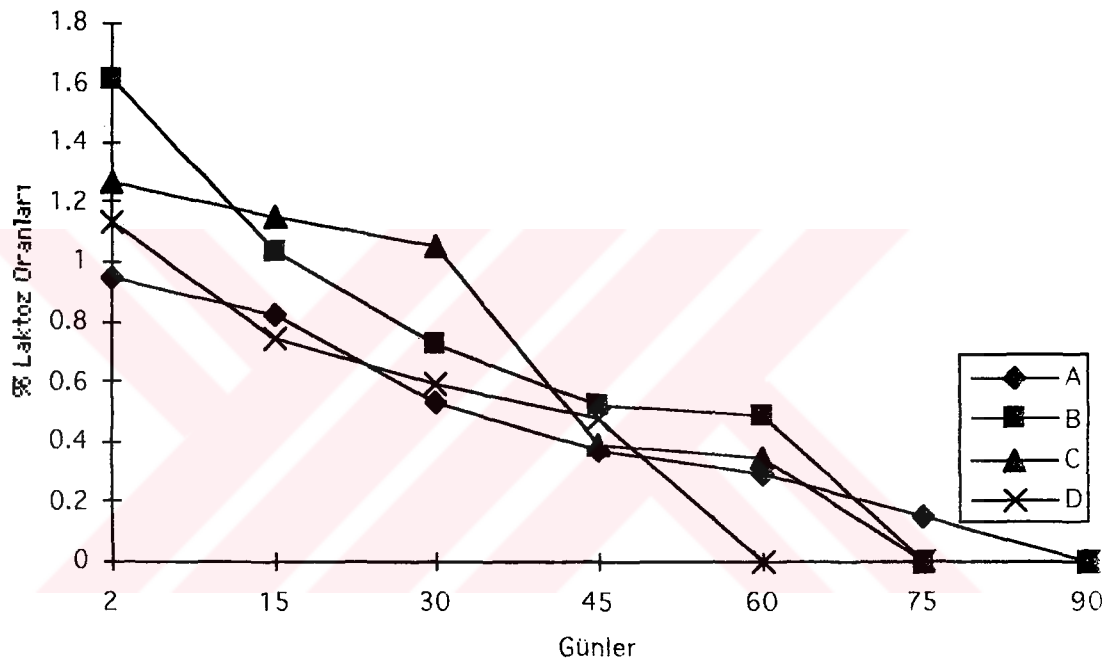
4.6.6. Peynirlerin Laktoz Miktarları

Peynirde laktoz çok az veya hiç bulunmamaktadır. Çünkü laktozun çoğu peyniraltı suyuna geçmekte, pıhtıda kalanlarda olgunlaşma sırasında laktik aside dönüşmektedir (Blanch, 1982). Peynir partilerinde laktoz analizi sonuçları Tablo 51'de verilmiştir.

Tablo 51. Peynir partilerinin olgunlaşma boyunca % laktoz değerleri değişimi

Peynir Partileri	Olgunlaşma Günleri Süresince % Laktoz Oranları Değişimi									
	2	15	30	45	60	75	90	Ort.	Maks.	Min.
A	0.950	0.825	0.525	0.371	0.286	0.147	0	0.443	0.950	0
B	1.612	1.035	0.727	0.523	0.481	0	0	0.625	1.612	0
C	1.262	1.150	1.057	0.383	0.346	0	0	0.600	1.262	0
D	1.129	0.740	0.587	0.475	0	0	0	0.419	1.129	0
Ort.	1.238	0.937	0.724	0.438	0.278	0.036	0			
Maks.	1.612	1.150	1.057	0.523	0.481	0.147	0			
Min.	0.950	0.740	0.525	0.371	0	0	0			

Tablonun incelenmesiyle görüleceği gibi, laktoz oranları partiler arasında farklıdır. Ortalama değerlere göre en fazla laktoz B ve en az ise D partisinde bulunmuştur. Şekil 21'de olgunlaşma sırasındaki oranların değişimi bir grafik ile belirtilmiştir. Bundan da açıkça görüldüğü gibi en erken D partisinde (60. günde) laktoz ortamdan kalkmıştır. Bu partide asitliğin çok hızlı gelişmesiyle kısa sürede laktozun parçalandığı düşünülmektedir. Laktozun en geç ortamdan kaybolması A partisinde olup, ancak 90. günde bulunamamıştır.



Şekil 21. Peynir partilerinde % laktoz değerlerinin olgunlaşma süresince değişimi

Laktoz oranlarının depolamadaki değişiklikleri ve partiler arasındaki farklılıklar varyans analiziyle incelenmiştir (Tablo 52). Laktozun olgunlaşma sırasındaki değişimleri istatistiksel olarak $p \leq 0.01$ düzeyinde, partiler arasındaki farklılık ise $p \leq 0.05$ düzeyinde önemli bulunmuştur.

Tablo 52. Peynir partilerinin %laktoz değerleri varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.T.	K.O.	F
Süre	6	5.20	0.87	36.22**
Peynir Partileri	3	0.23	0.08	3.22*
Hata	18	0.43	0.02	
Genel	27	5.86		

** $p \leq 0.01$ düzeyinde önemli- * $p \leq 0.05$ düzeyinde önemli

Partiler arasındaki farklılığı belirlemek için yapılan LSD testi sonuçlarına göre . B ve D partileri % laktoz değerleri bakımından ayrı grublarda yer aldıkları tespit edilmiştir. B partisi ortalama değer olarak en fazla laktoz ihtiva eden parti olup bunu sırasıyla C, A ve D partileri takip etmiştir.

Tablo 53. Peynir Partilerinin % laktoz değerleri LSD testi sonuçları

Peynir Partileri	Ortalama Değerler	Sonuçlar [◊]
B	0.62	a
C	0.60	ab
A	0.45	ab
D	0.42	b

[◊]Farklı harflerle gösterilen peynir partileri istatistiksel olarak birbirinden farklıdır

Şekil 21'de görüldüğü üzere olgunlaşma sonuna kadar tüm partilerin laktozları parçalanarak ortamdaki kalkmıştır. Demiryol ve Yaygın (1984)'nin yaptıkları bir araştırmada, ilk gün %2 olduğunu tespit ettikleri laktozun, 90. günde ortamdaki kalktığını bildirmişlerdir. Gelais ve ark. (1991)'nin Cheddar peynirinde ilk ayda %0.366 olarak tespit ettikleri laktozun 2. ayda %0.056, 4. ayda %0.084, 6. ayda ise %0.099 olarak değiştiğini bildirmişlerdir. Burada laktozun artması dikkat çekicidir. Araştırmamızda ise tespit edilebilir laktozun 90. günde ortamdaki bulunmadığı belirlenmiştir.

4.6.7. Peynirlerin Toplam kül Miktarları

Bilindiği gibi maya ile pıhtılaştırılan peynirler asitle pıhtılaştırılanlara göre daha fazla mineral madde ihtiva ederler (Uraz, 1981a).

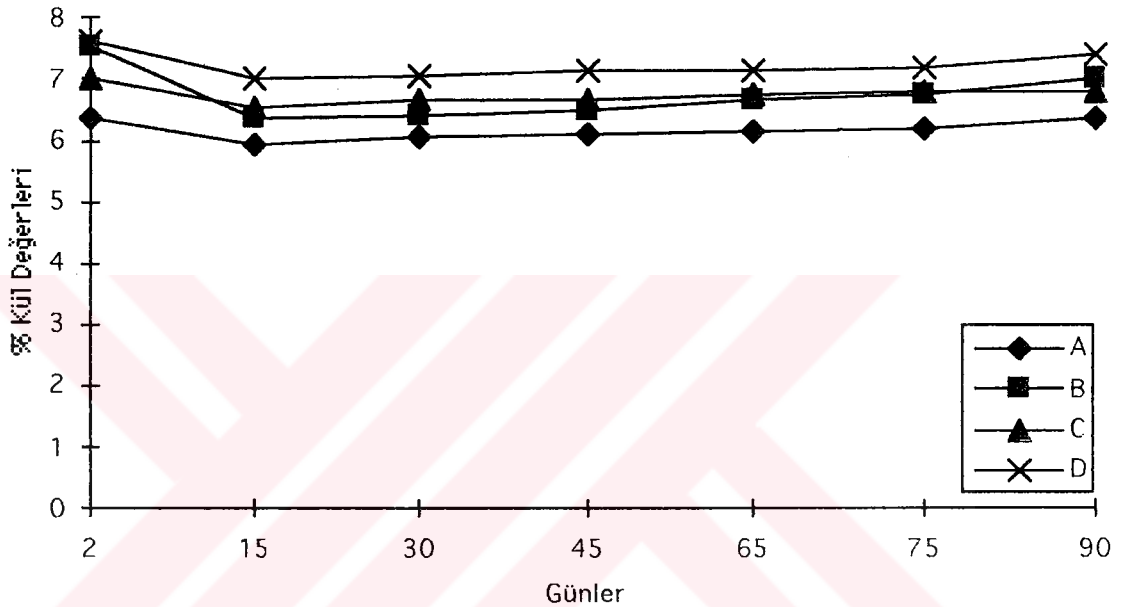
Peynirlerdeki fosfor kalsiyum ve magnezyumun vücut tarafından kullanılma oranı yüksektir (Demirci, 1994).

Peynir partilerinin ihtiva ettiği toplam kül miktarları, yapılan analizler sonucu belirlenmiş olup, Tablo 54'de özetlenmiştir. En yüksek kül oranı D partisinde belirlenmiş olup, bunu sırasıyla C, B, A takip etmiştir.

Tablo 54. Peynir partilerinin olgunlaşma boyunca % bütün kül değerleri değişimi

Peynir Partileri	Olgunlaşma Günleri Süresince % Kül Oranları Değişimi									
	2	15	30	45	60	75	90	Ort.	Maks.	Min.
A	6.354	5.949	6.051	6.096	6.140	6.207	6.386	6.169	6.386	5.949
B	7.545	6.356	6.436	6.484	6.691	6.744	7.004	6.751	7.545	6.356
C	7.024	6.548	6.664	6.696	6.745	6.802	6.809	6.755	7.024	6.548
D	7.610	7.026	7.068	7.144	7.172	7.187	7.396	7.229	7.610	7.026
Ort.	7.133	6.470	6.555	6.605	6.687	6.735	6.899			
Maks.	7.610	7.026	7.068	7.144	7.172	7.187	7.396			
Min.	6.354	5.949	6.051	6.096	6.140	6.207	6.386			

Şekil 22'de grafikte belirtildiği gibi, olgunlaşma aşamasında partilerin toplam kül miktarlarında değişimler olmuştur. Tüm partilerde 15. günde suoranının artmasından kaynaklanan % kül oranlarında bir düşme saptanmıştır. 15. günden sonra ise toplam kül miktarlarında sürekli bir artış belirlenmiştir. Olgunlaşma sırasında en fazla kül oranları 2. gün yapılan analizlerin ortalama değerleridir (%7.133). En düşük kül oranı 15. günde tespit edilen ortalama değerler olmuştur.



Şekil 22. Peynir partilerinde % bütün kül değerlerinin olgunlaşma süresince değişimi

Olgunlaşma süresinde oluşan % kül değerleri ve partiler arasındaki farklılıklar $p \leq 0.01$ düzeyinde önemli olduğu yapılan varyans analizleriyle belirlenmiştir (Tablo 55).

Tablo 55. Peynir partilerinin % toplam kül değerleri varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.T.	K.O.	F
Süre	6	1.23	0.20	11.07**
Peynir Partileri	3	3.95	1.32	71.24**
Hata	18	0.33	0.02	
Genel	27	5.51		

** $p \leq 0.01$ düzeyinde önemli

Partiler arasındaki farklılığın kontrolünde kullanılan LSD testi sonuçlarına göre (Tablo 56); D partisi en büyük kül oranıyla müstakil bir grup oluşturmuştur (a). Bunu takip eden oranlarıyla C ve B istatistiksel olarak farksız olup, aynı grupta

(b) yer almışlardır. En az ortalama miktara sahip olan A partisi ise "c" grubunu oluşturmuştur.

Tablo 56. Peynir Partilerinin % bütün kül değerleri LSD testi sonuçları

Peynir Partileri	Ortalama Değerler	Sonuçlar [◊]
D	7.23	a
C	6.76	b
B	6.75	b
A	6.17	c

[◊]Farklı harflerle gösterilen peynir partileri istatistiksel olarak birbirinden farklıdır

Peynir bünyesinde kalan kül miktarları (tuz ile ilave olmuş olan kısmı hariç), bilindiği gibi sütün maya ile pıhtılaştırıldığı anda sahip olduğu asitlik derecesi ile ilgilidir. Bu asitlik oranı arttıkça, özellikle başta kalsiyum olmak üzere, pıhtıdan peyniraltı suyu ile gerçekleşen mineral kayıpları artmaktadır (Büyükkılıç ve ark., 1984). Fakat araştırmamızda laktik kültür kullanılmaması, başlangıç asitliklerinin normal olması, ısı ile işlemle mevcut laktik asit bakteri sayısının azalması nedenleriyle, bu tür kül kayıplarının da en az düzeyde gerçekleştiğini söylemek mümkündür.

Eralp (1956) ve Şimşek (1986)'in tespit ettiği toplam kül miktarları tüm partilerden düşük, İdikut ve Şentürk (1993)'ün tespit ettiği değerler bulgularımıza yakın ve Özdemir (1990)'in tespit ettiği miktarlar ise yüksek çıkmıştır.

4.6.8. Peynirlerin % Azot Miktarları

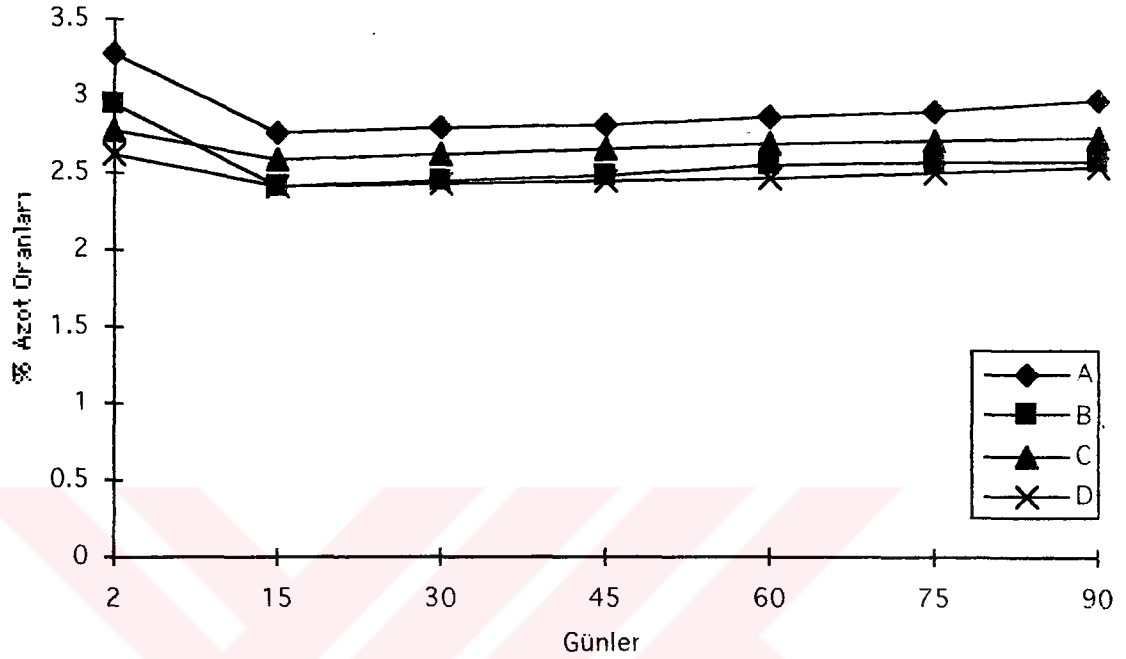
Peynir partilerinde belirlenen % azot miktarları Tablo 57'de verilmiştir. Belirlenen oranlara göre en yüksek % azot miktarı %2.909 değeriyle A partisinde belirlenmiştir. Bunu sırasıyla C, B ve D partileri izlemiştir.

Tablo 57. Peynir partilerinin olgunlaşma boyunca % azot değerleri değişimi

Peynir Partileri	Olgunlaşma Günleri Süresince % Azot Oranları Değişimi									
	2	15	30	45	60	75	90	Ort.	Maks.	Min.
A	3.282	2.764	2.792	2.812	2.856	2.900	2.957	2.909	3.282	2.764
B	2.938	2.418	2.452	2.476	2.546	2.567	2.572	2.567	2.938	2.418
C	2.781	2.590	2.625	2.647	2.689	2.701	2.725	2.680	2.781	2.590
D	2.614	2.413	2.427	2.453	2.463	2.498	2.534	2.486	2.614	2.413
Ort.	2.904	2.546	2.574	2.597	2.639	2.667	2.697			
Maks.	3.282	2.764	2.792	2.812	2.856	2.900	2.957			
Min.	2.614	2.413	2.427	2.453	2.463	2.498	2.534			

Peynir partilerinin olgunlaşma sırasında, kurumadde değerlerinin dalgalanmalarıyla da bağıntılı olarak, azot oranlarında sapmalar olmuştur (Şekil

23). Depolanma esnasında peynir partilerinin ortalama % azot miktarları en yüksek 2. günde, en düşük azot oranı ise 15. günde elde edilmiştir.



Şekil 23. Peynir partilerinde % toplam azot değerlerinin olgunlaşma süresince değişimi

Olgunlaşma sırasında meydana gelen değişiklikler ve partiler arasındaki farklılıklar $p \leq 0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur (Tablo 58).

Tablo 58. Peynir partilerinin % toplam azot değerleri varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.T.	K.O.	F
Süre	6	0.34	0.06	12.24**
Peynir Partileri	3	0.71	0.24	50.69**
Hata	18	0.08	0.00	
Genel	27	1.13		

** $p \leq 0.01$ düzeyinde önemli

Partiler arasındaki % azot oranları farklılığını incelemek amacıyla LSD testi yapılmıştır (Tablo 59). LSD testine göre A partisi en fazla azot içeren partidir ve "a" grubunu teşkil etmiştir. C partisi de farklı bir grup oluşturmuştur (b). B ve D partilerinin ise istatistiksel olarak aralarında fark yoktur ve ikisi de "c" grubuna dahil olmuşlardır.

Tablo 59. Peynir Partilerinin % toplam azot değerleri LSD testi sonuçları

Peynir Partileri	Ortalama Değerler	Sonuçlar \diamond
A	2.91	a
C	2.68	b
B	2.57	c
D	2.48	c

\diamond Farklı harflerle gösterilen peynir partileri istatistiksel olarak birbirinden farklıdır

Demiryol ve Yaygın (1984)'nin bir araştırmasında, % azot oranlarında, olgunlaşma sonunda azalma meydana gelmiştir. Olgunlaşma sonundaki %2.247'lik değer tüm partilerin ortalama değerinden küçüktür. Requena ve ark. (1992) yaptıkları denemede % azot oranlarında, olgunlaşma sonunda artış kaydedilmiştir. Araştırmamızda da 15. gün hariç genelde azot oranları yükselmiş olup, bu, kurumadde artışının doğal bir sonucudur.

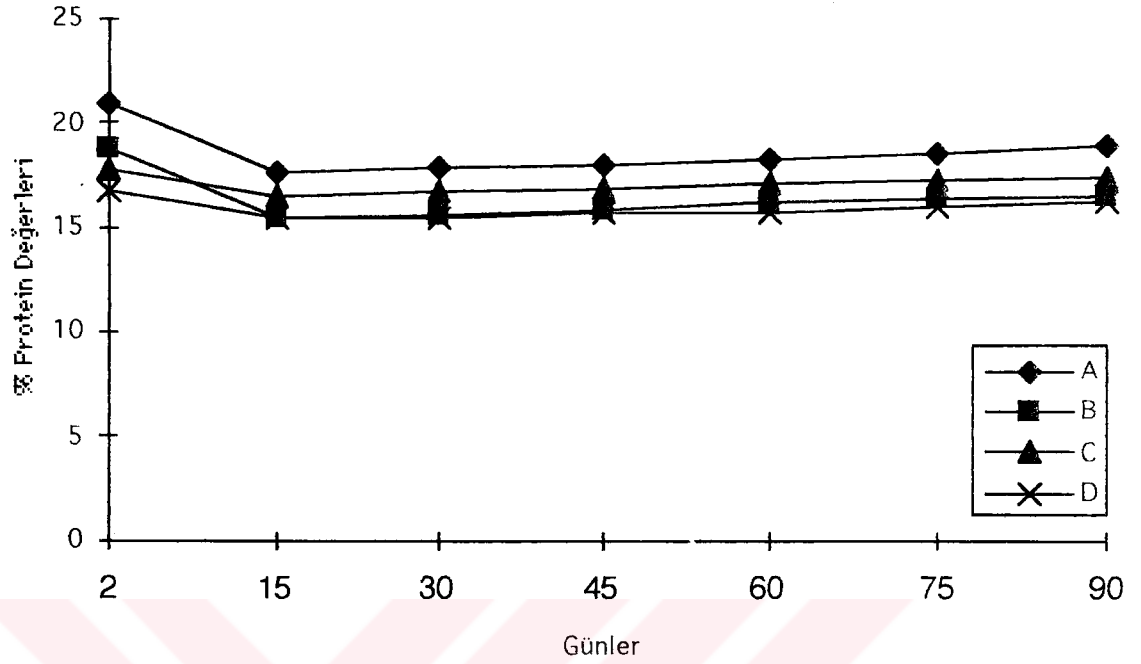
4.6.9. Peynirlerin % Protein Oranları

Peynir proteinleri yüksek biyolojik değerinden ve yüksek hazmolabilirliğinden dolayı beslenmede önemlidirler (Demirci, 1994). Daha önce analiz sonucunda elde edilen % azot oranları, 6.38 faktörü ile çarpılarak protein oranına çevrilmiş ve Tablo 60'da verilmiştir.

Tablo 60. Peynir partilerinin olgunlaşma boyunca % protein değerleri değişimi

Peynir Partileri	Olgunlaşma Günleri Süresince % Protein Oranları Değişimi									
	2	15	30	45	60	75	90	Ort.	Maks.	Min.
A	20.937	17.636	17.815	17.940	18.222	18.504	18.864	18.560	20.937	17.636
B	18.743	15.428	15.644	15.797	16.246	16.379	16.411	16.378	18.743	15.428
C	17.741	16.524	16.747	16.889	17.158	17.231	17.386	17.097	17.741	16.524
D	16.675	15.394	15.487	15.653	15.714	15.937	16.168	15.861	16.675	15.394
Ort.	18.524	16.246	16.423	16.570	16.835	17.013	17.207			
Maks.	20.937	17.636	17.815	17.940	18.222	18.504	18.864			
Min.	16.675	15.394	15.487	15.653	15.714	15.937	16.168			

Peynir partilerinin ortalama % protein miktarları 15.861 ile 18.560 değerleri arasında değişmiştir. Olgunlaşma müddetince meydana gelen farklılıklar Şekil 24'den de görüleceği üzere % azot oranıyla aynıdır. Partiler ortalamasında en düşük değer, 15. günde tespit edilen ortalama değerdir. 2. gün tespit edilen protein oranları ise, en yüksek ortalamaya sahip olmuşlardır. 15. günden sonra protein değerinde sürekli bir artış gözlenmiştir.



Şekil 24. Peynir partilerinde % protein değerlerinin olgunlaşma süresince değişimi

Peynirlerin olgunlaşma aşamasındaki protein oranları değişimi ile partiler arası farklılıklar, varyans analizi sonuçlarına göre, $p \leq 0.01$ düzeyinde önemlidirler (Tablo 61).

Tablo 61. Peynir partilerinin % protein değerleri varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.T	K.O.	F
Süre	6	13.90	2.32	12.49**
Peynir Partileri	3	28.87	9.62	51.87**
Hata	18	3.34	0.19	
Genel	27	46.11		

** $p \leq 0.01$ düzeyinde önemli

% protein oranları bakımından partiler arasındaki farklılığı belirlemek için yapılan LSD testi sonuçlarına göre B ve D partilerinin aynı grupta yer aldıkları, farkın önemli olmadığı, A ve C partilerinin tamamen farklı olduğu ortaya çıkmıştır (Tablo 62).

Tablo 62. Peynir Partilerinin % protein değerleri LSD testi sonuçları

Peynir Partileri	Ortalama Değerler	Sonuçlar \diamond
A	18.56	a
C	17.10	b
B	16.38	c
D	15.86	c

\diamond Farklı harflerle gösterilen peynir partileri istatistiksel olarak birbirinden farklıdır

Tablodan da izlendiği gibi, A ve C partileri iki ayrı gruba (a ve b). B ve D çeşitleri ise aralarındaki farkın önemsiz olması nedeniyle bir gruba (c) dahil olmuşlardır. Partilerin % protein ortalama değerleri; Eralp (1956), Yetişmeyen ve Novak (1988)'in bulgularından yüksektir. Dağlıoğlu (1988)'nin araştırmasında tespit ettiği minimum protein oranları tüm partilerden az olmasına karşılık, maksimum protein değerleri tüm partilerden büyük olup, Requena ve ark. (1992)'nin bulguları tüm partilerimizden yüksek bulunmuştur.

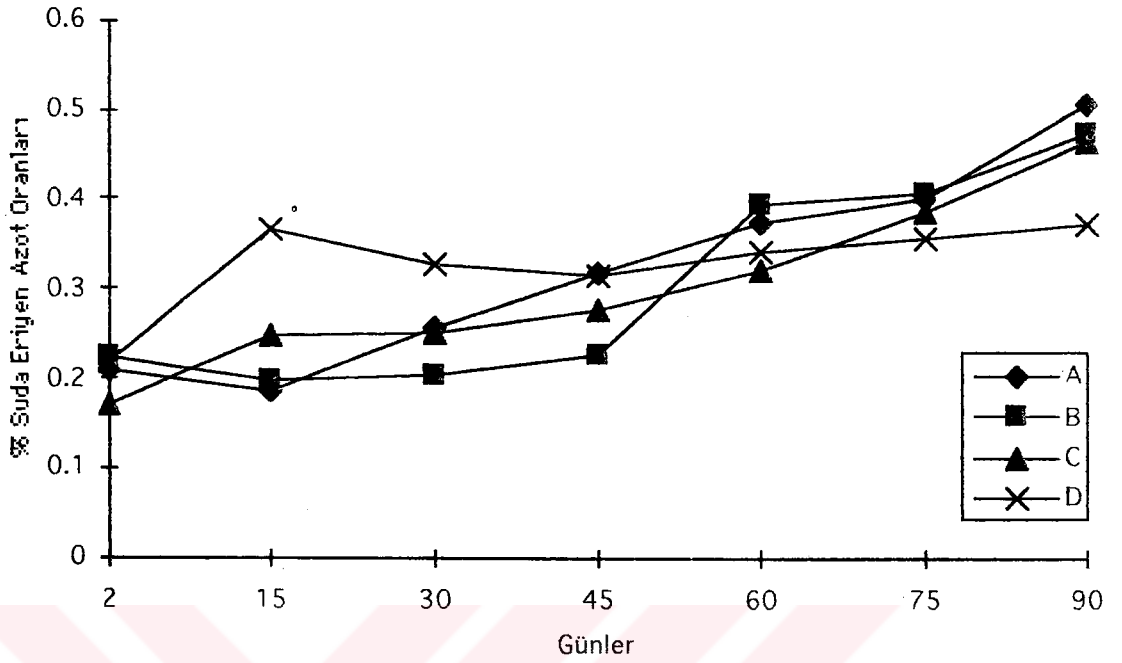
4.6.10. Peynirlerin Suda Çözünen Azot Oranları

Peynirlerde olgunlaşma esnasında meydana gelen proteolitik parçalanmalar ile suda eriyen azot oranları artmaktadır. Bu, olgunlaşma şartlarına bağlı olarak hızlı veya daha yavaş cereyan eden bir olaydır. Parçalanmalar sonunda oluşan ürünler ise aromayı etkilemektedir. Peynir partilerinde olgunlaşma sırasında belirlenen suda eriyen azot oranları Tablo 63'de verilmiştir.

Tablo 63. Peynir partilerinin olgunlaşma boyunca % suda çözünen değerleri değişimi

Peynir Partileri	Olgunlaşma Günleri Süresince % Suda Çözünen Azot Oranları Değişimi									
	2	15	30	45	60	75	90	Ort.	Maks.	Min.
A	0.209	0.186	0.255	0.318	0.376	0.402	0.506	0.322	0.506	0.186
B	0.225	0.196	0.204	0.227	0.395	0.407	0.471	0.304	0.471	0.196
C	0.170	0.248	0.250	0.276	0.322	0.388	0.465	0.303	0.465	0.170
D	0.218	0.367	0.327	0.315	0.342	0.357	0.372	0.328	0.372	0.218
Ort.	0.206	0.249	0.259	0.284	0.359	0.389	0.454			
Maks.	0.225	0.367	0.327	0.318	0.376	0.407	0.506			
Min.	0.170	0.186	0.204	0.227	0.322	0.357	0.372			

Suda çözünen azot oranları ortalama değerlere göre, %0.303 ile %0.328 arasında değişmiştir. Olgunlaşmanın çeşitli günlerinde oluşan değişimler Şekil 25'de grafikte belirtilmiştir. Şekilden de görüldüğü gibi, D partisinde önce çok hızlı bir artma, daha sonra da diğerlerinden düşük seviyede kalan bir değere düşme gözlenmiştir. D partisinde belirlenen bu farklılığın nedeni, ilk günlerde su oranının diğer partilere nazaran daha yüksek olması olabilir. Doğal olarak olgunlaşma periyodunca en düşük değerler 2. gün, en yüksek değerler ise 90. gün yapılan analiz sonuçlarından elde edilen değerlerdir.



Şekil 25. Peynir partilerinde % suda çözünen azot değerlerinin olgunlaşma süresince değişimi

Varyans analizi sonuçlarına göre olgunlaşma periyodunda oluşan değişimler $p \leq 0.01$ düzeyinde önemliyken, partiler arası farklılıklar ise önemsiz bulunmuştur (Tablo 64).

Tablo 64. Peynir partilerinin % suda çözünen azot değerleri varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.T.	K.O.	F
Süre	6	0.19	0.03	11.36**
Peynir Partileri	3	0.00	0.00	0.41
Hata	18	0.05	0.00	
Genel	27	0.24		

** $p \leq 0.01$ düzeyinde önemli

Suda çözünen azot oranlarının çiğ veya pastörize sütün proteolitik mikroorganizma sayılarıyla belirli bir ilişkisi mevcut değildir.

Tespit edilen ortalama suda çözünen azot değerleri Eralp (1956) ile İdikut ve Şentürk (1993)'ün bulgularından düşük, Özdemir (1990)'in bulgularından yüksektir.

4.6.11. Peynirlerin Olgunluk İndeksi

Peynirlerde olgunluğun ölçüsü olarak; suda eriyen azot miktarının toplam azota oranlanması kullanılmaktadır.

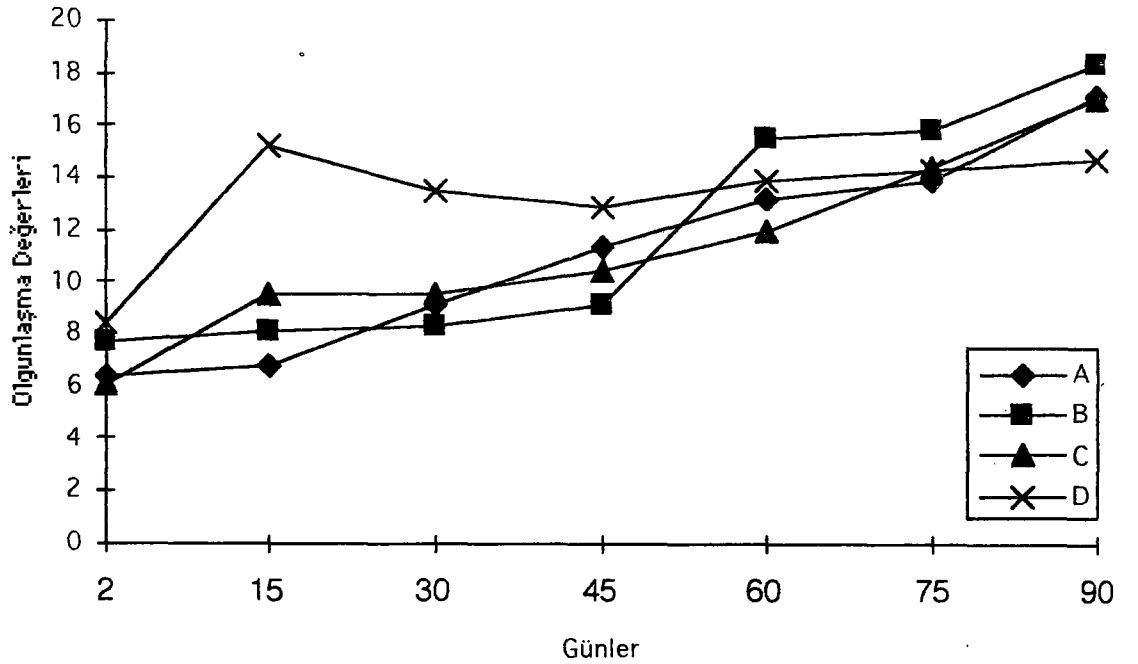
Genel manada olgunlaşma her peynir çeşidinin kendine özgü koku, tat, renk, kıvam, göz, delik ve kabul gibi özellikleri alması için geçirdiği değişikliklerin toplamıdır. Bu olaylarda en önemli rolü mikroorganizmalar, onların enzimleri ve maya oynamaktadır (Öztek, 1994).

Analizler sonunda elde edilen, suda eriyen azotun toplam azota oranı Tablo 65'de ve olgunlaşma evresindeki değişimler ise Şekil 26'da grafik olarak belirtilmiştir.

Tablo 65. Peynir partilerinin olgunlaşma boyunca %olgunlaşma indeksi değerleri değişimi

Peynir Partileri	Olgunlaşma Günleri Süresince % Olgunlaşma Oranları Değişimi									
	2	15	30	45	60	75	90	Ort.	Maks.	Min.
A	6.378	6.743	9.129	11.301	13.171	13.854	17.110	11.098	17.110	6.378
B	7.673	8.113	8.303	9.160	15.516	15.834	18.315	11.845	18.315	7.673
C	6.102	9.556	9.547	10.437	11.962	14.359	17.075	12.291	17.075	6.102
D	8.349	15.259	13.488	12.839	13.898	14.287	14.679	13.186	15.259	8.349
Ort.	7.126	9.918	10.117	10.934	13.637	14.584	16.795			
Maks.	8.349	15.259	13.488	12.839	13.898	15.834	18.315			
Min.	6.102	6.743	8.303	9.160	11.962	13.854	14.679			

Peynir partilerinin ortalama olgunlaşma indeksi değerleri % 13.186 (D) ile %11.098 (A) arasında değişmektedir. Olgunlaşma süresi sonunda 90. gün yapılan analizlerde en fazla değer (% 18.315) C partisinde ve en düşük değer ise D partisinde (%14.679) belirlenmiştir.



Şekil 26. Peynir partilerinde % olgunlaşma indeksi değerlerinin olgunlaşma süresince değişimi

D partisi diğerlerinden hızlı olgunlaşmakla birlikte, su oranının yüksek olması nedeniyle, son aylardaki su kaybı ile suda çözünen azot oranının da, diğerlerinden daha büyük miktarda kayba uğradığı izlenimi vermektedir. Diğer partilerde de Şekil 26'da belirtildiği gibi kayıp olmakla birlikte, D partisine göre daha düşük orandadır.

Olgunlaşma aşamasında günler ortalamasına göre en yüksek miktar 90. gün elde edilen değerdir. En düşük oran ise 2. gün belirlenen oranlardır. D partisinin 15. günde tüm olgunlaşma süresinin en fazla suda eriyen azot oranına ulaşması, su içeriğinin diğerlerinden fazla oluşu, yine psikrofil mikroorganizmaların diğer partilerden daha yüksek seviyede olması ile açıklanabilir. Çünkü bu mikroorganizmaların çoğu proteolitik ve lipolitik özelliktedirler (Von Bockelman, 1968).

Grafikte izlenen bu farklılıkların istatistiki yönden önemli olup olmadıkları varyans analiziyle incelenmiştir (Tablo 66). Buna göre, ortalama değerler dikkate alınırsa partiler arasındaki farklılık önemsiz iken, olgunlaşmada görülen değişim ise $p \leq 0.01$ düzeyinde önemli çıkmıştır.

Tablo 66. Peynir partilerinin olgunlaşma değerleri varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.T.	K.O.	F
Süre	6	260.30	43.38	12.18**
Peynir Partileri	3	19.90	6.63	1.86
Hata	18	64.09	3.56	
Genel	27	344.29		

** $p \leq 0.01$ düzeyinde önemli

Olgunlaşma üzerine etkili olabilecek faktörler incelendiğinde (Ek-1); lipolitik mikroorganizmalar, proteolitik mikroorganizmalar, maya ve küf sayısı, laktik asit bakteri sayısı ve toplam mezofil mikroorganizma sayısı ile aralarında negatif bir ilişki söz konusudur. Yani bu grup mikroorganizmaların azalmasıyla olgunlaşma artmıştır. Burada hücrelerin parçalanması ile endo enzimlerin olgunlaşmada aktif rol almaları söz konusu olabilir. Psikrofil mikroorganizmalar ile D partisinin dışında pozitif bir ilişki görülmektedir. Psikrofil mikroorganizma sayısı arttıkça olgunluk da artmıştır. Sadece D partisinde bu mikroorganizmalarla negatif bir ilişki görülmektedir. Bu partide su oranı fazladır ve su ileriki aşamalarda peynirden ayrılırken suda çözünen maddeleri de dışarıya sürüklemiş olabilir. Daha sonra tuz oranının da etkisiyle diğer partilerden düşük seviyede kalmış olabilir. Nitekim Nunez ve ark. (1984) bu konuyla ilgili olarak, düşük su oranında

ve yüksek tuz konsantrasyonunda proteolizin seyrinin yavaş olduğunu bildirmişlerdir.

90. gün elde edilen değerlere bakıldığında, tüm partilerin olgunluk derecesi Kurt (1984)'un belirttiği değerden yüksektir. İdikut ve Şentürk (1993)'ün değerleri ise tüm partilerden yüksektir.

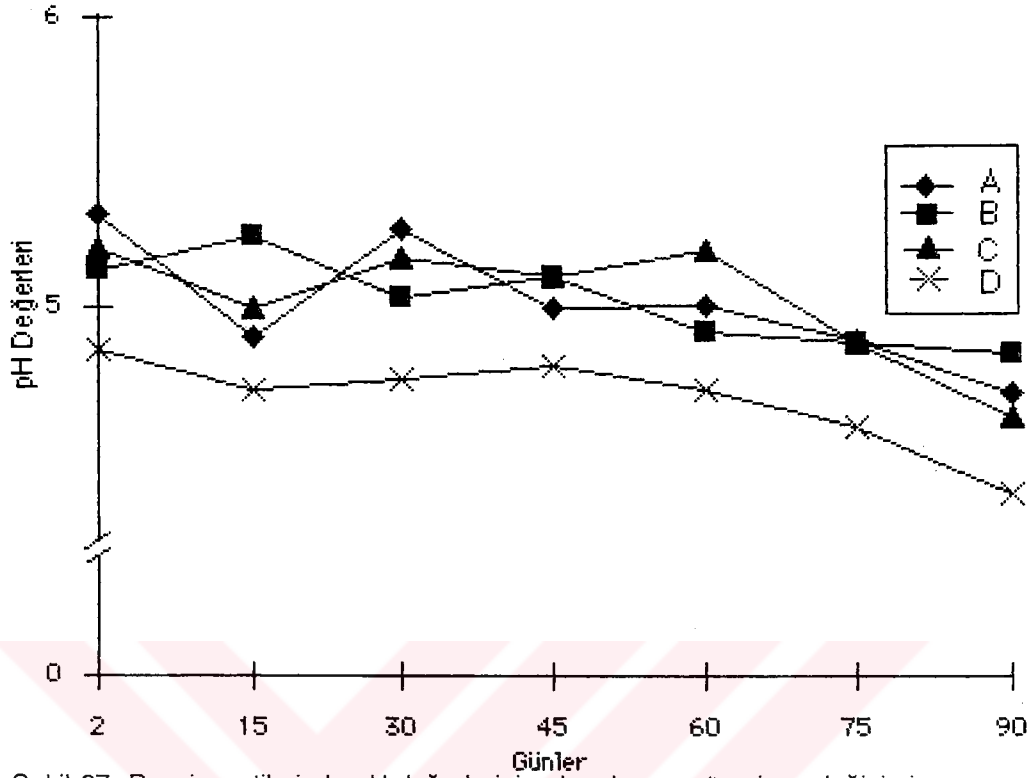
4.6.12. Peynirlerin pH Değerleri

Laktik asit fermentasyonu sonucu, peynirde bu asidin miktarı artmaktadır. Olgunlaşmanın safhalarında koku ve tat oluşumu için gerekli parçalanma, belirli bir dereceye kadar asidik ortamda gerçekleştiğinden, asit oluşumu çok önemlidir (Öztek, 1994). Peynir partilerinde olgunlaşma sırasında ölçülen pH değerleri Tablo 67'de verilmiştir. 90. gün değerleri baz alındığında, olgunlaşma sonunda en düşük pH D partisinde (4.355) tespit edilmiştir. Bunu sırasıyla A, B ve C partileri izlemiştir.

Tablo 67. Peynir partilerinin olgunlaşma boyunca pH değerleri değişimi

Peynir Partileri	Olgunlaşma Günleri Süresince pH Oranları Değişimi									
	2	15	30	45	60	75	90	Ort.	Maks.	Min.
A	5.315	4.895	5.270	5.000	5.005	4.885	4.705	5.011	5.315	4.705
B	5.130	5.250	5.035	5.105	4.915	4.880	4.845	5.023	5.250	4.845
C	5.200	5.000	5.170	5.110	5.200	4.880	4.620	5.026	5.200	4.620
D	4.850	4.720	4.750	4.800	4.720	4.590	4.355	4.684	4.850	4.355
Ort.	5.124	4.966	5.056	5.004	4.960	4.809	4.631			
Maks.	5.315	5.250	5.270	5.110	5.200	4.885	4.845			
Min.	4.850	4.720	4.750	4.800	4.720	4.590	4.355			

Şekil 27'de belirtildiği gibi, pH değerlerinde olgunlaşma müddetince bazı sapmalar olmuştur. D partisi sürekli diğer partilerden daha düşük seviyelerde kalmıştır. Günlere göre partilerin ortalama değerleri dikkate alındığında, en büyük değer 2. günde, en küçük değer de doğal olarak 90. günde ölçülmüştür. Fakat 30. günde ortalama değerlerde tekrar bir yükselme kaydedilmiştir. Partiler bazında incelendiğinde bu düzensizliğin daha da fazla olduğu görülmektedir (Şekil 27).



Şekil 27. Peynir partilerinde pH değerlerinin olgunlaşma süresince değişimi

Partiler arası ve olgunlaşma süresince gerçekleşen değişimlerin varyans analiz sonuçları Tablo 68'de verilmiştir. Buna göre, depolamada oluşan değişimler ve partiler arasındaki farklılıklar $p \leq 0.01$ düzeyinde önemlidir.

Tablo 68. Peynir partilerinin pH değerleri varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.T.	K.O.	F
Olgunlaşma	6	0.65	0.11	9.93**
Peynir Partileri	3	0.61	0.20	18.70**
Hata	18	0.20	0.01	
Genel	27	1.45		

** $p \leq 0.01$ düzeyinde önemli

Partiler arasındaki farklılıkları belirlemek amacıyla yapılan LSD testi sonuçları Tablo 69'da verilmiştir. Ortalama değerlerde B, C ve A peynir partileri istatistiksel olarak farfsız olup, aynı grupta yer almışlardır. D peynir partisi ise onlardan farklı bir grup teşkil etmiştir.

Tablo 69. Peynir Partilerinin pH değerleri LSD testi sonuçları

Peynir Partileri	Ortalama Değerler	Sonuçlar \diamond
B	5.03	a
C	5.03	a
A	5.02	a
D	4.68	b

\diamond Farklı harflerle gösterilen peynir partileri istatistiksel olarak birbirinden farklıdır

Olgunlaşma sırasında belirlenen pH sapmaları; Sahchez ve ark. (1993), Medina ve ark. (1991), Fontecha ve ark. (1994)'nin yaptıkları araştırmalarda da belirlenmiştir. Bu sapmaların nedeni, oluşan laktik asidin, Ca veya K gibi kazeinde bağlı olan elementleri çözerek birleşmesi, laktatları oluşturması, böylece asitliğin tekrar azalması söz konusu olabilir.

Olgunlaşma sonu itibariyle tespit edilen pH değerleri Requena ve ark. (1992), Medina ve ark. (1991)'nin bulgularından düşüktür. Dağlıoğlu (1988)'nin tespit ettiği değerler ortalaması partilerimize yakındır. Demiryol ve Yaygın(1984)'nin tespit ettikleri değerler ise D partisinden büyük, diğerlerinden düşüktür. TSE 591 Beyaz peynir Standardında pH değerinin 4.5'in üzerinde olması gerektiği belirtilmiştir (Anononymous 1995). Bu durumda sadece D partisi pH değeri açısından standarda uygun değildir.

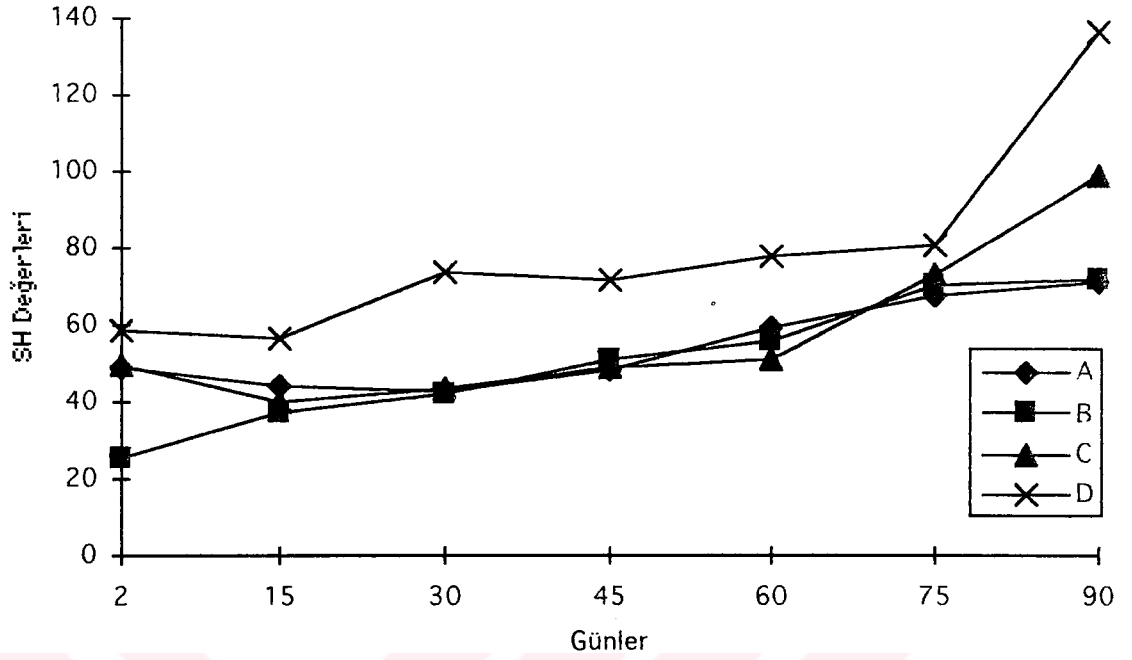
4.6.13. Peynirlerin SH Değerleri

Peynir partilerinin olgunlaşma müddetince yapılan analizlerine göre, elde edilen titrasyon asitlik değerleri (SH) Tablo 70'de özetlenmiştir. Partiler arası genel ortalama değerlerine bakıldığında; D partisi 79.090 SH oranıyla en yüksek değere sahip olmuş, bunu sırasıyla C, A, B izlemiştir.

Tablo 70. Peynir partilerinin olgunlaşma boyunca SH değerleri değişimi

Peynir Partileri	Olgunlaşma Günleri Süresince SH Değerleri Değişimi									
	2	15	30	45	60	75	90	Ort.	Maks.	Min.
A	48.880	43.782	42.292	48.190	58.920	67.710	70.920	54.385	70.920	42.292
B	25.230	37.248	42.192	50.828	55.440	70.092	71.300	50.333	71.300	25.230
C	49.276	39.570	43.164	48.640	50.688	73.260	98.640	57.605	98.640	39.570
D	58.200	56.648	73.340	71.280	77.980	80.388	135.792	79.090	135.792	56.648
Ort.	45.397	44.312	50.247	54.735	60.757	72.863	94.163			
Maks.	58.200	56.648	73.340	71.280	77.980	80.388	135.792			
Min.	25.230	37.248	43.164	48.190	50.688	67.710	70.920			

Peynirlerin olgunlaşma aşamasında, SH cinsinden titrasyon asitlikleri sürekli değişmiştir. Şekil 28'de bu değişim grafikte de belirtilmiştir. D partisi SH değerinde sürekli daha üst seviyelerde yer almış ve 75 ile 90. günler arasında çok aşırı bir artış kaydedilmiştir. Olgunlaşma döneminde kaydedilen, partilerin ortalama değerlerinde, en düşük ortalama, 15. gün yapılan analizlerden elde edilmiştir. Bu olayda tüm partilerin su oranının artmasının rol oynadığı düşünülmektedir. En yüksek değer ise olgunlaşma sonunda belirlenmiştir.



Şekil 28. Peynir partilerinde SH değerlerinin olgunlaşma süresince değişimi

Varyans analizi sonuçlarına göre olgunlaşma aşamasında ortaya çıkan farklılıklar ve partiler arasında oluşan farklılıklar $p \leq 0.01$ düzeyinde önemli çıkmıştır (Tablo 71).

Tablo 71. Peynir partilerinin SH değerleri varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.T.	K.O.	F
Süre	6	7657.72	1276.29	12.93**
Peynir Partileri	3	3462.56	1154.19	11.69**
Hata	18	1777.34	98.74	
Genel	27	12897.62		

** $p \leq 0.01$ düzeyinde önemli

Asitlik (SH) değerleri bakımından partiler arasındaki farklılığı belirlemek amacıyla yapılan LSD testi sonuçlarına göre D partisi tamamen farklı, diğer partilerin aralarındaki farklılığın ise önemli olmadığı aynı grupta yer almaları ile belirlenmiştir (Tablo 72).

Tablo 72. Peynir Partilerinin SH değerleri LSD testi sonuçları

Peynir Partileri	Ortalama Değerler	Sonuçlar \diamond
D	79.09	a
C	57.61	b
A	54.38	b
B	50.33	b

\diamond Farklı harflerle gösterilen peynir partileri istatistiksel olarak birbirinden farklıdır

TSE 591'de titrasyon asitliğinin süt asidi cinsinden en çok %3 olabileceği ifade edilmiştir. Bu değere sadece D partisi uygun değildir. Bu partide % süt asidi 3.057'dir. Tespit edilen SH değerleri diğer araştırmalarla karşılaştırıldığında; Eralp (1956) ve Şimşek (1986)'in tespit ettiği ortalama değerler D partisinden az diğer partilerden fazladır. İdikut ve Şentürk (1993)'ün bulguları ise tüm partilerden düşük bulunmuştur.

4.7. Peynirlerin Duyusal Özellikleri

Peynir partilerinin yapımında ilk parti ile son parti üretimi arasında 20 günlük bir süre fark olması ve ayrıca tüm örneklerde patojen mikroorganizmalar bulunması nedeniyle duyu analizler, son parti üretiminden 90 gün geçmesinden sonra yapılmıştır. Duyusal testlerde ortalama puan değerleri Tablo 73'de verilmiştir.

Tablo 73. Peynir partilerinin duyu analiz puanları

Peynir Partileri	Renk	Tekstür	Tad ve Aroma	Yabancı Tad ve Aroma	Ağızda Bıraktığı Sululuk Hissi	Tuzluluk	Genel Kabul Edilebilirlik	Toplam
A	7.40	6.70	8.40	8.90	8.40	7.20	8.30	55.30
B	7.30	6.40	7.80	8.50	7.90	7.10	7.70	52.70
C	7.80	7.10	6.30	5.90	6.30	6.40	6.30	46.10
D	7.40	7.20	7.20	7.40	7.00	7.00	7.00	50.20

Renk puan değerleri Tablo 73'de görüldüğü gibi en yüksek C partisinde belirlenirken, A ve D partilerinin puanları aynı, B partisi ise en az puana sahip olmuştur. Tüm peynir partilerinde renk, porselen beyazı değil, sarımsak bir renk tonundadır. Bu nedenle hiç bir örnek tam puan alamamıştır.

Tekstürün oluşumunda en önemli faktörlerden biri de asitliğin zamanında gelişmesidir. Bu kriter açısından en yüksek puanı D partisi almıştır, ki bu partide asitlik gelişimi hızlı ve diğerlerinden fazladır. D partisini sırasıyla C, A ve B partileri takip etmiştir. SH açısından incelendiğinde bu sıra aynen korunmuştur. Bu nedenle peynirin olgunlaşma sonuna kadar asitliğinin üniform bir şekilde artması, tekstürünün de iyi olmasında katkısı olacağı söylenebilir. Bununla birlikte, bu kriterde tam puanların alınamayışında en büyük etki, hiç şüphesiz koliform grubu mikroorganizmaların ve diğer anaerob gaz yapan sporlu mikroorganizmaların faaliyetiyle, az da olsa (kesitte 2-4 adet) gözenek oluşmasıdır.

Peynir partilerinin bileşiminde inek sütünün ağırlıkta olmasına rağmen, koyun sütü de içermesiyle, beyaz peynirde tercih edilen aromanın gelişimi

gerçekleşmiştir. Olgunlaşma sonuna kadar suda çözünen azot oranı dikkate alınır, buna bağlı olarak, tad ve aroma puanlarının da $A > B > C > D$ şeklinde olması beklenebilir. Burada C partisi en son sırada yer almıştır. Buna sebep de, bu partide istenmeyen yabancı tad ve aromanın gelişmiş olmasıdır.

Yabancı tad ve aroma açısından en kötü (düşük) puan C partisinde görülmektedir. Burada yabancı tad ve aromanın, maya ve küf sayısının bu partide diğerlerinden fazla olmasından kaynaklandığı söylenebilir. En kötü puanlar sıralaması $C > D > B > A$ şekliyle tad ve aroma puanlarına uygunluk göstermiştir. Boer ve Kuik (1987) 'de mayaların son ürünün kalitesi üzerinde önemli etkiye sahip olduklarını bildirmişlerdir. Araştırmamızda da bu etkinin olumsuz yönde olduğu belirlenmiştir. Diğer partilerde gözlenen mayaların aynı sonucu vermemesi sayılarının azlığından kaynaklanabilir. Maya ve küf sayısının etkisi açısından, peynir partilerindeki yabancı tad ve aroma puanının D partisinde en iyi olması beklenirken, en kötü değere daha yakın olması, bu partinin olgunlaşmasının en zayıf olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Buna ilave olarak D partisinde SH çok aşırı bir artışla 135 değerini bulmuştur. Bu aşırı asitliğinde kötü puana katkısı olabilir.

Ağızda bıraktığı sululuk hissi açısından, panelistlerin verdikleri puanlar, peynirlerin su oranlarına bakıldığında; en az oranda su içeren partiden en çok su içeren doğru bir sıralanış olmuştur. Yalnız burada C partisinde istenmeyen koku, tad ve aroma içermesinden kaynaklanan puan düşmesi görülmüştür. Bu partisin dışında kurumadde oranının fazlalığı beğeni kazanmıştır.

Peynir partilerinin % tuz oranları bakımından 90. gün itibariyle, A partisinin dışında yer alan peynirler TSE 591'e uygun değildir. Partilerdeki tuzluluk puanlarına göre, tuz oranının düşük olması beğeni kazanmıştır. Fakat yine C partisinde yabancı tad ve kokunun bu kriterde de kötü etkisiyle, düşük puana sebep olduğu görülmektedir.

Genel kabul edilebilirlik puanlarına göre ise daha önceki kriterlere uygun olarak A en çok beğenilen, C de en az beğenilen parti olmuştur. Toplam puanlarda A: 55.3, B: 52.7, C: 46.2, D: 50.2 puan almışlardır. Puanların tamamının çok iyi peynirlere verilen puanların üzerinde oluşu, ancak, piyasalarda koyun peynirlerinin hem az hemde pahalı oluşuyla, tüketimde inek sütünden yapılan peynirlerin ağırlıkta oluşu, sonuçta koyun sütü peynirinin üstün tad ve aromasının aşırı puan almasıyla açıklanabilir

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

TS 1018'de çiğ sütler renk açma testiyle sınıflandırılmışlardır. Oysa sütçülüğü ilerlemiş olan ülkelerde mandıralar süt almada, toplam mezofil mikroorganizma sayısı üzerinden değerlendirme yapmaktadırlar. Kaliteli bir peynir eldesi için toplam mikroorganizma sayısının 1000.000 adet/ml'den fazla olmaması gerekmektedir. Araştırmamızın sonuçlarına göre; tüm çiğ süt örneklerimizde bu sayı aşılmıştır. Bu durumda da kaliteli peynir elde etmekten bahsetmek güçleşmektedir. Sütlerin mikrobiyolojik kalitesinin iyileştirilmesi için sütün eldesi ve işletmeye nakli sırasında hijyenik kurallara uyumun sağlanması gerekir. Çiğ süterin bu kötü kalitesine rağmen duysal değerlendirmede verilen puanlar, peynirleri iyi kaliteli peynir sınıfına dahil etmiştir. Bu sonuç; artık kalitesiz sütlerden elde edilen peynirlerin tat ve aromasına alıştığımızı, özellikle inek sütlerine koyun sütünün karıştırılmasıyla, koyun sütünün üstün niteliklerinden dolayı, kalitesiz de olsa bunlardan yapılacak peynirlerin en iyi peynir sınıfına sokulabileceğini göstermiştir.

Beyaz peynir üretiminde kullanılan ısıtma işlemi normu, sütün yoğun mikroflorasından dolayı çok düşük kalmaktadır. Peynir teknolojisi açısından önemli olan koliform grubu mikroorganizmalarda en yüksek redüksiyon oranının yaklaşık %70 olması, bu tip peynirlerimizin teknolojisinde her zaman problemlerin yaşanacağını göstermektedir, çünkü peynirlerin imal edildiği işletme modern bir tesis olup, işleme sırasında oluşacak kontaminasyonlar en az seviyededir. Teknolojinin dışında, tüm partilerde *E.coli*, *Salmonella* ve *Staphylococcus aureus* varlığı, sağlık açısından taze peynirlerde riskin büyük olduğunu işaret etmektedir.

Peyniraltı suyunda yapılan analizlerde, çiğ sütün proteolitik mikroorganizma sayısının, peyniraltı suyuyla olan % azot kaybını artırdığı gözlenmiştir. Bu sonuç, özellikle proteolitik aktiviteli mikroorganizma sayısının, peynir teknolojisinde önemli olduğu, işletmelerin imkanları dahilinde, proteolitik mikroorganizma sayısı fazla olan sütlerin, peynir dışındaki ürünlere işlenmesi tavsiye edilebilir.

Çiğ sütlerin mikrobiyolojik kalitesinin, peynire yansımada, süt bileşimi, flora farklılığı ve uygulanan işlemlerin etkisiyle değişiklikler olmaktadır. Eğer ortamda bulunan mikroorganizmalar, sıcaklığa dayanıklı iseler, sayıca az olsalar bile, sıcaklığa dayanmaları az olan çok sayıdaki mikroorganizmalara göre, daha

düşük redüksiyon oranıyla, ısıtılardan sonra, üründe daha fazla sayıda kalabilirler.

Aynı kalitede ürün elde etmek için uygulanan işlemlerin de standart olması gerekir. TSE'de Beyaz peynirin çiğ veya pastörize sütlerden yapılabileceği belirtilmiştir. Her şeyden önce, uygulanan sıcaklık normlarının, mikrobiyolojik kalitenin çok kötü olması nedeniyle yetersiz kaldığı bir süttten Beyaz peynir üretmek zordur. Serum proteinlerinin pıhtılaşmayacağı bir sıcaklık-süre normu ile ki bu 68-70 °C olabilir, 10-12 dakikalık bir ısıtıl işlem normunun standartlarda zorunlu olması faydalı olacaktır.

Peynirlerde yapılan mikrobiyolojik analizlerde, partiler arasında koliform grubu mikroorganizma sayısı ile maya ve küf sayılarının farklılığı istatistiki olarak önemlidir. Psikrofil ve proteolitiklerin dışında kalan tüm gruplarda sadece olgunlaşma da görülen değişimler istatistiki olarak önemlidir.

Staphylococcus aureus 60 günde tüm partilerde kaybolmuştur. Salmonella'nın 90 günde sadece bir partide ölmediği tespit edilmiştir. *E. coli* 90 günde tüm partilerde ölmeden kalmıştır. *E. coli*'nin bazı suşlarının enterotoksin üretmesi nedeniyle, ortamda bu mikroorganizmaların bulunması sağlık için risk oluşturmaktadır. Koliform grubu mikroorganizmalar bu süre içinde ölmemişler, fakat asitliğin hızlı geliştiği partide sayılarının da daha yüksek oranda indirildiği belirlenmiştir. Bu durumda gerek koliform grubu ve gerekse patojen mikroorganizmaların engellenebilmesi için, ilk günlerde pH değerinin hızla düşürülmesi gerekir. Bu amaç içinde kültür kullanılmalıdır. Kültür kullanmak patojen mikroorganizmalarla etkin mücadele için de faydalı olacaktır.

Staphylococcus aureus olgunlaşma süresinde ortamdan tamamen kaybolmuştur. Bununla beraber bu mikroorganizmanın toksin yapma tehlikesi sözkonusudur. Bu grup mikroorganizmalar peynirde tespit edilemeseler bile toksinleri kalabilir. Bu nedenle her işletmeden tüm üretim partilerinde, üretimin 2. günü alınacak numularda nükleaz testinin yapılmasıyla bu tehlikenin önüne geçilebilir. Fakat başlangıçta belirtildiği gibi en iyisi, sütün sağılmasındaki tedbirlerin ağırlıklı olarak uygulanmasını sağlamak olacaktır. Bu amaçla firmalar ile süt üreticilerinin iyi bir diyaloga girmelerinin sağlanması gerekir.

Tüm partilerde depolamanın ilk 15 gününde kurumadde azalması görülmüştür. Bunda asitlik değerinin etkili olduğu düşünülmektedir. Bu nedenle

asitliği geliştirici laktik asit bakterilerinin ilavesi faydalı olacaktır. Bununla ilgili olarak, tenekelere en az oranda salamuranın ilavesi sağlanmalıdır. Bunun sağlanması için de, peynir kalıplarının teneke ambalajlara mümkün olduğunca boşluk bırakmayacak şekilde doldurulması gerekir.

Kimyasal kalite açısından araştırmamızda incelenen peynir partileri TSE 591'de belirtilen kurumadde de yağ ve kurumadde oranlarına uygundur. pH ve SH değerleri bir partide uygun çıkmamıştır.

Kurumadde de tuz oranlarında ise sadece bir parti standarda uygundur. Bu durumun engellenebilmesi için tenekelere ilave edilen salamuranın az olmasına çalışılmalıdır.

Peynirlerde laktoz, olgunlaşma aşamasında, mikroorganizmaların onu kullanma hızına bağlı olarak parçalanmaktadır. Nitekin araştırmamızda da tüm partilerde olgunlaşma sonunda ortamda tespit edilememiştir.

Peynir partilerinde, mayaların olgunlaşma süresince 50×10^3 adet/ml maya hücresinin bulunması durumunda, belirgin yabancı tat ve aroma ortaya çıkmıştır. Koliform mikroorganizmalarının yanında, mayalarla da dikkatli bir mücadelenin yapılması gerektiği ortaya çıkmıştır. Bunun yanında yüksek asitlik de duyusal açıdan beğenilmemiştir. Özellikle kùltürlerin seçiminde mikroorganizmaların geliştirebileceği son asitliklerin dikkate alınması faydalı olacaktır. Duyusal testler sonucunda tekstürün düzgün olmasının, muntazam asitlik gelişimiyle alakalı olabileceği sonucuna varılmıştır.

6. LİTERATÜR LİSTESİ

- Adam, R.C. 1974. Koyun Sütü. Ege Ü.Zir. Fak. Yayınları No:195
- Akın, N., Gönç, S. 1990. Konya Piyasasında Tüketime Sunulan Beyaz Peynirlerin, Bazı Kalite Özellikleri. Ege Ü. Zir. Fak. D. 27 (2) 101-107.
- Akyüz, N. 1978. Isının Kültür Kullanmanın ve Ambalaj İşleminin Kaşar Peynirinde Kalite, Tad ve Aromasına Etkileri Üzerinde Araştırmalar. Atatürk Ü. Zir. Fak.
- Akyüz, N., Yamankaradeniz, R. 1981. Bazı Yabancı Peynirlerin Aroma oluşumunda Etkisi Olan Mikroorganizmalar. Atatürk Ü. Zir. Fak. D. 12 (2-3) 97-105.
- Akyüz, N., Çağlar, A. 1989. HTST (Yüksek Sıcaklık Kısa Zaman) Metodunda sıcaklık Derecesi ve Depolama Zamanının Pastörize Süt Kalite Üzerine Etkisi. Gıda, 14 (3) 155-157
- Alifax, R., Chevalier, R. (1962). Journal Of Dairy Research. 29, 233-340. İnal, 1990'dan.
- Alpkent, Z. 1993. Değişik oranlarda H₂O₂ katılarak Farklı ısı İşlem Uygulanmış Sütlerden Beyaz Peynir Yapımı ve işlenen Peynirlerin Bazı Kalite Kriterlerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Ondokuzmayıs Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü. Doktora Tezi.
- Anonymous, 1975. Official Methods Of Analysis Of The Association Of Official Analytical Chemists. Twelfth Edition. PO Box 540. Washington.
- Anonymous. 1977. Laboratory Fao Regional Dairy Development and Training Centre For the Near East.
- Anonymous. 1988. Gıda Maddeleri Muayene ve Analiz Metodları. TC. Tarım ve Köyşleri Bakanlığı Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü. Bursa
- Anonymous. 1990. Microbiological quality control of foodstuffs. Merck.
- Anonymous. 1995. Beyaz Peynir. Türk Standardı. Resmi Gazete. Sayı 22247. 3 Nisan
- Arispe, I., Westhoff, D. 1984. Manufacture and quality of Venezuelan white cheese. J. Food sci. 49, 1005-1010. Chavarri ve ark., 1985'den.
- Ateş, M. 1989. Çeşitli Starter Kültürler Kullanılarak Yapılan Beyaz Peynirlerin Randımanları, Fiziksel, Kimyasal Ve Mikrobiyolojik Özellikleri Üzerinde Araştırmalar. T Ü Fen Bil. Enst. Y. Lis. Tezi.
- Atherton, H. V., Ades, M.L., Beauliev, R.D. 1969. Growth and resistance characteristics of some yeast isolated from raw milk. J. Dairy Sci. 52, 896. Elliot ve ark., 1974'den.

- Bautista, L., Bermejo, M.P., Núñez, M. 1986. *Journal of Dairy Research*. 53, 1-5, Núñez ve ark., 1989'dan
- Bautista, L., Gaya, P., Medina, M., Núñez, M. 1988a. A quantative study on enterotoxin production by sheep milk staphylococci. *Applied and Environmental Microbiology*. 26 722-725. Núñez ve ark., 1988'den.
- Bautista, L., Gaya, P., Medina, M., Núñez, M. 1988. *Applied and Environmental Microbiology*. 54, 566-569, Núñez ve ark., 1989'dan
- Blanch, B. 1982. Die Biosynthese des Käses als Grundlage seines Nährwertes. *Alimenta*. 21, 125-34. Demirci, M. 1994'den alınmıştır.
- Bockelman, Irene Von, 1968. Studies on the predominant bacteria in farm bulk handled milk. Report No: 91. Suenska Mejeriernos Ricksforening From the English Summary. Elliot ve ark., 1974'den.
- Bockelman, Irene von. 1970. Lypolitic and psychrotrophic bacteria in cold-stored milk. XVIII. Int. Dairy. Congr. 1. E: 106 (Elliot ve ark., 1974).
- Boer, E. de, Kuik, D. 1987. A survey of the microbiological quality of blue-veined cheeses. *Neth. Milk. J.* 41, 227-237.
- Bone, F.J., Bogie, D., Morgan-Jones, S.C. 1989. Staphylococcal food poisoning from sheep milk cheese. *Epidem. Inf.* 103 (3) 449-458.
- Büyükkılıç, N., Yalçın, B., Erdiñç, D., Ünver, G. 1984. Kaliteli Beyaz Peynir Üretiminde, Peyniraltı Suyuna Geçen Maddelerin Azaltılması İçin Sütlerde Uygun Asitlik Derecelerinin Tespiti Üzerinde Araştırmalar. TC. Tar. ve Köy. İş. Bak. Tar. Araş. Genel Müd.
- Chavarri, F.J., Núñez, J.A., Bautista, L., Núñez, M. 1985. Factors Affecting the Microbiological Quality of Burgos and Villalón cheeses at the Retail level.
- Collins-Thompson, DL., Erdman, J.E., Milling, M.E., Burgener, D.M., Durvis, U.T., Loit, A., Coulter, R.M. 1977. Microbiological standarts for cheese: survey and viewpoint of the Canadian Healt Protection Branch. *Dairy Science Abstracts*. 39 (12) 7227.
- Cox, J.M., Mac Rae, I.C. 1989. A survey of the bacteriological quality of raw and pasteurised Goat Milk produced in Quensland. *The Australien. J. of Dairy Technology*. 41-43
- Çağlar, A., Tülek, Y., Çomaklı, Ö., Yüksel, B., Kara, Y.A. 1994. Peynire İşlenecek Sütün Pastörizasyonunda Isı Pompasının Kullanılabilirliğinin Araştırılması. *Türk Veterinerlik ve Hayvancılık Dergisi*.

- Çelik, C. 1982. Çeşitli Starter Kültürler Kullanılarak, Salamura Beyaz Peynirin (Edirne tipi) Standardizasyonu Üzerinde Araştırmalar. Habilitasyon Tezi. Fırat Ü. Vet. Fak. Elazığ. İnal, 1990'dan.
- Dağlıoğlu, O. 1988. Tekirdağ İlinde Tüketilen Beyaz Peynirlerin Duyusal, Fiziksel, Kimyasal, Mikrobiyolojik Özellikleri Ve Nitrat-Nitrit Aranması Üzerinde Araştırmalar. Yük. Lis. Tezi. Trakya Ü Fen Bilimleri Enstitüsü Tar. Ür. Tek. Ana. Bilim Dalı.
- Das Gupta, A.P., Hull, R.R. 1989. Late blowing of Swiss cheese: Incidence of Clostridium tyrobutyricum in manufacturing milk. Dairy Technol. 38, 78-80. Hull ve ark. 1992'den
- Demirci, M. 1987. Ülkemizin Önemli Peynir Çeşitlerinin Fiziksel-Kimyasal Nitelikleri ve Özellikle Mineral Madde Bileşimi ve Enerji Değerleri Üzerinde Araştırmalar. T.Ü. Tekirdağ Ziraat Fak. Yayın No: 7.
- Demirci, M. 1992. Süt Teknolojisine Giriş. T.Ü. Zir. Fak. Yayın No:105
- Demirci, M., Gündüz, H.H. 1991. Süt Teknoloğünün El Kitabı. Gıda Serisi 1. Hasad Yayıncılık.
- Demirci, M. 1994. Peynirin Beslenmedeki Önemi. Her Yönüyle Peynir. Trakya Ü. Tekirdağ Zir. Fak. Yayın No: 125
- Demiryol, İ., Yaygın, H. 1984. İnek Koyun Keçi Sütleri İle Yapılan ve Farklı Sıcaklıklarda Olgunlaştırılan Beyaz Peynirlerin Özellikleri Üzerinde Araştırmalar. Ege Ü. Zir. Fak. D. 21 (3) 127-140.
- Denkov, T. 1973. Effect of biological ripening of cows milk on quality of wite picled cheese. Dairy Scin. Abst. 36 (12) 5563.
- Desmeasure, N., Radiguet, S., Lejeuen, M. 1995. Effect of ripening on the microbiological profile of high quality raw milk for cheese making. Milchwissenschaft 50 (4) 193-195.
- Di Liello, L.R. 1982. Methods in Food and Dairy Microbiology. The Avi Publishing Company, Inc. N.Y.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Gürbüz, F., Kavuncu, O. 1987. Araştırma ve Deneme Metodları. İstatistik Metodları-II. Ankara Ü. Zir. Fak. Yayınları: 1021.
- Elliot, J.A., Emmons, D.B., Yates, A.R. 1974. The Influence of the Bacterial Quality of milk on the properties of Dairy Products. A Review. J. Inst. Can. Sci. Technol. Aliment. 7, 1
- Eralp, M. 1956. Beyaz Peynirlerimiz Üzerinde Ekonomik, Teknik ve Kimyasal araştırmalarla Bunların Diğer Peynir Nevileri İle Kıyaslandırılmaları. 93-94. Ankara Ü. Zir. Fak. Yayınları No: 109

- Footecha, J., Pelaez, Juaraz, M. 1994. Biochemical carecteristics of semi hard ewe's milk cheese. Zeitschrift für lebensmittel-Untersuchung und Forshung. 198, 24-28.
- García, B.E., Gaytun, L.E., Chavarri, F.J., Núñez, M. 1984. Comportamiento de Staphylococcus aureus, Enterobacter do acea en questo de Burgos. IV. R.C. Microbiologia de los Alimentos, Pamplona. 105. Chavarri ve ark., 1985'den.
- Garcia, M.C., Otero, A., Garcia, M.L., Moreno, B. 1987. Microbiological quality and composition of two types of Spanish sheep's milk cheeses (Manchego and Burgos varieties). Journal of Dairy Research. 54, 551-557
- Gaya, P., Medina, M., Núñez, M. 1983. Journal of Food Protection. 46, 305-308, 314. Núñez ve ark., 1989'dan
- Gaya, P., Medina, M., Bautista, L., Núñez, M. 1988. International Journal of Food Microbiology. 6. 249-257. Núñez ve ark., 1989'dan
- Gelais, S.T., Doyan, D., Rolland, J.R., Goulet, J. 1991. Sugar and organic acid concentrations during ripening of Cheddar cheese like produkts. Milchwissenschaft 46 (5) 288-290.
- Gökalp, H.Y., Kaya, M., tülek, Y., Zorba, Ö. 1993. Et ve Et Ürünlerinde Kalite Kontrolu ve Laboratuvar Uygulama Klavuzu. Atatürk Ü. Yayın no: 751. Zir. Fak. Yayın No: 318.
- Güven, M., Konar, A., Kleeberger, A. 1985. İnek, Koyun ve Keçi Sütlerinden Üretilen Deri ve Tulumlarda Farklı Sürelerde Olgunlaştırılan Tulum Peynirlerinin Bazı Mikrobiyolojik Özelliklerinin Saptanması Üzerinde Karşılaştırmalı Bir Araştırma. Tr. J. of Agr. and Forest. 19, 293-298.
- Hull, R., Toyne, S., Haunes, I., Lehmann, F.L. 1992. Termoduric bacteria: A re-emerging problem in cheesemaking. The australian Journal of Dairy Technology. 47 (2) 91-94
- İbrahim, G.F., Baldock. A.K. 1981. Thermostable deoxyribonuclease content and enterotoxigenicity of Cheddar cheese made with sub-normal starter activity. Journal of Food Protection. 44 465-660. Núñez ve ark., 1988'den.
- İdikut, H., Şentürk, A. 1993. Hammadde ve Depolama Koşullarının Beyaz Peynir Olgunlaştırılmasına Etkileri Üzerine Araştırmalar. Gıda ve Yem. 1 (4) 33-37
- İnal, T. 1990. Süt ve süt Ürünleri Hijyen ve Teknolojisi. Final Ofset AŞ.

- Jay, J.M. 1992. Modern Food Microbiology. An avi Book Published by Van Nostrand Reinhold. N.Y.
- Kavas, G., Akbulut, N. 1993. İzmir İlinde Satılan Sokak Sütlerinin Fiziksel Kimyasal Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. Ege Ü. Zir. Fak. D. 30 (1-2) 81-88.
- Kılıç, S. 1994. Olgunlaşma Süresinde Peynirde Meydana Gelen Değişmeler. Hasad. 10 (110) 40-44
- Kiuru, L., Eklund, Eva, Gyllenberg, H., Antila, M. 1970. Psychrotrophic microorganisms in farm tank milk and their proteolytic activity. XVIII Int. Dairy. Congr. 1. E:108. Elliot ve ark., 1974'den.
- Koçak, C. 1982. Süt ve Süt Mamülleri Teknolojisi SEGEM. Yayın No: 103.
- Kotterer, Munch, S. 1985. Untersuchungsverfahren für das Milchwirtschaftliche Laboratorium. Auflage. Volkswirtschaftlicher Verlag. München.
- Köşker, Ö., Tunail, N. 1985. Süt ve Süt Mamülleri Mikrobiyolojisi ve Hijyeni Uygulama Klavuzu. ankara Ü. Zir. Fak. Yayınları: 958. Uygulama Klavuzu: 217, II. Baskı.
- Krush, U. 1990. Entwicklung von Bacillus cereus in keimarmen Milch. Milchwissenschaft 45 (10) 667.
- Kurdal, E. 1989. Keçi Sütünden Üretilen Beyaz Peynirlerin Kimyasal ve Mikrobiyolojik Nitelikleri Üzerinde Araştırmalar. Uludağ Ü. Basım Evi. Yayın No: 7-022-0188
- Kurt, A., Demirci, M., Kurdal, E. 1981. Erzurum Piyasasında Satılan Sütlerin Özellikleri ve Bu Sütlerin Çeşitli Hileler Yönünden İncelenmesi. Gıda, 6 (6) 15-19.
- Kurt, A. 1984. Süt ve Mamülleri Analiz Metodları Rehberi. Atatürk Ü. Zir. Fak. Yayınları No: 252/d.
- Lalos, G., Voutsinas, L.P., Pappas, C.P., Roussis, I.G. 1996. Effect of a sub-pasteurization treatment of cold stored ewe's Milk on the quality of Feta Cheese. Milchwissenschaft. 2, 78-91
- Linde, S.G., Bester, B.H. Wolmarans, H.P. 1990. Der Einfluss der Reifungstempatur auf die Spätblähung, andere bakteriengruppen und die Reifung von Goudakäse. Milchwissenschaft 45 (7)
- Lopez-Diaz, T.M., Alonso, C., Santos, J., Garcia, M.L., Murena, B. 1995. Microbiological changes during manufacture and ripening of a naturally ripened blue cheeses. (Valdeon, Spain). Milchwissenschaft, 50 (7) 381-383.

- Mc Caskey, T.A., Babel, F.J. 1966. Protein losses in whey as related to bacterial growth and age of milk. *Journal of Dairy Science*. 49, 697. Elliot ve ark., 1974'den
- Medina, M., Gaya, P., Núñez, M. 1982. *Journal of Food Protection*. 45 1091-1095. Núñez ve ark., 1989'dan.
- Medina, M., Fernandez, Del Pozo, B., Rodriguez-Marin, M.A., Gaya, P., Núñez, M. 1991. Effect of lactic starter inoculation on chemical, microbiological, rheological and sensory characteristics of La Serena cheese. *Journal of Dairy Research*. 58 (3) 355-361
- Meer, R.R., Baker, J., Bodyfelt, F.W., Griffiths, M.W. 1991. Psychrotrophic *Bacillus* spp. in Fluid Milk Products: A Review. *Journal of Food Protection*. 54 (12) 969-979.
- Metin, M. 1967. Türkisher Weisskäse: eine Monographie. Doktora Tezi. Giessen.
- Muir, D.D., Horne, D.S., Law, A.J.R., Steele, W. 1993. Ovine milk 1. Seasonal changes in composition of milk from a commercial Scottish floch. *Milchwissenschaft* 48 (7) 363-366.
- Nelson, J.A., Trout, G.M. 1951. *Judging Dairy Products*. The Olsen Publishing Co. Milwaukee 12. Wis, USA. p. 480.
- Noitgedagt, A., J., Hartog, B.J. 1988. A survey of the microbiological quality of Brie and Camambert cheese. *Neth. Milk. Dairy J.* 42, 57-72.
- Núñez, J.A., Chavarri, F.J., Núñez, M. 1984. *Journal of Applied Bacteriology*. 57, 23-29. Núñez ve ark., 1989'dan.
- Núñez, M., Chavarri, F.J., Garcia, B.E., Gaytan, L.E. 1986. *Food Microbiology*. 3, 235-242. Núñez ve ark., 1989'dan
- Núñez, M., Bautista, L., Medina, M., Gaya, P. 1988. *Journal of Applied Bacteriology* 65, 29-34. Núñez ve ark., 1989'dan.
- Núñez, M., Bautista, L., Medina, M., Gaya, P. 1988a. Staphylococcus aureus, thermostable nuclease and staphylococcal enterotoxins in raw ewe's milk Manchego cheese. *Journal of Applied Bacteriology*. 65, 29-34.
- Núñez, m., Medina, M., gaya, p. 1989. Ewes' milk cheese; technology, microbiology and chemistry. *Journal of Dairy Research*. 56 (2) 303-321.
- Otero, A., Garcia, M.C., Garcia, M.L., Prieto, M., Moreno, B. 1988. *Journal of Applied bacteriology*. 64, 117-122. Núñez ve ark., 1989'dan

- Otero, A., Garcia, M.C., Garcia, M.L., Santos, J.A., Morano, B. 1993. Behaviour of *Staphylococcus aureus* strains FRI 137 and FRI 361 During the Manufacture and Ripening of Manchego Cheese. *Int. Dairy Journal*. 3, 85-86.
- Oysun, G. 1991. Süt Ürünlerinde Analiz Yöntemleri. Ege Ü. Zir. Fak. Yayınları No:504. I. Baskı
- Öksüz, Ö. 1989. Beyaz Peynir Randımanına Kalsiyum Klorür Kullanmanın Etkisi Üzerine Bir Araştırma. Trakya Ü. Fen Bil. Ens. Yük. Lis. Tezi
- Özçelik, S. 1992. Gıda Mikrobiyolojisi Laboratuvar Klavuzu. Fırat Ü. Fen Edebiyat Fak. Yayın No:1
- Özdemir, S. 1990. Koyun Sütünün H₂O₂ ve Potasyum Sorbatla Muhafaza Edilebilme İmkanları ve Bu Sütlere Starter İlavesiyle Yapılan Taze ve Olgunlaştırılmış Beyaz Peynirlerin Bazı Kriterleri. Atatürk Ü. Fen Bilimleri Ens. Gıda Bilimi ve Teknolojisi Anabilim Dalı. Erzurum.
- Özdemir, S., Sert, S. 1994. Gıda mikrobiyolojisi tatbikat Notları. Atatürk Ü. Zir. Fak. Yayınları No:128
- Özkök, Ü.T. 1984. Herstellung von Kashar-Käse mit Hilfe der Ultrafiltration und unter Einsatz von Verschiedenen Kulturen mit ohne Lipase Zusatz. *Agrar Wiss Diss. Üniv. Giessen*.
- Öztek, L. 1994. Peynirlerde Olgunlaşma ve Buna Etkili Olan Faktörler. Her Yönüyle Peynir. Trakya Ü. Tekirdağ Zir. Fak. Yayın No: 125.
- Papadopoulos, C., Maipa, V., Dimitriou, D., Voutsinas, L., Malatou, H. 1993. Behavior of *Salmonella enteritidis* during the manufacture, ripening and storage of Feta cheese made from unpasteurized Ewe's milk. *Journal of Food Protec.* 56 (1) 25-28.
- Prekoppová, J., Slottova, A. 1983. *Zivocisná Vyroba*. 28, 471-474. Núnez ve ark., 1989'dan.
- Prentice, G.A., Brown, J.V. 1983. *Dairy industries International*. 48 (7) 23. Prentice, 1991'den.
- Prentice, G.A. 1991. The of ripening cheese. *Dairy Industries International*. 56 (3) 41-43.
- Reinbold, G.W. 1966. Microbiologically Flavors in Cheese. *Development In Industrial Microbiology Vol. 7*. Washington, 240-246. Akyüz ve Yamankaradeniz, 1981'den)

- Requena, T., De la Fuente, M.A., Fernández de Palencia, P., Juarez, M., Peláez, C. 1992. Evaluation of a specific starter for the production of semi-hard goat's milk cheese. *Lait*, 72, 437-448.
- Sert, S., Özdemir, S. 1988. Taze Beyaz Peynir Örneklerinden İzole Edilen Koliform Grubu Bakterilerin Tanımlanması. *Doğa* 12 (3) 421-427.
- Sezgin, E., Bektaş, S. 1988. Trabzon'da Satılan Sokak Sütlerinin Bazı Nitelikleri Üzerinde Araştırmalar. *Gıda*, 13 (6) 399-408.
- Shanchez, R., Poulet, B., Caceres, P., Larriba, G. 1993. Microbiological Quality and Incidenci of Some Pathogenic Microorganisms in La Serena Cheese Throughout Ripening. *journal of Food Protec.* 56, (10), 879-881.
- Soysal, M.İ. 1992. Biometrinin prensipleri. *Trakya Ü. Tekirdağ Zir. Fak. Yayın No:95*
- Speck, M.L. 1976. Compendium Of Methods For The Microbiological Examination Of Foods. American Public Health associaton. U.S.A.
- Şimşek, O. 1986. İthal ve Yerli Beyaz Peynirlerin Duyusal, Fiziksel, Kimyasal ve Mikrobiyolojik Özellikleri Üzerinde Araştırmalar. Atatürk Ü. F.B.E. Tar. Ür. Tek. An. Bil. Dalı. Yük. Lis. Tezi
- Tamime, A.Y., Bruce, J., Muir, D.D. 1993. Seasonal changes in microbiological quality of milk and yogurt. *Milchwissenschaft.* 48 (10) 1993.
- Tatini, S.R., Jezeski, J.J., Morris, H.A., Olson, J.C., Casman, E.P. 1971. Production of staphylococcal enterotoxin A in Cheddar and Colby cheeses. *journal of dairy Sciences.* 54, 815-825. Núñez ve ark., 1988'dan
- Tatini, S.R., Wesela, W.D., Jezeski, J.J., Morris, H.A. 1973. Production of Staphylococcal enterotoxin A in Blue, Brick, Mozzarella, and Swiss cheeses. *Journal of Dairy Science* (56) 429-435. Núñez ve ark., 1988'den.
- Teuber, M. 1984. Paper presented at Commission A, 68 th. Annual sessions, International Dairy Federation, Prague, Poland. Hull ve ark., 1992'den
- Töreci, K. 1985. Su ve Sütle Bulaşan İnfeksiyonlar. *Kükem Dergisi.* 8 (2) 136-143
- Tunail, N., Aşkın, O., Kadir, Halkman, A. 1985. Süt ve Mamüllerinde Mikrobiyolojik kalite Kontrol. *Kükem Dergisi* 8 (2) 118-122
- Uraz, T. 1981. Peynir Suyu ve Değerlendirme Şekilleri. *Süt ve Mamülleri Teknolojisi.* SEGEM. Yayın No: 103, 208-215.
- Uraz, T. 1981a. Peynir Teknolojisinin Genel Prensipleri. *Süt ve Mamülleri Teknolojisi.* SEGEM. Yayın No: 103, 208-215.
- Uraz, T. 1988. Çiğ Sütlerin Bakteriyolojik Niteliklerine Göre Sınıflandırılması. *Gıda*, 13 (6) 393-397.

- Uraz, T., Ergül, E. 1989. Süt Asitliğinin Peynir Pıhtısının Süzülmesi ve Ayrılan Peyniraltı Suyunun Bilişimine Etkisi. Gıda. 14 (6)331-335.
- Üçüncü, M. 1992. Süt Teknolojisi, II. Bölüm. Ege Ü. müh. Fak. Çoğaltama Yayın No: 88
- Ünlütürk, A., Üçüncü, M., Turantaş, F., Öztürk, G.F. 1991. Beyaz Peynirlerde Üretim ve Olgunlaşma Sürecinde Staph. aureus ve Salmonella typhimurium'un Gelişmesi. Kükem Dergisi 14 (2) 100
- Veinoglou, B.C, Boyazoğlu, E.S., Kotouza, E.D. 1979. Dairy Industries International.44 (10) 29-31. Núnez ve ark., 1989'dan.
- Yalçın, H., Özdemir, S., Gökalp, Y., Kurt, A. 1991. Çiğ İnek Sütlerinden İzole Edilen Koliform Grubu ve Staphylococcus aureus Bakterilerinin Tanımlanması. Gıda 16 (2) 107-110.
- Yalçın, H., Özdemir, S., Gökalp, Y., Kurt, A. 1991a. Ziraat Fakültesi Süt Fabrikasına Farklı Kaynaklardan Gelen, inek sütlerinde Total, Psikrofilik, Laktikasit, Koliform Grubu ve Staphylococcus aureus Bakteri Sayılarının Belirlenmesi. Atatürk Ü. Zir. Fak. D. 22 (1) 38-45.
- Yaygın, H., Gönç, S., Oktar, E., Kılıç, S. 1985. Süt ve Mamülleri Muayene ve Analiz Yöntemleri. Teksir, No: 21-1, Bornova.
- Yetişmeyen, A., Novak, A. 1988. Ultrafiltrasyon Tekniği ile Üretilen Feta Peynirinin Olgunlaşma Süresince Bazı Kimyasal Niteliklerindeki Değişmeler. Doğa. TU. Tar. ve Orm. D. 12 (1) 75-79.
- Yöney, Z. 1962. Süt ve Mamülleri Muayene ve Analiz Metodları. Ankara Zir. Fak. Yayınları: 189.
- Yöney, Z. 1974. Süt Kimyası. Ankara Ü. Zir. Fak. Yayınları No:530. Ders Kitabı: 175.

TEŞEKKÜR

Bu konuyu bana tavsiye eden ve araştırmanın planlanmasından yazımına kadar olan tüm aşamalarda yardımını esirgemeyen değerli hocam Prof.Dr. Mehmet DEMİRCİ'ye, yine çalışmalarım esnasında yardımlarını gördüğüm Doç. Dr. Osman ŞİMŞEK'e, Yard. Doç.Dr. Şefik KURULTAY'a, Uzm. Bilal BİLGİN'e, Arş. Gör. Tuncay GÜMÜŞ'e ve bölümümüzün diğer öğretim elemanlarına teşekkürü bir borç bilirim. Aynı zamanda, bu araştırmanın yapılmasında sağladıkları maddi destekten dolayı, Trakya Üniversitesi Araştırma Fonu'na en içten teşekkürlerimi sunarım.

Ömer ÖKSÜZ



ÖZGEÇMİŞ

1965 yılında Manisa'nın Kula İlçesinde doğdum. İlk, Orta ve Lise öğrenimimi aynı ilçede tamamladım. 1983 yılında Trakya Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ürünleri Teknolojisi bölümüne girdim. 1987'de lisans, 1989'da yüksek lisans öğrenimimi, 1991'de de askerlik görevimi tamamladım. Yüksek Lisans sırasında ve askerlik görevimden sonra yaklaşık olarak toplam 3 yıl, özel süt fabrikalarında mühendis olarak görev yaptım. 1992 yılında Trakya Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümünde Araştırma Görevlisi olarak çalışmaya başladım. Halen aynı Fakülte'de Araştırma Görevlisi olarak çalışmaktayım.



	LAB	TMMS	S. aureus	MKS	PMS	PSMS	LPMS	KGMS	Spor.MS
pH	A	0.286	0.726	0.575	-0.376	-0.442	0.306	-0.402	-0.284
	B	0.523	0.757*	0.672	-0.176	-0.280	0.343	-0.191	-0.885**
	C	0.431	0.359	0.299	0.435	-0.523	0.414	0.242	-0.573
	D	0.850*	0.824*	0.442	0.924**	0.899**	0.556	0.606	-0.633
SH	A	-0.793*	-0.756*	-0.703	-0.123	0.504	0.657	0.037	0.414
	B	-0.874*	-0.776*	-0.893**	0.339	0.340	-0.709	0.080	0.895
	C	0.483	-0.309	0.256	-0.589	0.347	-0.356	-0.369	0.491
	D	-0.689	-0.743	-0.346	-0.830*	-0.768*	-0.600	-0.631	0.589
% Tuz	A	0.624	-0.722	-0.288	-0.384	-0.028	-0.581	-0.450	0.111
	B	0.452	0.436	0.150	-0.825*	-0.550	0.511	0.009	-0.249
	C	-0.145	0.109	0.506	-0.114	-0.560	0.492	0.093	-0.321
	D	-0.289	-0.197	0.586	-0.513	-0.388	0.053	-0.028	0.142
% KM	A	-0.166	-0.477	0.284	-0.503	-0.556	-0.060	-0.437	-0.403
	B	0.531	0.552	0.270	-0.819*	-0.541	0.583	0.053	-0.352
	C	-0.067	0.184	0.549	0.0003	-0.673	0.577	0.167	-0.459
	D	-0.110	-0.002	0.710	-0.383	-0.273	0.252	0.179	-0.074
LAB	A	1	0.683	0.801*	0.573	-0.649	0.851*	0.020	-0.671
	B	1	0.680	0.776*	-0.442	-0.461	0.890**	0.086	-0.741
	C	1	0.901**	0.318	0.852*	-0.124	0.274	0.515	-0.225
	D	1	0.934**	0.539	0.880**	0.816*	0.707	0.753	-0.832*
Olgunl.	A	-0.83*	-0.810*	-0.901**	-0.101	0.742	-0.861*	0.005	0.748
	B	-0.624	-0.498	-0.857*	0.029	0.078	-0.460	-0.172	0.818*
	C	-0.434	-0.639	-0.103	-0.675	0.758*	-0.753	-0.522	0.857*
	D	-0.631	-0.672	-0.940**	-0.443	-0.496	-0.654	-0.638	0.618

** ps0.01 düzeyinde önemli

* ps0.05 düzeyinde önemli

TÜRKÇE ABSTRAKT (en fazla 250 sözcük) :

(TÜBİTAK/TÜRDOK'un Abstrakt Hazırlama Kılavuzunu kullanınız.)

Çiğ Süt Mikroflorasının Beyaz Peynir Kalitesine ve Peyniraltı Suyu Özelliklerine Etkisi Üzerine Bir Araştırma

Bu araştırmada çiğ süt mikroflorasının Beyaz peynir kalitesine etkisi incelenmiştir. Üretimde kullanılan koyun (%25), keçi (%15), inek (%60) sütü karışımından oluşan çiğ süt ve pastörize sütte fiziksel-kimyasal, mikrobiyolojik, hammadde sütlerin Beyaz peynire işlenmesinden sonra elde edilen peyniraltı sularında fiziksel ve kimyasal, peynirlerde ise fiziksel-kimyasal, duyuşal ve mikrobiyolojik analizler yapılmıştır. Peynir örnekleri 3'er kg'lık ambalajlarda her bir parti için 18 adet olmak üzere toplam 72 adet alınarak üretimden sonraki 2, 15, 30, 45, 60, 75 ve 90. günlerde incelenmiştir. Her analiz gününde her parti için 2 adet teneke incelenmiştir.

Kaliteli peynir yapımı için çiğ sütte 1000000 adet/ml sayısında toplam mikroorganizma olması istenirken, araştırmamızda bu değerden oldukça fazla sayıda mikroorganizma varlığı (10^7 - 10^8 adet/ml) tespit edilmiştir. Isıl işlemden sonra ortalama 10^2 adet/ml koliform grubu mikroorganizma ve 10 - 10^3 adet/ml sayısında da *Staphylococcus aureus* canlı kalmıştır. Ayrıca tüm pastörize süt örneklerinde *E. coli* ve *Salmonella* tespit edilmiştir. *E. coli* 90 günlük olgunlaştırmada tüm partilerde canlı kalırken, *Salmonella* bir partide canlı kalmıştır. Bu durumda kültüresüz olarak ülkemiz şartlarında imal edilen Beyaz peynirler sağlık için risk oluşturmaktadır.

Araştırma sonuçlarına uygulanan varyans analizlerine göre koliform ve maya-küf sayılarının partiler arası farklılığı ($p \leq 0.01$) önemli bulunmuştur.

Bacillus cereus ve *Shigella* tüm partilerde tespit edilememiştir. Peynir mikroflorasında laktik asit bakterileri dominant grubu oluşturmuştur. Maya ve küfler duyuşal kaliteye olumsuz etki yapmıştır. Ülkemiz şartlarında kaliteli Beyaz peynir eldesi için, düşük sıcaklıkta uzun süreli pastörizasyon ve kültür kullanımı gereklidir.

İNGİLİZCE ABSTRAKT (en fazla 250 sözcük) :

A RESEARCH ON THE EFFECT OF RAW MILK MICROFLORA ON WHITE CHEESE QUALITY AND WHEY PROPERTIES.

This research has been done in order to investigate the effect of raw milk microflora on white cheese quality. For the cheese production, combination of sheep milk (25%), goat milk (15%), and cow milk (60%) has been used. Physical, chemical and microbiological analyses were done in raw and pasteurized milk. In the white cheese samples organoleptic, microbiological, physical and chemical analyses were performed while whey samples were analyzed for their physical and chemical properties. Research material raw milk has been collected 4 times with 6 day intervals and were processed into white cheese each time. Cheese samples were stored at 4 °C as in the 3 kg tin packing materials 18 cheese samples (as 3 tin packs) were taken from each replication and analyses were done after 2 nd., 15 th., 30 th., 45 th., 60 th., 75 th. and 90 th. days of storage.

For the good quality white cheese, raw milk should contain not more than 1000000 cell/ml of total microorganism whereas, our research material raw milk contained higher number of total microorganism (10^7 - 10^8 cell/ml) than this limit. After the heating process average coliform group count was found as 10^2 cell/ml and *Staphylococcus aureus* count 10 - 10^3 . All of the pasteurized cheese milk also contained *E. coli* was found in all cheese samples of 4 replications even after 90 day of ripening whereas *Salmonella* was determined only in one replication. It's obvious that cheese which produce without using culture in our country has a potential risk for health. According variance analyses, there has been found a significant difference among the replications in respect to coliform and yeast-mould ($p \leq 0.01$) counts.

Bacillus cereus and *Shigella* couldn't find in all replications. Lactic acid bacterias were the dominant group in cheese microflora. On the other hand, yeast-mould count has effected negatively organoleptic characteristics of the cheese samples. As a result, it is necessary to use long time little temperature pasteurization for good quality white cheese production.