

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ANTALYA / MANAVGAT'TA ÜRETİLEN PEYNİR TÜRLERİNİN VE BU
PEYNİRLERİN ÜRETİMİNDE KULLANILAN SÜTÜN MİKROBİYOLOJİK
KRİTERLERE UYGUNLUĞUNUN BELİRLENMESİ**

Tülin EROL

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

2014

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ANTALYA / MANAVGAT'TA ÜRETİLEN PEYNİR TÜRLERİNİN VE BU
PEYNİRLERİN ÜRETİMİNDE KULLANILAN SÜTÜN MİKROBİYOLOJİK
KRİTERLERE UYGUNLUĞUNUN BELİRLENMESİ**

Tülin EROL

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**Bu tez 2011.02.0121.053 proje numarasıyla Akdeniz Üniversitesi Bilimsel
Araştırma Projeleri Yönetim Birimi tarafından desteklenmiştir.**

2014

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ANTALYA / MANAVGAT'TA ÜRETİLEN PEYNİR TÜRLERİNİN VE BU
PEYNİRLERİN ÜRETİMİNDE KULLANILAN SÜTÜN MİKROBİYOLOJİK
KRİTERLERE UYGUNLUĞUNUN BELİRLENMESİ**

Tülin EROL

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

Bu tez .././2014 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Oybirliği/Oyçokluğu ile kabul edilmiştir.

Yrd. Doç. Dr. İbrahim YILDIRIM (Danışman)
Doç. Dr. Ahmet KÜÇÜKÇETİN
Yrd. Doç. Dr. Osman Kadir TOPUZ

ÖZET

ANTALYA / MANAVGAT'TA ÜRETİLEN PEYNİR TÜRLERİNİN VE BU PEYNİRLERİN ÜRETİMİNDE KULLANILAN SÜTÜN MİKROBİYOLOJİK KRİTERLERE UYGUNLUĞUNUN BELİRLENMESİ

TÜLİN EROL

Yüksek Lisans Tezi, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Yrd. Doç. Dr. İbrahim YILDIRIM

Eylül 2014, 75 sayfa

Bu çalışmada, Manavgat'ta üretilen peynirlerin ve bu peynirlerin üretiminde kullanılan sütün mikrobiyolojik kriterlere uygunluğu araştırılmıştır. Araştırma materyalini, Antalya ilinin Manavgat ilçesinde bulunan 6 adet mandırada üretilen peynirler ile peynirlerin üretiminde kullanılan sütler oluşturmuştur. Sütlerden çiğ olarak ve pastörize edildikten sonra örnekler alınarak analizleri yapılmıştır. Mevsimsel farklılıkları gözlemlemek için 2012 yılı Mart (1. dönem) ve Temmuz (2. dönem) aylarında numuneler alınarak her iki dönemde analizleri yapılmıştır. Mikrobiyolojik kalitesini etkilediğinden fizikokimyasal açıdan da incelemeler yapılmıştır.

Peynir üretiminde kullanılan sütlerin ortalama %3,09±0.36 yağ, %3.14±0.36 protein, %4.77±0.71 laktoz, %8.69±0.53 yağsız kurumadde içerdiği ve ortalama 6.16±0.35 pH değerine sahip olduğu belirlenmiştir.

Peynir yapımında kullanılan çiğ sütler mikrobiyolojik açıdan incelendiğinde 1. dönem ortalama; 6.13±0.71 log kob/g *Enterobacteriaceae*, 5.35±0.22 log kob/g *S. aureus*, 8.03±0.83 log kob/g toplam mezofilik aerobik bakteri (TMAB), 5.13±0.54 log kob/g küf-maya tespit edilmiştir. 2. dönem analizlerinde ise bu sayılar aynı sıra ile; 6.31±0.76, 5.55±0.25, 8.22±0.63, 5.37±0.56 log kob/g şeklinde bulunmuş olup mevsimsel sıcaklık artışının mikrobiyolojik yükü arttırdığı görülmüştür.

Kaşar ve Beyaz peyirlerin fizikokimyasal analiz sonuçları TS 591 ve TS 3272 Standardı ile kıyaslanmıştır. Bölgede üretilen diğer peynirlerin fizikokimyasal analiz sonuçları Avrupa Birliği (AB) ülkelerinin standartlarına göre incelenmiştir. Mikrobiyolojik sonuçlar ise, Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Yönetmeliği (TGK MKY)'ne göre değerlendirilmiştir.

Beyaz peynirlerin ortalama olarak pH, nem ve tuz açısından standardına uygun ancak yarım yağlı sınıfına girdiği görülmüştür. Kaşar peynirlerin %40'ının nem ve %10'unun tuz içeriğinin TS standardından yüksek olduğu ve yağ içeriği bakımından yağlı sınıfına girdiği belirlenmiştir.

Peynirler mikrobiyolojik olarak incelendiğinde, hiçbirisinde *Salmonella* spp., *E. coli* O157:H7 ve *L. monocytogenes* bakterileri izole edilememiştir. Bu açıdan tüm peynir çeşitleri TGK MKT'ne uygun bulunurken, koagülaz pozitif stafilocoklar açısından beyaz peynirlerin 1. dönem %23.33'ü ve 2. dönem %40'ının uygunsuz olduğu

değerlendirilmiştir. Kaşar peynirlerin 1. dönem %26.67'ü ve 2. dönem %40'ının uygunsuz bulunmuştur. Gouda peynirlerini ise ilk dönem sonuçları uygun bulunurken 2. dönem analizlerinde örneklerin yarısının limiti aştığı görülmüştür. Bu peynirler dışında kalan diğer Kaşkaval, Brie, Cheddar, Camembert, Maasdam, Emmental, Mozzarella ve Edam peynirlerinin *S. aureus* açısından da TGK MKT üst limitlerinin altında sonuçlar elde edilmiştir. Bu sonuçlara göre hava sıcaklığındaki artışlar mikrobiyolojik üremeyi hızlandırdığından yaz aylarında üretilen ürünlerin sağlık açısından daha riskli olduğu görülmektedir.

Ayrıca, üretim koşullarının hijyeni konusunda bilgi sahibi olabilmek adına yapılan TMAB, *Enterobacteriaceae*, küf-maya sonuçlarıdaki yükseklik, insan sağlığının korunması, turizm sektörünün sekteye uğramaması ve ürün kayıplarının önlenmesi adına ilave önlemler alınması gerektiğini ortaya koymaktadır.

ANAHTAR KELİMELER: Peynir, Manavgat, Beyaz peynir, Kaşar, Gouda, Kaşkaval, Brie, Cheddar, Camembert, Maasdam, Emmental, Mozzarella and Edam

JÜRİ: Yrd. Doç.Dr. İbrahim YILDIRIM (Danışman)
Doç. Dr. Ahmet KÜÇÜKÇETİN
Yrd. Doç. Dr. Osman Kadir TOPUZ

ABSTRACT

DETERMINATION THE CONFIRMITY TO MICROBIAL CRITERIA OF CHEESE AND USED MILK IN THE CHEESE IN MANAVGAT ANTALYA

Tülin EROL

MSc. in Food Engineering

Supervisor: Asst. Prof.Dr. İbrahim YILDIRIM

Eylül 2014, 75 pages

In this study, the confirmity to microbial criteria of cheese and used milk in the cheese manufactured in Manavgat was investigated. The materials of the survey were composed of milk and its cheese products collected from 6 dairy plants exist in Manavgat Antalya. Analyses of milk samples made as raw milk and after pasteurisation. To observe the effect of climatic conditions, analyses were made in two seasons as firstly in March 2012 and secondly in July 2012. Also, the samples examined as physico-chemically, because of the effect of chemical compositoin of the material on its microbial quality.

In the research, chemical composition of milk used in the production of cheeses was determined meanly as; fat % 3.09 ± 0.36 , protein % 3.14 ± 0.36 , lactose % 4.77 ± 0.71 , % 8.69 ± 0.53 non-fat dry matter and pH 6.16 ± 0.35 .

Raw milk used in cheese production was investigated microbiologically and in the first period 6.13 ± 0.71 log cfu/g *Enterobacteriaceae*, 5.35 ± 0.22 log cfu/g *S. aureus*, 8.03 ± 0.83 log cfu/g total mesophylic aerobic bacteria (TMAB), 5.13 ± 0.54 log cfu/g molds and yeasts were identified on average. In the second period it was seen that the raw milk samples involved 6.31 ± 0.76 , 5.55 ± 0.25 , 8.22 ± 0.63 , 5.37 ± 0.56 log cfu/g on average, respectively. That was indicated the increase of air temperature resulted in the increase of microbiological load of raw milk.

Kashar and white cheese results were compared to TS 591 and TS 3272 standards. Other cheese types produced in the region were investigated and compared according to European Commission (EC) Standards. Microbiological results were evaluated to Turkish Food Codex Regulation on Microbiological Criteria (TFC RMC).

It was seen that pH value, moisture and salt content of white cheeses were proper, but according to fat content all white cheese samples were accessed to class of semi-skimmed. It was determined that, in the point of moisture 40% and salt %10 of kashar cheese were out of TS standards and accordig to fat content all kashar cheese samples could be classified as fatty type.

When all cheeses were analysed microbiologically, *Salmonella* spp., *E. Coli* O157:H7 and *L. monocytogenes* were not isolated. From this perspective, while a variety of cheeses were suitable compared toTFC RMC, 23.33% percent of white cheese in first period and 40% of in the second period was evaluated to be inappropriate in terms of coagulase-positive staphylococci. In the fist period 26.67 % and in the

second period 40% of kashar cheese were found as unsuitable. While, Gouda cheeses were eligible for the first term results, 2nd period analysis of the samples were found to exceed the limit of half. Other than these cheeses Kaskawal, Brie, Cheddar, Camembert, Maasdam, Emmental, Mozzarella and Edam cheeses the results obtained under the upper limit of the TFC RMC, in terms of *S. aureus*. According to these results, Because increases in temperature accelerates microbiological growth, products produced in the summer seems to be more risky in terms of health.

In addition, height results of TMAB, *Enterobacteriaceae*, molds and yeast which done to be knowledgeable about the hygien of manufacturing conditions reveals that; additional measures should be taken for the protection of human health, not interruption of the tourism sector and preventing loss of products.

KEY WORDS: Cheese, Manavgat, white cheese, Kashar, Gouda, Kaskawal, Brie, Cheddar, Camembert, Maasdam, Emmental, Mozzarella and Edam

COMMITTEE: Asst. Prof.Dr. İbrahim YILDIRIM (Supervisor)
Assoc. Prof. Dr. Ahmet KÜÇÜKÇETİN
Asst. Prof.Dr. Osman Kadir TOPUZ

ÖNSÖZ

Bu çalışmada, Antalya, Manavgat'ta üretilen ve çoğunlukla turizm tesislerinde tüketilen peynir türlerinin ve bu peynirlerin üretiminde kullanılan sütün mikrobiyolojik kriterlere uygunluğu araştırılmıştır. İlçede bulunan otellerde yıllık yaklaşık 3 milyon turist ağırlandı olup söz konusu peynirler dünyanın birçok ülkesinden insanların da tüketimine sunulmaktadır. Ayrıca ülkemizde üretimine sık rastlanılmayan Gouda, Brie, Emmental, Camembert, Maasdam, Edam ve Kaşkaval gibi yabancı menşeli peynir çeşitleri de incelenerek üretim şartlarının değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Bu çalışmanın gerçekleşmesinde her türlü yardım ve desteğini ile yanımda olan değerli hocam Yrd. Doç. Dr. İbrahim YILDIRIM'a (Akdeniz Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü), çalışmalarım boyunca değerli yardım ve katkılarını esirgemeyen, beni yönlendiren ve yüreklendiren değerli hocam sayın Doç. Dr. Ahmet KÜÇÜKÇETİN'e (Akdeniz Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü), çalışmalarımın çoğunu gerçekleştirdiğim Özel Platin Gıda Laboratuvarı çalışanlarına, peynirlerin temini konusunda yardımcı olan Sezer Rani Çiftliği yetkililerine ve Gıda Mühendisi Tolga ATEŞ'e, Akdeniz Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü'ndeki tüm öğretim elemanları ve arkadaşlarıma, Fundagül EREM'e, maddi ve manevi olarak her zaman yanımda olan sevgili eşim Yusuf Bülent EROL'a, kızım Gönül Asya EROL ve oğlum Ali EROL'a, yokluğumda çocuklarımla ilgilenen Fatma Banu ALPER'e, H. Meltem CEYLAN'a, tüm aile bireylerime ve araştırmamı maddi olarak destekleyen Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi'ne teşekkürlerimi sunarım.

Tülin EROL, 2014

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	iii
ÖNSÖZ.....	v
İÇİNDEKİLER.....	vi
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ.....	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	ix
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	x
1. GİRİŞ.....	1
2. KURAMSAL BİLGİLER ve KAYNAK TARAMALARI.....	7
2.1 Süt ile İlgili Yasal Düzenlemeler.....	7
2.2 Peynir ile İlgili Yasal Düzenlemeler.....	11
2.3 <i>Listeria monocytogenes</i>	14
2.4 <i>Staphylococcus aureus</i>	15
2.5 Toplam Mezofilik Aerobik Bakteri (TMAB).....	15
2.6 Mayalar-Küfler.....	15
2.7 <i>E. coli</i> O157:H7.....	15
2.8 <i>Enterobacteriaceae</i>	16
2.9 <i>Salmonella</i>	16
3. MATERYAL ve METOT.....	16
3.1 Materyal.....	16
3.1.1 Süt ve peynir örneklerinin temin edilmesi.....	16
3.2 Metot.....	17
3.2.1 Numune alım planının hazırlanması.....	17
3.2.2 Örneklerin alınması ve analize hazırlanması.....	18
3.2.2.1 Mandıralardan süt örneklerinin alınması.....	18
3.2.2.2 Mandıralardan peynir örneklerinin alınması.....	19
3.3 Fiziksel ve Kimyasal Analizler.....	19
3.3.1. Çiğ ve pastörize sütte yapılan fiziksel ve kimyasal analizler.....	19
3.3.2 Peynir örneklerinde yapılan fiziksel ve kimyasal analizler.....	19
3.4 Mikrobiyolojik Analizler.....	21

3.4.1 Süt ve peynir örneklerinde yapılan mikrobiyolojik analizler.....	21
3.4.1.1 Seri dilüsyonların hazırlanması.....	21
3.4.1.2 Toplam mezofilik aerobik bakteri sayımı.....	22
3.4.1.3 <i>Enterobacteriaceae</i> sayımı.....	22
3.4.1.4 Maya ve küf sayımı.....	23
3.4.1.5 <i>Staphylococcus aureus</i> sayımı.....	23
3.4.1.6 <i>Salmonella</i> spp. aranması.....	24
3.4.1.7 <i>E. Coli</i> O157:H7 aranması.....	24
3.4.1.8 <i>Listeria monocytogenes</i> aranması.....	24
3.5 Deneme Planı ve İstatistiksel Analiz Yöntemi.....	25
4. BULGULAR ve TARTIŞMA.....	25
4.1 Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları.....	25
4.1.1 Peynir üretiminde kullanılan sütlerin fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları.....	25
4.1.2 Beyaz peynirlerin fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları.....	27
4.1.3 Kaşar peynirlerin fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları.....	29
4.1.4. Gouda peynirlerin fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları.....	31
4.1.5. Kaşkaval, Brie, Cheddar, Camembert, Maasdam, Emmental, Mozzarella ve Edam peynirlerinin fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları.....	33
4.2. Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları.....	35
4.2.1 Peynir üretiminde kullanılan sütler.....	35
4.2.2 Beyaz peynirler.....	39
4.2.3 Kaşar peynirleri.....	43
4.2.4 Gouda peynirleri.....	46
4.2.5 Kaşkaval, Brie, Cheddar, Camembert, Maasdam, Emmental, Mozzarella ve Edam peynirleri.....	51
4.2.6 Olgunlaştırılan peynirler.....	55
5. SONUÇ.....	61
6. KAYNAKLAR.....	64
ÖZGEÇMİŞ	

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler

cfu: Colony forming unit (Koloni oluşturan birim)

g: Gram

kob: Koloni oluşturan birim

log: Logaritma

ml: Mililitre

% : Yüzde

°C: Santigrat derece

Kısaltmalar

AB: Avrupa Birliği

FAO: Gıda ve Tarım Örgütü

GGBS: Gıda Güvenliği Bilgi Sistemi

IDF: International Dairy Federation

KM: Kuru madde

LAB: Laktik asit bakterisi

SD: Standart sapma

TMAB: Toplam mezofilik aerobik bakterisi

TFC RMC: Turkish Food Codex Regulation on Microbiological Criteria

TGK MKY: Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Yönetmeliği

WHO: Dünya Sağlık Örgütü

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1	Ortalama sütün Bileşimi.....	8
Şekil 4.1	Çiğ sütün mikrobiyolojik ölçümlerine alındığı dönemin etkisi.....	37
Şekil 4.2	1. Dönem MR Gouda peyniri olgunlaşma evresi.....	47
Şekil 4.3	2. Dönem MR Gouda peyniri olgunlaşma evresi.....	48
Şekil 4.4	1. Dönem MA Gouda peyniri olgunlaşma evresi.....	48
Şekil 4.5	2. Dönem MA Gouda peyniri olgunlaşma evresi.....	49
Şekil 4.6	1. Dönem Kaşkaval peyniri olgunlaşma periyodu.....	58
Şekil 4.7	1. Dönem Brie peyniri olgunlaşma periyodu.....	58
Şekil 4.8	1. Dönem Camembert peyniri olgunlaşma periyodu.....	58
Şekil 4.9	1. Dönem Maasdam peyniri olgunlaşma periyodu.....	58
Şekil 4.10	1. Dönem Emmental peynri olgunlaşma periyodu.....	59
Şekil 4.11	1. Dönem Edam peyniri olgunlaşma periyodu.....	59
Şekil 4.12	2. Dönem Kaşkaval peyniri olgunlaşma periyodu.....	59
Şekil 4.13	2. Dönem Brie peyniri olgunlaşma periyodu.....	59
Şekil 4.14	2. Dönem Camembert peyniri olgunlaşma periyodu.....	60
Şekil 4.15	2. Dönem Maasdam peyniri olgunlaşma periyodu.....	60
Şekil 4.16	2. Dönem Emmental peynri olgunlaşma periyodu.....	60
Şekil 4.17	2. Dönem Edam peyniri olgunlaşma periyodu.....	60

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1	İnek sütüne ait fizikokimyasal parametreler ve limitleri.....	9
Çizelge 2.2	Dairy Products, Directive 92/46/EEC’de yer alan çiğ içme inek sütü için mikrobiyolojik kriterler.....	9
Çizelge 2.3	Dairy Products, Directive 92/46/EEC’de yer alan pastörize içme sütü için mikrobiyolojik kriterler.....	10
Çizelge 2.4	Beyaz peynirlere ait fizikokimyasal parametreler ve limitleri.....	11
Çizelge 2.5	Kaşar peynirlere ait fizikokimyasal parametreler ve limitleri.....	11
Çizelge 2.6	Peynirlere (eritme peynir hariç diğer tüm peynirler) ait mikrobiyolojik kriterlertablosu.....	13
Çizelge 2.7	Dairy Products, Directive 92/46/EEC’de yer alan ısıtılmış sütten üretilmiş sert peynirler için mikrobiyolojik kriterler	13
Çizelge 2.8	Dairy Products, Directive 92/46/EEC’de yer alan taze peynirler için mikrobiyolojik kriterler.....	13
Çizelge 2.9	Dairy Products, Directive 92/46/EEC’de yer alan taze ve sert peynirler harici ısıtılmış sütten üretilmiş diğer peynirler için mikrobiyolojik kriterler.....	14
Çizelge 3.1	Araştırmada uygulanan numune alım planı.....	18
Çizelge 4.1	Peynir üretiminde kullanılan sütlerin fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları.....	26
Çizelge 4.2	Her iki dönemdeki sütlerin çiğ halde ve ısıtılmış sonrası elde edilen kimyasal değerleri.....	27
Çizelge 4.3	Beyaz peynirlerin fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları.....	28
Çizelge 4.4	Kaşar, Gouda ve Beyaz peynirlerde dönemler arasındaki farklılıklar.....	29
Çizelge 4.5	Kaşar peynirlerin fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları.....	29
Çizelge 4.6	Gouda peynirlerin fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları.....	32
Çizelge 4.7	Kaşkaval, Brie, Cheddar, Camembert, Maasdam, Emmental, Mozzarella ve Edam peynirlerin ortalama fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları.....	34
Çizelge 4.8	Peynir üretiminde kullanılan sütlerin mikrobiyolojik analiz sonuçları.....	36
Çizelge 4.9	Sütlerde belirlenen <i>Enterobacteriaceae</i> değerlerine ait varyans analiz sonuçları.....	38
Çizelge 4.10	Sütlerde belirlenen küf-maya değerlerine ait varyans analiz sonuçları.....	38
Çizelge 4.11	Sütlerde belirlenen <i>S.aureus</i> değerlerine ait varyans analiz sonuçları.....	38
Çizelge 4.12	Sütlerde belirlenen TMAB değerlerine ait varyans analiz sonuçları.....	38
Çizelge 4.13	Beyaz peynirlerin mikrobiyolojik analiz sonuçları.....	39
Çizelge 4.14	Beyaz peynirlerde belirlenen <i>Enterobacteriaceae</i> değerlerine ait varyans analiz sonuçları.....	42
Çizelge 4.15	Beyaz peynirlerde belirlenen küf-maya değerlerine ait varyans analiz sonuçları.....	43
Çizelge 4.16	Beyaz peynirlerde belirlenen <i>S.aureus</i> değerlerine ait varyans analiz sonuçları.....	43
Çizelge 4.17	Beyaz peynirlerde belirlenen TMAB değerlerine ait varyans analiz sonuçları.....	43

Çizelge 4.18	Kaşar peynirlerin mikrobiyolojik analiz sonuçları.....	44
Çizelge 4.19	Kaşar peynirlerinde belirlenen <i>Enterobacteriaceae</i> değerlerine ait varyans analiz sonuçları.....	45
Çizelge 4.20	Kaşar peynirlerinde belirlenen küf-maya değerlerine ait varyans analiz sonuçları.....	45
Çizelge 4.21	Kaşar peynirlerinde belirlenen <i>S.aureus</i> değerlerine ait varyans analiz sonuçları.....	46
Çizelge 4.22	Kaşar peynirlerinde belirlenen TMAB değerlerine ait varyans analiz sonuçları.....	46
Çizelge 4.23	Gouda peynirlerinin mikrobiyolojik analiz sonuçları.....	46
Çizelge 4.24	Gouda peynirlerinde belirlenen <i>Enterobacteriaceae</i> değerlerine ait varyans analiz sonuçları.....	49
Çizelge 4.25	Gouda peynirlerinde belirlenen küf-maya değerlerine ait varyans analiz sonuçları.....	50
Çizelge 4.26	Gouda peynirlerinde belirlenen <i>S.aureus</i> değerlerine ait varyans analiz sonuçları.....	50
Çizelge 4.27	Gouda peynirlerinde belirlenen TMAB değerlerine ait varyans analiz sonuçları.....	50
Çizelge 4.28	Kaşkaval, Brie, Cheddar, Camembert, Maasdam, Emmental, Mozzarella ve Edam peynirleri mikrobiyolojik analiz sonuçları.....	51
Çizelge 4.29	Diğer peynirlerde belirlenen <i>Enterobacteriaceae</i> değerlerine ait varyans analiz sonuçları.....	54
Çizelge 4.30	Diğer peynirlerde belirlenen küf-maya değerlerine ait varyans analiz sonuçları.....	54
Çizelge 4.31	Diğer peynirlerde belirlenen <i>S.aureus</i> değerlerine ait varyans analiz sonuçları.....	54
Çizelge 4.32	Diğer peynirlerde belirlenen TMAB değerlerine ait varyans analiz sonuçları.....	54
Çizelge 4.33	1. dönem olgunlaşma evresi sonuçları.....	55
Çizelge 4.34	2. dönem olgunlaşma evresi sonuçları.....	56

1. GİRİŞ

Süt; kapsadığı zengin besin öğeleriyle insanlar için değerli bir besin olduğu kadar mikroorganizmalar için de iyi bir besin kaynağıdır. Meme dokusunda iken steril olan süt sağımla birlikte mikroorganizmalarla kontamine olur. Süte bulaşan mikroorganizmalar hızla çoğalarak kısa zamanda sütün yapısını bozup dayanıklılığını azaltır. İnsanoğlu eskiden beri, muhafazası zor olan sütün dayanıklılık süresini arttırmak ve naklini kolaylaştırmak için çeşitli ürünlere işlemiştir. Bunların başında da peynir gelir ki, bu ürün insanoğlunun uygarlığa geçişinin ilk simgelerinden birisi olarak kabul edilir. Neolitik çağda yapıldığı düşünülen ilk peynirin, günümüzdeki biçime gelmesi yüzyıllar sürmüştür. Peynirin ilk kimler tarafından, nerede ve nasıl yapıldığı kesin olarak bilinmemektedir (Kamber 2006). Günümüzde, Türkiye’de üretilen çiğ sütün önemli bir payı peynir olarak değerlendirilmektedir.

Peynir kelimesi rennetle (proteolitik enzimle) pıhtılaştırılan ve olgunlaştırılan peynir ile birlikte asitle pıhtılaştırılan peynir, taze peynir ve hatta işlenmiş peynirleri de içeren çok geniş bir terimdir. Bu ürünlerin birçoğu FAO/WHO örgütünün (Gıda ve Tarım Örgütü/Dünya Sağlık Örgütü) oluşturduğu tanıma uymaktadır. Bu tanıma göre: “Peynir; süt, yağsız süt, kısmi yağsız süt, krema, peyniraltı suyu kreması, tereyağı sütü ya da bunların birleştirilmesiyle oluşan maddelerin rennet ya da diğer uygun pıhtılaştırıcı ajanlarla muamelesi ve pıhtılaşma sonucu peyniraltı suyunun ayrılmasıyla elde edilen taze ya da olgunlaştırılmış katı veya yarı katı bir üründür” (Walstra vd 2006).

Dünyada üretilen peynir çeşitlerinin sayısının 4000 civarında olduğu tahmin edilmektedir (Demici 1990). Peynir çeşidine göre yapım aşamaları bazı farklılıklar içermesine karşın, temelde birkaç aşamadan oluşmaktadır. Süt, ön işleme tabi tutulduktan sonra peynir çeşidine uygun laktik asit bakterileri (LAB) kullanılır ve ön olgunlaştırma aşamasından sonra peynir mayası olarak adlandırılan rennet (proteolitik enzim) ilave edilir. Proteolitik enzim etkisiyle süt proteini olarak adlandırılan kazein parçalanarak çözünemez hale gelir ve pıhtı oluşumu gerçekleşir. Bu pıhtı daha sonra peynir suyunun çıkışının kolaylaşması için bazı özel kesme araçları ile istenen küçük küplere kesilir. Bazı peynir çeşitlerinde pıhtıya ısı işlem de uygulanır. Daha sonra pıhtı metal, tahta veya plastik peynir kaplarına yerleştirilerek peynirin son şeklini alması sağlanır. Peynir, kendi ağırlığı ile veya daha sıklıkla kalıplara basınç uygulanarak baskılanır.

Peynire işlenecek sütün pastörize edilmesi, patojen ve bozulma etmeni mikroorganizmaları ortamdan uzaklaştırmanın yanı sıra, asitlik artışını ve peynirin olgunlaşmasını sağlayacak olan LAB’nin de önemli bir kısmının ortadan kalkmasına neden olur. Bu nedenle, özgün tat ve aromada peynir elde edebilmek için süte, pastörizasyon ile yitirilen LAB’nin saf kültür olarak katılması teknolojik bir zorunluluktur. Peynir üretiminde mezofilik veya termofilik kültürler kullanılır. Bu kültürlerin başlıca görevleri laktik asit oluşumunun sağlanmasıdır. Pıhtılaşmaya yardımcı olduğu için önemli olan asit oluşması, dolayısıyla pH’yı düşürmektedir. Ayrıca kalsiyum ve fosfat tuzlarının serbest bırakılması pıhtı sıklığının artmasına yardımcı olur. Starter kültürlerin yerine getirdiği diğer önemli bir fonksiyon da

pastörizasyonla canlılığını yitirmeyen veya üretim esnasında bulaşmış olan bakterilerin gelişimini önlemesidir (Erkmen 2010).

Bu çalışmada, Manavgat'ta üretilen ve çoğunlukla turizm tesislerinde tüketilen peynir türlerinin ve bu peynirlerin üretiminde kullanılan sütün mikrobiyolojik kriterlere uygunluğu araştırılmıştır.

Doğal peynir çeşitlerinin üretiminde ve olgunlaşma sürecinde mikroorganizmalar önemli rol oynamaktadır. Bu mikroorganizmalar starter ve sekonder flora olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. *Lactococcus lactis*, *Streptococcus thermophilus* ve *Lactobacillus delbrueckii* gibi bakteriler ayrı ayrı ya da peynirin türüne göre çeşitli kombinasyonlarda starter flora olarak kullanılmaktadır. Bu flora peynir üretiminde asit oluşumundan sorumludur. Sekonder flora ise peynir çeşidine bağlı olarak bakteri, maya-küf karışımlarından oluşmakta ve peynirin olgunlaşması sırasında meydana gelmektedir. Peynirin tadı ile yapısının gelişmesini sekonder flora sağlamaktadır (Beresford vd 2001). Bu iki flora dışında kalan patojen mikroorganizmalara ise peynirin üretildiği süte, üretim koşullarına ve üretim tekniklerine bağlı olarak rastlanabilmektedir.

Çeşitli metodlarla üretilen peynirler zaman zaman şiddetli belirtiler ve yüksek ölüm oranıyla sonuçlanan gıda kaynaklı hastalıklara sebep olabilmektedir. Çiğ sütte bulunan gıda potojenleri çiftlik çevresinden, dışkı bulaşmalarından ve enfekte memelerden kaynaklanır. Bunun yanında, patojen mikroorganizmalar, bulaşık çiğ süt aracılığıyla girip mandıra içine yerleşip çoğalarak süt ürünlerini kontamine ederler. Ayrıca üretimde çalışan işçiler de önemli bir bulaşma kaynağıdır (Kousta vd 2010).

Türkiye'de de kayıt altına alınan ya da alınmayan peynir kaynaklı gıda zehirlenmesi vakalarına sıkça rastlanmaktadır. Peynir özellikle stafilokokal gıda zehirlenme vakalarının en yaygın olarak görüldüğü gıdalardan biridir. Peynirlerde görülen *Staphylococcus aureus* kaynaklı gıda zehirlenmelerinin başlıca nedenleri arasında; hammaddenin kontaminasyonu, yetersiz ısı işlem uygulamaları, üretim sırasında uygun olmayan sanitasyon ve uygunsuz depolama koşulları yer almaktadır (Küçükçetin ve Milci 2008).

Peynir, insanlar tarafından sevilerek tüketilmesi yanında çabuk bozulabilen ve gıda zehirlenmelerine sebep olabilen bir süt ürünü olduğundan, ülkemizin yanı sıra diğer ülkeler tarafından da üzerinde çok sayıda çalışmalar yapıldığı önemli bir gıda maddesidir.

Çalışmamızda, Antalya ili Manavgat ilçesinde özellikle turistik otellerde tüketilmek üzere üretilen peynir türlerinin mikrobiyolojik açıdan standartlara uygunluğunun incelenmesi amaçlanmıştır. Burada üretilen peynirler Manavgat halkının yanı sıra, yıllık yaklaşık 3 milyon turist ağırlayan otellerde dünyanın birçok ülkesinden insanların da tüketimine sunulmaktadır.

Manavgat'ta peynir üretimi yapan 6 adet mandıra bulunmaktadır. Bu mandıralardan iki tanesi kendi çiftliklerinde üretilen sütlerden, kalan 4 tanesi ise yakın bölgelerden toplanan sütlerden peynir üretmektedir. Üretilen peynirlerin mikrobiyolojik

açından uygunluğu sıcak iklim şartlarında üretilip depolandığından ve birçok ülke vatandaşı tarafından tüketildiğinden önemlidir.

Yaptığımız çalışmada, peynirlerin üretildiği sütlerin, uygulanan ısıl işlemlerin ve üretim koşullarının değerlendirmesi yapılmıştır. Ayrıca; kullanılan sütün, bu sütlerden üretilen beyaz peynir ve kaşar peynirinin yanında, ülkemizde üretimine pek rastlamadığımız ve Manavgat'ta turizme yönelik olarak üretilen Brie, Emmental, Gouda, Mozzarella, Cheddar, Camembert, Kaşkaval, Maasdam ve Edam gibi peynir çeşitlerine de yer verilmiştir. Yabancı menşeli olan bu peynirler Türk damak zevkine pek hitap etmediğinden ülkemizde fazla üretilmemektedir. Bu yüzden Türkiye'de peynir üzerine yapılan çalışmalarda da fazla yer verilmemiştir. Manavgat'taki otellerde tüketilmek üzere üretim yapan bir mandırada sadece gouda peyniri üretilmektedir. Bir diğer mandırada ise yukarıda adı geçen tüm peynirlerin üretimi yapılmaktadır. Bu peynirlerin özelliklerine kısaca değinecek olursak;

Gouda peyniri, portakal rengindeki kılıfıyla tanınan, çiğ süttten üretilen sıkı dokulu ünlü bir Hollanda peyniridir. İlk kez Hollanda'nın Gouda kentinde üretilen bu peynir, yemeklere katılır ve pizzaların aranan lezzetini oluşturur. Johan ve Bennie (1998) tarafından yapılan bir çalışmada olgunlaştırma evresinde LAB'nin baskınlığı yanında mayalarında önemli bir paya sahip olduğunu hatta olgunlaşma sonunda 10^5 kob/g sayılarına ulaştığı bildirilmiştir. Mayalar üretim aşamasında kontaminasyon yolu ile ürüne karışmakta olup üretim ve olgunlaşma aşamasında 23 çeşit ve 13 cins mayaya rastlanmaktadır. Araştırmacıların Gouda peynirlerinin üretimi ve olgunlaştırma aşamalarındaki kritik kontrol noktalarından aldıkları örneklerde en çok *Debaryomyces hansenii* izole edilmiştir. Bunun yanında, *Saccharomyces cerevisiae*, *Yarrowia lipolytica*, *Kluyveromyces marxianus*, *Torulasporea delbrueckii*, *Rhodotorula glutinis* *Cryptococcus albidus* ve *Candida catenulata* rastlanan diğer maya türleridir.

Brie, inek sütünden üretilen yumuşak yapılı bir Fransız peyniridir. Kremamsı ve meyve aromalı bir tada sahiptir. Büyük tekerlekler şeklinde üretilmekte olan peynirin üstü ince ve yenilebilir beyaz bir tabaka ile kaplıdır.

4, 8 ve 20°C'de muhafaza edilen Brie peynirlerinde yapılan bir çalışmada, patojen bakterilerden, *Yersinia enterocolitica*, *Salmonella* spp. ve *Bacillus cereus*'ün üreme ve çoğalma potansiyelleri incelenmiştir. Brie peynirinin yüzey kısmında sadece *Y. enterocolitica*'nin her üç sıcaklıkta da çoğaldığı görülmüştür. *B. cereus* ve *Salmonella* yükünün 20°C'de muhafaza edilen peynirde çoğaldığı ancak, 4 ve 8°C'de düşük hızla azaldığı belirlenmiştir. Fakat bu iki patojenin peynirdeki varlığının, raf ömrü içerisinde sıcaklığın yükselmesi durumunda büyük tehlike oluşturacağı vurgulanmıştır (Little ve Knöchel 1994).

Hollanda'da yapılan bir diğer çalışmada, 110 satış yerinden alınan 90 adet Brie ve 90 adet Camembert peynirinin kabuk ve iç kısımları ayrı ayrı analize alınarak *E. coli* varlığı araştırılmıştır. Brie peynirlerinin %4'ünde ve Camembert peynirlerinin %5'inde *E. coli* yükünün 10^5 kob/g'dan yüksek olduğu belirlenmiştir. Camembert peynirlerinin iç kısmındaki ve kabuk kısmındaki *E. coli* yükünde farklılık gözlenmezken, Brie peynirlerinin %1'inin merkezinde, %4'ünün ise kabuğunda *E.coli* sayısının 10^5 kob/g'ın üstünde olduğu kaydedilmiştir (Nooitgedagt ve Hartog 1985).

Kaşkaval sarı renkte kaşara benzeyen, süt lezzetinin yoğun hissedildiği Balkanlar ve Türkiye’de bilinen İtalyan kökenli bir peynir türüdür. İnek sütünden veya inek ile koyun sütünün karışımından imal edilir. Kaşkaval peynirinin en ayırt edici özelliği karekteristik şeklidir. Genellikle armut ya da su kabağına benzer şekilde yapılan kaşkaval peyniri üstten bir bağla sıkıştırılmış bir topa benzer. Yumuşak ve tuzlu bir lezzete sahip Kaşkaval peynirinin tarihi 14. yüzyıla dayanmaktadır ve ilk olarak kısrak sütünden yapılmaya başlandığı tahmin edilmektedir.

Camembert dünya çapında tanınmış bir Fransız peyniridir. Birçok çeşidi vardır ve çoğunlukla inek sütünden üretilir. Dışı beyaz bir küf florasıyla kaplı olan peynir olgunlaştıkça yumuşaktan keskinliğe doğru değişen kendine has bir tada sahiptir. Gripon (2006) tarafından yapılan bir çalışmada, çiğ süttten üretilen Camembert peynirinin mikroflorasının karışık bir yapıda olduğu ve olgunlaşma döneminde büyük ölçüde değiştiği kaydedilmiştir. Bu peynir florasında, *Lactococcus lactis*’in starter olarak rol aldığı, yüzeyde çoğunlukla *Kluyveromyces*, *Debarymyces* adlı mayalar ile, *Geotrichum candidum*, *Penicillium camemberti* gibi küflerin ve *Corynebacteria*: (*brevibacterium*, *Arthrobacter*) ve *Micrococci* bakterilerinin geliştiği kaydedilmiştir.

Cheddar, İngilizlerin en çok bilinen peynirlerindedir. İnek sütünden yapılan bu peynir çoğunlukla soslarda, suflelerde, salatalarda ve pizzalarda eritme peyniri olarak kullanılır. Üretimine bağlı olarak yumuşak veya keskin olabilen bir tadı vardır. Çalışmamızda incelenen Cheddar peynirleri olgunlaştırma işlemi yapılmadan üretilmektedir.

Cheddar peynirinde ve çiğ sütte *Staphylococcus aureus*’un üreme ve çoğalmasını etkileyen faktörlerin tespiti için yapılan bir çalışmada, en önemli faktörün çiğ süttten gelen mikrobiyal yük olduğu belirlenmiştir. Yıllar önce yapılan bu çalışmada, sütün sağımdan sonra hızlı bir şekilde soğutulması ve pastörize edildikten sonra kullanması gerektiği vurgulanmıştır (Takahashi ve Johns 1959).

İsviçre peyniri olan Emmental, inek sütünden yapılan, geleneksel, pastörize edilmemiş sert bir peynirdir. Meyvemsi, hafif asitli bir aroması vardır. Bachmann ve Spahr (1995) tarafından yapılan bir çalışmada Emmental gibi sert peynirlerin hijyenik olarak güvenli olduğu tespit edilmiştir. Çalışmalarında, sert peynirlere aşılana patojen mikroorganizmaların (*Aeromonas hydrophila*, *Campylobacter jejuni*, *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella spp.*, *Staphylococcus aureus* ve *Yersinia enterocolitica*) 1 hafta salamura içinde olgunlaştırma işlemi sonrasında inaktive oldukları tespit edilmiştir.

İnek sütünden yapılan ve yaklaşık %40 oranında yağ içeren Gouda, Hollanda menşeli yumuşak, meyvemsi aromalı ve tatlı bir peynirdir. Rukure ve Bester (2001) tarafından yapılan bir çalışmada, Gouda peyniri üretiminde *B. cereus*’un üreme ve hayatta kalabilme yetisi incelenmiştir. Küçük çaplı süt işleyen pilot bir tesiste üretilen Gouda peynirine son üründe yaklaşık 10^2 kob/g olacak şekilde *B. cereus* sporu enjekte edilmiş ve çeşitli aşamalarda kontrolleri yapılmıştır. Sporların yaklaşık 4 saatlik mayalama işleminden sonraki bağlama aşamasında vejetatif hale gelerek en yüksek değerine (10^4 kob/g) ulaştığı görülmüştür. Ancak, mayalama sonrasında, ortalama 40

saat tuzlu salamurada bekletilen peynir pıhtısında *B. cereus*'un varlığını koruyamadığı tespit edilmiştir.

Maasdam peyniri İsveç stilinde bir Hollanda peyniridir. İnek sütünden yapılan ve en az 4 hafta eskitilen bu peynir diğer Hollanda peynirlerine göre hızlı olgunlaşır. Maasdam olgunlaşma işlemlerinden ötürü iç kısmında deliklere ve yumuşak sarı bir kabuğa sahiptir. Bazen Gouda gibi muflanabilir. Lezzetli, tatlı ve tereyağımsıdır.

Hollanda'nın en meşhur peynirlerinden olan Edam, kaymağı tam ya da yarı alınmış inek sütünden yapılır ve yaklaşık %40 yağ oranı ile yarı sert bir dokuya sahiptir.

Varga (2007) tarafından Macaristan'da yapılan çalışmada Maasdam, Edam ve Mimolette benzeri orta sertlikteki peynirlerden oluşan 19 örneğin analizleri yapılmıştır. Bu peynirlerin satın alındıktan hemen sonra %21.1'inin maya içeriği bakımından, raf ömrü sonunda ise %5,3'ünün *Staphylococcus aureus* varlığı bakımından yasal limitleri aştığı tespit edilmiştir.

Mozzarella peyniri olgunlaştırılmadan tüketilen ünlü bir İtalyan peyniridir. Mozzarella peyniri manda sütünden üretilir. Ancak günümüzde manda ve inek sütü karışımından da yararlanılmakta, hatta sadece inek sütünden de yapılmaktadır. Fakat saf manda sütü dışında yapılan üretimlerde mozzarellanın karakteristik lezzetine ulaşamamaktadır. Eğer sadece inek sütünden yapılacak ise kalsiyum kazeinat ile desteklenmesi gerekmektedir. Mozzarella çoğunlukla küresel ve yumurta biçiminde, 10-15 cm çapında ve 125 - 350 g ağırlığında üretilmektedir. Çalışmamızda diğer peynirlerle birlikte sağlıklı bir şekilde değerlendirilme yapılması için inek sütünden üretilen mozzarella peyniri ele alınmıştır. Mozzarella peyniri İtalyan kökenli olduğundan ve ülkemizde yoğun üretimi bulunmadığından yapılan bilimsel çalışmalarda da sık rastlanmamaktadır. Ülkemizde üretilen mozzarella peynirlerinin çoğu inek sütünden üretilmektedir. Manavgat'ta bulunan Mozzarella peynir numunelerinin alındığı çiftlik ayrıca manda sütünden de Mozzarella peyniri üretmektedir ancak manda sütü sınırlı olduğundan üretimi de sınır olmaktadır. Pamuk ve Gürler (2010) tarafından manda sütünden üretilen Mozzarella peynirleri incelenmiş ve ülkemizde manda sütünden endüstriyel düzeyde ve hijyenik şartlarda, ihtiyacı karşılayacak boyutlarda üretimin yapılması gerektiğini vurgulamıştır. Ayrıca, Afyon Kocatepe Üniversitesi Süt ve Süt ürünleri Ünitesinde modern ve hijyenik şartlarda, bu konuda ilk ve örnek teşkil edecek şekilde manda sütünden Mozzarella peyniri üretildiği bildirilmiştir.

Spano vd (2003) tarafından yapılan bir çalışmada, Mozzarella üretiminde yapılan haşlama işleminin *E. coli* O157:H7 varlığı üzerine etkisi araştırılmıştır. Özellikle çiğ süttten üretilen peynirlerde *E. coli* O157:H7 varlığının kontrol altına alınmasında, pıhtıyı sündürme amaçlı yapılan haşlama işleminin 80°C'de 5 dakika olarak uygulanmasının oldukça etkili olduğu ortaya konmuştur.

Çalışmamızda, peynir yapımında hammaddeden ve üretim koşullarından kaynaklanan bulaşmaları gözlemleyebilmek için peynirlerin üretiminde kullanılacak sütlerden çiğ iken ve pastörize edildikten sonra numunler alınmış ve analizleri yapılmıştır. Daha sonra, Beyaz peynir, Kaşar peyniri, Cheddar ve Mozzarella gibi olgunlaştırma işlemi yapılmayan peynirlerden üretimden hemen sonra piyasaya arz

edilmek üzere paketlenildiğinde numuneler alınarak analizleri yapılmıştır. Beyaz peynir, Kaşar peyniri, Mozzarella ve Cheddar dışında kalan Kaşkaval, Brie, Emmental, Gouda, Camembert, Maasdam ve Edam gibi peynirlerde ise ortalama 45 günlük olgunlaştırma evresi bulunmaktadır. Bu süre içerisinde peynirlerde gerçekleşen mikrobiyolojik değişiklikleri gözlemek için olgunlaştırma evresi başında (1.gün); 15. gününde; 30. gününde ve son gün (45.gün) paketlenerek piyasaya arz edileceğinde numuneler alınarak analizleri yapılmıştır. Yaptığımız çalışmada, Türkiye’de az miktarda üretime sahip olan ve yukarıda bahsedilen peynir çeşitlerinin uygunluğunun mikrobiyolojik açıdan değerlendirilmesi yapılacaktır. Ayrıca, çiftlik sütlerinden ve toplama sütlerden üretilen peynirlerin değerlendirilmesi, sıcak iklim koşullarına sahip Antalya ilinin Manavgat ilçesinde üretilen peynirlerin ele alınması ve iki farklı dönemde numuneler alınarak iklim etkisinin karşılaştırılması amaçlanmıştır. Bu yönlerden bakıldığında çalışmamız özgün bir nitelik taşımaktadır.

2. KURAMSAL BİLGİLER VE KAYNAK TARAMALARI

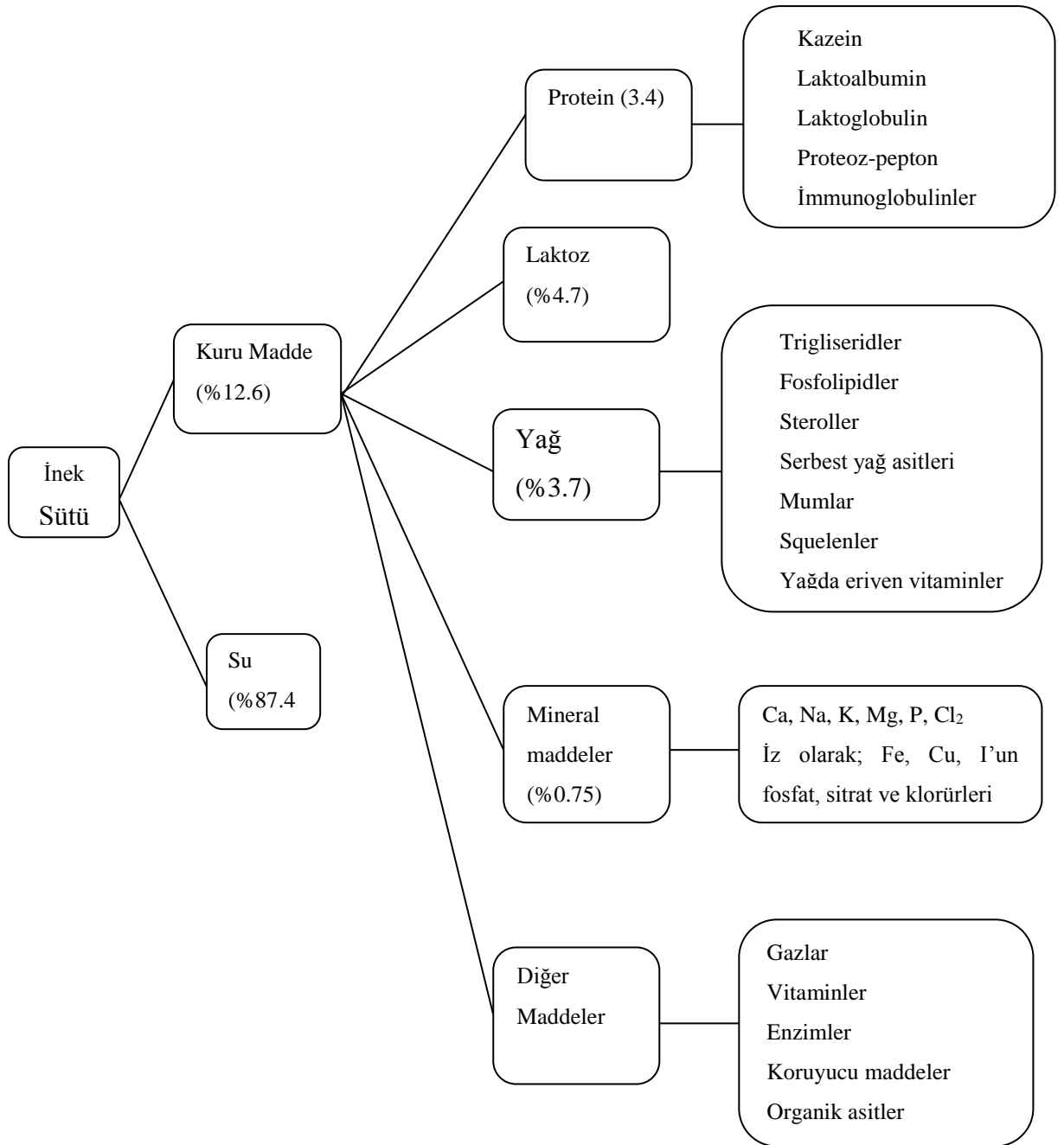
2.1.Süt ile İlgili Yasal Düzenlemeler

Süt diğer gıdalara oranla daha fazla yaşamsal besin öğeleri içerir. Bu besin öğeleri organizma tarafından kolayca alınabilecek ve sindirilebilecek şekilde olup, organizmanın gelişebilmesi için gerekli olan organik ve inorganik maddelerden oluşur. Bu nedenle süt, beslenme fizyologları tarafından temel gıda maddesi olarak kabul edilir. Kalsiyum, fosfor ve riboflavin açısından çok önemli bir kaynaktır. Yaşamsal aminoasitleri içeren yüksek değerli süt proteini, yaşamsal yağ asitlerini içeren süt yağı, birçok mineral madde ve birçok vitamini ile süt, doğanın harika bir gıdası olarak kabul edilir.

Süt her durum ve şart altında aynı nitelikte salgılanan bir madde değildir. Çeşitli etkenler ürünün miktar, bileşim ve kalitesini geniş ölçüde değiştirmektedir. Yapılan araştırmalar sütün miktarı, bileşimi ve kalitesine en çok süt hayvanının tür, ırk ve şahsiyeti, laktasyon, yaş, mevsim, sağım, hareket, bakım, yem ve hastalıklarla, sağımdan sonraki işlemler, ayrıca çeşitli hileler, sütle temas eden ekipmanlar, süzme ve nihayet soğutmanın etki yaptığını göstermiştir (Demirci 2010).

Sütün fizyokimyasal özellikleri; sütün yoğunluğu, rengi, yüzey gerilimi, viskozitesi, pH değeri, kaymak bağlama kabiliyeti, donma ve kaynama noktası gibi özellikleridir. İnek sütünün bileşimi başta ırk olmak üzere çeşitli faktörlerin etkisi altında değişiklik gösterir. Genel olarak ortalama sütün bileşimi Şekil 2.1'de gösterilmiştir.

Şekil 2.1 Ortalama sütün bileşimi (Şenel, ders notları; Altun vd 2002)



İyi bir besin maddesi bünyesinde bulundurduğu protein, yağ, karbonhidrat, vitamin ve mineral gibi maddelerin varlığı, miktarı, yararlılık derecesi ve kolay bulunabilmesiyle kıymet ifade etmektedir. Süt bu özelliklerin tümünü içeren bir gıdadır (Coşkun vd 1990). Ülkemizde üretilen sütlerin fizikokimyasal olarak değerlendirilmesi için Çiğsüt ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliği yürürlükte olup bu tebliğde belirtilen parametreler ve limitleri Çizelge 2.1’de verilmiştir.

Çizelge 2.1 İnek sütüne ait fizikokimyasal parametreler ve limitleri

Materyal	% Protein, en az	Asitlik (%) süt asiti	Yoğunluk
İnek Sütü	2.8	0.135-0.2	1.028

Süt beslenmede büyük öneme sahip temel besin maddesi olmasına karşın birçok mikroorganizmanın üremesi için de mükemmel bir ortam oluşturmaktadır. Süt memede bulunduğu dönemde genellikle sterilidir, ancak sağım sırasında ve sağımdan sonra çeşitli aşamalarda süte mikroorganizmalar bulunabilir. Son yıllarda yapılan çalışmalarda sütün memede bulunduğu dönemde bile az sayıda ancak insanda hastalık etmeni olmayan mikroorganizma içerdiği gösterilmiştir. Süt sağıldığında mikrobiyolojik florası ne olursa olsun üç aşamada mikroorganizmalar ile karşılaşabilmekte ve önlem alınmadığı takdirde kontamine olabilmektedir. Bu aşamalar sırasıyla; meme kanalı, meme başları ve meme lobunun dış yüzeyi yani hayvanın kendisinden gelen etmenler, sağım aletleri ve sütü tüketiciye ulaştırana kadar bekletme koşullarıdır. Bu aşamaların üzerinde titizlikle durulması gerektiği aksi takdirde tüketicinin ciddi sorunlarla karşılaşacağı açıktır (Altun vd 2002).

Avrupa Birliği'nde hayvansal orijinli gıdalarda hijyen kurallarını 853/2004/EC sayılı Yönetmelik belirlemiştir. Buna göre çiğ süt;

- Süt vasıtasıyla insana geçebilecek herhangi enfeksiyon belirtisi göstermeyen tüberküloz ve bruselladan ari hayvanlardan elde edilmiş,
- Yasak veya limitleri aşan miktarda antibiyotik içermeyen,
- 30 °C'de Toplam Bakteri Sayısı mililitrede 100.000'den az,
- 30 °C'de somatik hücre sayısı mililitrede 400.000'den az olmalıdır.
- Çiğ sütün 853/2004/EC sayılı Yönetmeliğin şartlarını taşıması ve etiketlendikten sonra üzerine "işlenmemiş süt" ibaresi yazılması durumunda AB'de çiğ sütün satışına izin verilmektedir.

Ayrıca, Çizelge 2. 2 ve Çizelge 2.3'de AB ülkelerine ait sırasıyla çiğ içme inek sütü ve pastörize içme sütü için mikrobiyolojik kriterler verilmiştir. Yapılan çalışmada elde edilen bulgular bu kriterlere göre de değerlendirilmiştir.

Çizelge 2.2 Dairy Products, Directive 92/46/EEC'de yer alan çiğ içme inek sütü için mikrobiyolojik kriterler

Mikroorganizmalar	Limitler	Numune alma planı			
		n	c	m	M
<i>Salmonella</i> spp.	25 g'da bulunmamalı	5	0		
<i>S. aureus</i>		5	0	100/g	500/g
30°C'de aerobik mikroorganizma	5x10 ⁴				

Çizelge 2.3 Dairy Products, Directive 92/46/EEC’de yer alan pastörize içme sütü için mikrobiyolojik kriterler

Mikroorganizmalar	Limitler	Numune alma planı			
		n	c	m	M
<i>L.monocytogenes</i>	25 g’da bulunmamalı	5	0		
<i>Salmonella</i> spp.	25 g’da bulunmamalı	5	0		
30°C’de koliforms		5	1	0/g (/ml)	5/g (/ml)
21°C’de aerobik mikroorganizma		5	1	5x10 ⁴ /g	5x10 ⁵ /g

Çalışmamızda, mandıralarda kullanılan sütler mikrobiyolojik açıdan kontrol edilmiş, çiftlik şartlarında üretilen süt ile toplama sütlerin karşılaştırması yapılmış ve ürüne yansımaları incelenmiştir. Üretim koşulları yanında süttten gelen mikrobiyal yük, son ürünün özellikleri üzerine etkili olmaktadır. Doğal olarak çiftliklerde standart koşullarda üretim ve sağımı yapılan sütün, köylerden farklı farklı ineklerden elde edilen ve farklı sağım aşamalarından geçen süttten daha düşük mikrobiyal yüke sahip olacağı beklenmektedir. Şöyle ki, Altun vd (2002) tarafından yapılan bir çalışmada, Ankara’da satılan sütlerin değerlendirmesi yapılmış olup çiğ olarak satılan sokak sütlerinin ciddi anlamda halk sağlığını tehdit eden mikrobiyolojik floraya sahip olduğu ve bu sütlerin kullanımının kesinlikle durdurulması gerektiği vurgulanmıştır.

Bilindiği gibi sütün bileşimindeki besin maddeleri sütü mikroorganizmaların gelişimi için uygun bir ortam haline getirmektedir. Bu durum sütün çabuk bozulmasına ve kolaylıkla değerini kaybetmesine neden olmaktadır. Sağlıklı sağım ve taşıma sistemlerinin gelişmediği, soğuk zincirin olmadığı sıcak veya ılıman iklim bölgelerinde sütün kısa süre içerisinde daha dayanıklı süt ürünlerine işlenerek değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu değerlendirme şekillerinden bir tanesi de tüm dünyada sevilerek tüketilen peynir üretimidir (Eralp 1974).

Peynir üretiminde kullanılan sütün çiğ ya da pastörize edilmiş olması, yapılan son ürünün mikrobiyolojik değerini büyük ölçüde etkilemektedir. Little vd (2008) tarafından Birleşik Krallık’ta yapılan bir çalışmada, çiğ, ısıtılmış ve pastörize edilmiş sütlerden yapılan taze, olgunlaştırılmış ve orta sertlikteki peynirlerin mikrobiyolojik özellikleri incelenerek Avrupa Birliği Normları mikrobiyolojik kriterlerine göre değerlendirilmiştir. Hem çiğ hem de ısıtılmış süttten elde edilen 1819 peynir örneğinden 37’sinde *S. aureus* $\geq 10^4$ kob/g, *E.coli* $\geq 10^5$ kob/g ve *L. monocytogenes* $\geq 10^2$ kob/g olduğundan kriterleri karşılamadığı tespit edilmiştir. Bunun yanında pastörize süttten üretilen 2618 örneğin 51’inin *S. aureus* $\geq 10^3$ kob/g ve *E.coli* $\geq 10^3$ kob/g değerine sahip olduğundan limitlerin üstünde olduğu görülmüştür. Çalışmanın sonunda gıda üretiminin her aşamasında, bakterilerin üremesini ve bulaşmaları önlemek için iyi hijyen uygulamalarının oluşturulması ve sürekliliğinin sağlanması gerektiği vurgulanmıştır. Ayrıca, üretilen peynirlerin çiğ ya da pastörize süttten imal edildiğinin etiketinde belirtilmesi konusunda yasal düzenlemeler gerektiği belirtilmiştir.

Türkiye’de geleneksel olarak üretilen peynirlerin çoğunda sütün pastörize edilmeden kullanılması sağlık açısından ciddi risk oluşturmaktadır. Ancak düşük

sıcaklıklarda bekletilerek yapılan olgunlaştırma işleminin bu riski büyük ölçüde azalttığı pek çok çalışmada kaydedilmiştir.

Farklı kaynaklardan elde edilen 100 adet çiğ süt ve çiğ süttten yapılmış 50 adet salamura beyaz peynir örneğinde yapılan bir çalışmada; sütlerin %1'inde, peynirlerin %4'ünde *E. Coli* O157:H7 tespit edilmiştir (Öksüz vd 2004). Milci vd (2005) tarafından yapılan bir diğer çalışmada ise; 90 gün boyunca +4°C'de olgunlaştırılan Hellim peynirlerinde *Streptococcus* spp. ve toplam mezofilik aerobik bakteri yükünün önemli derecede azaldığı kaydedilmiştir.

Manavgat'ta üretilen peynirlerin tamamı pastörize edilmiş sütlerden imal edilmektedir.

2.2.Peynir ile İlgili Yasal Düzenlemeler

Bu çalışmada, Beyaz peynirlere ait fizikokimyasal parametreler ve limitleri, TS 591 Beyaz Peynir Standardı'na göre değerlendirilmiş olup Standartta belirtilen limitler Çizelge 2.4'te verilmiştir.

Çizelge 2.4 Beyaz peynirlere ait fizikokimyasal parametreler ve limitleri

Fizikokimyasal Parametre	Limit	Peynir Çeşidi
Asitlik (% Laktik asit cinsinden)	En çok 3	Hepsi
pH	En az 4.5	Hepsi
Rutubet (%)	En çok 60	Hepsi
Kurumaddede tuz (%)	En çok 10	Hepsi
Kurumaddede yağ (%)	En az 45	Tam yağlı
Kurumaddede yağ (%)	En az 30	Yağlı
Kurumaddede yağ (%)	En az 20	Yarım yağlı
Kurumaddede yağ (%)	En çok 20	Az yağlı (yavan)

Kaşar peynirlerin fizikokimyasal parametreler ve limitleri, Çizelge 2.5'te belirtilen TS 3272 Kaşar Peyniri Standardı'na göre değerlendirilmiştir.

Çizelge 2.5 Kaşar peynirlere ait fizikokimyasal parametreler ve limitleri

Fizikokimyasal Parametre	Limit	Peynir Çeşidi
Rutubet (%)	En çok 45	Taze Kaşar
Rutubet (%)	En çok 40	Eski Kaşar
Kurumaddede tuz (%)	En çok 7	Hepsi
Kurumaddede yağ (%)	En az 45	Tam yağlı
Kurumaddede yağ (%)	En az 30	Yağlı
Kurumaddede yağ (%)	En çok 20	Yarım yağlı

Kaşkaval, Brie, Cheddar, Camembert, Maasdam, Emmental, Mozzarella ve Edam peynirlerinin kimyasal ve fiziksel değerleri Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) ve Dünya Sağlık Örgütü (WHO) tarafından ortak oluşturulan Codex Alimentarius kriterleri ile

kıyaslanmıştır. Buna göre “Süt ve Süt Ürünleri” başlıklı bölümde yer alan, CODEX STAN 283-1978 no’lu genel peynir ve CODEX STAN 221-2001 no’lu taze peynirleri de içeren olgulaştırılmayan peynir grubu standardı ile CODEX STAN 277-1973 no’lu Brie, CODEX STAN 269-1967 no’lu Emmental, CODEX STAN 262-2007 no’lu Mozzarella, CODEX STAN 263-1966 no’lu Cheddar, CODEX STAN 276-1973 no’lu Camembert ve CODEX STAN 265-1966 no’lu Edam standartlarına bakılmıştır. Adı geçen tüm peynirlerin yağ içeriklerinin minimum %30 (kurummadde) olması gerektiği belirtilirken üst limit bulunmamaktadır. Peynirlerin, kurumadde, protein, tuz gibi kimyasal içerikleri ile pH parametreleri ile ilgili limitler bulunmamaktadır.

Peynir üretim teknikleri ülkeden ülkeye değiştiği gibi bölgeden bölgeye de değişebilmektedir. Bu yüzdendir ki, kimyasal değerlerini sınırlandırmak kolay olmamaktadır. Yapılan çalışmalarda dünyadaki peynir çeşitleri ile ilgili 4000 civarı ve benzeri birçok sayı bildirilmesine rağmen, kesin bir sayı söylemek mümkün değildir.

Peynirin üretimi ve kalitesine yönelik çalışmalara kısaca değinecek olursak;

2005 yılında İstanbul Ticaret Odası Kobi Araştırma ve Geliştirme Şubesi tarafından hazırlanan raporda şöyle denmektedir: “Peynir üretimi dünyada hızlı bir ivmeyle artmaktadır. 1999 yılında 13.2 milyon ton olan üretim 2000 yılında 13.5 milyon tona ulaşmıştır. Bu artış, tüm üretici ülkelerde görülmektedir. Dünyada başlıca peynir üretici ülkeler; AB, ABD, Arjantin, Brezilya, Avustralya, Yeni Zelanda’dır. Genel olarak peynir üretimi tüm dünya ülkelerinde artmaktadır. Bu artışta özellikle, fast food piyasasında, hamburger ve pizza üretiminde kullanılan peynir çeşitlerinin öne çıktığı görülmektedir. Bunun yanı sıra, özellikle, gelişmekte olan ülkelerdeki yöresel peynirler yavaş yavaş uluslararası piyasalarda yer bulmaktadır.” Ancak, raporda Türkiye’de toplam peynir üretimi resmi kayıtlara göre 1999 yılında 131.000 ton iken 2004 yılında 111.000 ton civarında olduğu kaydedilmiştir.

Ülkemizde kayıt dışı olarak evlerde küçük çaplı peynir üretiminin de olduğunu hesaba katarsak peynirlerin bilimsel çalışmalara sıkça konu olması doğal bir sonuç olarak karşımıza çıkmaktadır. Ancak bu durum üretilen peynirlerin kalitesi ile ilgili kuşku da doğurmaktadır. Kullanılan sütün kimyasal içeriği elde edilen peynirin kalitesini etkilemektedir. İyi kalitede beyaz peynir elde etmek için üretiminde yüksek kaliteli süt kullanılmalıdır. Aksoydan’ın (1996), kazein/yağ oranını standardize etmek için 0.6,0.9,1.2 ve 1.5 oranlarında yaptığı çalışmada, en iyi kalitede peynirin kazein/yağ oranı 0.6 ve 0.9 olan sütlerden elde edildiği rapor edilmiştir (Hayaloğlu vd 2002).

Büyük çaplı üretimlerde kalitenin yanında sütün işlenmesinde karşımıza çıkan kayıpların azaltılması önem arz etmektedir. Bu kayıpları azaltmak için, uygulanan üretim tekniğinin yanında kullanılan hammaddenin mikrobiyolojik kalitesi ve üretim hattının hijyen koşulları da değerlendirilmelidir.

Mevzuat:

Ülkemizde üretilen ve satışa sunulan peynirlere ait resmi kriterler, 11/06/2010 tarihli ve 5996 sayılı Veteriner Hizmetleri, Bitki Sağlığı, Gıda ve Yem Kanununa dayanılarak hazırlanan Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Yönetmeliği’nde

belirtilmiştir. İlgili yönetmeliğin Ek-1 Gıda Güvenilirliği Bölümündeki; Peynir (eritme peynir hariç diğer tüm peynirler) kısmında belirtilen mikrobiyolojik değerler Çizelge 2.6’da verilmiştir.

Çizelge 2.6 Peynirlere (eritme peynir hariç diğer tüm peynirler) ait mikrobiyolojik kriterler tablosu

Gıda	Mikroorganizmalar	Numune alma planı		Limitler		Referans Metot
		n	c	m	M	
Peynir (eritme peynir hariç diğer tüm peynirler)	Koagülaz pozitif Stafilokoklar	5	2	10 ²	10 ³	EN/ISO 6888-1 veya 2
	<i>Salmonella</i>	5	0	0/25 g-mL		EN/ISO 6579
	<i>L.monocytogenes</i>	5	0	0/25 g-mL		EN/ISO 11290-1

Peynirlerin mikrobiyolojik kalitesini değerlendirmek için ayrıca, AB Direktiflerine (Dairy Products, Directive 92/46/EEC) bakılmıştır. Bu direktifte yer alan mikrobiyolojik kriterler Çizelge 2.7, Çizelge 2.8 ve Çizelge 2.9’da verilmiştir. Direktifte “ısıtım işlemi tanımlanmış minimum pastörizasyon işlemi anlaşılmalıdır” diye de belirtilmiştir.

Çizelge 2.7 Dairy Products, Directive 92/46/EEC’de yer alan ısıtım işlemi görmüş süttan üretilmiş sert peynirler için mikrobiyolojik kriterler

Mikroorganizmalar	Limitler	Numune alma planı			
		n	c	m	M
<i>L.monocytogenes</i>	25 g’da bulunmamalı	5	0		
<i>Salmonella</i> spp.	25 g’da bulunmamalı	5	0		

Çizelge 2.8 Dairy Products, Directive 92/46/EEC’de yer taze peynirler için mikrobiyolojik kriterler

Mikroorganizmalar	Limitler	Numune alma planı			
		n	c	m	M
<i>L.monocytogenes</i>	25 g’da bulunmamalı	5	0		
<i>Salmonella</i> spp.	25 g’da bulunmamalı	5	0		
<i>S. aureus</i>		5	2	10/g	100/g

Çizelge 2.9 Dairy Products, Directive 92/46/EEC’de yer taze ve sert peynirler harici ısıtılmış işlem görmüş süttten üretilmiş diğer peynirler için mikrobiyolojik kriterler

Mikroorganizmalar	Limitler	Numune alma planı			
		n	c	m	M
<i>L.monocytogenes</i>	25 g’da bulunmamalı	5	0		
<i>Salmonella</i> spp.	25 g’da bulunmamalı	5	0		
<i>S. aureus</i>		5	2	100/g	1000/g
<i>E. coli</i>		5	2	100/g	1000/g
30°C’de Koliforms		5	2	10000/g	100000/g

2.3.*Listeria monocytogenes*

Doğada yaygın olarak bulunan *Listeria* türleri ve özellikle de *Listeria monocytogenes* insan ve birçok hayvan türü için patojen bir mikroorganizmadır. Bu mikroorganizma ısı, pH ve tuz gibi dış şartlara da oldukça dayanıklıdır ve çevre şartlarında yıllarca canlı kalabilir. Son yıllarda insanlarda görülen *Listeria* salgınlarında başta süt ve süt ürünleri olmak üzere hayvansal kökenli gıdaların önemli rol oynadığı ortaya konmuştur (Ekici vd 2004).

Listeria Türlerinin Genel Özellikleri: *Listeria*’lar gram pozitif, kısa çubukçular veya kokobasiller şeklinde olup uçları yuvarlak görünümündedir. Tek tek, ikili, kısa zincirler halinde, bazen de “V” şeklinde görülürler. Bu mikroorganizmalar 0.4-0.5 µm çapında, 0.5-2.0 µm uzunluğunda, sporsuz ve kapsülsüzdürler. *Listeria*’lar 6-20 µm uzunluğunda filamentlere sahiptirler. 20-25 °C’de 24 saatlik kültürlerde aktif olarak hareket ederlerken, 37°C’de hareketleri daha zayıftır. Aerob ve fakültatif anaerob özelliklere sahiptirler (Farber JM 1991). *Listeria* türlerinin gelişmesi için optimum sıcaklık dereceleri 30-37°C olmakla birlikte, 1-45°C arasında da gelişebilme yeteneğine sahiptirler. *Listeria* cinsi içerisinde üzerinde en çok durulması gereken tür *Listeria monocytogenes*’tir (Seeliger ve Jones 1986).

Süt ve Süt ürünlerinde *L. monocytogenes* varlığı: *L. monocytogenes*’in insanlara bulaşmasında süt önemli bir kaynaktır. İneklerde bu etkenin 10³ kob/ml ya da daha fazla miktarlarda süte geçmektedir (Lovett 1988).

Listeria monocytogenes, insanlarda ve hayvanlarda hastalığa neden olan en önemli gıda kaynaklı patojenlerden biridir. Buna karşın, risk değerlendirme uzmanları, gıda ürünlerinde düşük seviyelerdeki *L. monocytogenes* varlığının önemli seviyede bir risk oluşturmadığını bildirmişler ve bazı ülkeler, *L. monocytogenes*’i düşük seviyede içeren ve yüksek seviyelerde gelişmesine imkan vermeyen tüketime hazır gıdalar için bir tolerans limiti belirlemişlerdir. Örneğin; Avrupa Birliği’nde satış noktasında tüketime hazır gıdalarda bulunabilecek maksimum *L. monocytogenes* limiti 100 kob/g olarak belirtilmiştir. Bu kapsamda tüketime hazır gıda üreten gıda üreticilerinin, ürettikleri ürünlerin *L. monocytogenes* seviyesinin raf ömrü boyunca belirlenen bu tolerans limitini (100 kob/g) aşmadığını ispatlaması zorunlu kılınmaktadır. Ülkemizde ise *L. monocytogenes* için bir limit belirtilmemiş olup, tüm gıdalarda, 25 g’da bulunmaması istenmektedir (Öncü ve Arun 2013).

Kum (2009) tarafından yapılan bir çalışmada, çiğ süttten üretilen peynirlerin *L. monocytogenes* ile kontaminasyon oranının ısı işlemleri görmüş peynirlerden daha yüksek olduğu ortaya konulmuştur. Çalışmada elde edilen verilere göre, Kayseri pazarında açıkta satılan, gerek çiğ süttten yapılarak tüketime sunulan ve gerekse de ısı işlemleri görmüş peynirlerin *L. monocytogenes* varlığı bakımından halk sağlığı açısından göz ardı edilmemesi gereken bir tehlike oluşturduğu sonucuna varıldığı bildirilmiştir.

2.4. *Staphylococcus aureus*

Micrococcaceae familyasından olan *Staphylococcus* türleri gram pozitif, fakültatif anaerob, spor oluşturmeyen hareketsiz, katalaz pozitif olan bakterilerdir. *Staphylococcus aureus*'un da dahil olduğu pek çok stafilokok türü, insanların üst solunum yolları ve derilerinde doğal olarak bulunurlar. Stafilokoklar hem hastane enfeksiyonlarında hem de gıda sektöründe epidemiyoloji yapabileceği özellikleri bulunduğundan halk sağlığı açısından önemli mikroorganizmalardır. Uygun olmayan şartlarda üretilen süt ve süt ürünleri gıda zehirlenmeleri ve enfeksiyonlara neden olan riskli gıda grupları arasında yer almaktadır. *S. aureus* çiğ sütte bulunan en önemli mikroorganizmalardan birisi olup, insan ve hayvanlar üzerindeki patojenitesi ile ilgili çok sayıda araştırma yapılmıştır (Yücel ve Anıl 2011, Bergdoll 1989).

Bir gıdada düşük seviyede *S. aureus* bulunması veya hiç bulunmaması o gıdanın stafilokokal gıda zehirlenmelerine neden olmayacağı anlamına gelmez. Çünkü *S. aureus*'un oluşturduğu toksinler ısı ile tahrip edilememektedir. Bu nedenle *S. aureus* kontaminasyonlarından özellikle kaçınılması gerekmektedir (Milci ve Yaygın 2006).

2.5. Toplam Mezofilik Aerobik Bakteri (TMAB)

Gıdalarda toplam mikroorganizma sayısı, taşıma ve depolama koşullarının uygunluğu ile işletmelerde sanitasyonun yeterliliğini göstermesi bakımından önemlidir. Gıdalarda bulunabilen mikroorganizmaların büyük bir çoğunluğu aerobik mezofilik bakterilerdir. Bu bakteriler özel besin öğelerine gereksinim duymazlar ve nötr-hafif asit ortamlarda kolaylıkla üreyebilirler (Kaynar 2011, Doğan ve Tükel 2000).

2.6. Maya – Küfler

Maya ve küfler peynirlerde bulunabilen diğer mikroorganizmalardandır. Yüksek tuz konsantrasyonu, düşük su aktivitesi, düşük pH değeri, düşük sıcaklıkta gelişebilme yeteneği, belli enzim aktivitesi ve besin gereksinimi nedeniyle süt üzerinde mayalar, bozulmalara neden olarak önemli rol oynamaktadırlar. Süt ürünlerinin maya kontaminasyonunda hijyen standardı ve sanitasyon kriterleri önemli bir faktör olmaktadır (Kaynar 2011, Jakobsen ve Narvhus 1996)

2.7. *E. Coli* O157:H7

E. coli O157:H7, EHEC grubu içinde bulunan bir serotip olup 1982 yılında gıda kaynaklı bir patojen olduğu tanımlanmıştır. *E. coli* O157:H7 gram negatif basil, fakültatif anaerob, 37°C'de pH 7.2'de optimum üreyen, hareketli, %6.5 NaCl içeren ortamda gelişebilen, donma sıcaklığına dirençli, ışınlamaya veya ısısız uygulamalara dirençsiz bir bakteridir. 24 saatte sorbitolü fermente edememesi, β-glukuronidaz enzim aktivitesine sahip olmaması ve 44-45°C'de gelişememesi veya çok zor gelişebilmesi

özellikleri ile diğer *E. coli* suşlarından ayrılır (Tosun ve Gönül 2005, Halkman vd 2001, Coia vd 1998).

Diareye neden olan *E.coli* serotipleri içinde en önemlisi *E.coli* O157:H7 serotipidir. *E. coli* O157:H7'de inek, koyun gibi hayvanların bağırsaklarında bulunabilen ve buradan da süt ve ürünlerine bulaşabilen patojen bir bakteridir. Özellikle çiğ sütte, çiğ süttten yapılan peynirlerde ve yoğurtta görülmektedir (Kaynar 2011, Öksüz ve Arıcı 2000).

2.8. Enterobacteriaceae

Enterobacteriaceae ailesi üyelerinin doğru tanımlanması gıda hijyeni ve gıda kaynaklı salgınlar için esastır. Bu amaçla genellikle morfolojik ve biyokimyasal testler kullanılmaktadır. Ancak, bu yöntemler bazen suşlar arasındaki çeşitlilik veya uygun olmayan biyokimyasal profil elde edilmesi sebebi ile tanımlamada başarısız olmaktadır (Olsson vd 2004). Son yıllarda *Enterobacteriaceae* sayısı, gıda üretimindeki proses doğrulaması için hijyen kriteri olarak önem kazanmıştır. *Enterobacteriaceae* sayısının Avrupa'da çeşitli gıda ürünleri için proses hijyen kriterlerinde parametre olarak kullanılması mevzuatta da dile getirilmiştir (Anonymous 2005). Gerek rutin gıda kontrolünde gerek *Enterobacter*'ler üzerine yapılan araştırmalarda selektif besiyerinden izole edilen bakterinin hızla, kolaylıkla, düşük maliyetlerle ve en önemlisi doğrulukla tanımlanması gerekmektedir (Çetinkaya 2011).

2.9. Salmonella

Enterobacteriaceae ailesi içerisinde bulunan bir diğer bakteri de *Salmonella* türleridir. *Salmonella* türleri patojen enterik mikroorganizmalar olup, insanlarda ateş, septisemi ve gastroenterit nedenidir. *Salmonella* türlerinin en çok bulunduğu gıda maddelerinin başında ise hayvansal ürünler gelmektedir (Kaynar 2011, Özkaya 2000).

3. MATERYAL VE METOT

3.1 .Materyal

3.1.1.Süt ve peynir örneklerinin temin edilmesi

Araştırmanın materyalini Manavgat'ta bulunan 6 farklı mandıradan Mart 2012 ve Temmuz 2012 tarihlerinde alınan çiğ süt, pastörize süt ve bu sütlerden üretilen peynir numuneleri oluşturmaktadır. Mandıralardan ikisinin kendisine ait çiftliği bulunmakta olup, peynir üretiminde kullanılan sütler kendi çiftliklerinde kontrollü olarak üretilmektedir. Diğer 4 adet mandıra Manavgat civarındaki köylerden topladığı sütleri kullanmaktadır. Mandıraların hepsinde sütler öncelikle pastörize edilmekte ve sonrasında süt ürünlerine dönüştürülmektedir.

Bütün mikrobiyolojik analizler Manavgat'ta bulunan Özel Platin Laboratuvarı'nda yapılmıştır.

3.2 .Metot

3.2.1.Numune alım planının hazırlanması

Mevsimsel farklılıkları gözlemlemek için iki dönemde alınan örnekler; her bir mandıradan çiğ süt, pastörize süt ve bu sütlerden üretilen peynir çeşitlerinden 5'er adet numune alınarak 2 paralelli olarak kimyasal ve mikrobiyolojik analizlere tabi tutulmuştur. Mandıralardan birinsinde sadece Gouda peyniri üretilmekte olup, bir diğerinde Kaşar peyniri ve Beyaz peynirin yanında Gouda, Brie, Emmental, Mozzarella, Cheddar, Camembert, Maasdam, Edam ve Kaşkaval gibi yabancı menşei peynirler üretilmektedir. Kalan 4 mandırada sadece Kaşar Peyniri ve Beyaz peynir üretilmektedir. Yabancı menşei peynirlerden Gouda, Brie, Emmental, Camembert, Maasdam, Edam ve Kaşkaval peynirleri yaklaşık 45 gün olgunlaştırma işlemine tabi tutulduktan sonra piyasaya arz edilmektedir. Çalışmamızda ayrıca, olgunlaştırma işlemine tabi tutulan peynirlerin olgunlaştırma sürecindeki mikrobiyal değişiklikler; 1. gününde, 15. gününde, 30. gününde ve 45. gününde analizleri yapılarak izlenmiştir.

Çizelge 3.1'e göre 2012 yılı Mart ve Temmuz aylarında olmak üzere iki dönemde numuneler alınmıştır. Her bir dönemde 6 farklı mandıradan 5'er adet çiğ ve 5'er adet pastörize edildikten sonra süt numuneleri alınmıştır. Bu sütlerden 6 ayrı mandırada üretilen ve direkt paketlenerek piyasaya sürülen beyaz peynir, kaşar peyniri, Cheddar ve Mozzarella peynirlerinden paketlenen hemen sonra olmak üzere her birinden 5'er adet örnek alınmıştır. Olgunlaşma süresi ortalama 45 gün olan Gouda, Kaşkaval, Brie, Camembert, Maasdam, Emmental, ve Edam peynirlerinden; peynir üretimi sonunda yani olgunlaşma evresi başında (1. gününde), 15. gününde, 30. gününde ve 45. gününde paketlenme esnasında olmak üzere her bir peynir türünden yine 5'er adet örnek alınarak fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik analizleri yapılmıştır. Numuneler üzerinde mevsimsel farklılıkları gözlemek için aynı analizler her iki dönemde tekrarlanmıştır. Her iki dönemde de toplam 5 tekerrürlü ve 2 paralelli olarak mikrobiyolojik analizleri yapılmıştır.

Çizelge 3.1 Araştırmada uygulanan numune alım planı

Mandıra kodu	Süt kaynağı	Alınacak numune çeşidi	Olgunlaştırma işlemi	Analiz periyodu
1. mandıra : MA	Kendi Çiftliği	Çiğ Süt Pastörize Süt Gouda peyniri	- - Var	1. gün 1. gün 1./15./30./45. gün
2. mandıra : MB	Toplama	Çiğ Süt Pastörize Süt Kaşar peyniri Beyaz peynir	- - Yok Yok	1. gün 1. gün 1. gün 1. gün
3. mandıra : MG	Toplama	Çiğ Süt Pastörize Süt Kaşar peyniri Beyaz peynir	- - Yok Yok	1. gün 1. gün 1. gün 1. gün
4. mandıra : MK	Toplama	Çiğ Süt Pastörize Süt Kaşar peyniri Beyaz peynir	- - Yok Yok	1. gün 1. gün 1. gün 1. gün
5. mandıra : MR	Kendi Çiftliği	Çiğ Süt Pastörize Süt Kaşar peyniri Beyaz peynir Gouda peyniri Brie peyniri Emmental peyniri Mozzarella peyniri Cheddar peyniri Camembert peyniri Kaşkaval peyniri Maasdam peyniri Edam peyniri	- - Yok Yok Var Var Var Yok Yok Var Var Var Var	1. gün 1. gün 1. gün 1. gün 1./15./30./45. gün 1./15./30./45. gün 1./15./30./45. gün 1. gün 1. gün 1./15./30./45. gün 1./15./30./45. gün 1. 15./30./45. gün
6. mandıra : MS	Toplama	Çiğ Süt Pastörize Süt Kaşar peyniri Beyaz peynir	- - Yok Yok	1. gün 1. gün 1. gün 1. gün

3.2.2.Örneklerin alınması ve analize hazırlanması

3.2.2.1.Mandıralardan süt örneklerin alınması

Süt örnekleri pastörizasyon öncesinde ve sonrasında steril numune kaplarına alınmış ve etiketlenerek içerisinde buz kalıpları bulunan izoleli örnek taşıma kabıyla en kısa sürede laboratuara getirilerek analize tabi tutulmuştur (Anonim 1999).

3.2.2.2.Mandıralardan peynir örneklerinin alınması

Numune alınan sütlede üretilen peynirlerden alınan örnekler steril numune kaplarına alınmış ve etiketlenerek içerisinde buz kalıpları bulunan izoleli örnek taşıma kabıyla en kısa sürede laboratuara getirilerek analize tabi tutulmuştur (Anonim 1999).

3.3 .Fiziksel ve Kimyasal Analizler

3.3.1.Çiğ ve pastörize sütte yapılan fiziksel ve kimyasal analizler

Yağ analizi

Yağ tayini Gerber yöntemine göre yapılmıştır (Anonim 1990).

Yağsız Kuru Madde Analizi

Çiğ ve pastörize sütlerde toplam kurumadde miktarı gravimetrik yöntemle yapılmıştır ve yağ oranı çıkartılarak yağsız kurumadde miktarı hesaplanmıştır (Anonim 2002).

Protein analizi

Toplam azotlu maddeler tayini Kjeldal yöntemi ile belirlenmiş olup elde edilen % toplam azotlu madde değeri 6.38 faktörü ile çarpılarak % protein miktarı hesaplanmıştır (AOAC 1990).

pH analizi

Çiğ ve pastörize sütlerde pH ölçümleri WTW 537 (Germany) marka dijital Ph-metre kullanılarak doğrudan yapılmıştır.

Laktoz analizi

Çiğ ve pastörize sütlerde laktoz analizleri Milkana Superior Ultrasonik Süt Analiz Cihazı kullanılarak doğrudan yapılmıştır.

3.3.2 Peynir örneklerinde yapılan fiziksel ve kimyasal analizler

Yağ analizi

İki ucu açık peynir bütirometresinin kadehçiği içerisine, homojen hale getirilmiş peynir örneğinden 3 g tartılarak bütirometreye yerleştirilmiştir. Bütirometrenin taksimatlı kısmındaki açık ucundan 1.50 özgül ağırlığına sahip H₂SO₄'ten (Merck 1.00713) 10 ml konularak 70°C'deki su banyosunda bekletilmiş ve arada çalkalamak suretiyle peynirin tamamen erimesi sağlanmıştır. Peynir eridikten sonra 1 ml amil alkol eklenerek bütirometre çalkalanmış eksik kalan kısım aynı özgül ağırlıktaki H₂SO₄ ile doldurularak 65°C'de 10 dakika santrifüj edilmiştir. Örneklerin yağ içeriği skaladan %

olarak okunmuştur (Anonim 1978). Peynir örneklerinin kuru maddedeki yağ oranları ise aşağıdaki formül yardımı ile hesaplanmıştır.

$$\text{Kurumaddede yağ (\%)} = \frac{\% \text{ Yağ}}{\% \text{ Kurumadde}} \times 100$$

Tuz analizi

Analiz için hazırlanan peynir örneğinden 5 g tartılmış ve sıcak saf su yardımıyla havanda iyice ezilerek sulu kısım ölçülü balona aktarılmıştır. Aynı işlem tüm tuzun suya geçmesini sağlamak amacıyla 5-6 kez tekrarlanmıştır. Balondaki sulu kısım bir süre soğumaya bırakıldıktan sonra balonun çizgisine kadar saf su ile tamamlanmış ve ardından filtre kâğıdından süzölmüştür. Süzütüden 25 ml alınarak 1-2 damla K_2CrO_4 (Merck 1.04952) indikatörü eklendikten sonra 0.1 N $AgNO_3$ (Merck 1.01512) çözeltisi ile kırmızı kiremit rengi oluşuncaya kadar titre edilmiştir. Harcanan $AgNO_3$ çözeltisi miktarından peynirin tuz miktarı hesaplanmıştır (Anonymous 1972).

$$\text{Tuz miktarı (\%)} = \frac{S \times 0.00585}{m} \times 100$$

S: Titrasyonda sarf edilen 0.1 N $AgNO_3$ çözeltisi miktarı, ml

m: Titre edilen örnek içindeki peynir miktarı, g

Protein analizi

Toplam protein miktarının belirlenmesi için Kjeldal yakma tüplerine 1 g örnek tartılıp üzerine 10 ml H_2SO_4 ve 1 adet bileşiminde K_2SO_4 ve 0.0035 g selenyum içeren katalizör tablet (Merck 1.15348) ilave edilmiştir. Tüpler Kjeldal yakma düzeneğine yerleştirilerek kademeli olarak yakılmıştır. Bu amaçla yakma ünitesinin sıcaklığı $120^\circ C$ 'ye çıkartılmış ve 30 dakika bekledikten sonra sıcaklık $250^\circ C$ 'ye yükseltilerek 30 dakika daha tutulmuştur. Son olarak yakma ünitesinin sıcaklığı $400^\circ C$ 'ye çıkartılarak örnekler saydam hale gelinceye kadar yakılmıştır. Yanmış örnekler oda sıcaklığına soğutulduktan sonra 50 ml distile su eklenmiş ve Kjeldal distilasyon ünitesine yerleştirilmiştir. Distilasyon ünitesinde örneğin üzerine 40 ml %40'lık NaOH ilave edilip 20 ml borik asit-indikatör karışımına (A) distilatın toplanması sağlanmıştır. Daha sonra distilat 0.1 N H_2SO_4 ile titre edilmiştir. Kullanılan kimyasal maddelerden kaynaklanan azot miktarını belirlemek amacıyla aynı işlemler şahit deneme için de uygulanmıştır. Toplam azotlu madde miktarı aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanmıştır. Belirlenen toplam azotlu bileşik miktarı 6.38 faktörü ile çarpılarak örneklerin protein miktarı tespit edilmiştir (AOAC 1990).

$$\% \text{ Toplam azotlu madde} = \frac{(S - K) \times 0.0014 \times 100}{m}$$

S: Örnek titrasyonu için harcanan H_2SO_4 miktarı, ml

K: Şahit titrasyonu için harcanan H_2SO_4 miktarı, ml

m: Peynir numunesinin miktarı, g

A: 1 litrelik ölçü balonunda %2'lik H₃BO₃ (Merck 1.00165) içine 20 ml %1'lik brom krezol yeşili (Merck 1.08121) ve 14 ml %1'lik metil kırmızısı (Merck 1.06076) ilave edilerek hazırlanmıştır.

Kuru Madde Analizi

İçerisine yaklaşık 2 g kadar H₂SO₄ ile yıkanmış ve kurutulmuş kum ve baget konulan kurutma kapları kapakları açık olarak 102±2°C'de 1 saat tutulmuş ve ardından desikatöre alınarak oda sıcaklığına kadar soğutulmuştur. Darası tespit edilen kurutma kaplarına önceden hazırlanmış örneklerden 5 g alınarak baget ile tamamen ezilmesi sağlanmıştır. Kurutma kapları ağzı açık olacak şekilde aynı sıcaklıkta 4 saat kadar tutulmuş ve ardından desikatörde soğutulmuş tartımı alındıktan sonra tekrar kurutma dolabına yerleştirilmiştir. 1 saatlik kurutma işleminin ardından kaplar soğutulmuş tekrar tartılmış ve son iki tartım arasındaki fark 0.2 mg oluncaya kadar kurutma işlemine devam edilmiştir. Elde edilen son değerler kullanılarak örneklerin kurumadde oranları aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanmıştır (Anonymous 1982).

$$\text{Kuru madde miktarı (\%)} = \frac{M_3 - M_1}{M_2 - M_1} \times 100$$

M1: Kurutma kabı; kum ve baget ağırlığı, g

M2: Kurutma kabı; kum, baget ve peynir örneğinin ağırlığı, g

M3: Kurutma kabı; kum, baget ve kurutulmuş peynir örneğinin ağırlığı, g

Nem analizi

Örneklerin nem oranları % kuru madde miktarları 100'den çıkartılarak bulunmuştur.

$$\text{Nem (\%)} = 100 - (\% \text{ Kuru Madde Miktarı})$$

pH analizi

Örneklerin pH ölçümleri, WTW 537 marka dijital pH-metre kullanılarak yapılmıştır. Peynir örneklerin elektrotun kolayca temas etmesini sağlayacak şekilde iyice parçalanarak küçük bir behere konulmuş ve okuma işlemi pH metredeki değer sabitleştikten sonra yapılmıştır. Ölçümler aynı peynir kitlesinin 3 farklı yerinde tekrar edilerek sonuçların ortalaması alınmıştır (Topçu 2004).

3.4.Mikrobiyolojik Analizler

3.4.1.Süt ve peynir örneklerinde yapılan mikrobiyolojik analizler

3.4.1.1.Seri dilüsyonların hazırlanması

Analiz için 10 g süt ya da peynir örneği aseptik şartlarda stomacker poşetlerine tartılmış ve üzerine 90 ml steril ringer (Merck 1.15525) çözültisi ilave edildikten sonra stomackerda (Seward Medical London, UK) 2 dakika homojenize edilmiştir. Elde

edilen homojenizat uygun seri dilüsyonlerin hazırlanmasında kullanılmıştır (Anonymous 2001).

3.4.1.2. Toplam mezofilik aerobik bakteri sayımı

Toplam mezofilik aerobik bakteri sayısını belirlemek amacıyla hazırlanan uygun dilüsyonların herbirinden Plate Count Agar (Merck 1.05463) besiyerine IDF Standardına göre paralelli ekimler yapılmış ve petri kutuları 30°C’de 72±2 saat süreyle inkübasyona bırakılmıştır (Anonymous 1987). İnkübasyon sonrası 15-300 arası koloni içeren petri sayılarak toplam mezofilik aerobik bakteri sayısı aşağıdaki formül kullanılarak belirlenmiştir (Anonymous 1978, FDA/BAM, 2001).

$$N = \frac{C}{V \times (n1 + 0.1 \times n2) \times d}$$

N: Gıda örneğinin 1g ya da 1ml’indeki mikroorganizma sayısı

C: Sayımı yapılan tüm petri kutularındaki koloni sayısı toplamı

V: Sayımı yapılan petri kutularına aktarılan hacim (ml)

n1: İlk seyreltiden yapılan sayımlarda sayım yapılan petri kutusunun adedi

n2: İkinci seyreltiden yapılan sayımlarda sayım yapılan petri kutusunun adedi

d: Sayımın yapıldığı ardışık iki seyreltiden daha konsantre olanın seyreltme oranı

3.4.1.3. *Enterobacteriaceae* sayımı

Hazırlanan uygun dilüsyonların herbirinden aseptik koşullarda boş petrilere 1 ml aktararak üzerine çiftkatlı dökme plak yöntemine göre Violet Red Bile Dextrose Agar (Merck 1.10275) besiyeri ortalama 45°C’ye soğutulup dökülmüş ve homojen bir şekilde karışması sağlanmıştır. Ekimi yapılan petrilerdeki besiyeri katılaştıktan sonra 35°C’de 20-24 saat inkübasyona bırakılmıştır. Sonuç olarak 15-300 arası koloni içeren petri sayılarak oluşan kolonilerden meneşemsi zon oluşturan kolonilerin sayısı belirlenip kaydedilmiştir. Tipik kolonilerden en az iki tanesine doğrulama testi (oksidaz testi ve tuzlu glikoz agarda mineral yağ ile test) uygulanmıştır (ICMSF 1978). *Enterobacteriaceae* sayısı aşağıdaki formül kullanılarak belirlenmiştir (Anonymous 1978).

$$N = \frac{C}{V \times (n1 + 0.1 \times n2) \times d}$$

N: Gıda örneğinin 1g ya da 1ml’indeki mikroorganizma sayısı

C: Sayımı yapılan tüm petri kutularındaki meneşemsi zon oluşturan ve doğrulama testinde pozitif olduğu tespit edilen koloni sayısı toplamı

V: Sayımı yapılan petri kutularına aktarılan hacim (ml)

n1: İlk seyreltiden yapılan sayımlarda sayım yapılan petri kutusunun adedi

n2: İkinci seyreltiden yapılan sayımlarda sayım yapılan petri kutusunun adedi

d: Sayımın yapıldığı ardışık iki seyreltiden daha konsantre olanın seyreltme oranı

Oksidaz testi

Bu test, mikroorganizmalar tarafından sentezlenen ve intrasellüler olan oksidaz enziminin (sitokrom C oksidase) varlığını ortaya koymada kullanılır. Oksidaz reaksiyonu, bakterilerde (aerobik olanlarda) sitokrom oksidase sisteminin bulunduğunu ifade eder. Üzerine ayıraç(Bactident Oksidase (Merck 113300)) damlatılan kolonilerin 1-2 dakika içinde kırmızı mavi renk almaları oksidaz pozitif olarak kabul edilir. Hiç bir renk değişikliğinin olmaması negatif olarak değerlendirilir. Kolonilerin siyah renk alması öldüklerini ifade eder.

3.4.1.4.Maya ve küf sayımı

25 g(ml) örnek 225 ml Maximum Recovery Diluent ile gıda mikrobiyolojisi laboratuvar kurallarına uygun olarak homojenize edilmiş ve 1/10'luk seri dilüsyonlar hazırlanmıştır. Son dilüsyondan ilk dilüsyona doğru gitmek koşulu ile aynı pipetle her dilüsyondan 0.1ml önceden hazırlanmış Potato Dextrose Agar (Merck 1.10130) besiyeri bulunan petrilere paralelli olarak 0.1 ml yayma yöntemiyle besiyerinin yüzeyine ekim yapılmıştır. 25±1°C de 5 gün inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyon sonrası oluşan kolonilerin sayımı yapılmışve 10–150 arasında koloni sayımı yapılan petrilerin hesaplanarak sonuç belirlenmiştir (Anonymous 1976, FDA/BAM 2001).

3.4.1.5.Staphylococcus aureus sayımı

Örneklerdeki *S. aureus* sayısını belirlemek amacıyla uygun dilüsyonların her birinden 0.1 ml alınarak içerisine Egg Yolk Tellurite (Merck 1.03785) emülsiyonu ilave edilmiş Baird Parker Agar içeren petrilere yayma plak yöntemine göre paralel ekimler yapılmıştır. Ekim yapılan petri kutuları 37°C'de 24-48 saat süreyle inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyonun 24. saatinde etrafında berrak zon bulunan siyah, parlak ve konveks görümlü tipik kolonilerin bulunduğu plakların alt kısımları işaretlenerek, inkübasyona 24 saat daha devam edilmiştir. Ertesi gün oluşan yeni tipik kolonilerle birlikte atipik koloniler de işaretlenmiştir. Sayım için sadece 15 ile 150 koloni içeren plaklar dikkate alınmıştır. Bu şekilde saflaştırılan kültürler koagülaz doğrulama testine tabi tutulmuştur (FDA/BAM 2001).

Koagülaz testi

Koagülaz testi için Baird Parker Agar besiyerinden izole edilen tipik ve atipik koloniler öze yardımıyla önceden hazırlanmış ve tüplere 10'ar ml dağıtılmış Brain Hearth Infusion sıvı besiyerine inoküle edilmiştir. İnokülasyonu tamamlanan tüpler 37°C'de 24 saat inkübasyona bırakılarak zenginleştirme işlemi yapılmıştır. Bu sırada 3 ml steril distile su ile sulandırılan liyofilize tavşan plazması (Merck 1.13306) steril küçük tüplere 0.3 ml olacak şekilde dağıtılmıştır. Üzerine Brain Hearth Infusion sıvı besiyerinde zenginleştirilmiş olan taze kültürden 0.1 ml ilave edilen bu tüpler 37°C'de inkübasyona bırakılarak pıhtı oluşumu kontrol edilmiştir. İlk 4-6 saat içerisinde herhangi bir pıhtılaşıma görülmemiş ise inkübasyona 24 saat daha devam edilmiştir. İnkübasyon süresi içerisinde değerlendirme tablosuna göre 3+ ve üzerinde koagülaz reaksiyonu veren kültürler pozitif olarak kabul edilmiştir (Anonymous 1997).

3.4.1.6. *Salmonella* spp. aranması

Analizi yapılan her bir örnekten steril stomacher torbalarına 25'er gram tartılarak üzerine 225 ml steril ringer (Merck 1.15525) çözeltisi ilave edilmiş ve 1 dakika süreyle homojenize edilmiştir. 24 saat süreyle 37°C'de inkübe edildikten sonra bu ön zenginleştirme sıvısından 0.1 ml 10 ml Rappaport Vassiliadis Broth (RVS, Merck 1.07700) içeren tüplere, 1 ml de 10 ml Muller-Kauffmann Tetrathionate/novabiocin Broth (MKTTn, Merck 1.05878) içeren tüplere inoküle edilmiştir. RVS tüpleri 42°C'de, MKTTn tüpleri ise 37°C'de 24 saat inkübe edilmiştir. İnkübasyon süresi sonunda her tüpten Xylose Lysine Deoxycholate Agar'a (XLD, Merck 1.05287) ve Brilliant Green Agar'a (BGA, Oxoid CM 0329) yuvarlak uçlu öze ile bir öze dolusu alınarak geçiş yapılmış ve agarlar 37°C'de 24 saat süreyle inkübasyona bırakılmıştır. Daha sonra XLD agardaki pembe renkli ve siyah merkezli, BGA agarda pembe renkli ve şeffaf olan kolonilerden 3'er adet alınarak Nutrient agara (Merck 1.05450) geçilmiş ve 24 saat 37°C'de inkübe edilmiştir.

Nutrient agarda üreyen şüpheli izolatların biyokimyasal testleri için Triple Sugar Iron Agar (TSI, Merck 1.03915), Urea Broth Base (Merck 1.08483), Lysine Decarboxylase Broth (Taylor modification, Oxoid CM 0308), mannitol testi, ONPG disk (O-nitrophenyl-β-D-galacto-pyranoside, Oxoid CM 0013) ve SIM Medium'a (oxoid CM 435) ekimler yapılmış ve serolojik olarak *Salmonella* polivalan O ve H testleri uygulanmıştır (Akkaya vd 2006, Anonim 2002).

3.4.1.7. *E. Coli* O157:H7 aranması

Analiz için 25 g süt ya da peynir örneği aseptik şartlarda stomacker poşetlerine tartılmış ve üzerine 225 ml steril ringer (Merck 1.15525) çözeltisi ilave edildikten sonra stomackerda (Seward Medical London, UK) 2 dakika homojenize edilmiştir. Homojenize olan numuneler 37°C'de 1-3 saat etüvde inkübasyona bırakılmıştır. Ön zenginleştirme besiyerinden 1 ml alınıp 9 ml peptonlu fizyolojik su çözeltisi içeren tüpe aktarılmıştır. Hazırlanan bu dilüsyondan 1'er ml olacak şekilde, 4-methylumbelliferyl-b-D-glucuronide (MUG) içeren Lauryl Sulphate Tryptose Broth'un (LSTB, Merck 1.10266) bulunduğu 3 tüpe ekim yapılmıştır. Tüpler 37°C'de 24-48 saat inkübasyona bırakılmıştır. Bulanıklık ve Durham tüplerinde gaz oluşumu saptanan her dilüsyona ait tüp uzun dalga boyunda UV lamba (Vilber Laurmat, 6 w-365 nm tube 12 watt, V02 9309, France) altında floresan oluşumu (mavi röfle) yönünden incelenmiştir (Gümüşsoy vd 2005, Vanderzant vd 1992).

3.4.1.8. *Listeria monocytogenes* aranması

25g (ml) numune tartılarak 225 ml supplement içermeyen BLEB besiyerine konularak 30°C'de 4 saat inkübe edilmiştir. Daha sonra akriflavin, nalidiksik asit, cycloheximide içeren supplement içeriği ilave edilerek 30°C'de 44 saat, toplam 48 saat inkübasyona tabi tutulmuştur. Zenginleştirme besiyerinden öze ile Oxfort Agar besiyerlerine geçilmiş ve petriler 35°C'de 24-48 saat inkübe edilmiştir. inkübasyon sonrasında Oxfort agarda oluşan 2-3 mm çapında siyahımsı çökük merkezli siyah-

kahverengi koloniler şüpheli kabul edilerek doğrulama testlerine tabi tutulmuştur (FDA/BAM 2003).

3.5. Deneme Planı ve İstatistiksel Analiz Yöntemi

Süt numunelerinde Deneme Faktöriyel Düzeninde Dört Faktörlü (mevsim değişikliği x ısıl işlem x kaynak x süt çeşidi) Tesadüf Parselleri Deneme Planına göre kurulmuştur. Peynirlede ise, Deneme Faktöriyel Düzeninde Üç Faktörlü (mevsim değişikliği x kaynak x peynir çeşidi) Tesadüf Parselleri Deneme Planına göre kurulmuştur. Homojen hale getirilmiş örneklerde analizler iki paralelli yürütülmüş ve denemeler beş tekerrürlü gerçekleştirilmiştir. Paralel analiz sonuçlarının ortalamaları SAS paket Programı (SAS Institute Inc., Cary, NC, USA) kullanılarak varyans analizine tabi tutulmuş, farklı bulunan sonuçlar Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi ile karşılaştırılmıştır (Düzgüneş vd 1987).

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1 .Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları

4.1.1. Peynir üretiminde kullanılan sütlerin fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları

Antalya ili Manavgat ilçesinde bulunan 6 farklı Mandıradan alınan süt örneklerine ait fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları Çizelge 4.1’de verilmiştir. Çürük (2006) tarafından yapılan çalışmada peynir üretiminde kullanılan sütlerde yağ %3.20±0.089, protein %2.83±0.190, yağsız kuru madde %11.18±0.271 oranlarında ve pH 6.71±0.077 olarak tespit edilmiştir. Enb vd (2009) tarafından 2006 ve 2007 yıllarında yapılan çalışmada Mısır’da bulunan çiftliklerden alınan 60 adet süt numunesinde ortalama yağ % 3.20±0.95, protein %3.20±0.85, toplam kuru madde %12.10±1.80, Laktoz %5.00±.60 ve pH 6.60±1.10 tespit edilmiştir. Aynı çalışmada bu sütlerden üretilen pastörize sütlerde ise aynı sıra ile %3.10, %3.20, %11.80, %4.8 ve pH 6.70 olarak listelenmiştir. Madadlou vd (2007) tarafından İran’da üretilen beyaz peynirlerde kullanılan salamura konsantrasyonlarının yapıya olan etkisini araştırmak üzere yapılan bir diğer çalışmada, beyaz peynirlerin üretiminde kullanılan sütün kimyasal içerikleri ise; yağ %3.3±0.13, protein %3.04±0.02, nem %88.9±0.29 ve pH 6.65±0.01 olarak bildirilmiştir. Milci (2008) yaptığı çalışmada beyaz peynir üretiminde hammadde olarak kullanılan çiğ sütlerin ortalama %3.25±0.14 yağ, %3.46±0.34 protein, %8.87±0.42 yağsız kuru madde içerdiğini ve 6.63±0.15 pH değerine sahip olduğunu bildirmiştir. Erözek (2002) Bursa ili merkezinde bulunan bir süt işletmesine gelen sütleri incelemiş ve sütlerin ortalama %3.40 yağ, %8.12 yağsız kuru madde, %2.90 protein, %4.62 laktoz içerdiğini ve pH değerlerinin ortalama 6.59 olduğunu saptamıştır. Öztan (1988)’ın yaptığı çalışmada incelenen çiğ sütlerde ortalama %3.41±0.12 yağ, %3.33±0.0079 protein, %8.382±0.177 yağsız kuru madde bulunduğu belirtilmiştir. Kaşıkçı (2012) Sivas ili Yıldızeli ilçesinde halk elinde yetiştirilen esmer sığırlardan elde edilen sütleri incelemiş ve kompozisyonunun %5.68±0.147 yağ, %3.07±0.064 protein, %7.95±0.102 yağsız kuru madde, %4.17±0.052 laktoz olduğunu bildirmiştir.

Sütlerin yağ içeriği (%3.09±0.36) Öztan (1988) ve Kaşıkçı (2012)’nin bildirdiği verilerden düşük iken yapılan diğer çalışmalarda bildirilen değerlere yakındır. Süt

yağındaki değişimin sütün elde edildiği hayvan ırkından kaynaklandığı görülmektedir. Ayrıca, iklim farklılıklarının yanında sağım zamanındaki değişiminde etkili olduğu bilinmektedir. Araştırmamızda ele alınan sütlerin protein içeriği (3.14 ± 0.36); Enb vd (2009), Madadlou vd (2007), Milci (2008) ve Kaşıkçı (2012)'nin bildirdiği değerlere yakındır, fakat Çürük (2006) ve Erözek (2002) tarafından tespit edilen ortalama değerlerden yüksektir. Bu farklılığın sütlerin elde edildiği ineklerin yem rasyonlarındaki farklılıkları yanında yaşanan bölgenin sıcaklığının yüksek oluşunun protein kalitesini etkilediği tahmin edilmektedir. Laktoz içerikleri (4.77 ± 0.71) bakımından sütler yapılan diğer çalışmalarda ele alınan sütlerle benzer özellikler göstermektedir. Sütlerin yağsız kuru madde içeriği (8.69 ± 0.53) Enb vd (2009), Madadlou vd (2007), Erözek (2002), Öztan (1988) ve Milci (2008)'nin bildirdiği değerlere yakın iken, Çürük (2006) tarafından tespit edilen ortalama değerden düşük, Kaşıkçı (2012)'nin tespitinden yüksektir. İncelenen sütlerde pH (6.16 ± 0.35) bakımından yapılan diğer çalışmalardan nispeten düşük sonuçlar elde edilmiştir. Sütlerin düşük pH değerine olması Manavgat'ın ülkemizin en sıcak bölgeleri arasında olmasından kaynaklanabileceği öngörülmüştür. Zira Mısır ve İran'da yapılan çalışmalarda da benzer pH değerlerinin tespit edilmesi bu öngörüye desteklemektedir. Yağsız kuru madde içeriğinin de benzer sebepler doğrultusunda farklılık gösterdiği kanısı uyanmaktadır.

Elde edilen sonuçlar, Çiğ Süt ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliği'nde belirtilen limitlerle karşılaştırıldığında, sütlerin protein ve yağsız kurumadde içerikleri açısından uygun olduğu görülmektedir. Yaz aylarında alınan örneklerde yağ oranının bir miktar arttığı görülmektedir. Ayrıca, çiftlik sütleri ile toplama sütler karşılaştırıldığında belirgin bir fark oluşmamaktadır. Diğer çalışmalarla kıyaslandığında, bölgede üretilen sütlerin yağ içeriklerinin kısmen düşük olduğunu görülmektedir.

Sütlerin fizikokimyasal verilerine bakıldığında en belirgin farklılığın pH değerlerinde olduğu göze çarpmaktadır. Elde edilen pH değerlerinin ülkemizde yapılan çalışmaların çoğundan düşük oluşu, sıcak ülkelerdeki çalışmaların sonuçlarına yakın oluşu, sütlerde hava sıcaklığından dolayı mikrobiyal üremenin hızlı olmasına bağlı olarak asit oluşumunun fazla olduğu sonucuna varılmıştır.

Çizelge 4.1 Peynir üretiminde kullanılan sütlerin fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları ($X \pm SD$)

Nitelikler	Ortalama Değerler	En Yüksek Değer	En Düşük Değer
Yağ (%)	3.09 ± 0.36	3.4	2.2
Protein (%)	3.14 ± 0.36	3.4	2.7
Laktoz (%)	4.77 ± 0.71	6.1	3.4
Yağsız kurumadde (%)	8.69 ± 0.53	9.1	7.8
pH	6.16 ± 0.35	6.6	5.4

Çizelge 4.2 Her iki dönemdeki sütlerin çiğ halde ve ısıtma işlemi sonrası elde edilen kimyasal değerleri (X±SD)

Özellik	Yağ(%)	Yağsız Kuru Madde(%)	Protein(%)	Laktöz(%)	pH(%)
1. Dönem Çiğ Süt	3.12±0.19	8.48±0.53	2.98±0.26	5.30±0.70	5.98±0.35
2. Dönem Çiğ Süt	2.75±0.31	8.38±0.30	2.95±0.14	4.18±0.49	6.05±0.40
1. Dönem Pastörize Süt	3.53±0.21	9.12±0.43	3.55±0.27	5.18±0.70	6.28±0.33
2. Dönem Pastörize Süt	2.97±0.19	8.79±0.57	3.08±0.38	4.48±0.28	6.34±0.27

Çizelge 4.2'ye bakıldığında çiğ sütlerin ısıtma işlemine tabi tutulduktan sonra kimyasal verilerinde bir miktar yükselme olduğu görülmektedir. Buharlaştırmadan dolayı nem oranı azaldığından bu beklenen bir sonuçtur. Ayrıca kış mevsiminde (1. dönem) elde edilen kimyasal değerlerin yaz ayına geçildiğinde (2. dönem) genel olarak düştüğü ($p>0.05$) göze çarpmaktadır. Hava sıcaklığına bağlı olarak pH değerlerinin de düştüğü görülmektedir.

4.1.2. Beyaz peynirlerin fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları

Ülkemizde en çok Beyaz peynir üretimi yapılmaktadır. Üretildiği bölgeye ve üretim tekniğine bağlı olarak bazı yapısal farklılıklar olsa da özellikle yağ içeriği bakımından TS 591 Beyaz Peynir standardına göre sınıflandırılmaktadır. Araştırmamızda ele alınan Beyaz peynirlerin fiziksel ve kimyasal değerleri Çizelge 4.3'de verilmiştir. Beyaz peynirler üzerine yapılan diğer çalışmalarda: Turantaş vd (1989) tarafından yapılan çalışmada ele alınan beyaz peynirlerin ortalama %3.56±1.12 tuz, %58.18±7.37 rutubet içerdiği ve ortalama pH değerlerinin 4.68±0.34 olarak ölçüldüğü bildirilmiştir. Uraz ve Şimşek (1998) tarafından Haziran ve Kasım aylarında, Ankara piyasasından toplanan 40 adet beyaz peynir örneğinde sırasıyla; yağ oranı %20.670±1.250 - %19.100±1.510, tuz oranı %4.001±0.192 - %3.339±0.171, kuru madde oranı %41.710±1.13 - %40.891±1.450 arasında tespit edilirken, pH değerlerinin 4.26±0.06 ile 4.45±0.03 aralığında belirlendiği bildirilmiştir. Azarnia vd (1997) tarafından İran'da salamuraya beyaz peynirler üzerine yapılan bir çalışmada üretimden hemen sonra salamuraya alındığı ilk gün peynirlerin fiziko-kimyasal değerleri: yağ %16.20, protein %18.18, nem %62.8, tuz %4.39 ve pH 6.14'tür. Akyüz ve Şimşek (1986) tarafından ithal ve yerli beyaz peynirler incelenmiş ve peynirlerin ortalama %18.28±0.2441 ile %22.37±0.9796 arasında yağ, %21.61±0.3030 ile %24.61±0.5999 arasında yağsız kuru madde, %2.88±0.0950 ile %4.28±0.3554 arasında tuz içerdiği ve pH değerlerinin 4.3 ile 5.1 arasında değiştiği tespit edilmiştir. Ayar vd (2006) piyasadan topladıkları beyaz peynirlerin ortalama %35.80±2.33 kuru madde, %14.26±1.01 protein, %17.16±1.86 yağ, %3.42±0.91 tuz içerdiklerini ve ortalama 4.30±0.26 pH değerine sahip olduklarını bildirmişlerdir. Gökmen vd (2013) Muş ilinde tüketime sunulan 14 adet beyaz peynir örneğinin %40-%41.5 kuru madde içerdiğini ve 4.85-4.95 pH değerlerine sahip olduğunu bildirmişlerdir. Milci (2008) tarafından yapılan çalışmada,

Antalya piyasasından toplanan taze beyaz peynirlerin ortalama %18.35±0.81 yağ, %18.53±0.56 protein, %41.40±0.28 toplam kuru madde, %58.60±0.28 içerdiği ve 5.13±0.05 pH değerine sahip olduğu kaydedilmiştir. Toker (2001)'in araştırmasında ele alınan Manisa yöresine ait 15 adet salamura beyaz peynirin ortalama %43.03 kuru madde, %20.26 yağ, %17.59 protein ve %4.5 tuz ihtiva ettiği ve ortalama 5.01 pH değerine sahip olduğu kaydedilmiştir. Sağun vd (2001) Van'da kahvaltı salonlarında tüketilen 10 farklı beyaz peynir örneğini incelemiş ve ortalama %18.60±3.05 yağ, %59.45±4.73 rutubet, %3.42±0.63 tuz içerdiklerini ve 4.84±0.29 pH değerine sahip olduklarını bildirmişlerdir.

Çizelge 4.3 Beyaz Peynirlerin Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları

Nitelikler	Ortalama Değerler	En Yüksek Değer	En Düşük Değer
Yağ (%)	21.86±1.91	24.1	18.6
Protein (%)	18.93±1.53	21.6	16.8
Tuz (%)	3.76±1.05	5.53	2.2
Yağsız kurumadde (%)	25.16±3.09	30.1	21
pH (%)	5.02±0.27	5.63	4.99
Nem (%)	53.06±4.41	58.32	46.2

Bünyesinde bulunan yağ, peynirin aroma ve kalitesini arttırdığından tüketiciler tarafından tercih edilmektedir. Çalışmamızda, Beyaz peynir örneklerinde yağ içeriği ortalama %21.86±1.91 olarak belirlenmiş olup, Azarnia vd (1997), Ayar vd (2006), Milci (2008), Sağun vd (2001) ve Toker (2001) tarafından bildirilen değerlerden yüksek iken yapılan diğer çalışmalarda bildirilen değerlere yakın olduğu görülmektedir. Elde edilen ortalama protein içerikleri (%18.93±1.53) Azarnia vd (1997), Milci (2008) ve Toker (2001) tarafından bildirilen değerlere yakın iken Ayar vd (2006)'nin tespit ettiği değerden yüksektir. Peynirlerin ortalama tuz konsantrasyonları (%3.76±1.05), Turantaş vd (1989), Uraz ve Şimşek (1998), Akyüz ve Şimşek (1986), Ayar vd (2006), Sağun vd (2001) ve Toker (2001)'in bildirdiği değerlere yakın iken, Azarnia vd (1997) tarafından İran'da salamura beyaz peynirler üzerine yapılan bir çalışmada bildirilen ortalama değerden nispeten düşüktür. Elde edilen ortalama pH değerleri (5.02±0.27) ise, Akyüz ve Şimşek (1986), Milci (2008), Toker (2001) ve Gökmen vd (2013)'nin bildirdiği değerlere yakındır. Ancak, Turantaş vd (1989), Uraz ve Şimşek (1998), Ayar vd (2006) ile Sağun vd (2001)'nin değerlerinden yüksek olmakla birlikte Azarnia vd (1997)'nin bildirdiği ortalama değerden düşüktür. Peynirler nem içerikleri (%53.06±4.41) bakımından değerlendirildiğinde ise diğer çalışmalarda bildirilen değerlerden nispeten düşük olduğu görülmektedir.

Türk Gıda Kodeksine bağlı yönetmelik ve tebliğlerde peynire özel bir çalışma henüz yayınlanmamış taslak halinde bulunmaktadır. Bu yüzden peynir ile ilgili kriterler TS 591 Beyaz Peynir ve TS 3272 Kaşar Peyniri Standardı'na göre değerlendirilmiştir. Buna göre Beyaz peynirlerin ortalama değerleri pH, rutubet ve tuz içerikleri bakımından standarda uygun olup yağ içeriği bakımından yarım yağlı sınıfa girmektedir. Bölgedeki sütlerden üretilen peynirler turizm işletmelerinin taleplerine bağlı olarak çoğunlukla yarım yağlı şeklinde üretilmektedir.

Yaz ve kış aylarında ürünlerde oluşan farklılıkları görebilmek için yapılan çalışmaya ait sonuçlar Çizelge 4.4'te verilmiştir. Çizelgede ayrıca Gouda ve kaşar peynirlerine de yer verilmiş olup, yaz ayı bulgularında azalma görülmektedir.

Çizelge 4.4 Kaşar, Gouda ve Beyaz peynirlerde dönemler arasındaki farklılıklar

Değişken	Dönem	beyaz peynir	Kaşar	Gouda
yağ oranı (%)	1.dönem ortalama	23.22	26.68	30.4
	2.dönem ortalama	20.5	24.12	23.65
kuru madde (%)	1.dönem ortalama	48.91	57.82	57.35
	2.dönem ortalama	44.976	52.76	54.8
yağsız kuru madde (%)	1.dönem ortalama	25.69	31.14	26.95
	2.dönem ortalama	24.62	29.16	31.15
Protein (%)	1.dönem ortalama	19.52	21.786	22.85
	2.dönem ortalama	18.34	20.86	21.25
Tuz (%)	1.dönem ortalama	3.46	3.18	2.5
	2.dönem ortalama	4.064	3.164	2.7
Rutubet (%)	1.dönem ortalama	51.09	42.18	42.65
	2.dönem ortalama	55.024	46.72	45.2
pH (%)	1.dönem ortalama	5.08	5.448	5.33
	2.dönem ortalama	4.954	5.472	5.25

4.1.3 Kaşar peynirlerin fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları

Kaşar peynirlerinin ortalama fiziko-kimyasal değerleri Çizelge 4.5'te verilmiştir. Kaşar peyniri ülkemizde beyaz peynirden sonra en fazla üretimi yapılan peynir türüdür. Ülkemizde yapılan araştırmalarda sıkça karşımıza çıkmaktadır.

Çizelge 4.5 Kaşar Peynirlerin Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları

Nitelikler	Ortalama Değer	En Yüksek Değer	En Düşük Değer
Yağ (%)	25.40±2.49	28.6	19.6
Protein (%)	21.32±2.69	24.2	16.9
Tuz (%)	3.17±0.42	3.91	2.7
Yağsız kurumadde (%)	30.15±4.32	36.4	23.5
pH (%)	5.46±0.16	5.7	5.15
Nem (%)	44.45±5.08	51.3	35.0

Çalışmamızda elde edilen bulguları değerlendirmek için benzer araştırmalar incelenmiştir. Nizamlıoğlu vd (1996) tarafından yapılan bir çalışmada kontrol grubu olarak ele alınan kaşar peynirlerinin üretimden hemen sonraki ortalama fiziksel ve kimyasal değerleri şöyledir: yağ (KM'de) %48.07±0.38, nem %42.73±1.01, tuz (KM'de) %4.02±0.15 ve pH:5.69±0.12'dir. Koçak vd (1998) Ankara piyasasından

topladıkları 42 Kaşar örneği üzerinde yaptıkları analizlerde ortalama kurumadde oranlarını % 56.129±0.825, yağ oranlarını % 24.875±0.638, tuz oranlarını % 2.718±0.146, tirasyon asitliği değerlerinin % 0.773±0.028 arasında değiştiğini, pH değerinin 5.206±0.026 olduğunu belirlemişlerdir.Öksüztepe vd (2009) tarafından Elazığ'da marketlerde satılan vakum paketli taze kaşar peynirlerinden 50 adet örnek alınarak fiziksel ve kimyasal olarak incelendiğinde;ortalama nem miktarı %35.85, tuz miktarı %2.74 ve pH değeri 5.49 bulunmuştur. Kamber (2005) Kars piyasasında satılan 30 adet kaşar peynirini incelemiş ve ortalama %21.59±0.70 yağ, %64.40±0.72 kuru madde ve %22.34±0.63 protein içerdiklerini bildirmiştir. Yetişmeyen (2005) tarafından gerçekleştirilen bir projede incelenen Kars Kaşar peynirlerinin ortalama %25.74±0.48 yağ, %26.06±0.28 protein, %2.14±0.16 tuz, %58.31±0.45 toplam kuru madde içerdiği ve pH değerinin ortalama 5.20±0.02 olduğu bildirilmiştir. Öztekin (1989) Erzurum ve Kars illerinde satılan kaşar peynirlerinden 13 örneği incelemiş ve peynirlerde ortalama %24.92±1.02 yağ, %26.91±0.46 protein, %3.26±0.10 tuz ve %58.04±0.79 kuru madde tespit etmiştir. Ayar vd (2006) piyasadaki topladıkları kaşar peynirlerinin ortalama %63.16±4.92 kuru madde, %29.16±1.29 protein, %27.66±4.63 yağ, %4.09±0.80 tuz içerdiklerini ve ortalama 4.84±0.33 pH değerine sahip olduklarını bildirmişlerdir.Çetinkaya ve Soyutemiz (2006) tarafından yapılan çalışmada incelenen çiğ süttten üretilen kaşar peynirlerinin ortalama 120 gün olgunlaşma,periyodu sonunda pH değerlerinin 5.30-5.43 arasında olduğu ve kuru madde içeriğinin %66.28-%67.56 arasında değiştiği; kuru maddede yağ %37.77 ve %40.08 arasında olduğu ve tuz içeriğinin %4.97 ile %5.23 arasında değiştiği bildirilmiştir. Güven ve TatarGörmez (2004) tarafından yapılan bir çalışmada, kontrol grubu olarak seçilen kaşar peynirlerinin, 60 gün olgunlaşma periyodu sonunda, %62.54±2.26 kuru madde, %29.50±0.00 yağ, %21.72±0.10 protein, %4.11±0.07 tuz içerdiği ve 6.20±0.02 pH değerine sahip olduğu rapor edilmiştir. Demirci (1989) Trakya Bölgesinde üretilen vakumlu taze kaşar peynirlerini incelemiş ve ortalama %57.285 kuru madde, %33.178 yağsız kuru madde, %24.110 yağ, %26.42 protein ve %2.820 tuz ihtiva ettiğini ve ortalama 5.17 pH değerine sahip olduğunu bildirmiştir.

Araştırmamızda kaşar peynirlerinin fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları Çizelge 4.1.3'te verilmiştir. Çizelgeden de görüleceği üzere ortalama yağ içeriği %25.40±2.49 bulunmuş olup bu değer Koçak vd (1998), Yetişmeyen (2005), Öztekin (1989) ile Demirci (1989)'nin bildirdiği değerlere benzerlik göstermekte iken Kamber (2005), Çetinkaya ve Soyutemiz (2006) ile Güven ve Tatar Görmez (2004)'in tespitlerinden yüksek olup, Nizamlioğlu vd (1996) ve Ayar vd (2006)'in belirttiği değerlerden düşüktür. Araştırmamızda, kaşar peynirlerine ait ortalama veriler TS 3272 Kaşar Peyniri Standardına göre değerlendirildiğinde yağ içeriği bakımından taze kaşar kriterlerine uygun olduğu görülmektedir.

Bilindiği gibi peynirlerin protein içeriği ne kadar fazla olursa besleyici değeri de o ölçüde yüksek olmaktadır. İncelediğimiz kaşar peyniri örneklerinin protein miktarı ortalama %21.32±2.69 olarak ölçülmüştür. Kamber (2005) ile Güven ve Tatar Görmez (2004)'in verilerine yakın olmasına rağmen Yetişmeyen (2005), Öztekin (1989),Ayar vd (2006) ile Demirci (1989)'nin sonuçlarından düşüktür.

Kaşar peyniri örneklerinin tuz miktarları üretim tekniklerine bağlı olarak %2.7-3.91 arasında değişim göstermiş ve ortalama %3.17±0.42 olarak tespit edilmiştir. TS

3272 Kaşar Peyniri Standardı'na göre kurumadede tuz miktarı en çok %7 olması gerekmektedir. Yapılan çalışmada kaşar peynirlerinin %10'unun bu standardın üzerinde tuz içerdiği görülmüştür. Elde edilen ortalama tuz sonuçları 3.17 ± 0.42 (kurumadede yaklaşık %5.7) Nizamlioğlu vd (1996), Koçak vd (1998), Yetişmeyen (2005) ve Demirci (1989) tarafından elde edilen sonuçlardan yüksektir. Ancak, Öztekin (1989) tarafından tespit edilen değerlere yakın olmasına rağmen Ayar vd (2006), Çetinkaya ve Soyutemiz (2006) ile Güven ve Tatar Görmez (2004)'den düşük verilere ulaşılmıştır. Bölgemiz sıcak hava kuşağında yer aldığından üretilen peynirlerde kullanılan tuz miktarları bozulmaların önüne geçmek için üst limitlere yakın olmaktadır.

Peynirlerin kalitesi değerlendirilirken ele alınması gereken en önemli özelliklerinden birisi de kurumadde içeriğidir. Üzerinde çalıştığımız kaşar peynirlerinin %36.4-23.5 arasında ve ortalama 30.15 ± 4.32 yağsız kurumaddeye sahip oldukları tespit edilmiştir. Bulunan bu değerler yukarıda belirtilen çalışmaların hepsinin altında kalmaktadır ki, bu da bize bölgede üretilen peynirlerin dolayısıyla sütlerin kalitesinin düşük olduğunu ortaya koymaktadır.

Mikrobiyolojik üremeyi kontrol ederken ele alınan ürünün pH değerinin de göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Kaşar peynirlerin ortalama pH değerleri 5.46 ± 0.16 ölçülmüş olup, Öksüztepe vd (2009)'nin tespitlerine yakın iken Nizamlioğlu vd (1996) ile Güven ve Tatar Görmez (2004)'in sonuçlarından düşük, ancak, Koçak vd (1998), Yetişmeyen (2005), Ayar vd (2006) ile Demirci (1989)'nin bildirdiklerinden düşüktür. Bu durum kullanılan sütün kalitesinden ve içeriğinden başlayıp kullanılan starter peynir kültürlerinin farklılıklarına kadar çeşitli faktörlerden kaynaklanabilmektedir.

Peynir örneklerinin rutubet miktarı, kurumadde değerine bağlı olarak %51.3-35.0 değerleri arasında değişim göstermiş ve ortalama 44.45 ± 5.08 olarak tespit edilmiştir. TS 3272 Kaşar Peyniri Standardı'na göre, kaşar peynirinden nem miktarının en çok %45 olması gerektiği bildirilmektedir. Buna göre incelenen örneklerin %40'ının nem içeriği bakımından standarda uygun olmadığı görülmektedir. İncelenen numunelerin nem miktarının birbirinden farklı bulunması, hammadde olarak kullanılan sütün bileşiminden ve uygulanan üretim yöntemlerinden ileri gelmektedir.

4.1.4. Gouda peynirlerin fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları

Çalışmamızda 45 gün olgunlaştırıldıktan sonra paketlenen Gouda peynirlerinin fiziksel ve kimyasal özellikleri yukarıdaki Çizelge 4.6'da gösterilmiştir. Gouda peyniri ülkemize özgü bir peynir olmadığından fiziksel ve kimyasal açıdan değerlendirilmesi için bir standardımız bulunmamaktadır. Bu yüzden elde edilen sonuçlar Kodeks Alimentarius ve yapılan diğer bilimsel çalışmalarla kıyaslanmıştır.

Çizelge 4.6 Gouda Peynirlerin Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları

Nitelikler	Ortalama Değerler	En Yüksek Değer	En Düşük Değer
Yağ (%)	27.03±4.64	28.6	22.9
Protein (%)	22.05±1.21	23.8	21.1
Tuz (%)	2.6±0.16	2.8	2.4
Yağsız kurumadde (%)	29.05±5.0	36.5	25.8
pH (%)	5.29±0.22	5.10	5.55
Nem (%)	43.92±5.80	39.1	51.3

Gouda peyniri ülkemizde son yıllarda tanınmaya ve üretilmeye başlanmıştır ki, yapılan çalışmalarda sıkça ele alınmamıştır. Yine de Hollanda peynirleri arasında en bilinenidir. Lezzeti beğenilen bir peynir olduğundan Hollanda dışında diğer ülkelerde de üretimi yaygınlaşmakta ve bilimsel çalışmalarda ele alınmaktadır. Üretim teknikleri de üretildiği ülkeye bağlı olarak değişebilmektedir. Seifu vd (2004) tarafından Günay Afrika'da yapılan bir çalışmada, keçi sütünden üretilen Gouda peynirlerinde laktoperoksidaz sisteminin kullanılmasının 90 günlük olgunlaşma periyoduna etkisi araştırılırken kontrol grup olarak belirlenen gouda peynirlerinde 90 günlük olgunlaşma periyodu sonunda, nem %40.7±0.3, protein %24.1±1.1, yağ %34.2±2.1, tuz %2.6±0.2 ve pH 5.09±0.08 olarak bildirilmiştir. Rukure ve Bester (2001) tarafından yapılan bir çalışmada kontrol grubu olarak kullanılan Gouda peynirlerinin ortalama %30 yağ, %39.8 nem, %1.88 tuz içerdiği ve pH değerinin ortalama 5.15 olduğu belirtilmiştir. Johan ve Bennie (1998) 32 gün olgunlaştırdıkları gouda peynirlerinin ortalama pH değerinin 6.31 olduğunu ve %30.63 yağ, %26.80 protein ve %41.02 toplam kuru madde içerdiğini bildirmiştir. El-Tanboly vd (2010), hızlı dondurulmuş mezofilik laktik bakteri ve probiyotik kültür kullanarak ürettikleri Gouda peynirlerinde olgunlaşma periyodu boyunca elde ettikleri veriler şöyledir: kontrol grubu peynirlerde olgunlaşmanın başladığı gün %27.5 yağ, %22.83 protein, %42.70 nem ve %2.10 tuz tespit edilirken, 6 hafta ongunlaştırıldıktan sonra yağ oranının % 31.5, protein %25.56, nem%37.36 ve tuz içeriğinin %3.79 olarak ölçüldüğü belirtilmiştir.

Manavgat'ta turizme yönelik olarak otellerde tüketilmek üzere üretilen Gouda peynirlerinden alınan örneklerin ortalama 27.03±4.64 yağ içerdiği tespit edilmiştir. Elde edilen bu sonuçlar yukarıda verilen çalışmalarda tespit edilen yağ oranlarının tamamından düşüktür. Bunun sebebinin kullanılan sütün kalitesinden ve üretim tekniğindeki farklılıklardan kaynaklandığı görülmektedir. Codex Alimentarius'ta CODEX STAN 283-1978 no'lu genel peynir standardı ile kıyaslandığında orta yağlı ve yağlı olarak sınıflandırılabilceği görülmüştür.

Üzerinde çalışılan Gouda peynirleri ortalama % 22.05±1.21 protein içermekte olup diğer ülkelerde yapılan çalışmalarda belirtilen değerlerden nispeten düşüktür. Ortalama tuz içeriği Seifu vd (2004)'nin tespitine yakın olup Rukure ve Bester (2001)'in bildiriminden yüksek iken El-Tanboly vd (2010)'nin tespit ettiği değerlerden düşüktür. Tuz oranlarındaki farklılıklar uygulanan üretim teknikleri arasındaki değişikliklerden kaynaklanmaktadır.

Gouda peynirlerinin yağsız kurumadde miktarları Rukure ve Bester (2001) ile El-Tanboly vd (2010)'nin elde ettiği verilere yakın iken Seifu vd (2004) ile Johan ve Bennie (1998)'nin bildirdiklerinden yüksektir. Düşük yağ oranına sahip sütlerin kullanılmasının bu sonucu doğurduğu görülmektedir.

Yapılan pH ölçümlerinde elde edilen ortalama değere göre, incelediğimiz Gouda peynirlerinin pH değerleri Seifu vd (2004) ile Rukure ve Bester (2001)'in bildirdiklerine yakın iken Johan ve Bennie (1998)'nin tespit ettiği ortalama değerden oldukça düşüktür. Diğer peynir türlerinde olduğu gibi pH değerlerindeki değişiklikler kullanılan starter kültür türlerinin yanında üretim tekniklerinden ve hammaddeden kaynaklanabilmektedir.

Ortalama 43.92 ± 5.80 neme sahip olduğunu tespit ettiğimiz Gouda peynirlerinin bu içeriği Seifu vd (2004), Rukure ve Bester (2001) ile El-Tanboly vd (2010)'nin tespit ettiği değerlerden yüksek iken Johan ve Bennie (1998)'nin tespit ettiği ortalama değerden düşüktür. Diğer taraftan elde edilen en düşük ve en yüksek nem miktarına bakıldığında, iki değer arasındaki farkın yüksek olduğunu söylemek mümkündür. Bu farklılığın kullanılan sütlerin ve uygulanan yöntemlerin farklı olmasından kaynaklanabileceği söylenebilir.

4.1.5. Kaşkaval, Brie, Cheddar, Camembert, Maasdam, Emmental, Mimolette, Mozzarella ve Edam peynirlerinin fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları

Kaşkaval, Brie, Cheddar, Camembert, Maasdam, Emmental, Mimolette, Mozzarella ve Edam Peynirleri, ülkemizde üretimine az rastlanan peynir çeşitleri olup Manavgat'ta çoğunlukla turizm tesislerinde tüketilmektedir. Ülkemizde yapılan çalışmalarda nadir rastlansa da, Sabanoğlu (2010) tarafından Emmental peynirinin bazı özellikleri üzerine bakır kullanımının etkisini araştırdığı çalışmada kontrol grubu olarak ele alınan Emmental peynirlerinin 90 gün olgunlaştırıldıktan sonra 5.76 pH değerine sahip olduğu ve %62.60 toplam kuru madde içerdiği kaydedilmiştir. Yaptığımız çalışmada Emmental peynirlerinin ortalama 5.33 pH değerine sahip olduğu belirlenmiştir. Sabanoğlu (2010) tarafından bildirilen pH değerinin yüksek olması diğer peynir çeşitlerinde olduğu gibi kullanılan hammadden peynir kültüründen kaynaklanabilmektedir.

Dünyada yapılan çalışmalara bakıldığında; Principe vd (2010) tarafından Mart 2005 ve Ekim 2006 tarihleri arasında İtalya'nın Abruzzo bölgesindeki satış noktalarından alınan 191 adet Brie peynirinin 5.370-8.176 ve 66 adet Camembert peynirinin 5.500-7.930 arasında pH değerlerine sahip olduğu kaydedilmiştir. Tespit edilen bu değerler çalışmamızda elde edilen ortalama değerden yüksektir.

Çizelge 4.7 Kaşkaval, Brie, Cheddar, Camembert, Maasdam, Emmental, Mozzarella ve Edam Peynirlerin Ortalama Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları

Peynirler	Yağ (%)	Protein (%)	Tuz (%)	Yağsız kurumadde (%)	pH (%)	Nem (%)
Brie	26.90±0.99	20.70±5.37	3.05±0.21	23.00±0.14	5.33±0.27	50.10±0.85
Emmental	29.81±2.69	27.40±0.00	2.60±0.28	32.45±1.77	5.33±0.16	37.75±4.46
Mozzarella	27.15±2.19	20.35±5.30	2.45±0.35	23.20±0.42	4.99±0.19	49.65±2.62
Cheddar	30.70±0.71	24.05±0.49	1.70±0.71	31.00±0.57	5.17±0.35	38.30±1.27
Camembert	26.45±0.49	22.20±0.99	2.45±0.07	24.20±0.42	5.45±0.37	49.35±0.92
Maasdam	31.65±0.64	23.05±1.77	2.15±0.35	24.85±1.34	5.15±0.08	43.50±1.98
Edam	25.85±4.31	23.45±3.75	2.90±0.07	30.30±0.57	5.48±0.19	43.85±4.88
Kaşkaval	29.25±0.21	21.20±5.09	3.10±0.14	26.35±0.35	5.18±0.08	44.40±0.57

34

Roostita ve Fleet (1996), Avusturalya'nın Sidney kentinde satın aldıkları 85 adet Camembert peynirini incelemiş ve peynirlerin yüzeylerinden alınan örneklerin beklenilenden yüksek şekilde %2.5-5.5 arasında tuz içerdiğini ve 5.9 ile 6.3 arasında pH değerine sahip olduklarını kaydetmiştir. Çalışmada, Avusturalyada üretilen Camembert peynirlerinin tuz oranlarının literatür verilerinden (%1.5-2.5) yüksek olduğu belirtilirken, pH değerlerindeki farklılıkların peynirin yaşına ve yapımında kullanılan floranın proteoliz aktivitesine ve organik asit kullanımına göre değiştiğini vurgulanmıştır. Çalışmamızda elde edilen verilere bakıldığında tuz içeriğinin Roostita ve Fleet (1996) tarafından belirtilen alt sınıra yakın olduğu görülmüş olup, yine bölgede üretilen tüm peynir çeşitlerinin çoğunlukla pH değerlerinin düşük olduğu görülmüş olup mikrobiyolojik açıdan yüksek miktarda mikroorganizma içermesinin bir sonucu olarak karşımıza çıkmaktadır.

Demirci (1990) tarafından yapılan bir derlemede Renner vd (1986) kaynaklı bilgilere yer verilmiş olup ortalama olarak Emmental, Cheddar, Edam/Gouda, Brie ve Camembert peynirlerinin sırasıyla %27.4, %25.4, %21.8, %16.8, ve %20.1 oranında protein içerdikleri aynı sıra ile %45, %50, %48, %60 ve %45 oranında kurumadde yağ ihtiva ettikleri bildirilmiştir. Çalışmamızda elde edilen bulgular bu verilerle kıyaslandığında, Brie peynirlerinin yağ içerikleri düşük olsa da protein oranı yüksektir. Emmental peynirlerinin protein değerleri

aynı iken yağ içeriği yüksektir. Cheddar peynirlerinin protein ve yağ içerikleri ise literatür verilerine oldukça yakındır. Edam ve Camembert peynirlerinin protein oranları yüksek iken yağ ihtivasi hafif düşüktür.

4.2 .Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları

4.2.1.Peynir üretiminde kullanılan sütler

Peynir üretiminde kullanılan sütler çiğ haldeyken ve pastörize edildikten sonra mikrobiyolojik olarak incelenmiş ve elde edilen sonuçlar Çizelge 4.8’de iki ayrı dönem olarak verilmiştir. *Enterobacteriaceae*, *S. aureus*, TMAB, küf-maya sonuçları çizelgede gösterilirken örneklerin hiç birisinde *E.coli* O157:H7, *L. monocytogenes* ve *Salmonella* spp.’ye rastlanmadığından çizelgede yer verilmemiştir. Özellikle hayvansal gıdalarda sıkça rastlanan *E.coli* O157:H7, *L. monocytogenes* ve *Salmonella* spp. patojenleri birçok araştırmacı ve bilim adamı tarafından incelenmektedir. Süt ürünlerindeki varlığını araştırmak için yapılan çalışmalardan bazılarında: Akkaya vd (2007) tarafından Afyonkarahisar’da tüketime sunulan 100 adet çiğ süt örneğinin %3’ünde *E.coli* O157:H7’ye rastlandığı kaydedilmiştir. Aslantaş ve Yıldız (2002) Kars yöresinde tüketime sunulan 100 adet çiğ süt örneğini incelemiş ve %2’sinde *E.coli* O157:H7 izole etmiştir. Çiçek ve Savaşan (2010) tarafından Ege Bölgesi’nde bulunan çeşitli çiftlikler ve köy evleri ziyaret edilerek farklı yaş ve cinsiyetteki sağlıklı sığırlardan sağılan 150 adet çiğ süt örneğini incelenmiş ve 2 (%1.3) tanesinde *E.coli* O157:H7 izole edilmiştir. Uysal ve Anğ (2003); Tekirdağ, Kırklareli ve İstanbul’un değişik semtlerinden topladıkları 221 adet çiğ süt örneğinin sadece birinde *L. monocytogenes* izole edildiğini bildirmiştir. Kayseride açıkta satılan 50 adet çiğ süt örneğini inceleyen Özkaya ve Yıldırım (2010); 7 tanesinin (%14) *L. monocytogenes* ile kontamine olduğunu bildirmiştir. Arda vd (1996) İstanbul’un Anadolu yakasındaki çeşitli bölgelerden topladıkları 370 adet çiğ süt örneğini *Listeria* varlığı bakımından iki farklı yöntemle incelemiş ve kültürel yöntemle yapılan analizlerde toplam 17 örnekte *Listeria* pozitif bulunduğunu ve bunları 8 tanesinde *L. monocytogenes*’e rastlandığını bildirmiştir. İncelenen çiğ sütlerin patojen içeriği bakımından yapılan diğer çalışmalara kıyasla daha iyi durumda olduğu ortaya konmuştur.

Gücükoğlu vd (2012) inceledikleri 60 adet çiğ süt numunesinin 28 adedinde 10^2 - 10^4 kob/g, 17 tanesinde 10^5 - 10^6 kob/g aralığında *S. aureus* tespit etmişlerdir. Özdemir ve Demirci (2007) kaşar peynirleri üzerine yaptıkları çalışmada kullandıkları çiğ süt örneklerini soğutma aşamasından önce incelemiş ve ortalama TMAB sayısı 7.90 log kob/ml ve *S. aureus* sayısının 2.30 log kob/ml olarak bulunduğunu bildirmiştir. Aynı sütler 24 saat soğutulduktan sonra ise; TMAB sayısının 8.04 log kob/ml’ye ve *S. aureus* sayısının 2.85 log kob/ml’e yükseldiği kaydedilmiştir. Milci (2008) beyaz peynir üretiminde hammadde olarak kullanılan çiğ sütlerde ortalama 7.38 ± 0.31 log kob/g TMAB, 5.49 ± 0.14 log kob/g *S. aureus* ve 4.24 ± 0.07 log kob/g maya ve küf tespit edildiğini bildirmiştir. Saltan Evrensel vd (1998) tarafından yapılan çalışmada, peynir üretiminde kullanılan sütlerin 3.0×10^6 - 1.9×10^7 adet/ml arasında TMAB ve 1.8 - 3.2×10^6 adet/ml arasında küf maya içerdiği bildirilmiştir. Erözek (2002) Bursa ili merkezinde bulunan bir süt işletmesine gelen sütleri incelemiş ve TMAB sayısını ortalama 5.40×10^6 kob/ml olarak saptamıştır. Breziya ‘da yapılan bir çalışmada ise 50 adet çiğ süt *S.*

aureus bakımından incelenmiş ve 34 (%68) örnekte ortalama 6.3×10^2 ile 2.8×10^5 kob/g arasında tespit edilmiştir (De Oliveira vd 2011). Bu çalışmada ayrıca 20 farklı pastörize süt örneği incelenmiş ve %30'unda (6'sında) ortalama 3×10^0 - 1.4×10^4 kob/g arasında *S. aureus* 'a rastlanmıştır.

Çiğ süt örneklerinde elde edil *S. aureus* sayısı Milci (2008) ve De Oliveira vd (2011)'nin tespit ettiği sayımlara benzerlik gösterirken Gücükoğlu vd (2012) ile Özdemir ve Demirci (2007)'nin bildirdiği sonuçlardan yüksektir. AB 92/46/EEC no'lu çiğ içme inek sütü için mikrobiyolojik kriterler direktifi ile kıyaslandığında çalışmamızda elde edilen *S. aureus* sonuçları limitlerin üstündedir. Ülkemizde yürürlükte bulunan TGK Çiğ Süt ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliği'nde de aynı limitler bulunmakta olup, bölgede üretilen çiğ sütler genel olarak *S. aureus* varlığı bakımından uygun değildir. Aynı şekilde TMAB içeriği bakımından değerlendirildiğinde, yapılan çalışmalarda elde edilen verilerden daha yüksek olmasının yanında yukarıda belirtilen tebliğdeki limitlerin üstünde sonuçlar elde edildiği görülmüştür. Küf ve maya sayımı sonuçları Saltan Evrensel vd (1998) tarafından yapılan çalışmada belirtilen değerlerden düşüktür. Ancak, genel olarak bakıldığında, bölgede üretilen çiğ sütlerin mikrobiyolojik kriterler uygun olmadığı ve mikrobiyolojik kalitenin düşük olduğu görülmektedir. Hava sıcaklıklarına bağlı olarak mikrobiyal üremenin arttığı belirlenmiştir.

Çizelge 4.8 Peynir Üretiminde Kullanılan Sütlerin Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları

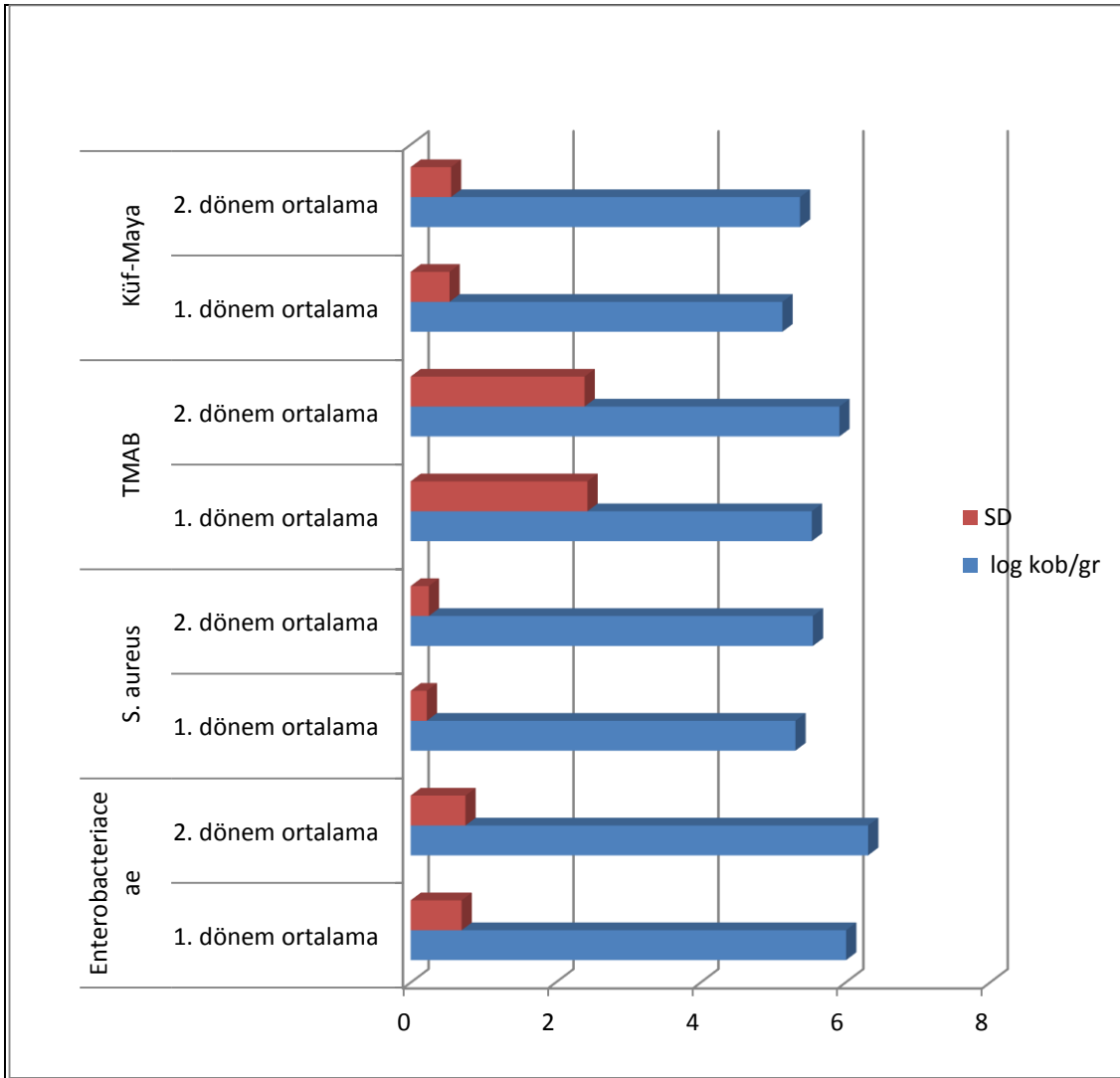
Dönem	Değer	<i>Enterobacteriaceae</i> *	<i>S. aureus</i> *	TMAB*	Küf-Maya*
1. Dönem (Mart)	Çiğ Süt Ortalama(N:36)	6.13	5.35	8.03	5.13
	SD	0.71	0.22	0.83	0.54
	en az	4.79	4.99	6.15	4.21
	en çok	6.69	5.78	8.83	5.83
	Pastörize Süt Ortalama(N:36)	0.28	0.00	2.86	0.00
	SD	0.25	0.00	0.34	0.00
	en az	0.00	0.00	2.30	0.00
	en çok	1.47	0.00	3.54	0.00
2. Dönem (Temmuz)	Çiğ Süt Ortalama (N:36)	6.31	5.55	8.22	5.37
	SD	0.76	0.25	0.63	0,56
	en az	7.08	5.91	9.12	4.42
	en çok	5.01	5.08	7.20	6.13
	Pastörize Süt Ortalama(N:36)	0.20	0.00	3,6085	0.00
	SD	0.58	0.00	0,5800	0.00
	en az	2.00	0.00	4,6128	0.00
	en çok	0.00	0.00	2,8261	0.00

*: (kob/g) logaritmik değerler baz alınmıştır.

Çiğ sütlerde elde edilen mikrobiyolojik sonuçlar doğrultusunda ısıtma işlem sonrası yapılan analizlere bakıldığında mikroorganizma yükünün oldukça düştüğü görülmektedir. Çalışmamızda örneklerin toplandığı 4 adet mandırada açık kazanlarda kaynatıldığından sütün mikrobiyal içeriği düşürülmekte ve hatta bazı örneklerde TMAB izole edilmemektedir. Bu dört adet mandıra haricinde 2 adet çiftlikte ise sütler kendi

çiftliklerinden elde edildiğinden, hızlı bir şekilde kullanma imkanı olduğundan ve hijyenik sağım şartları sağlandığından sütler 78-82°C'ye kadar ısıtılmaktadır. Elde edilen genel mikrobiyolojik sonuçların ortalamasına bakıldığında uygulanan ısı işlem yeterli gözükse de düşük pH değerlerinin mikrobiyal üremeden kaynaklandığı ve üretilen peynir kalitesini olumsuz yönde etkilediği açıktır. Şekil 4.1'de çiğ sütün mikrobiyolojik ölçümlerinde alındığı dönemin etkisi gösterilmekte olup yaz dönemindeki hava sıcaklığı artışının ayrıca mikroorganizma yükünü tetiklediği görülmektedir.

Şekil 4.1 Çiğ Sütün mikrobiyolojik ölçümlerinde alındığı dönemin etkisi



Sütlerde belirlenen *Enterobacteriaceae*, küf-maya, *S. aureus* ve TMAB değerlerine ait varyasyon kaynakları sırasıyla; Çizelge 4.9, Çizelge 4.10, Çizelge 4.11 ve Çizelge 4.12’de verilmiştir. Buna göre küf-maya ve *S. aureus* değerleri dışından dönemin $P<0.01$ ve $P<0.05$ düzeyinde önemli olduğu görülmüştür.

Çizelge 4.9 Sütlerde belirlenen *Enterobacteriaceae* değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.O.	F
Örnek	4	3.10239744	37.19**
Dönem	1	0.75062535	9.00*
Örnek x Dönem	4	0.07150598	0.86

* $P<0.05$ düzeyinde önemli ** $P<0.01$ düzeyinde önemli

Çizelge 4.10 Sütlerde belirlenen küf-maya değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.O.	F
Örnek	4	4.22276639	144.96**
Dönem	1	0.02018615	0.69
Örnek x Dönem	4	0.08027304	2.76*

* $P<0.05$ düzeyinde önemli ** $P<0.01$ düzeyinde önemli

Çizelge 4.11 Sütlerde belirlenen *S.aureus* değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.O.	F
Örnek	4	2.55973727	40.10**
Dönem	1	0.00239592	0.04
Örnek x Dönem	4	0.03322317	0.52

* $P<0.05$ düzeyinde önemli ** $P<0.01$ düzeyinde önemli

Çizelge 4.12 Sütlerde belirlenen TMAB değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.O.	F
Örnek	4	0.70829097	7.92**
Dönem	1	1.12638373	12.60**
Örnek x Dönem	4	0.61573352	6.89**

* $P<0.05$ düzeyinde önemli ** $P<0.01$ düzeyinde önemli

4.2.2.Beyaz peynirler

Yapılan çalışmada peynirin mikrobiyolojik kalitesi değerlendirilirken TMAB, *Enterobacteriaceae*, *S. aureus*, küf ve maya gibi kriterler de göz önünde bulundurulmuştur. Zira farklı mikroorganizmaların araştırılması, ürünün kalitesi yanında üretimin hijyenik koşullarda yapılıp yapılmadığı hakkında da fikir vermektedir. Çalışmamıza başlarken ülkemizde peynirin mikrobiyolojik kalitesini resmi olarak değerlendirmek için Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Tebliği yürürlükte bulunuyordu. Ancak, 29.12.2014 tarihinde 28157 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanan Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Yönetmeliği yayımlandığı tarih itibariyle yürürlüğe girmiş ve *Enterobacteriaceae* ya da koliform ile küf ve maya değerlendirme kriterlerinden kaldırılmıştır. Resmi kriterlerdeki değişiklikler dönem dönem yapılan çalışmalarda ele alınan mikroorganizma çeşidine de yansımaktadır.

Beyaz peynirlerde yapılan mikrobiyolojik analizlerde, örneklerin hiçbirisinde *L. Monocytogenes*, *E. Coli* O157:H7 ve *Salmonella* patojenlerine rastlanmamıştır. Elde edilen diğer sonuçlar ise Çizelge 4.13’te iki ayrı dönem şeklinde verilmiştir.

Çizelge 4.13 Beyaz Peynirlerin Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları

Dönem	Değer	<i>Enterobacteriaceae</i> *	<i>S. aureus</i> *	TMAB*	Küf-Maya*
1.Dönem (Mart)	Beyaz Peynir Ortalama(N:30)	4.65	2.76	7.05	3.27
	SD	0.50	0.51	0.48	0.67
	en az	3.45	1.60	6.04	2.17
	en çok	5.52	3.97	7.97	4.41
2.Dönem (Temmuz)	Beyaz Peynir Ortalama(N:30)	4.87	2.75	7.33	3.37
	SD	0.57	0.45	0.32	0.62
	en az	4.01	1.83	6.83	2.62
	en çok	5.92	3.28	7.85	4.30

*: (kob/g) logaritmik değerler baz alınmıştır.

Ülkemizde ve dünyada beyaz peynir veya benzeri peynirler koyun, keçi, manda ve inek sütünden veya bunların karışımından üretilmektedir. Kuzeydoğu Akdeniz’de ve Balkanlarda benzer özellikte üretilen salamura beyaz peynirler Yunanistan’da Feta ve Batzos, Mısır’da Domiati, Türkiye’de Beyaz Peynir, Kıbrıs’ta Hellim ve Bulgaristan’da Briza adı altında üretilmektedir. Aynı kökene sahip olan bu peynirler insanların talepleri ve iklim farklılıklarına göre belirli değişikliklere uğramıştır. Eskiden yöresel olarak kişisel ihtiyaçlar doğrultusunda üretilen salamura beyaz peynirlere olan talep o kadar artmıştır ki, günümüzde büyük işletmelerde tonlarca üretilmeye başlanmıştır. Buna bağlı olarak salamura beyaz peynirler ülkemizde ve adı geçen diğer ülkelerde binlerce bilimsel çalışma ve araştırmalara konu olmuştur. Akyüz ve Şimşek (1986) tarafından ithal ve yerli beyaz peynirler üzerine yapılan bir araştırmada; incelenen peynirlerin

toplam mikroorganizma sayısının 1.1×10^5 - 7.5×10^5 adet/g arasında ve maya küf sayısının 1.5×10^4 - 6.1×10^4 adet/g arasında olduğu bildirilmiştir. Dülger ve Gücin (1999) tarafından Bursa'da satışa sunulan taze beyaz peynirlerden 20 örnek alınmış ve koliform grubu bakteriler izole edilerek tanılanması yapılmıştır. Taze beyaz peynir örneklerinden izole edilen 264 adet koliform susundan 72'si *Escherichia coli* Tip I, 34'ü *Escherichia coli* Tip II, 57'si *Enterobacter aerogenes*, 37'si *Enterobacter cloacae*, 31'i *Citrobacter*, 10'u *Klebsiella aerogenes* ve 8'i *Klebsiella pneumoniae* olduğu tespit edilmiştir. Peynir örneklerinde toplam 15 suş ise tanılanamamıştır. Keskin vd (2006) 2004 yılı Ocak-Mart aylarında, İstanbul Üsküdar Belediyesine bağlı 20 semt pazarındaki 50 adet peynir satıcısından aldıkları beyaz peynir örneklerinin %96'sında koliform bakteri, %86'sında *E. coli*, %66'sında *S. aureus*, ve tamamında küf-maya geliştiği kaydedilmiştir. Bunun yanında örneklerin hiçbirinde *Salmonella spp.* ile *L. Monocytogenes*'e rastlanmadığı bildirilmiştir. Kaynar vd (2005) Ankara ili Ulus semtindeki marketlerden temin edilen 30 adet beyaz peynir örneği mikrobiyolojik yönden incelenmiştir. Yapılan inceleme sonucunda peynir örneklerinin hiçbirinde *Staphylococcus aureus*, *Clostridium perfringens*, *Salmonella spp.*, *Listeria monocytogenes* ve küfe rastlanılmazken; 21 peynir örneğinde koliform grup bakteri bulunduğu tespit edilmiştir. Ayrıca koliform grup bakteri içeren peynir örneklerinden 18'inde, sayıları 7.3×10^1 - 24×10^2 kob/g arasında değişen fekal koliform ve *Escherichia coli*'ye rastlanmıştır. Peynir örneklerinin tamamında 1.0×10^2 - 2.7×10^3 kob/gram arasında değişen sayılarda maya bulunduğu rapor edilmiştir. Pesic-Mikulec ve Jovanovic (2005) tarafından Sırbistan'da yapılan bir çalışmada Sırp türü tekneler kullanılarak çiftlik evlerinde koyun, keçi ya da inek sütünden üretilen beyaz peynirler ele alınmıştır. Yapılan çalışmada incelenen beyaz peynirlerde logaritmik olarak ortalama 9.26 ± 0.42 kob/g aerobik mezofilik flora ve 5.64 ± 0.87 kob/g küf-maya bulunduğu bildirilmiştir. Papademas ve Robinson (2000) tarafından Kıbrıs'ta yapılan bir çalışmada, 24 adet inek sütünden üretilen olgunlaştırılmış Hellim peynirlerinde ortalama $2.8 \times 10^5 \pm 0.5 \times 10^5$ kob/g maya bulunduğu kaydedilmiştir. Ceylan ve Demirkaya (2007) Erzurum piyasasından temin ettikleri 29 beyaz peynir örneğini incelemiş ve toplam mezofilik bakteri sayısını 3.35-6.14 log kob/g, *Enterobacteriaceae* sayısı <1 -3.63 log kob/g ve maya-küf sayısını da 1.85-4.67 log kob/g arasında bulmuşlardır. Ayrıca, örneklerin bir tanesinde (%3.45) *L. monocytogenes*'e rastlanmıştır. Taşçı vd (2011) Burdur ilinde satışa sunulan 50 adet beyaz peynir örneğini analize almış ve ortalama 8.21 log 10 kob/g TMAB ile 5.80 log 10 kob/g *S. aureus* tespit etmişlerdir. Milci (2008) yaptığı çalışmada Antalya piyasasından topladığı 20 adet taze beyaz peynirin ortalama 8.52 \pm 0.49 log kob/g TMAB, 6.72 \pm 0.16 log kob/g *S. aureus* ve 6.32 \pm 0.21 log kob/g maya-küf içerdiğini kaydetmiştir. İbtisam vd (2006) Sudan'da üretilen ve Kuzey Khartoum, Khartoum ve Omdurman bölgelerindeki restoranlarda tüketime sunulan beyaz peynirleri incelemiş ve *Enterobacteriaceae* içeriğinin sırasıyla ortalama $2 \times 10^4 \pm 3.1 \times 10^4$ kob/g, $2.6 \times 10^4 \pm 1.88 \times 10^4$ kob/g ve $1.33 \times 10^4 \pm 1.96 \times 10^4$ kob/g olduğu bildirilmiştir. Aynı sıra ile TMAB sayısı $2.9 \times 10^8 \pm 2.4 \times 10^8$ kob/g, $5.6 \times 10^8 \pm 3.7 \times 10^8$ kob/g ve $2.7 \times 10^8 \pm 2.1 \times 10^8$ kob/g şeklinde verilmiştir. *Enterobacteriaceae* içeren örneklerden 3 tanesinde *Salmonella spp.* (%10) tespit edildiği bildirilmiştir. Gücükoğlu vd (2012) inceledikleri 32 adet beyaz peynir numunesinin 5 adedinde 10^2 - 10^4 kob/g, 7 tanesinde 10^5 - 10^6 kob/g aralığında *S. aureus* tespit etmişlerdir. Toker (2001)'in Manisa pazarından temin ederek incelediği salamura beyaz peynirlerde ise 1.6×10^6 kob/g TMAB ve 2.8×10^4 kob/g küf-maya tespit edildiği kaydedilmiştir. Sağun vd (2001) Van'da kahvaltı salonlarında tüketilen 10 farklı beyaz peynir örneğini incelemiş ve ortalama 7.25 \pm 0.44 log kob/g TMAB,

0.64±1.37 log kob/g *S. aureus* ve 5.24±1.35 log kob/g maya-küf içerdiğini kaydetmiştir. İzmir’de açıkta satışa sunulan teneke beyaz peynirlerin 8.2×10^5 -> 3.0×10^7 kob/g arasında TMAB ve $<1.0 \times 10^2$ - 1.0×10^3 kob/g arasında *S. aureus* bulundurduğu bildirilmiştir (Bilge ve Karaboz 2005).

Öksüz vd (2004) Tekirdağ’ın 10 farklı köyünden aldıkları 50 adet çiğ süttten üretilen beyaz peynir örneklerinde *E. coli* O157 aramışlar ve %4’ünde rastlandığını bildirmişlerdir. Akkaya vd (2007) tarafından Afyonkarahisar’da tüketime sunulan 100 adet beyaz peynir örneğinin %1’inde *E.coli* O157:H7 ‘ye rastlandığı ve çiğ süttten bulaşmış olabileceği kaydedilmiştir.

Yaptığımız bu çalışmada incelenen beyaz peynir örneklerinde *L. monocytogenes*’e rastlanmazken Öktem vd (2005) tarafından Ankara’daki marketlerden alınan 100 adet beyaz peynirin %4’ünde *L. monocytogenes* tespit edildiği bildirilmiştir. Kahraman vd (2010) tarafından ülkemizde 6 farklı ildeki süpermarketlerden alınan 105 adet beyaz peynirin %4.8’inde *L. monocytogenes*’e rastlanmıştır. Aynı çalışmada beyaz peynirlerin %1.9’unda *Salmonella* spp. tespit edilmiştir. Kara vd (1999) tarafından Erzurum piyasasından temin edilen 34 adet beyaz peynir örneğinin bir tanesinde *L. monocytogenes*’ e rastlandığı bildirilmiştir. Gökmen vd (2013) Muş ilinde tüketime sunulan 14 adet beyaz peynirde *Salmonella* spp.’ye rastlanmadığını bildirmişlerdir. Akman (2006) tarafından Antalya’daki otellerden alınan beyaz peynir örneklerinde *Salmonella* spp. ve *L. monocytogenes*’e rastlanmadığı kaydedilmiştir. Karadal (2013), Niğde’de satışa sunulan çiğ süttten üretilen 100 adet beyaz peynir örneğinin 1’inin (%1) *L. monocytogenes* ile kontamine olduğunu bildirmiştir. Özkardeş (2007) tarafından Bolu ilinde tüketime sunulan 200 adet ev yapımı beyaz peynir örneği incelenmiş ve hiçbirinde *Salmonella* spp. izole edilmemiştir.

Çalışmamızda ele alınan Beyaz peynirlerin hiçbirisinde *E. coli* O157:H7, *Salmonella* spp. ve *L. monocytogenes* patojenlerine rastlanmamış olup bu yönden bakıldığında sonuçlarımız, Keskin vd (2006), Kaynar vd (2005), Ceylan ve Demirkaya (2007), Gökmen vd (2013), Akman (2006) ve Özkardeş (2007)’in yaptığı çalışmalara paralellik göstermektedir. Isıl işlem görmüş sütlerin kullanılması ve otomatik sağım makinalarında daha hijyenik koşullarda sağım yapılmasında etkisiyle Öksüz vd (2004), Akkaya vd (2007), Öktem vd (2005), Kahraman vd (2010) ve Karadal (2013)’dan daha iyi sonuçlar elde edilmiştir.

Beyaz peynirlerin TMAB içeriğine bakıldığında, kış döneminde yaz dönemine göre nispeten daha düşük sonuçlar elde edilse de, Akyüz ve Şimşek (1986), Ceylan ve Demirkaya (2007) ile Toker (2001) tarafından bildirilen değerlerden yüksektir. Belirlenen ortalama TMAB sayısı (Bilge ve Karaboz 2005)’un verilerine yaklaşırken Sağun vd (2001) tarafından elde edilen değerlere oldukça benzerdir. Bununla birlikte, Taşçı vd (2011), Milci (2008), İbtisam vd (2006) ile Pesic-Mikulec ve Jovanovic (2005)’in tespitlerinden düşük sonuçlar elde edilmiştir. Özellikle Antalya’da yapılan bir çalışma olduğundan Milci (2008) tarafından elde edilen değerlerden düşük olması sevindiricidir.

Enterobacteriaceae açısından bakıldığında, İbtisam vd (2006) tarafından yapılan çalışmaya paralellik gösterse de, Ceylan ve Demirkaya (2007) tarafından bildirilen

değerlerden yüksek sonuçlar elde edilmiştir. *Enterobacteriaceae*, *Salmonella* ve *E. coli* gibi patojenleri de içeren büyük bir bakteri ailesi olduğundan ülkemizde bir süre mikrobiyolojik değerlendirme kriteri olarak gündeme gelse de tebliğ ve yönetmeliklerde yer almadığından yapılan çalışmalarda sıkça yer almamakta, patojen üyeleri daha çok araştırma konusu olmaktadır.

Beyaz peynirlerde belirlenen *S. aureus* değerleri Gücükoğlu vd (2012) ile (Bilge ve Karaboz 2005)'un bulgularına paralel, Taşçı vd (2011) ile Milci (2008)'nin verilerinden düşüktür. Ancak, Sağun vd (2001)'nin bildirdiği değerlerden yüksektir. *S. aureus* koagülaz pozitif stafilokok olup, mevzuata uygunluğu açısından bakıldığında incelenen beyaz peynirlerin 1. dönem % 23.33'ünün, 2. dönem %40'ının limit üstü olduğu değerlendirilmiştir. Directive 92/46/EEC kodlu AB kriterlerine bakıldığından limitler daha düşük olduğu için uygunsuzluk artmaktadır. *S. aureus* bulaşmalarının çoğunlukla personelden kaynaklandığı bilindiğinden ve özellikle elle temasın yoğun olduğu peynirlerin paketlenmesi aşamasında gerçekleştiği tahmin edilmektedir. Gıda işletmelerinde personel hijyeninin ve eğitiminin önemi bir kez daha karşımıza çıkmaktadır. Ayrıca, üretildiği dönemin etkisi önemsiz bulunmuştur.

Çalışmamızda beyaz peynirlerin küf-maya değerleri Akyüz ve Şimşek (1986), Kaynar vd (2005), Ceylan ve Demirkaya (2007) ile Toker (2001)'in bildirdiklerine yakın iken; Pesic-Mikulec ve Jovanovic (2005), Papademas ve Robinson (2000), Milci (2008), Sağun vd (2001)'nin sonuçlarından düşüktür. Maya ve küfler peynirin yapımı ve olgunlaştırılmasında da kullanıldığından TGK MKY'den çıkartılmış olup yasal bir limit bulunmamaktadır. Ancak, aynı zamanda bozulma etmeni de olduğundan mikrobiyal kalitenin değerlendirilmesi açısından önemlidir. Yapılan çalışmalara yakın ya da düşük sonuçlar elde edilse de incelenen beyaz peynirlerin küf ve maya değerlerine bakıldığında özellikle küflerin toksin üretme kabiliyetlerinden ötürü küf-maya üremesinin minimum düzeye indirilmesi gerekmektedir.

Beyaz peynirlerde belirlenen *Enterobacteriaceae*, küf-maya, *S. aureus* ve TMAB değerlerine ait varyasyon kaynakları sırasıyla; Çizelge 4.14, Çizelge 4.15, Çizelge 4.16 ve Çizelge 4.17'de verilmiştir. Buna göre küf-maya ve *S. aureus* değerleri dışında dönemin $P<0.01$ ve $P<0.05$ düzeyinde önemli olduğu görülmüştür.

Çizelge 4.14 Beyaz peynirlerde belirlenen *Enterobacteriaceae* değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.O.	F
Örnek	4	3.10239744	37.19**
Dönem	1	0.75062535	9.00*
Örnek x Dönem	4	0.07150598	0.86

* $P<0.05$ düzeyinde önemli ** $P<0.01$ düzeyinde önemli

Çizelge 4.15 Beyaz peynirlerde belirlenen küf-maya değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.O.	F
Örnek	4	4.22276639	144.96**
Dönem	1	0.02018615	0.69
Örnek x Dönem	4	0.08027304	2.76*

*P<0.05 düzeyinde önemli **P<0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.16 Beyaz peynirlerde belirlenen *S.aureus* değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.O.	F
Örnek	4	2.55973727	40.10**
Dönem	1	0.00239592	0.04
Örnek x Dönem	4	0.03322317	0.52

*P<0.05 düzeyinde önemli **P<0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.17 Beyaz peynirlerde belirlenen TMAB değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.O.	F
Örnek	4	0.70829097	7.92**
Dönem	1	1.12638373	12.60**
Örnek x Dönem	4	0.61573352	6.89**

*P<0.05 düzeyinde önemli **P<0.01 düzeyinde önemli

4.2.3. Kaşar peynirleri

Dilimlenebilir yarı sert peynirler grubundan olan kaşar peyniri ülkemizde beyaz peynirden sonra en fazla üretilen ve sevilerek tüketilen bir süt ürünüdür. Telemenin belirli düzeyde asitleştirilmesinin ardından sıcak suda haşlanıp yoğrulması esasıyla elde edilen deliksiz ve bakteriler ile olgunlaştırılan bir peynir çeşididir.

Yapılan çalışmada, Manavgat'ta bulunan mandıra ve çiftliklerden birisi haricinde kalan beş tanesinde kaşar peyniri üretilmekte olup buralardan numune alma planına göre iki dönem şeklinde örnekler alınarak mikrobiyolojik analizleri gerçekleştirilmiştir. Elde edilen değerler Çizelge 4.18'de özetlenmiştir. Yapılan benzer çalışmalarda kaşar peynirleri sıkça karşımıza çıkmaktadır. Kısaca bazılarına değinecek olursak; Nizamlıoğlu vd (1996) tarafından potasyum sorbatın kaşar peyniri üzerine etkisini araştırmak için yapılan çalışmada, kontrol grubu olarak ele alınan kaşar peynirleri üretimden hemen sonra analize alındığında toplam canlı sayısı $1.5 \times 10^6 \pm 8.0 \times 10^5$ adet/g, maya ve küf sayısı $7.5 \times 10^2 \pm 4.310^1$ adet/g olduğu bildirilmiştir. Öksüztepe vd (2009)

tarafından Elazığ'da marketlerde satılan vakum paketli taze kaşar peynirlerinden 50 adet örnek alınarak incelendiğinde; ortalama olarak toplam mezofilik aerob bakteri sayısı 1.05×10^7 kob/g, maya-küf sayısı 5.82×10^1 kob/g bulunurken örneklerin hiçbirisinde *S. aureus* saptanmamıştır. Kamber (2005) Kars piyasasında satılan 30 adet kaşar peynirini incelemiş ve ortalama $7.03 \pm 0.17 \log_{10}$ kob/g toplam aerobik mezofilik bakteri ve $6.04 \pm 0.15 \log_{10}$ kob/g küf ve maya tespit ettiğini bildirmiştir. Yetişmeyen (2005) Kars kaşar peynirinin ortalama $2.6 \times 10^6 \pm 1.2 \times 10^6$ kob/g TMAB içerdiği bildirmiştir.

Beyaz peynir bölümünde bahsi geçen Kahraman vd (2010) tarafından yapılan çalışmada ele alınan kaşar peynirlerinin %1.7'sinde *L. monocytogenes*'e rastlanırken hiçbirinde *Salmonella* spp. tespit edilmemiştir. Çetinkaya ve Soyutemiz (2006) tarafından yapılan çalışmada incelenen çiğ süttten üretilen kaşar peynirlerinin ortalama 120 gün olgunlaşma periyodu sonunda $7.70-8.47 \log$ kob/g TMAB, $7.48-8.06 \log$ kob/g maya ve $5.46-6.12 \log$ kob/g küf içerdiği bildirilmiştir. Gücükoğlu vd (2012) inceledikleri 10 adet kaşar peyniri numunesinin 3 tanesinde 10^2-10^4 kob/g aralığında *S. aureus* tespit etmişlerdir. Özdemir ve Demirci (2007), kaşar peynirleri üzerine yaptıkları çalışmada, kontrol grubu olarak 24 saat soğutulan çiğ sütlerden elde ettikleri kaşar peynirlerinin; $7.80 \pm 0.31 \log$ kob/ml TMAB, $1.00 \pm 0.00 \log$ kob/ml *S. aureus* ve $4.60 \pm 0.60 \log$ kob/ml maya-küf içerdiğini kaydetmişlerdir. Yine, Akman (2006) tarafından Antalya'daki otellerden alınan kaşar peyniri örneklerinde *Salmonella* spp. ve *L. monocytogenes*'e rastlanılmadığı kaydedilmiştir. Demirci (1989) Trakya Bölgesinde üretilen vakumlu taze kaşar peynirlerini incelemiş ve ortalama 3.7×10^7 kob/g toplam canlı bakteri ile 2.8×10^4 kob/g maya ve küf bulunduğunu bildirmiştir.

Çizelge 4.18 Kaşar Peynirlerin Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları

Dönem	Değer	<i>Enterobacteriaceae</i> *	<i>S. aureus</i> *	TMAB*	Küf-Maya*
1.Dönem (Mart)	Kaşar Peyniri				
	Ortalama(N:30)	3.42	2.98	6.99	3.91
	SD	0.72	0.48	0.53	0.78
	en az	2.04	2.04	5.95	2.53
	en çok	4.92	3.97	7.94	4.81
2.Dönem (Temmuz)	Kaşar Peyniri				
	Ortalama (N:30)	3.61	2.96	7.31	4.13
	SD	0.78	0.30	0.30	0.72
	en az	2.08	2.30	6.75	3.22
	en çok	5.03	3.56	7.76	4.96

*: (kob/g) logaritmik değerler baz alınmıştır.

Bu çalışmada elde edilen kaşar peynirlerine ait ortalama TMAB sayılarına bakıldığında yaz ayında yapılan inceleme sonuçlarının yüksek olduğu göze çarpmaktadır. Yapılan diğer çalışmalarla kıyaslandığında Öksüztepe vd (2009), Kamber

(2005), Yetişmeyen (2005), Özdemir ve Demirci (2007) ile Demirci (1989)'nin bulgularına yakın olup; Nizamlioğlu vd (1996)'nin bildirdiklerinden yüksek iken, Çetinkaya ve Soyutemiz (2006)'in bulgularından düşüktür. Genel olarak yapılan çalışmalara paralel sonuçlar elde edilmiş olup, kaşar peynirinin TMAB içeriği açısından resmi bir değerlendirme kriteri bulunmamaktadır.

Yapılan çalışmaların küf-maya sonuçlarına bakıldığında, Özdemir ve Demirci (2007) ile Demirci (1989)'nin değerlerine yakın iken Nizamlioğlu vd (1996) ile Öksüztepe vd (2009)'nin bulgularından yüksektir. Ancak, Çetinkaya ve Soyutemiz (2006) ile Kamber (2005)'in bildirdiği sonuçlardan ise düşüktür. Küf -maya sonuçlarının 2. dönem yapılan analizlerde yükseldiği görülmüştür. Bölgenin sıcak ve özellikle de nemli hava koşullarına sahip olması maya ve küf üremesini arttırmaktadır.

Tespit edilen *S.aureus* değerlerine bakıldığında, Öksüztepe vd (2009) ile Özdemir ve Demirci (2007)'den yüksek iken Gücükoğlu vd (2012)'ne yakın sonuçlar elde edilmiştir. Beyaz peynirlerde olduğu gibi her iki dönemde de benzer sonuçlar elde edilmiş olup benzer sebeplerin *S.aureus* gelişiminde etkili olduğu söylenebilir.

Yine incelenen sütlerde ve peynirlerde olduğu gibi kaşar peynirlerinde de *E. coli* O157:H7, *Salmonella spp.* ve *L. monocytogenes* patojenlerine rastlanmamıştır.

Kaşar peynirlerinde belirlenen *Enterobacteriaceae*, küf-maya, *S. aureus* ve TMAB değerlerine ait varyasyon kaynakları sırasıyla; Çizelge 4.19, Çizelge 4.20, Çizelge 4.21 ve Çizelge 4.22'de verilmiştir. Buna göre *S. aureus* değerleri dışında dönemin $P<0.01$ ve $P<0.05$ düzeyinde önemli olduğu görülmüştür.

Çizelge 4.19 Kaşar peynirlerinde belirlenen *Enterobacteriaceae* değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.O.	F
Örnek	4	6.89334977	73.25**
Dönem	1	0.50291080	5.34*
Örnek x Dönem	4	0.11425446	1.21

* $P<0.05$ düzeyinde önemli ** $P<0.01$ düzeyinde önemli

Çizelge 4.20 Kaşar peynirlerinde belirlenen küf-maya değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.O.	F
Örnek	4	10.54946933	271.01**
Dönem	1	0.44565953	11.45*
Örnek x Dönem	4	0.01065467	0.27

* $P<0.05$ düzeyinde önemli ** $P<0.01$ düzeyinde önemli

Çizelge 4.21 Kaşar peynirlerinde belirlenen *S.aureus* değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.O.	F
Örnek	4	1.35522996	19.85**
Dönem	1	0.00234349	0.03
Örnek x Dönem	4	0.16577736	2.43

*P<0.05 düzeyinde önemli **P<0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.22 Kaşar peynirlerinde belirlenen TMAB değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.O.	F
Örnek	4	1.98603462	44.72**
Dönem	1	1.46071872	32.89**
Örnek x Dönem	4	0.13463101	3.03*

*P<0.05 düzeyinde önemli **P<0.01 düzeyinde önemli

4.2.4. Gouda peynirleri

Hafif, lezzetli ve yarı yumuşak bir peynir olan Gouda peyniri yaklaşık 45 gün olgunlaştırıldıktan sonra satışa sunulmak üzere paketlenmektedir. Çizelge 4.23'te satışa sunulmak üzere olgunlaştırma süresi dolan Gouda peynirlerinin mikrobiyolojik analiz sonuçları verilmiştir. *E. coli* O157:H7, *Salmonella* spp. ve *L. monocytogenes* yönünden de incelenen Gouda peynirlerinde bu patojenlere rastlanmadığından tabloda yer verilmemiştir.

Çizelge 4.23 Gouda Peynirlerinin Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları

Dönem	Değer	<i>Enterobacteriaceae</i> *	<i>S. aureus</i> *	TMAB*	Küf-Maya*
1.Dönem (Mart)	Gouda Peyniri				
	Ortalama(N:12)	1.87	2.40	6.38	2.33
	SD	1.08	0.31	0.62	0.22
	en az	0.00	1.99	5.29	2.00
	en çok	2.96	2.87	7.21	2.70
2.Dönem (Temmuz)	Gouda Peyniri				
	Ortalama (N:12)	2.80	2.77	6.59	2.58
	SD	0.19	0.46	0.67	0.12
	en az	2.60	2.07	5.72	2.40
	en çok	3.20	3.25	7.28	2.73

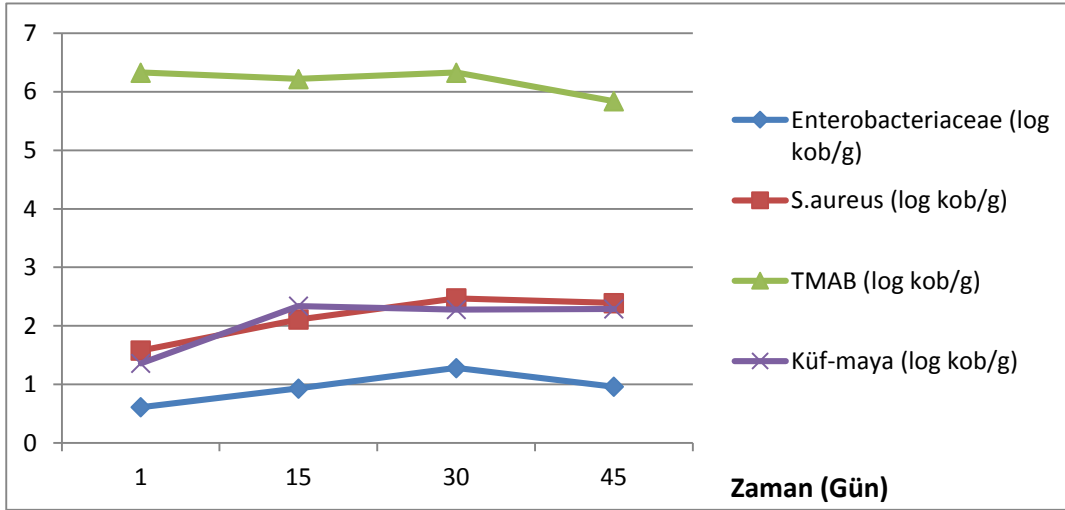
*: (kob/g) logaritmik değerler baz alınmıştır.

Mikrobiyolojik açıdan Gouda peynirlerinin incelendiği çalışmalara bakıldığında şu araştırmalara rastlanmıştır: Kum vd (2011) tarafından Kayseri’de lokal olarak üretilen ve açıkta satışa sunulan çeşitli peynirler incelenmiş ve çiğ süttten üretilmiş peynirlerin %17.2’sinde, pastörize süttten üretilen peynirlerin %9.5’inde *L. monocytogenes* bulunduğu bildirilmiştir.

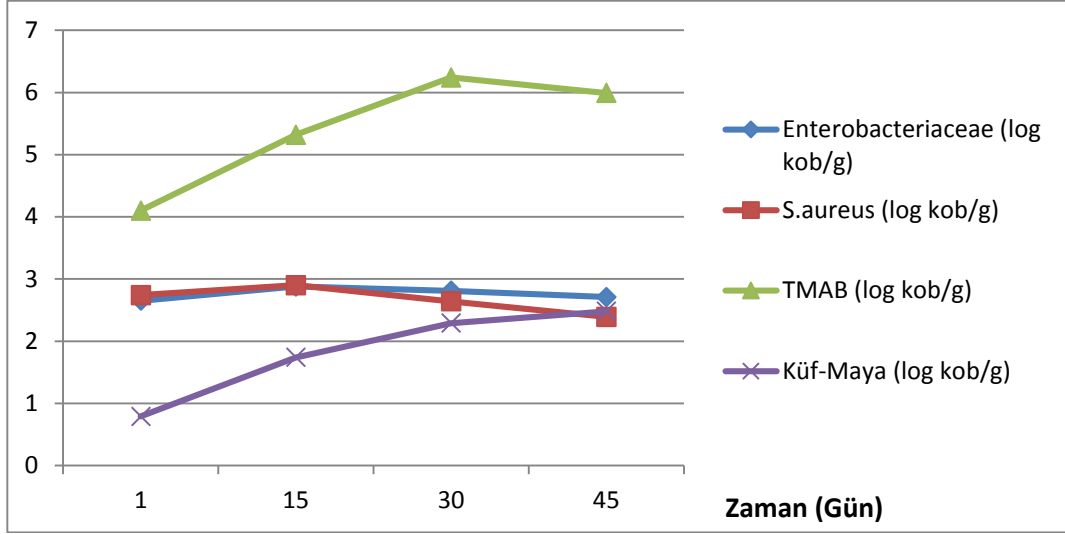
Prencipe vd (2010) tarafından Mart 2005 ve Ekim 2006 tarihleri arasında İtalya’nın Abruzzo bölgesindeki satış noktalarından alınan 300 adet Brie peynirinin 3 tanesinde (%1.0) *Listeria monocytogenes* tespit edilirken, alınan 178 adet Camembert peynirinin hiçbirisinde *L. monocytogenes*’e rastlanmamıştır. Ayrıca incelenen Brie ve Camembert peynirlerinde *Salmonella spp.* ve *E. coli* O157:H7 varlığı da araştırılmış olup örneklerin hiç birisinde bu patojenlerin bulunmadığı kaydedilmiştir.

Çalışmamızda ele alınan Gouda peynirleri yaklaşık 10-12°C’de ortalama 45 gün depolanarak olgunlaştırma işlemine tabi tutulmaktadır. Olgunlaştırma işleminin mikrobiyolojik olarak etkisini gözlemlemek için Materyal ve Metot Bölümünde belirtilen numune alma planına göre depolama süresince, olgunlaştırma işlemi uygulanan diğer peynirler gibi, Gouda peynirlerinin de mikrobiyolojik analizleri yapılmıştır. Bu işlemde gözlenen mikrobiyolojik değişimler aşağıdaki grafiklerde verilmiştir. Şekil 4.2’de MR olarak kodlandırılan çiftlikten alınan Gouda peynirlerinin 1. dönemdeki, Şekil 4.3’de aynı ürünün 2. dönemdeki, Şekil 4.4’de MA olarak kodlandırılan çiftlikten alınan Gouda peynirlerinin 1. dönemdeki, Şekil 4.5’de aynı ürünün 2. dönemdeki olgunlaşma evresi analiz sonuçları verilmiştir.

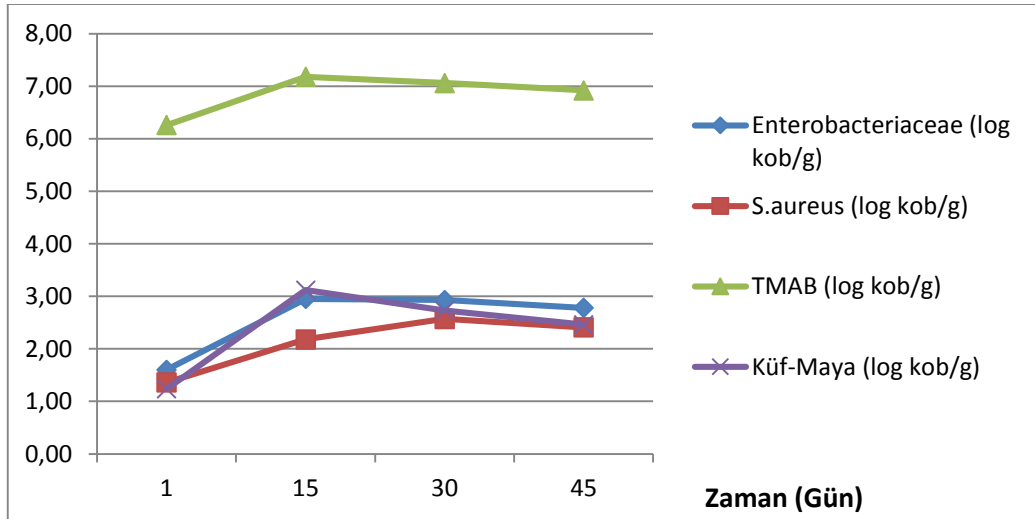
Şekil 4.2 1. Dönem MR Gouda peyniri olgunlaşma evresi



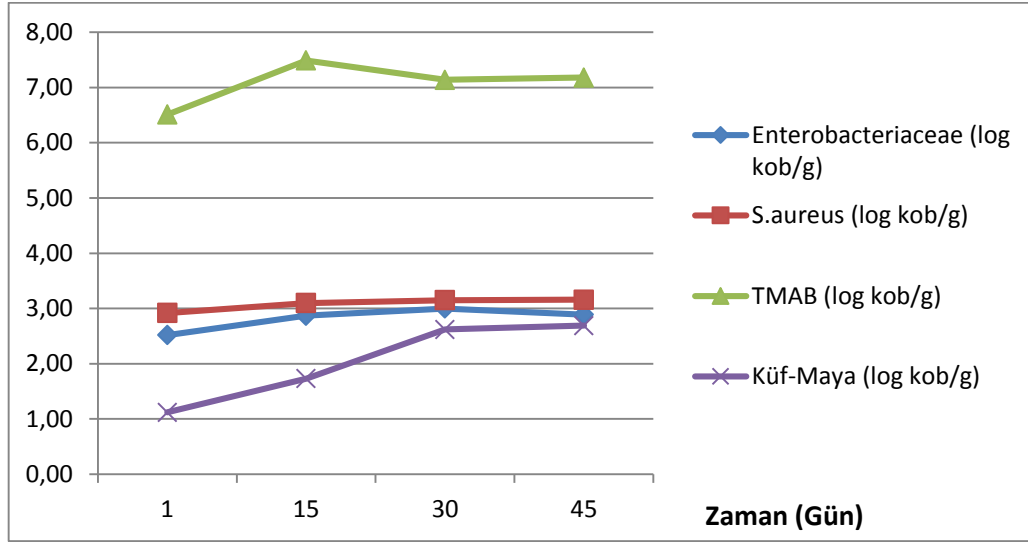
Şekil 4.3 2. Dönem MR Gouda peyniri olgunlaşma evresi



Şekil 4.4 1. Dönem MA Gouda peyniri olgunlaşma evresi



Şekil 4.5 2. Dönem MA Gouda peyniri olgunlaşma evresi



Olgunlaşma evresi analiz sonuçlarına bakıldığında genel olarak 30. günden sonra sabitlendiği ya da düşüşe geçtiği görülmekte olup olgunlaşma işleminin yeterli olduğu görülmektedir. Literatür bilgilerine bakıldığında genel olgunlaşma evresi mikrobiyal yük değişimleri ile paralellik gösterdiği görülmektedir. Gouda peynirleri üzerinde yapılan çalışmalara bakıldığında genellikle patojen mikroorganizma aranması yönünde araştırmalar yapıldığı görülmektedir. Olgunlaşma işlemi istenilen lezzetin elde edilmesi için olduğu kadar patojen mikroorganizmaların elimine edilmesi için de önemlidir. Yapılan çalışmada olgunlaşma periyodu boyunca patojen mikroorganizmalara rastlanmamıştır. Bu yüzden lezzetin oluşması olgunlaşma evresi için belirleyicidir.

TGK MKY'ne göre *S. aureus* açısından bakıldığında Gouda peynirlerinin ilk dönem sonuçları uygun bulunurken 2. Dönem analizlerinde örneklerin yarısının limiti aştığı görülmüştür.

Gouda peynirlerinde belirlenen *Enterobacteriaceae*, küf-maya, *S. aureus* ve TMAB değerlerine ait varyasyon kaynakları sırasıyla; Çizelge 4.24, Çizelge 4.25, Çizelge 4.26 ve Çizelge 4.27'de verilmiştir. Buna göre TMAB değerleri dışında dönemin $P < 0.01$ ve $P < 0.05$ düzeyinde önemli olduğu görülmüştür.

Çizelge 4.24 Gouda peynirlerinde belirlenen *Enterobacteriaceae* değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.O.	F
Örnek	1	6.01201004	36.48**
Dönem	1	5.19683477	31.53**
Örnek x Dönem	1	4.02686262	24.43**

* $P < 0.05$ düzeyinde önemli ** $P < 0.01$ düzeyinde önemli

Çizelge 4.25 Gouda peynirlerinde belirlenen küf-maya değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.O.	F
Örnek	1	3.94653368	18.83**
Dönem	1	3.27740475	15.64**
Örnek x Dönem	1	1.64857874	7.87*

*P<0.05 düzeyinde önemli **P<0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.26 Gouda peynirlerinde belirlenen *S.aureus* değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.O.	F
Örnek	1	0.92928723	11.49*
Dönem	1	0.83000329	10.26*
Örnek x Dönem	1	0.83434372	10.32*

*P<0.05 düzeyinde önemli **P<0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.27 Gouda peynirlerinde belirlenen TMAB değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.O.	F
Örnek	1	7.70929433	112.11**
Dönem	1	0.26159975	3.80
Örnek x Dönem	1	0.01721775	0.25

*P<0.05 düzeyinde önemli **P<0.01 düzeyinde önemli

4.2.5. Kaşkaval, Brie, Cheddar, Camembert, Maasdam, Emmental, Mozzarella ve Edam peynirleri

Çizelge 4.28 Kaşkaval, Brie, Cheddar, Camembert, Maasdam, Emmental, Mozzarella ve Edam Peynirleri Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları

DİĞER PEYNİRLER		Küf-Maya	SD	TMAB	SD	<i>S. aureus</i>	SD	<i>Enterobacteriaceae</i>	SD
KAŞKAVAL	1. DÖNEM ORTALAMA	3.16	0.12	6.12	0.27	2.36	0.18	3.16	0.65
	2. DÖNEM ORTALAMA	3.39	0.02	6.19	0.53	2.46	0.17	3.37	0.11
BRİE	1. DÖNEM ORTALAMA	2.20	0.41	6.56	0.21	2.18	0.46	3.11	0.27
	2. DÖNEM ORTALAMA	2.51	0.03	6.74	0.06	2.67	0.20	3.22	0.23
CHEDDAR	1. DÖNEM ORTALAMA	2.50	0.52	6.47	0.30	1.41	0.35	2.74	0.27
	2. DÖNEM ORTALAMA	3.23	0.05	6.93	0.05	1.73	0.19	2.78	0.21
CAMEMBERT	1. DÖNEM ORTALAMA	2.75	0.24	6.83	0.18	2.53	0.29	2.75	0.18
	2. DÖNEM ORTALAMA	3.19	0.05	6.70	0.52	2.42	0.28	2.81	0.17
MAASDAM	1. DÖNEM ORTALAMA	0.17	0.41	6.07	0.56	0.00	0.00	3.35	0.21
	2. DÖNEM ORTALAMA	1.77	0.08	6.88	0.08	1.20	0.17	3.52	0.41
EMMENTAL	1. DÖNEM ORTALAMA	0.00	0.00	5.56	0.25	0.44	0.69	1.71	0.30
	2. DÖNEM ORTALAMA	1.66	0.09	6.17	0.08	1.35	0.17	2.36	0.15
MOZZARELLA	1. DÖNEM ORTALAMA	0.00	0.00	5.81	0.22	1.18	0.91	2.57	0.19
	2. DÖNEM ORTALAMA	1.50	0.05	5.91	0.09	1.92	0.04	2.55	0.19
EDAM	1. DÖNEM ORTALAMA	2.38	0.20	6.59	0.31	1.74	0.20	1.75	0.16
	2. DÖNEM ORTALAMA	2.54	0.01	6.82	0.19	1.83	0.13	2.82	0.11

Kaşkaval, Brie, Cheddar, Camembert, Maasdam, Emmental, Mozzarella ve Edam Peynirleri Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları Çizelge 4.28'de verilmiştir. Bu sonuçlar Gouda peynirinde olduğu gibi paketleme aşamasında alınan örneklerle ait olup olgulaştırma işlemine tabi olan peynirlerin olgunlaşma evresi sonunda elde edilen veriler değerlendirilmiştir.

Kaşkaval, Brie, Cheddar, Camembert, Maasdam, Emmental, Mozzarella ve Edam Peynirlerinin tamamında, *Salmonella* spp. ve *L. monocytogenes* izole edilmediğinden ve *S. aureus* değerleri limit altında olduğundan ülkemizde yürürlükte olan TGK MKY'ne uygun bulunmuştur. Peynirlerin yarı sert veya sert özellikte oluşunun ve hepsinin kendi çiftliğinde ürettiği sütü kullanan mandırada üretilmiş olmasının bu sonuçlara etkisi büyüktür.

Adı geçen peynir türleri çalışmamızın Giriş bölümünde ayrı ayrı tanımlanmış olup üretim teknikleri açısından yabancı kökenlidir. Bu yüzden yapılan bilimsel çalışmaların çoğu dış kaynaklardan elde edilmiştir. Hatta bazı peynir türlerinde benzer çalışma sonuçlarına rastlanmamıştır.

Bu peynirlerde yapılan araştırmalar incelendiğinde şu çalışmalar göze çarpmıştır:

Donnelly vd (1964) Amerika'nın Ohio eyaletinde bulunan Cincinnati kentindeki marketlerden satın aldıkları 343 adet farklı çeşitlerdeki (sert, yumuşak, doğal, colby vb.) Cheddar peynirlerini incelemişler ve %20'sinde (68 adedinde) koagulaz pozitif stafilokok izole etmişlerdir. Satın alınan örneklerin yaklaşık %50'sinin etiketinde pastörize süttten üretildiği belirtilirken diğerlerinin etiketinde hiçbir ibare bulunmadığı bildirilmiştir. Koagulaz pozitif stafilokok tespit edilen örneklerin ortalama 50-22000 kob/g arasında içerdiği kaydedilmiştir. En fazla colby olarak tanımlanan çeşitte rastlandığı belirtilmiştir. Çalışmamızda incelenen Cheddar peynirlerinde bu çalışmaya paralel sonuçlar elde edildiği söylenebilir. Ayrıca elde edilen değerler mevzuat açısından uygundur.

Sabanoğlu (2010)'nun Emmental peynirinin bazı özellikleri üzerine bakır kullanımının etkisini araştırdığı çalışmada kontrol grubu olarak ele alınan Emmental peynirlerinin mikrobiyolojik kalitesini olgunlaşma süresinin etkilediği sonucu elde edilmiştir.

Libya'nın Tripoli kentinde 30 farklı Mozzarella peyniri alınmış ve bakteriyolojik olarak incelenmiştir. Çalışmada kullanılan örneklerin 15 adedini yerel olarak üretilen Mozzarella peynirleri oluştururken diğerlerini ithal olarak gelen ve kent marketlerinde satışa sunulan peynirler oluşturmuştur. Yerel olarak üretilen Mozzarella peynirlerinin bakteriyolojik değerlerinin daha yüksek olduğu görülmüştür. İncelenen 30 adet peynirin hiçbirisinde *Salmonella* tespit edilemezken yerel üretilenlerin 3 tanesinde (%20'sinde) *E. coli* izole edilmiştir. Yerel üretilen Mozzarella peynirlerinin çoğunun bakteriyolojik açıdan Libya standartlarına aykırı olduğu tespit edilmiştir (Garbaj vd 2007).

Di Pinto vd tarafından İtalya'da 2010 yılında yapılan bir çalışmada tüketime hazır gıdaların bazıları incelenmiş ve incelemede ele alınan 186 adet Mozzarella

peynirinin hepsinde *L. monocytogenes* varlığı yönünden negatif olduğu bildirilmiştir. Bu yönüyle çalışmamızda elde edilen sonuçlara paraleldir.

Banks (2006) tarafında yürütülen bir projede Birleşik Krallıkta satılan peynirlerde *L. monocytogenes* bulunma riski araştırılmış ve elde edilen sonuçlara göre peynirlerin pastörize süt kullanılarak üretilmesi gerektiği vurgulanmıştır. Projede yapılan diğer çalışmalara da yer verilerek; Giordanelli vd (2003), Sanna vd (2002) ile Battisti vd (2006)'nin inceledikleri Mozzarella peyniri örneklerinde *L. monocytogenes* tespit edilmediği bildirilmiştir.

İtalya'nın güney kesimindeki büyük marketlerde satılan bazı tüketime hazır gıdalar, patojen bir bakteri olan *L. monocytogenes* varlığı açısından incelenmiştir. Yapılan çalışmada, tüketime hazır gıda olarak ele alınan ve incelen 186 adet Mozzarella peynirinin hiçbirisinde *L. monocytogenes*'e rastlanmamıştır (Di Pinto vd 2010).

Roostita ve Fleet (1996), Avustralya'nın Sidney kentinde satın aldıkları 85 adet Camembert peynirinin yüzey kesitlerinden aldıkları örneklerin yaklaşık %54'ünde 10^6 kob/g'dan fazla maya tespit ettiklerini kaydetmiş ve çoğunlukla *Debaryomyces hansenii*, *Candida catenulata*, *C. lipolytica*, *C. kefir*, *C. intermedia*, *Saccharomyces cerevisiae*, *Cryptococcus albidus* ve *Kluyveromyces marxianus* izole ettiklerini belirtmişlerdir. Çalışmamızda incelenen Camembert peynirlerinin toplam küf-maya değerleri Roostita ve Fleet (1996)'in bulgularından düşüktür.

Kuzmicka vd (2007) tarafından Polonya'da yapılan bir çalışmada, kontrol gurubu olarak kullanılan Edam peynirlerinin tuzlama işleminden hemen sonra 2.3×10^9 kob/g TMAB içerdiğini ve olgunlaşma periyodu boyunca yapılan analizlerde; 4 hafta sonunda 4.2×10^8 , 6 hafta sonunda 9.2×10^9 ve 8 hafta sonunda 1.8×10^9 kob/g TMAB içeriğinin tespit edildiği bildirilmiştir.

Çalışmamızda belirlenen TMAB değerleri Kuzmicka vd (2007) tarafından bildirilen sonuçlardan düşüktür.

Yukarıda adı geçen tüm peynirlerin mevzuata uygun olmasının ve yapılan çalışmalara paralel ya da düşük değerler elde edilmesinin tek bir çiftlikte üretilen sütlerden üretilmesinin ve toplama süt kullanan mandıralara göre nispeten üretim koşullarının daha hijyenik olmasının bir sonucudur. Buradan hammadde ve gıda üretirken tüm basamaklarda kontrolün sağlanmasının ne kadar önemli olduğu ortaya çıkmaktadır.

Araştırmamızda ele alınan Beyaz peynir, Kaşar peyniri ve Gouda peyniri dışında kalan Kaşkaval, Brie, Cheddar, Camembert, Maasdam, Emmental, Mozzarella ve Edam peynirleri Diğer Peynirler adı altında gruplandırılmıştır. Diğer peynirlerde belirlenen *Enterobacteriaceae*, küf-maya, *S. aureus* ve TMAB değerlerine ait varyasyon kaynakları sırasıyla; Çizelge 4.29, Çizelge 4.30, Çizelge 4.31 ve Çizelge 4.32'de verilmiştir. Buna göre incelenen mikroorganizmaların hepsinde dönemin $P < 0.01$ ve $P < 0.05$ düzeyinde önemli olduğu görülmüştür.

Çizelge 4.29 Diğer peynirlerde belirlenen *Enterobacteriaceae* değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.O.	F
Örnek	7	2.85454984	38.89**
Dönem	1	1.98740412	27.08**
Örnek x Dönem	7	0.43475767	5.92**

*P<0.05 düzeyinde önemli **P<0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.30 Diğer peynirlerde belirlenen küf-maya değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.O.	F
Örnek	7	6.04809082	284.34**
Dönem	1	16.56114467	778.58**
Örnek x Dönem	7	0.492012246	43.26**

*P<0.05 düzeyinde önemli **P<0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.31 Diğer peynirlerde belirlenen *S.aureus* değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.O.	F
Örnek	7	6.02765581	77.52**
Dönem	1	3.72988699	47.97**
Örnek x Dönem	7	0.59823743	7.69**

*P<0.05 düzeyinde önemli **P<0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.32 Diğer peynirlerde belirlenen TMAB değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.O.	F
Örnek	7	1.76010162	20.69**
Dönem	1	2.01539028	23.69**
Örnek x Dönem	7	0.29157742	3.43**

*P<0.05 düzeyinde önemli **P<0.01 düzeyinde önemli

4.2.6.Olgunlaştırılan peynirler

Gouda, Kaşkaval, Brie, Camembert, Maasdam, Emmental ve Edam peynirleri ortalama 45 günlük olgunlaştırma evresi işlemine tabi tutulmaktadır. Bu süre içerisinde peynirlerde gerçekleşen mikrobiyolojik değişiklikleri gözlemlemek için olgunlaştırma evresi başında (1.gün); 15. gününde; 30. gününde ve son gün (45.gün) paketlenerek piyasaya arz edileceğinde numuneler alınarak analizleri yapılmıştır. Kış ve yaz aylarındaki farklılıkları gözlemek için de her iki dönemde de mikrobiyolojik incelemeler yapılmıştır yapılan analizlerin ortalama sonuçları aşağıda Çizelge 4.33 ve Çizelge 4.34'te sunulmuştur.

Çizelge 4.33 1.dönem olgunlaşma evresi sonuçları

Ürün Adı	<i>Enterobacteriaceae</i> (log kob/g)				<i>S.aureus</i> (log kob/g)				TMAB (log kob/g)				Küf –Maya (log kob/g)			
	1.gün	15.gün	30.gün	45.gün	1.gün	15.gün	30.gün	45.gün	1.gün	15.gün	30.gün	45.gün	1.gün	15.gün	30.gün	45.gün
MR Gouda	0.61	0.93	1.28	0.96	1.58	2.11	2.47	2.39	6.33	6.22	6.33	5.84	1.36	2.34	2.28	2.29
MR Kaşkaval	2.54	3.01	3.28	3.16	1.39	2.13	2.61	2.36	5.15	5.66	6.36	6.12	1.54	3.20	3.26	3.16
MR Brie	2.70	3.20	3.29	3.11	1.44	2.23	2.49	2.18	6.05	6.46	6.85	6.56	1.32	2.83	2.81	2.20
MR Camembert	2.11	2.65	2.94	2.75	1.60	2.20	2.54	2.53	6.76	7.24	7.18	6.83	1.56	2.94	3.04	2.75
MR Maasdam	2.12	3.31	3.42	3.35	0.00	0.00	0.00	0.00	6.15	6.97	7.02	6.07	0.00	0.32	0.27	0.17
MR Emmental	0.86	1.76	1.68	1.71	0.43	0.55	0.51	0.44	5.49	6.52	6.22	5.56	0.00	0.00	0.00	0.00
MR Edam	0.70	2.17	2.28	1.75	1.10	1.49	1.81	1.74	5.72	6.72	6.52	6.59	1.36	2.38	2.63	2.38
MA Gouda	1.60	2.95	2.93	2.78	1.36	2.18	2.57	2.41	6.26	7.18	7.06	6.92	1.24	3.12	2.73	2.46

Çizelge 4.34 2.dönem olgunlaşma evresi sonuçları

Ürün Adı	<i>Enterobacteriaceae</i> (log kob/g)				<i>S.aureus</i> (log kob/g)				TMAB (log kob/g)				Küf-Maya (log kob/g)			
	1.gün	15.gün	30.gün	45.gün	1.gün	15.gün	30.gün	45.gün	1.gün	15.gün	30.gün	45.gün	1.gün	15.gün	30.gün	45.gün
MR Gouda	2.65	2.88	2.81	2.71	2.74	2.90	2.64	2.39	4.10	5.32	6.24	5.99	0.79	1.74	2.29	2.48
MR Kaşkaval	3.49	2.92	3.40	3.37	2.36	2.52	2.51	2.46	4.74	5.78	6.41	6.19	1.88	2.84	3.30	3.39
MR Brie	3.13	3.10	3.19	3.22	2.37	2.80	2.74	2.67	5.99	6.66	6.89	6.74	1.39	1.73	2.34	2.51
MR Camembert	3.06	3.04	3.00	2.81	2.33	2.53	2.53	2.42	6.89	7.39	7.34	6.70	1.59	2.09	3.17	3.19
MR Maasdam	3.35	3.46	3.50	3.52	1.30	0.77	1.10	1.20	6.20	7.08	7.18	6.88	0.71	1.17	1.79	1.77
MR Emmental	2.24	2.58	2.49	2.36	1.09	1.47	1.37	1.35	6.00	6.66	6.45	6.17	0.45	0.99	1.62	1.66
MR Edam	2.69	2.95	2.93	2.82	1.80	1.95	1.48	1.83	5.81	7.02	6.79	6.82	1.60	1.96	2.62	2.54
MA Gouda	2.52	2.87	3.00	2.89	2.92	3.10	3.15	3.16	6.51	7.49	7.14	7.18	1.12	1.73	2.62	2.69

Çizelgelerden de anlaşılacağı gibi 2. Dönem yani yaz ayında yapılan analiz sonuçlarında elde edilen mikrobiyolojik yük daha yüksektir. Genel olarak olgunlaşma süresinin 15. ve 30. günlerinde yükselişe geçen mikroorganizma sayısının 45. gün yapılan analizlerde düşmeye başladığı görülmektedir. Bu süre zarfında elde edilen verilere göre olgunlaştırma süresinin ideal olduğu görülmektedir.

Peynir çeşitlerinin pek çoğu olgunlaştırma işlemine tabi tutulmaktadır. Olgunlaştırma süresi uygulanan üretim tekniğine, kullanılan sütün pastörize olup olmamasına ve üretildiği bölgeye ve peynir çeşitlerine göre farklılıklar göstermektedir. Olgunlaşma aşamasında çoğunlukla LAB ve mayaların baskın hale gelmesi ve bozulmaya sebep olacak ya da patojen olan mikroorganizmaların elimine olması beklenir. Peynirlerin olgunlaşma periyodu boyunca mikrobiyal florasındaki değişiklikleri gözlemlemek için pek çok bilimsel çalışma gerçekleştirilmiştir. Manavgat'ta üretilen ve olgunlaştırma işlemi uygulanan peynirler, yaklaşık 10-12°C'de ortalama 45. gün

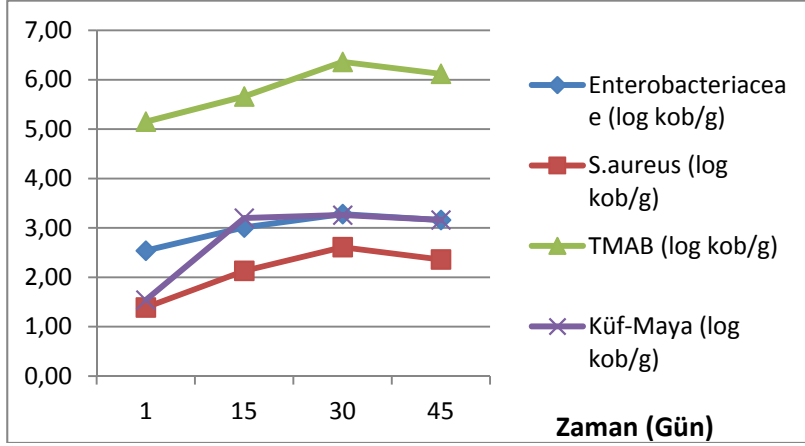
Süreyle olgunlaştırılmaktadır. Yaptığımız çalışmada elde edilen verileri değerlendirmek için benzer şekilde yapılan çalışmalara değinecek olursak;

Brezilya’da De Souza vd (2003), Serrano peynirlerini olgunlaşma süresince yaz ve kış aylarında ayrı ayrı incelediklerinde, yaz ayında elde edilen sonuçların nispeten yüksek olduğunu ve olgunlaşma süresince mikrobiyal yükte azalma olduğunu belirlemişlerdir. Yapılan çalışmaya detaylı bir şekilde bakıldığında, yaz mevsiminde yapılan çalışmadaki küf sayısı olgunlaşmanın 7. gününde 4.70 ± 0.30 log kob/g iken 42. gününde 1.20 ± 2.08 log kob/g’ a düştüğü dikkat çekmektedir. Bu sayı kış mevsiminde ise 2.52 ± 0.91 ’den 1.33 ± 1.15 ’e azalmaktadır. Aynı periyoda, maya sayıları yaz mevsiminde 6.04 ± 0.27 ’den 4.24 ± 0.70 ’e düşerken, kış mevsiminde 5.51 ± 1.04 ’ten 4.08 ± 1.55 ’e gerilemiştir.

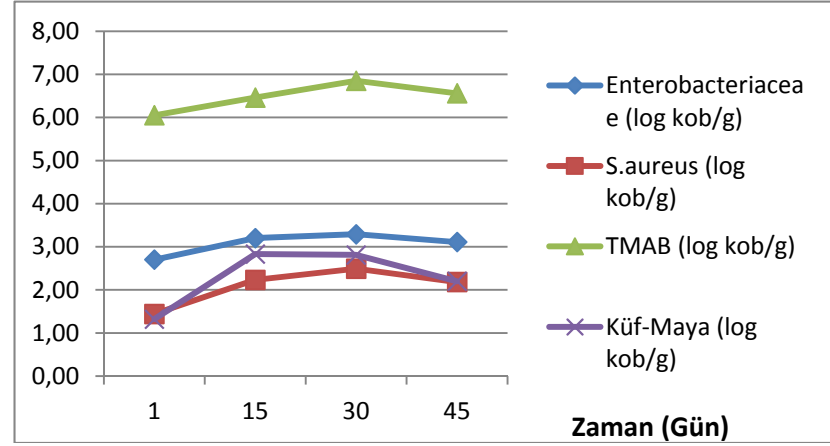
Orta sertlikte ve az yağlı geleneksel Yunan peyniri olan Batzos çiğ süttten üretildiğinde ortalama 180 günde olgunlaştırılmaktadır. Psoni vd (2003) yaptıkları çalışmada, olgunlaştırmaya başlarken yüksek olan *Enterobacteriaceae* ve koliform sayılarının olgunlaştırma evresi sonunda önemli ölçüde düştüğünü ortaya koymuşlardır. LAB florasının diğer mikrobiyal gruplardan baskın olduğunu belirtirken, peynirlerin tuz içeriğinin mikroorganizmaların hayatta kalabilme özelliklerini etkilediğini bir kez daha vurgulamışlardır. Kış, bahar ve yaz mevsimlerinde tekrarladıkları çalışmada, peynirlerin içerdiği mikroorganizma sayılarında önemli bir değişiklik görülmezken mevsim değişikliğinin laktik mikrofloranın kompozisyonunu değiştirdiği ortaya çıkmıştır.

Şekil 4.6, Şekil 4.7, Şekil 4.8, Şekil 4.9, Şekil 4.10, Şekil 4.11, Şekil 4.12, Şekil 4.13, Şekil 4.14, Şekil 4.15, Şekil 4.16 ve Şekil 4.17’de incelenen mikroorganizmaların olgunlaşma periyodu boyunca gelişimleri grafik halinde görülmektedir. Bu grafiklere genel olarak bakıldığında Gouda peynirinde olduğu gibi olgunlaşma periyodunun yeterli olduğu ve patojen mikroorganizma barındırmadığından lezzet açısından bağlayıcı olduğunu söylemek mümkündür. Bu peynirlerin olgunlaşma evresinin yeterliliği fiziksel ve duyuşal açıdan da incelenmelidir.

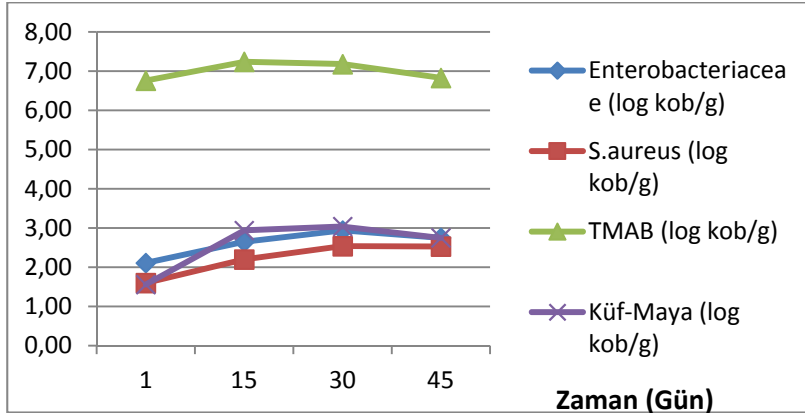
Şekil 4.6 1. Dönem Kaşkaval peyniri olgunlaşma periyodu



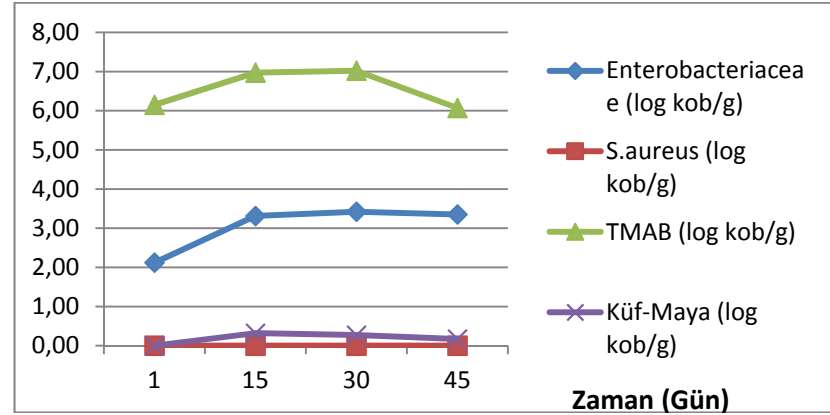
Şekil 4.7 1. Dönem Brie peyniri olgunlaşma periyodu



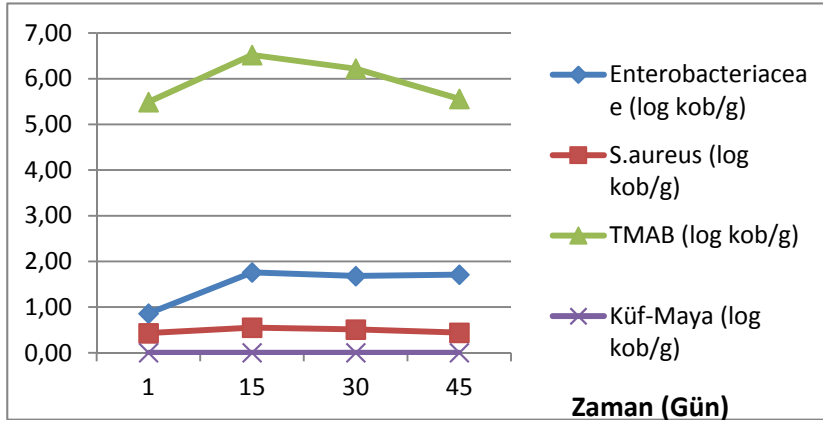
Şekil 4.8 1. Dönem Camembert peyniri olgunlaşma periyodu



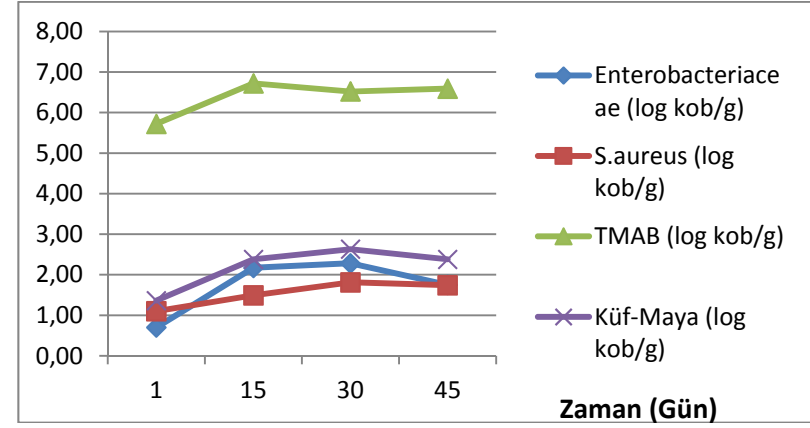
Şekil 4.9 1. Dönem Maasdam peyniri olgunlaşma periyodu



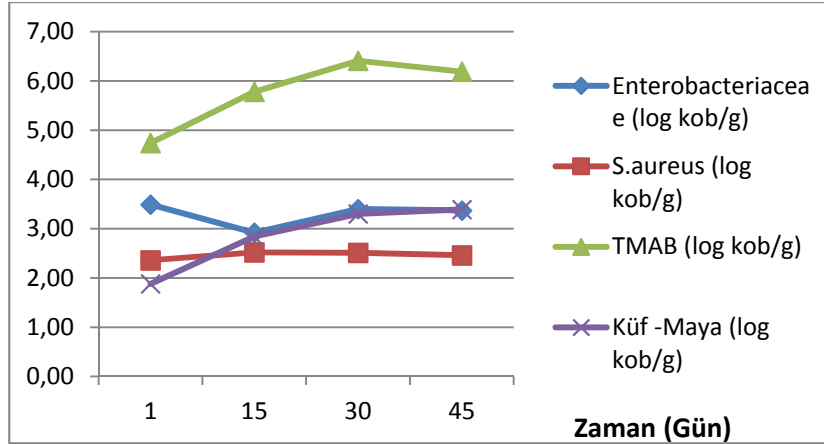
Şekil 4.10 1.Dönem Emmental peyniri olgunlaşma periyodu



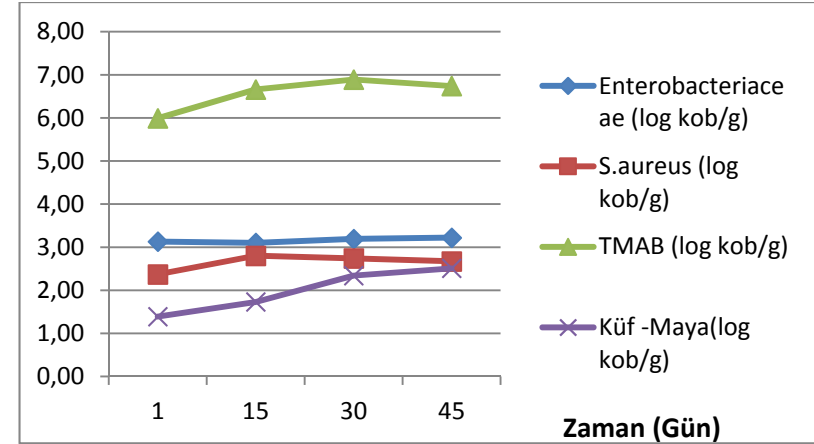
Şekil 4.11 1. Dönem Edam peyniri olgunlaşma periyodu



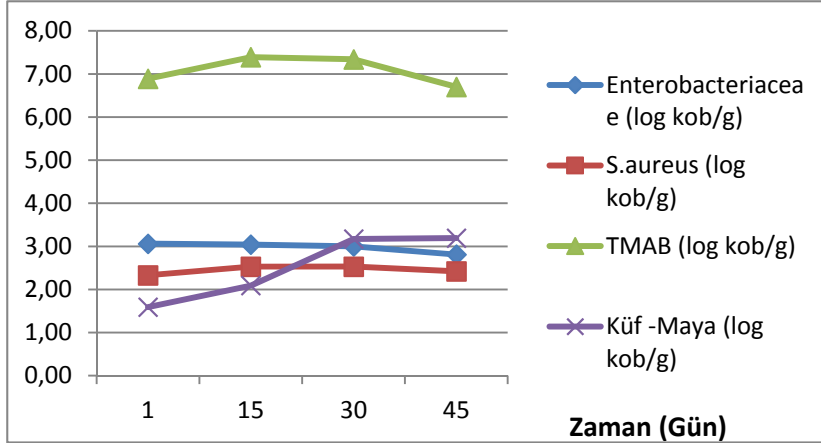
Şekil 4.12 2. Dönem Kaşkaval peyniri olgunlaşma periyodu



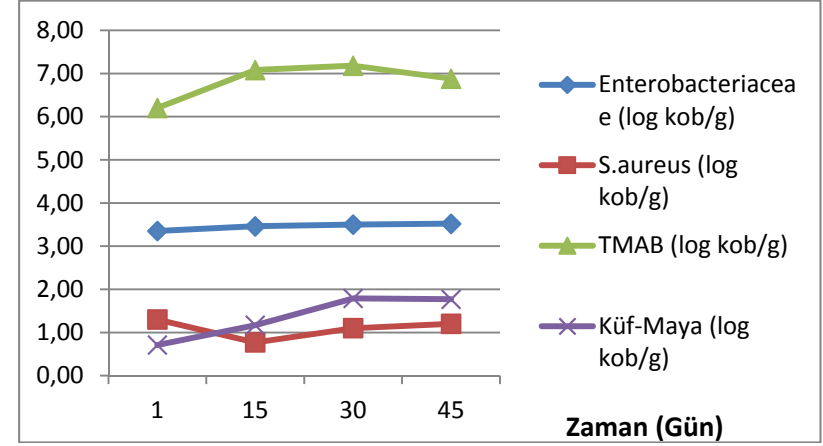
Şekil 4.13 2. Dönem Brie peyniri olgunlaşma periyodu



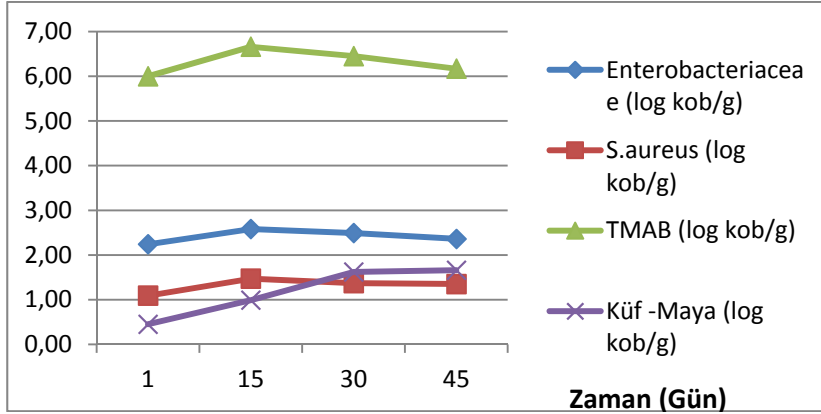
Şekil 4.14 2.Dönem Camembert peyniri olgunlaşma periyodu



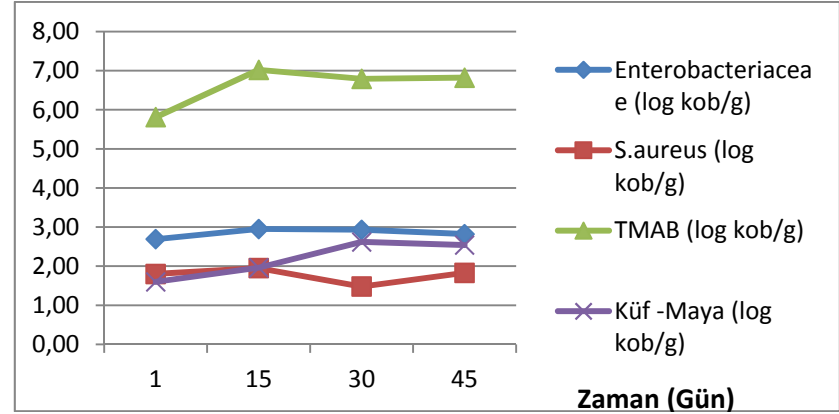
Şekil 4.15 2. Dönem Maasdam peyniri olgunlaşma periyodu



Şekil 4.16 2. Dönem Emmental peyniri olgunlaşma periyodu



Şekil 4.17 2. Dönem Edam peyniri olgunlaşma periyodu



5. SONUÇ

Ülkemizde beyaz peynir de dahil olmak üzere, yılın her mevsiminde standart kalite ve özellikte bir peynir bulmak oldukça zordur. Üretimde tam olarak mekanizasyona geçilemediğinden (büyük işletmeler hariç), ustaların kişisel tecrübeleri ve becerileri ön plana çıkmaktadır. Dolayısıyla, peynirlerimizin kimyasal bileşimleri çok geniş bir aralıkta değişim göstermektedir (Hayaloğlu 2008). Çalışmamızda Antalya ili Manavgat ilçesinde üretilen peynir çeşitleri kullanılan sütlerle birlikte yaz ve kış mevsiminde olmak üzere iki farklı dönemde incelenmiş ve elde edilen sonuçlar aşağıda özetlenmiştir.

Kimyasal içerikleri bakımından sütler değerlendirildiğinde, yağ oranları ülkemizde yapılan diğer çalışmalara kıyasla pek çoğuna yakın değerler elde edilirken bazılarından düşük sonuçlar elde edilmiştir. Sıcak bölgede yaşayan hayvanlardan elde edilen sütlerin yağ kalitesinin yüksek olmadığı görülmektedir. Elde edilen fiziko kimyasal sonuçlar, mevzuatta belirtilen limitlerle karşılaştırıldığında, sütler protein ve yağsız kurumadde içerikleri açısından uygun bulunmuştur. Yağ içerikleri açısından çiftlik sütleri ile toplama sütler karşılaştırıldığında belirgin bir fark oluşmamaktadır. Bu da bölgede üretilen sütlerin genel olarak yağ oranlarının yüksek olmadığını gözler önüne sermektedir. Sütler laktoz içerikleri bakımından değerlendirildiğinde, Türkiye standartlarına yakın sonuçlar elde edilmiştir. Sütlerin kimyasal verileri yağlı peynir türlerinin yapımına uygun olmayıp yarım yağlı peynir üretimi için daha uygundur. Üreticilerin ürün gamı geliştirirken sütlerin özelliklerine göre hareket etmesi gerektiği açıktır.

Son yıllarda peynir yapımı üzerine sütlerin biyokimyasal parametreleri aynı kalite ve standardizasyonu sağlamak amacıyla dikkatleri üzerine çekmiştir. Aynı zamanda farklı peynir çeşitlerinde uygun hammadde seçiminde sütün biyokimyasal parametreleri dikkate alınmaktadır. Peynirlerin reolojik özelliğinin sağlanmasında öne çıkan süt parametreleri protein ve yağdır (Tokmak ve Çimen 2013). Peynirin fiziko-kimyasal değerleri üretildiği sütlerden ve üretim teknolojisine bağlı olmakta birlikte özellikle yağ miktarındaki değişimler peynirin yapı ve aroması üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Yağı azaltılmış peynirlerde yapı ve aromanın zayıflaması, önemli bir teknolojik probleme yol açmakta ve bu ürünlerin pazarlanmasında sıkıntı yaratmaktadır (Akın vd 2003).

Manavgat'ta üretilen peynirlerden özellikle beyaz peynirlerin yarım yağlı sınıfa girdiği göze çarpmaktadır. Bu durum, her şey dahil konsepti ile çalışan otellerde ucuz gıda teminine yönelim olduğundan yarım yağlı peynirlerin daha ekonomik olması sebebiyle tercih sebebi olması şeklinde kendini göstermektedir.

Sütlerin düşük pH değerine sahip olması Manavgat'ın ülkemizin en sıcak bölgeleri arasında olmasından kaynaklanabileceği ve mikrobiyal üremenin hızlı olmasından kaynaklandığı sonucuna varılmıştır. Zira, Mısır ve İran'da yapılan çalışmalarda benzer pH değerine sahip oluşu bu öngörüye desteklemektedir. Bölgede üretilen sütlerin bozulma süreleri kısalmaktadır. Bu sorunu fark eden bazı üreticiler kendi çiftliklerini kurarak ve yem rasyonlarının protein kalitesini arttırarak hem kimyasal açıdan hem de mikrobiyolojik açıdan daha kaliteli süt elde etme çabasına

girmişlerdir. Bu konuda bölgedeki süt üretiminin desteklenebilmesi için toplama sütlerin sağımdan hemen sonra soğutulması ve soğutmalı nakil araçları ile taşınması gerekmektedir. Sütler sağımdan hemen sonra süt toplama merkezlerinde toplanıp soğutulsa bile mandıralara taşınırken kullanılan araçların soğutma sistemi bulunmadığından ve hava sıcaklığı özellikle yaz aylarında aşırı yükseldiğinden sütlerde ısı dalgalanmalarına sebep olmaktadır. Bu durum sütlerin mikrobiyal yükün artması ve pH değerlerinin düşmesiyle kendini göstermektedir. Süt üreticilerinin oluşturduğu örgütsel birlik ve devlet desteğiyle soğutucu tankların bulunduğu süt toplama merkezlerinin artırılması ve soğuk zincirde nakledilmesinin sağlanması şarttır. Zira ilçede yapılan üretim tüm dünya insanların tüketimine sunulduğundan gıda güvenilirliğinin sağlanması bilhassa önemlidir.

Kendi çiftliklerinde ürettikleri sütleri kullanan işletmelerde üretilen peynirlerin, Kaşar ve Beyaz peynire ek olarak çeşitlendiği ve özellikle mikrobiyolojik açıdan daha uygun ürünlerin elde edildiği göze çarpmaktadır. Bu bağlamda, toplama süt kullanımında süt üretiminin ve sağım koşullarının iyileştirilmesi gerekmektedir.

Toplama süt kullanan mandıralarda pastörizasyon işlemi açık kazanlarda sütün 100°C'ye kadar ısıtılması şeklinde yapılmaktadır. Diğer iki adet mandıra kendi çiftliklerinde ürettikleri sütü kullanmakta ve ortalama 75-80°C'ye kadar ısı işlem uygulamaktadır. Uygulanan pastörizasyon işlemlerinden sonra alınan sütlerin mikrobiyolojik değerlerinin açık kazanlarda yüksek sıcaklıklara ısıtılan sütlerde sifıra kadar düştüğü görülmektedir. Ancak, toplama süt kullanan mandıralarda üretilen peynirler incelendiğinde bu mandıralarda bulaşmanın daha fazla olduğu ortaya çıkmaktadır. Bu mandıralarda hijyenik üretim sağlanması ve HACCP sisteminin etkili bir şekilde uygulanması şarttır.

Peynirlerin mikrobiyolojik kalitesine bakıldığında sevindirici olan şudur ki; Manavgat'ta üretilen peynirlerin tamamı yeterli ısı işlem görmüş sütlerden üretilmektedir. Ayrıca, çiğ sütlerde de aranan *L. Monocytogenes*, *E. Coli* O157:H7 ve *Salmonella* spp. gibi patojen mikroorganizmalara rastlanmamıştır. Ancak, pastörizasyon aşamasından sonra alınan örnekler için sonuçlar çok iyi olmasına rağmen, sonraki aşamalardaki mikrobiyol yük artışı üretim yerlerindeki hijyen yetersizliğini ortaya koymaktadır.

S. aureus bulaşmalarının çoğunlukla personel kaynaklandığı bilindiğinden ve özellikle elle temas yoğun olduğundan özellikle peynirlerin paketlenmesi aşamasında gerçekleştiği tahmin edilmektedir. Gıda işletmelerinde personel hijyeninin ve eğitiminin önemi bir kez daha karşımıza çıkmaktadır. Bu peynirler dışında kalan diğer Kaşkaval, Brie, Cheddar, Camembert, Maasdam, Emmental, Mozzarella ve Edam Peynirlerinin *S. aureus* açısından da TGK MKT üst limitlerin altında sonuçlar elde edilmiştir. İki farklı mevsim sonuçlarına göre hava sıcaklığındaki artışlar mikrobiyolojik üremeyi hızlandırdığından yaz aylarında üretilen ürünlerin sağlık açısından daha riskli olduğu görülmektedir.

Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Gıda Güvenliği Bilgi Sistemi (GGBS) resmi kayıtlarına göre Antalya ilinde, 2013 yılında 49 adet zehirlenme şüphesi bildiriminin 3 tanesinde peynir tüketimi bağlı şikayette bulunulmuştur. Gıda

zehirlenmesi şüphelerinde sıklıkla akla gelen süt ürünlerinden birisi olan peynirin üretim koşullarının iyileştirilmesi önem arz etmektedir. Zira bu bölgede meydana gelen gıda zehirlenmesi vakaları uluslararası bir boyutta yankı bulmaktadır.

Yasal mevzuatta yer almasa da özellikle bozulma etkeni olarak TMAB ile küf ve maya sayılarının yüksek oluşu; insan sağlığı açısından risk oluşturmakta ve ürün bozulmaları sebebiyle ekonomik kayıpların azaltılması için ilave önlemler alınması gerektiğini ortaya koymaktadır.

Manavgat'ta önemli bir geçim kaynağı olan turizm, üretilen ürünler açısından da farklılıklara gereksinim duyulmasına yol açmıştır. Ülkemizde üretimine pek rastlanılmayan peynir türleri farklı ülkelerden gelen turistlere daha iyi hizmet sunabilmek adına bu bölgede üretilmeye başlanmıştır. Bu peynirler tek çiftlikten elde edildiğinden incelemeler sonucunda da mevzuata uygun ürünler elde edildiğinin ortaya konması Manavgat ve turizm açısından önemlidir. Ancak, özellikle olgunlaştırma işlemi yapılan peynirlerde olgunlaşma periyodu mikrobiyolojik açıdan yeterli görülse de yapılacak bilimsel çalışmalarda duyuşal ve fiziksel açıdan incelenmesi, 45 günlük sürenin peynirin yapısı ve tekstürü açısından yeterli olup olmadığının araştırılması ihtiyacı mevcuttur.

6. KAYNAKLAR

- ABRAHÃO, W.M., DA SILVAABRAHÃO, P.R., MONTERIO, C.L.B. and PONTAROLO, R. 2008. Occurrence of *Listeria monocytogenes* in cheese and ice cream produced in the State of Paraná, Brazil. *Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences* vol. 44, n. 2, 289-296.
- AHMED, R., SOULE, G., DEMCZUK, W.H., CLARK, C., KHAKHRIA, R., RATNAM, S., MARSHALL, S., NG, LAI-KING., WOODWARD, D.L., JOHNSON, W.M., and RODGERS, F.G. 2000. Epidemiologic typing of *Salmonella enterica* serotype Enteritidis in a Canada-Wide outbreak of gastroenteritis due to contaminated cheese. *Journal of Clinical Microbiology*, June 2000, p. 2403-2406.
- AKIN, N., AYDEMİR, S., KOÇAK, C. ve YILDIZ, M.A. 2003. Changes of Free Fatty Acid Contents and Sensory Properties of White Pickled Cheese During Ripening. *Food Chemistry*, 80, S:77-83.
- AKKAYA, L. ve ALIŞARLI, M. 2006. Afyonkarahisar'da tüketime sunulan peynirlerde *Listeria monocytogenes* ve *Salmonella* spp. varlığının belirlenmesi. *Yüzüncüyıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 17 (1-2):87-91.
- AKKAYA, L., ALIŞARLI, M., KARA, R. ve TELLİ, R. 2007. Afyonkarahisar'da tüketime sunulan çiğ süt ve peynirlerde *E. coli O157:H7* varlığının belirlenmesi. *YYÜ Vet. Fak. Derg.* 18 (1):1-5.
- AKMAN, E. 2006. Antalya'daki turistik otellerde tüketilen peynirlerin standartlara uygunluğu. Yüksek Lisans Tezi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi.
- AKYÜZ, N. ve ŞİMŞEK, O. 1986. İthal ve Yerli Beyaz Peynirlerin Duyusal, Fiziksel, Kimyasal ve Mikrobiyolojik Özellikleri Üzerinde Araştırmalar. *Gıda*, Sayı:4, 205-210.
- ALTUN, B., BESLER, T. ve ÜNAL, S. 2002. Ankara'da satılan sütlerin değerlendirilmesi. *Sted* 2002, cilt 11, sayı 2, 51-55. Hacettepe Ü. Tıp Fak. İç Hast. AD, Ankara.
- ANONİM. 1990. Süt-Yağ tayini- Gerber Metodu (Rutin Metod). Türk Standartları Enstitüsü TS 8189, Ankara.
- ANONİM. 1999. Süt ve Süt Mamülleri-Numune Alma Klavuzu. Türk Standartları Enstitüsü TS 2530, Ankara.
- ANONİM. 2000. Türk Gıda Kodeksi Çiğ Süt ve ısıtılmış İçme Sütleri Tebliği. Resmi Gazete. 14 Şubat 2000-Sayı:23964, tebliğ No:2000/6.
- ANONİM. 2002. İnek Sütü-Çiğ. Türk Standartları Enstitüsü TS 1018, Ankara.

- ANONİM. 2006. Beyaz Peynir. Türk Standartları Enstitüsü TS 591, Ankara.
- ANONİM. 2008. Kaşar Peyniri. Türk Standartları Enstitüsü TS 3272, Ankara
- ANONYMOUS. 1972. Cheese. Determination of Chloride Content (Reference Method). International Dairy Federation Standard 17A, Brussels.
- ANONYMOUS. 1976. Compedium of Methods for the Microbiological Examination of Foods. Ed: M.L. Speck, The American Public Health Assoc. (APHA), Washington D.C., 702 pp.
- ANONYMOUS. 1982. Cheese and Processed Cheese. Determination of the Total Solids Content (Reference Method). International Dairy Federation Standard 4A, Brussels.
- ANONYMOUS. 1987. Milk and Milk Products Enumeration of Microorganisms- Colony Count at 30°C. International Dairy Federation Standard 100A, Brussels.
- ANONYMOUS. 1997. Milk and Milk-Based Products. Enumeration of Coagulase-Positive Staphylococci Colony Count Technique. International Dairy Federation Standard 145A, Brussels.
- ANONYMOUS. AOAC. 1990. Official Methods of Analysis (15th ed.). Washington DC, USA: Association of Official Analysis Chemists.
- ANONYMOUS. FDA/BAM (2001). Bacteriological Analytical Manual, *Staphylococcus aureus*. Chapter 12. Food and Drug Administration. USA.
- ANONYMOUS. FDA/BAM (2002). Bacteriological Analytical Manual. Enumeration of *Escherichia coli* and the Coliform Bacteria, (Enrichment and isolation of *E. coli* serotype O157:H7 from foods). Chapter 4. Food and Drug Administration. USA.
- ANONYMOUS. FDA/BAM (2003). Bacteriological Analytical Manual. Detection and Enumeration of *Listeria monocytogenes* in Foods. Chapter 10. Food and Drug Administration. USA.
- ANONYMOUS. ICMSF (1978). Microorganisms in foods. 1. Their significance and methods of enumeration. 2nd edn. Toronto.
- ANONYMOUS. ISO 6579:2002 specifies a horizontal method for the detection of *Salmonella*, including *Salmonella Typhi* and *Salmonella Paratyphi*. International Organization for Standardization, Switzerland.
- ANONYMOUS. 2005. Commission regulation (EC) No 2073/2005 of 15 November 2005 on microbiological criteria for foodstuffs. http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/site/en/oj/2005/1_338/1_33820051222en00010026.pdf.

- ARDA, G., ÖZSOY, M.F., KOÇAK, N., ÇAVUŞLU, Ş., KESKİN, K. ve YENEN, O.Ş. 1996. Süt ve Süt Ürünlerinde *Listeria* Araştırılması. *Klimik Derg.* Cilt 9, Sayı:3, s:152-155.
- ASLANTAŞ, Ö. ve YILDIZ, P. 2002. Kars yöresinde hayvansal kaynaklı gıdalarda *Escherichia coli* O157:H7 izolasyonu. *Vet. Bil. Derg.* 18,1-2:107-111.
- AYAR, A., AKIN, N. ve SERT, D. 2006. Bazı peynir çeşitlerinin mineral kompozisyonu ve beslenme yönünden önemi. Türkiye 9. Gıda Kongresi; 24-26 Mayıs 2006, Bolu.
- AZARNIA, S., EHSANI, M.R. and MIRHADI, S.A. 1997. Evaluation of the Physico-Chemical Characteristics of the Curd During the Ripening of Iranian Brine Cheese. *Int. Dairy Journal*, 7, 473-478.
- BACHMANN, H.P. and SPAHR, U. 1995. The fate of potentially pathogenic bacteria in Swiss hard cheese made from raw milk. *Journal of Dairy Science*, Vol. 78: 476-483.
- BANKS, J.G. 2006. Risk Assessment of *Listeria monocytogenes* in UK retailed Cheese. Project: B12006, Final Report. Food Safety Assurance North Littleton WR11 8QP. www.foodsafetyassurance.com
- BATTISTI, A., CARULLO, M.R., LA TELA, I., BATOLI, M. 2006. Incidenza delle contaminazioni microbiche nella produzione di “Mozzarella di Bufala Campana”. *Industrie Alimentari XLV*, Şubat: 141-144.
- BAYHAN ÖKTEM, A., BAYRAM, G., CEYLAN, E.A. and YENTÜR, G. 2006. Prevalence of *Listeria monocytogenes* in some Turkish foodstuffs. *Journal of Food Quality*, 29, 76-86.
- BERESFORD, T.P., FITZSIMONS, N.A., BRENNAN, N.L. and COGAN, T.M. 2001. Recent advances in cheese microbiology. *International Dairy Journal* 11, 259-274.
- BERGDOLL, M.S. 1989 *Staphylococcus aureus*. In, Doyle MP (Ed): Foodborne bacterial pathogens. Marcel Dekker, Inc., New York. pp. 463-523.
- BİLE, F. ve KARABOZ, İ.2005. İzmir’de piyasada açıkta satışı sunulan bazı gıdaların *Staphylococcus aureus* ve enterotoksinleri bakımından incelenmesi. *Orlab On-Line Mikrobiyoloji Dergisi*, Cilt:03, Sayı:06, Sayfa:01-06. www.mikrobiyoloji.org/pdf/702050601.pdf
- BINTSIS, T. and PAPADEMAS, P. 2002. Microbiological quality of white-brined cheeses: a review. *International Journal of Dairy Technology*. Vol. 55, No:3. August 2002.

- CEYLAN, Z.G. ve DEMİRKAYA, A.K. 2007. Erzurum piyasasından temin edilen salamura Beyaz Peynirlerde *Listeria monocytogenes* varlığı ve bazı mikrobiyolojik özelliklerinin belirlenmesi. *Atatürk Üniv. Ziraat fak. Derg.* 38(2), 137-141.
- COIA, J. E. 1998. Clinical, microbiological and epidemiological aspects of *Escherichia coli* O157 infection. *FEMS Immunology and Medical Microbiology*, 20; 1-9
- COŞKUN, M., AKYÜZ, N. ve BAKIRCI, İ. 1990. Süt ve Mamullerinin Toplumumuzun Beslenmesindeki Yeri ve Önemi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 1(1); 166-173, Van.
- ÇAPRAZ, İ. ve YILMAZ, V. 2005. Süt ve Süt Ürünleri Sektör Profili. İstanbul Ticaret Odası Kobi Araştırma ve Geliştirme Şubesi Sektör Raporu. Ekim 2005, İstanbul, 33s.
- ÇETİNKAYA, E., 2011. Gıdalardan İzole Edilen Enterobactersp. ve Cronobacter Sakazakii Suşlarının Biyokimyasalve Moleküler Yöntemlerle Tanımlanması. YüksekLisans Tezi. Ankara Üniversitesi.
- ÇETİNKAYA, F. ve SOYUTEMİZ, E. 2006. Microbiological and chemical changes throughout the manufacture and ripening of kashar: a Traditional Turkish Cheese. *Turk. J. Vet. Anim. Sci.* 30 (2006) 397-404.
- ÇİÇEK, E. ve SAVAŞAN, S. 2010. Ege Bölgesi'ndeki sığırların süt ve dışkı örneklerinden *Escherichia coli* O157:H7 izolasyonu ve verotoksinlerin belirlenmesi. *Etlik Vet. Mikrobiyol. Derg.* 21. 51-56.
- ÇÜRÜK, M. 2006. Kaşar Benzeri Peynirlerin Bazı Özellikleri Üzerine Eritme Tuzu Kullanımının ve Olgunlaşma Süresinin Etkileri. Doktora Tezi. Çukurova Üniversitesi.
- DEMİRCİ, M. 1990. Peynirin beslenmedeki yeri ve önemi. *Gıda*, 15 (5) : 285-289.
- DEMİRCİ, M. 2010. Süt ve Süt Ürünlerinin Kalite Kontrolü. Editör: SARIÖZLÜ N. Y., Anadolu Üniversitesi Yayınları No:2064. Ünite1. 254s.1. Baskı, Eskişehir.
- DE OLIVEIRA, P.L., SOARES E BARROS, L.S., SILVA, V.C. and CIRQUEIRA, M.G. 2011. Study of *Staphylococcus aureus* in raw and pasteurized milk consumed in the Reconcavo area of the State of Bahia, Brazil. *J. Food Process Technol.* 2:6, doi:10.4172/2157-7110.1000128.
- DE SOUZA, C.F.V., ROSA, T.D. and AYUB, M.A.Z. 2003. Changes in the Microbiological and physicochemical characteristics of Serrano cheese during manufacture and ripening. *Brazilian Journal of Microbiology*, 34: 260-266.
- DI PINTO, A., NOVELLO, L., MONTEMURRO, F., BONERBA, E. and TANTILLO, G. 2010. Occurrence of *Listeria monocytogenes* in ready-to-eat foods from supermarkets in Southern Italy. *New Microbiologica*, 33, 249-252.

- DOĞAN, H.B. ve TÜKEL, Ç., 2000. *Staphylococcus aureus*. Gıda Mikrobiyolojisi ve Uygulamaları (Ed: Ankara Üniv.Öğretim Üyeleri). Sim Matbaacılık, Ankara, 522 s.
- DONNELLY, C.B., BLACK, L.A. and LEWIS, K.H. 1964. Occurrence of Coagulase-Positive Staphylococci in Cheddar Cheese. *Applied Microbiology*, Vol:12, No:4, p:311-315.
- DÜLGER, B. ve GÜCİN, F. 1999. Bursa’da satışa sunulan taze beyaz peynirlerden izole edilen koliform grubu bakterilerin tanılanması. *Çev-Kor Dergisi*, Cilt:8, Sayı:32, 17-20.
- DÜZGÜNEŞ, O., KESİCİ, T., KAVUNCU, O., GÜRBÜZ, F. 1987. Araştırma ve deneme metotları (istatistik II). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 1021, 381 ss, Ankara.
- EL-TANBOLY E.S., EL-HOFİ, M., YOUSSEF, Y.B., EL-DESOKİ, W. and JALİL, R.A. 2010. Influence of freze-shocked mesophilic lactic starter bacteria and adjunct lactobacilli on the rate of ripening Gouda cheese and flavor development. *Journal of American Science*, 6 (11),465-471.
- ERALP, M. 1974. Peynir Teknolojisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No:533, Ankara.
- ERKMEN, O. 2010. Gıda Mikrobiyolojisi. Efil Yayınevi, Ankara, 552s.
- ERÖZEK, Y. 2002. Bir süt işletmesine gelen, üretimde kullanılacak olan çiğ sütlerin platform tesisleri ile kalitelerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 65s.
- EKİCİ, K., İŞLEYİCİ, Ö. VE SAĞUN, E. 2004. Süt ve süt ürünlerinde *L. monocytogenes* varlığı. *YYÜ. Vet. Fak. Derg.* 15 (1-2):97-101.
- ENB, A., ABOUDONIA, M.A., ABD-RABOU, N.S., ABOU-ARAB, A.A.K, and EL-SENAITY, M.H. 2009. Chemical Composition of Raw Milk and Heavy Metals Behaviour During Processing of Milk Products. *Global Veterinaria* 3(3): 268-275.
- FARBER JM. 1991. *Listeria monocytogenes*. *AOAC*, 74(4):701-704.
- GALBRAITH, N.S., FORBES, P. and CLIFFORD, C. 1982. Communicable disease associated with milk and dairy products in England and Wales 1951-80. *British Medical Journal*, Volume 284, 12 June 1982, *Medical Practice*, page: 1761-1765.
- GARBAJ, A.M., NAAS, H.T., GAMMOUDI, F.T. and MOAWAD, A.A. 2007. Bacteriological quality of Mozzarella Cheese sold in Tripoli Governorate. *Beni-Suef Veterinary Medical Journal*. Vol. 17, No.1, p.99-104.

- GIORDANELLI, M.P., MORENA, G., GALERO, G. 2003. Ricerca di *L. monocytogenes* in mozzarella e ricotta di bufala. Utilizzo di un metodo microbiologico tradizionale e della PCR. *Industrie Alimentari XLII*, Nisan: 400-401.
- GÖKMEN, M., TEKİNŞEN, K.K. ve GÜRBÜZ, Ü. 2010. Presence of *Enterobacter sakazakii* in milk powder, whey powder and white cheese produced in Konya. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 16 (Suppl-A), S163-S166.
- GÖKMEN, S., ÇAĞLAR, A. ve YETİM, H. 2013. Muş ilinde tüketime sunulan bazı süt ürünlerinin güvenilirliği üzerine bir araştırma. *Cumhuriyet University Faculty of Science, Science Journal (CSJ)*, Vol.34, No.2.
- GRIPON, J-C. 2006. Camembert Cheese: Technology, Microbiology, Biochemistry. *J. Korean Dairy Technol. Sci.* 24(2): 25-29.
- GÜCÜKOĞLU, A., KEVENK, T.O., UYANIK, T., ÇADIRCI, Ö., TERZİ, G. ve ALIŞARLI, M. 2012. Detection of Enterotoxigenic *Staphylococcus aureus* in Raw Milk and Dairy Products by Multiplex PCR. *Journal of Food Science*. Vol.77, Nr.11, 620-623.
- GÜMÜŞSOY, G.F. ve GÖNÜLALAN, Z. 2005. Kayseri İlinde Köy Pazarlarında Satılan Taze Peynirlerde Enterohemorajik *Escherichia Coli* O157:H7 Suşunun Araştırılması. *Sağlık Bilimleri Dergisi (Journal of Health Sciences)* 14(1) 13-19.
- GÜVEN, M. ve TATAR GÖRMEZ, P. 2004. Antimikrobiyal madde kullanımı ve paketlenme materyalinin kaşar peynirinin bazı özellikleri üzerine etkileri. *Gıda ve Yem Bilimi-Teknolojisi*. Sayı:5, 3-11.
- HALKMAN, A.K., NOVEIR, M.R. ve DOĞAN, H.B. 2001. *Escherichia coli* O157:H7 Serotipi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Sim Matbaacılık Ltd. Şti., 44s.,Ankara
- HAYALOĞLU, A.A. 2008. Türkiye'nin peynirleri-Genel bir perspektif. Türkiye 10. Gıda Kongresi, 21-23 Mayıs, s:729-732, Erzurum.
- HAYALOĞLU, A.A., GÜVEN, M., FOX, P.F. 2002. Microbiological, biochemical and technological properties of Turkish White cheese 'Beyaz Peynir'. *International Dairy Journal*, 12, 635-648.
- IBTISAM, E.M. El Z., SANNA, B.O. El Z. ve SANAA, O.Y. 2006. Occurance of *Enterobacteriaceae* in Sudanese White Cheese in Restaurants of Khartoum State (Sudan). *Research Journal of Microbiology* 1 (1): 76-82.
- JAKOBSEN, M. and NARVHUS, J. 1996. Yeasts and their possible detection and identification of yeasts in yoghurt using fluorescently labelled oligonucleotide probes. Proceedings of the Symposium 'Yeasts in the dairy industry: positive and negative aspects', 2-3 September, Copenhagen, Denmark. IDF SI 9801, 132-137.

- JOHAN, J.W. and BENNIE, C.V. 1998. Yeast profile in Gouda cheese during processing and ripening. *International Journal of Food Microbiology*, 41, 185-194.
- KAHRAMAN, T., OZMEN, G., OZMEN, B. and GOKSOY, E. O. 2010. Prevalence of Salmonella spp. and Listeria monocytogenes in different cheese types produced in Turkey. *British Food Journal*, Vol. 112, No. 11, pp. 1230-1236.
- KAMBER, U. 2005. Kars'ta satıŖa sunulan kaŖar ve eil (civil) peynirlerinin bazı mikrobiyolojik ve kimyasal kalite nitelikleri. *Kafkas Üniv. Vet. Fak. Derg.*, 11 (1): 33-38.
- KAMBER, U. 2006. Peynirin Tarihçesi. *Veteriner Hekimler Derneği Dergisi*. Cilt:77, Sayı:2, 40-44.
- KARA, A.A., ALGUR, Ö.F. ve KAYA, M. 1999. Erzurum piyasasından temin edilen beyaz ve civil peynirlerden, *Listeria* türlerinin izolasyon ve identifikasyonu. *Tr. J. of Biology* 23, 331-337.
- KARADAL, F. 2013. Niğde'de satıŖa sunulan çiğ süttten yapılmıŖ peynir örneklerinde *L. monocytogenes* varlığının, serotip dağılımlının ve antimikrobiyel dirençlilik profilinin belirlenmesi. Doktora Tezi. Erciyes Üniversitesi, sağlık Bilimleri Enstitüsü, 120s.
- KAYNAR, P. 2011. Ülkemiz Peynirleri Üzerine Mikrobiyolojik AraŖtırmalar. *Türk Mikrobiyol. Cem. Derg.* 41(1):1-8. Ankara.
- KAYNAR, Z., KAYNAR, P. ve KOÇAK, C. 2005. Ankara piyasasında tüketime sunulan beyaz peynirlerin hijyenik kalitelerinin belirlenmesi üzerine bir araŖtırma. *Türk Hij. Den. Biyol. Derg.*, Cilt:62, No:1,2,3, S:1-10.
- KESKİN, Y., ÖZYARAL, O., BAŖKAYA, R. ve ACAR SUSUR, M. 2006. Semt pazarlarında satılan beyaz peynirlerin mikrobiyolojik kalitesinin araŖtırılması. *Türk Mikrobiyol. Cem. Derg.* 36 (1): 9-19.
- KOÇAK, C., ERŖEN, N., AYDINOğLU, G. ve USLU, K. 1998. Ankara Piyasasında SatıŖa Sunulan KaŖar Peynirlerinin Proteoliz Düzeyi Üzerinde Bir AraŖtırma. *Gıda*, 23 (4): 247-251.
- KOUSTA, M., MATARAGAS, M., SKANDAMIS, P. ve DROSINOS, E. H. 2010. Prevalence and sources of cheese contamination with pathogens at farm and processing levels. *Food Control*, 21, 805-815.
- KUM, E. 2009. Kayseri'de satıŖa sunulan peynir örneklerinde *Listeria monocytogenes* varlığının kültür yöntemi ile belirlenmesi. Erciyes Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Besin Hijyeni ve Teknolojisi ABD, Yüksek Lisans Tezi, 60s. Kayseri.

- KUM, E., YILDIRIM, Y. ve ERTAŞ, N. 2011. Kayseri’de satışı sunulan peynir örneklerinde *Listeria monocytogenes* varlığının klasik kültür yöntemi ile belirlenmesi. *Erciyes Üniv. Vet. Fak. Derg.* 8(2) 105-109.
- KURŞUN, Ö., KIRDAR, S.S., AKCAN KALE, A.S. ve GÜNER, A. 2008. Burdur’da tüketime sunulan beyaz salamura peynirlerin mikrobiyolojik kalitesinin belirlenmesi. Türkiye 10. Gıda Kongresi, 21-23 Mayıs 2008, Erzurum.
- KURT, A., ÇAKMAKÇI, S. ve ÇAĞLAR, A. 1993. Süt ve Mamulleri Muayene ve Analiz Metotları Rehberi. Atatürk Üniversitesi Yayınları. No: 252, 238 ss, Erzurum.
- KUZMICKA, M., WISNIEWSKA, K. and REPS, A. Microflora of Pressurized Edam Cheese. *Pakistan Journal of Nutrition*, 6 (1), 28-32.
- KÜÇÜKÇETİN, A. ve MİLCİ, S. 2007. *Staphylococcus aureus* ile kontamine olan peynirlerden kaynaklanan gıda zehirlenmeleri. *Gıda*, 33 (3), 129-135 (2008).
- LITTLE, C.L., RHOADES, J.R., SAGOO, S.K., HARRIS, J., GREENWOOD, M., MITHANI, V., GRANT, K. and MCLAUCHLIN, J. 2008. Microbiological quality of retail cheeses made from raw, thermized or pasteurized milk in the UK. *Food Microbiology*, 25, 304-312.
- LITTLE, C.L. and KNØCHEL, S. 1994. Growth and survival of *Yersinia enterocolitica*, *Salmonella* and *Bacillus cereus* in Brie stored at 4, 8 and 20°C. *International Journal of Food Microbiology*, Volume 24, Issues 1-2, Pages 137-145.
- LOVETT, J. 1988. Isolation and Identification of *L. Monocytogenes* in dairy Products. *J. Assoc. Off. Anal. Chem.*, 71(3):658-660.
- MADADLOU, A., ASL, A.K., MOUSAVİ, M.E. ve FARMANİ, J. 2007. The influence of brine concentration on chemical composition and texture of Iranian White cheese. *Journal of Food Engineering*, 81, 300-307.
- MAGUIRE, H.C.F., BOYLE, M., LEWIS, M. J., PANKHURST, J., WIENEKE, A.A., JACOB, M., BRUCE, J. and O’MAHONY, M. 1991. A large outbreak of food poisoning of unknown aetiology associated with Stilton cheese. *Epidemiol. Infect.* , 106, 497-505, Printed in Great Britain.
- MİLCİ, S. 2008. Çiğ ve pastörize süttten üretilen beyaz peynirlerin üretimi ve olgunlaşma döneminde stafilokokal enterotoksin miktarının belirlenmesi. Doktora Tezi. Akdeniz Üniversitesi Gıda Mühendisliği Anabilimdalı.
- MİLCİ, S., GONCU, A., ALPTEKİN, Z. and YAYGIN, H. 2005. Chemical, microbiological and sensory characterization of Halloumi cheese produced from ovine, caprine and bovine milk. *International Dairy Journal*, 15, 625-630.

- MİLCİ, S. ve YAYGIN, H. 2006. Peynirlerden Kaynaklanan Staphylococcus aureus Zehirlenmesi. Trükiye 9. Gıda Kongresi 24-26 Mayıs, 297-298, Bolu
- NİZAMLIOĞLU, M., GÜRBÜZ, Ü. ve DOĞRUER, Y. 1996. Potasyum Sorbatın Kaşar Peynirinin Kimyasal ve Mikrobiyolojik Kalitesine Etkisi. *Vet. Bil. Derg.* 12.2:23-29.
- NOOITGEDAGT, A.J. and HARTOG, B.J. 1985. Occurance of *Escherichia coli* in commercially available in brie and camembert cheese in the Netherlands. *Antonie van Leeuwenhoek*, Vol. 51: 609-613.
- OKTAY, İ., HEPERKAN, D. ve KAYA, G.D. 2006. Peynir, tereyağı ve kumpirde patojen mikroorganizmalar ve hızlı test yöntemi VIDAS ile *Listeria* ve *Salmonella* aranması. Trükiye 9. Gıda Kongresi: 24-26 Mayıs 2006. Bolu.
- OLSSON, C., AHRNÉ, S., PETTERSSON, B. and MOLIN, G. 2004. DNA Based Classification of Food Associated Enterobacteriaceae Previously Identified by Biolog GN Microplates. *Systematic Applied Microbiology*, Vol. 27, pp. 219-228.
- ÖKSÜZ, Ö. ve ARICI, M. 2000. Süt Ürünlerinde E. coli O157:H7. VI. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu Kitabı. 21-22 Mayıs 2000, Tekirdağ. Trükiye. Sayfa 404.
- ÖKSÜZ, Ö., ARICI, M., KURULTAY, S. and GÜMÜŞ, T. 2004. Incidence of *Escherichia coli* O157 in raw milk and white pickled cheese manufactured from raw milk in Turkey. *Food Control*, 15, 453-456.
- ÖKSÜZTEPE, G., PATIR, B., DİKİCİ, A. ve İLHAK, O.İ. 2009. Elazığ'da tüketime sunulan vakum paketli taze kaşar peynirlerinin mikrobiyolojik ve kimyasal kalitesi. *F. Ü. Sağ. Bil. Vet. Derg.*, 23 (2): 89-94.
- ÖNCÜ, N.A. ve ARUN Ö.Ö. 2013. Raf Ömrü Boyunca Sıcaklık Değişimlerine Maruz Kalan Kaymaklarda *Listeria monocytogenes* Gelişiminin İncelenmesi. 5. Ulusal Vetertiner ve Gıda Hijyeni Kongresi. 03.-03 Nisan 2013, Antalya.
- ÖZDEMİR, C. ve DEMİRCİ, M. 2007. Selected Microbiological Properties of Kashar Cheese Samples Preserved with Potassium Sorbate. *International Journal of Food Properties*, 9:3, 515-521.
- ÖZKARDEŞ, F. 2007. Bolu ilinde tüketime sunulan ev yapımı Trük beyaz Peynirlerinde *Bacillus spp.*, *Yersinia spp.* ve *Salmonella spp.* türlerinin izolasyonu üzerine bir çalışma. Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Biyoloji Bölümü, Yüksek Lisans Tezi, 55s.Bolu.
- ÖZKAYA D.F. 2000. *Salmonella*. Gıda Mikrobiyolojisi ve Uygulamaları Kitabı. İkinci Baskı. Ankara. Sim Matbaacılık Ltd. Şti. p.345-356.
- ÖZKAYA, K. ve YILDIRIM, Y. 2010. Kayseri'de satışa sunulan çiğ süt numunelerinde *L. monocytogenes* varlığının klasik kültür yöntemi ile belirlenmesi. *Kocatepe Vet. J.* 3 (2):25-29.

- ÖZTAN, A. 1988. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Süt Teknolojisi Eğitim Araştırma ve Uygulama İşletmesi'ne değişik kaynaklardan sağlanan çiğ sütlerin kalitesi. Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 66s.
- ÖZTEK, L. 1989. Kaşar Peynirinde uçucu serbest yağ asitlerinin tayini üzerinde araştırmalar. *Gıda*, 14 (3), 149-154. Samsun.
- PAMUK, Ş. ve GÜRLER, Z. 2010. Manda Sütünden Gelen Lezzet: Mozzarella. *Kocatepe Veteriner Dergisi*. 3 (1):49-53.
- PAPADEMAS, P. and ROBINSON, R.K. 2000. A comparison of the chemical, microbiological and sensory characteristics of bovine and ovine Halloumi cheese. *International Dairy of Journal*, 10 (2000), 761-768.
- PEKEL, M. ve KORUKLUOĞLU, M. 2009. Sivas yöresinde üretilen küp peynirlerinin mikrobiyolojik, kimyasal kalitesi ve küf florasının belirlenmesi. *Anadolu Tarım Bilim. Derg.*, 24 (1):1-7.
- PESIC-MIKULEC, D., and JOVANOVIĆ, L. 2005. Microbiological study of fresh cheese (a Serbian craft variety). *Applied Ecology and Environmental Research*, 4(1): 129-134.
- PRENCIPE, V., MIGLIORATI, G., MATTEUCCI, O., CALISTRI, P. and DI GIANNATALE, E. 2010. Assessment of hygienic quality of some types of cheese sampled from retail outlets. *Veterinaria Italiana*, Vol. 46 (2), p. 233-242.
- PRODROMOU, K., THASITOU, P., HARITONIDOU, E., TZANETAKIS, N. and LITOPOULOU-TZANETAKI, E. 2011. Microbiology of "Orinotyri", a ewe's milk cheese from the Grek mountains. *Food Microbiology*, 18, 319-328.
- ROOSTITA, R. and FLEET, G.H. 1996. The occurrence and growth of yeasts in Camembert and Blue-veined cheeses. *International Journal of Food Microbiology*, 28, 393-404.
- RUKURE, G. and BESTER, B.H. 2001. Survival and growth of *Bacillus cereus* during Gouda cheese manufacturing. *Food Control*, 12, 31-36.
- SABANOĞLU, S. 2010. Emmental Peynirinin bazı özellikleri üzerine bakır kullanımının etkisi. Pamukkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 68s.
- SAĞUN, E., SANCAK, H. ve DURMAZ H. 2001. Van'da Kahvaltı Salonlarında Tüketime Sunulan Süt Ürünlerinin Mikrobiyolojik ve Kimyasal Kaliteleri Üzerine Bir Araştırma. *YYÜ Vet. Fak. Derg.* 12 (1-2):108-112.
- SALTAN EVRENSEL, S., YÜKSEK, N. ve BERBEROĞLU, S. 1998. Farklı salamuralarda olgunlaştırılan Beyaz Peynirlerin fiziko-kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri. *Y. Y. Ü. Vet. Fak. Derg.*, 9 (1-2):51-56.

- SANNA, A., SARDU, C. FADDA, D., DEL GAUDIO, F., DESSI, S. 2002. Caratteristiche igienico-sanitarie di alcuni formaggi freschi a pasta filata. *Industrie Alimentari, XLI* Ekim, 1059-1065.
- SEELIGER H.P.R. and JONES D. 1986. Genus *Listeria* in Bergey's Manuel of Systematic Bacteriology. Ed: Sneath P.H.A., Mair, N.S., Sharpe, M.E. Vol:2 Williams and Wilkins, Baltimore. P:1235-1245.
- SEIFU, E., BUYS, E.M. and DONKIN, E.F. 2004. Quality aspects of Gouda cheese made from goat milk preserved by lactoperoxidase system. *International DAIRY Journal*, 14, 581-589.
- SPANO, G., GOFFREDO, E., BENEDUCE, L., TARANTINO, D., DUPUY, A. and MASSA, S. 2003. Fate of *Escherichia coli* O157:H7 during the manufacture of Mozzarella cheese. *The Society for Applied Microbiology*, 36, 73-76.
- ŞIK, B. 1995. Kırsal kesimde üretilen ve taze olarak pazarlarda satılan peynirlerin bazı patojen mikroorganizma içerikleri ve kimyasal özellikleri üzerine araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi. Akdeniz Üniversitesi.
- TAKAHASHI, I. and JOHNS, C.K. 1959. *Staphylococcus aureus* in Cheddar cheese. *Journal of Dairy Science*, Volume 42, Issue 6, Pages 1032-1037.
- TASCI, F., SAHINDOKUYUCU, F. and OZTURK, D. 2011. Detection of *Staphylococcus* species and staphylococcal enterotoxins by ELISA in ice cream and cheese consumed in Burdur Province. *African Journal of Agricultural Research* Vol. 6 (4), pp. 937-942. 18 February, 2011.
- TOKER, C. 2001. Manisa pazarlarında satılan salamura beyaz peynir, salamura tulum peyniri ve Manisa köy peynirinin bazı kimyasal ve mikrobiyolojik özelliklerinin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 49 ss.
- TOKMAK, A. ve ÇİMEN, M. 2013.Elazığ ilinde yetiştirilen Holstein ırkı ineklerden elde edilen sütlerde protein/yağ oranının farklı peynir çeşitleri yapımına uygunluğu. *Bilim ve Gençlik Dergisi*, Cilt1, Sayı 2, s:24-28.
- TOPÇU, A. 2004. Kaşar ve beyaz peynirlerde acılaşmaya yol açan peptidlerin saptanması ve acılaşmada depolama koşulları ile starter kültürlerinin etkisinin incelenmesi. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 158 ss.
- TOSUN, H. and GÖNÜL, Ş.A. 2005. The effect of acid adaptation conditions on acid tolerance response of *Escherichia coli* O157:H7. *Turkish Journal of Biology*, 29; 197-202.
- UĞUR, A. 2001. Muğla Halk pazarında satışa sunulan ev yapımı peynirlerin mikrobiyolojik özellikleri. *Çev-Kor Dergisi*, Cilt:10, Sayı:40, 3-8.

- URAZ, T. ve ŞİMŞEK, B. 1998. Ankara Piyasasında Satılan Beyaz Peynirlerin Proteoliz Düzeylerinin Belirlenmesi. *Gıda*, 23(5) , 371-375.
- UYSAL, H.K. ve ANĞ, Ö. 2003. Süt ve süt ürünlerinden izole edilen *Listeria* türleri. *Türk Mikrobiyol. Cem. Derg.* 33:163-169.
- VANDERZANT, C. ve SPLITTSTOESSER D.F. 1992. Compendium of Methods for The Microbiological Examination of Foods (3 th ed.). American Public Health Association, NW Washington DC, pp. 112-360.
- VARGA, L. 2007. Microbiological quality of commercial dairy products. Farmatex. Communicating Current Research and Educational Topics and Trends in Applied Microbiology, A. Mendez-Vilas (Ed.) : 487-494.
- WALSTRA, P., WOUNTERS, J.T.M. and GUERTS, T.J. 2006. Dairy Technology, 2nd edn. CRC Press (Taylor& Francis Group), Boca Raton, London.
- YETİŞMEYEN, A. 2005. Bazı Geleneksel Peynirlerin Biyojen Amin İçeriğinin Saptanması ve Peynirlerin Mikrobiyolojik, Kimyasal Özellikleriyle Olan İlişkisinin Araştırılması. Ankara Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projesi Kesin Raporu. Proje Numarası: 20030711071. Ankara.
- YÜNEL, N. ve ANIL, Y. 20011. Çiğ süt ve peynir örneklerinden *Staphylococcus aureus* ve koagülaz negatif stafilokokların identifikasyonu ve antibiyotik duyarlılığı. *Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi*, 68 (2): 73 – 78.
- ZOTTOLA, E.A. and SMITH, L.B. 1991. Pathogens in cheese. *Food Microbiology*, 8, 171-182.

ÖZGEÇMİŞ

Tülin EROL 1979 yılında Antalya'nın Akseki ilçesinde doğdu. İlköğretim ve lise öğrenimini Antalya'da tamamladı. 1996 yılında girdiği Orta Doğu Teknik Üniversitesi'nden 2001 yılında Gıda Mühendisi olarak mezun oldu. 2006 yılına kadar özel sektörde Baharat ve Kanatlı sektöründe üretim ve katite güvence sorumlusu olarak çalıştıktan sonra Kamu hizmetine başladı. Mart 2006-Ocak 2008 yılları arasında Çorum İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü'nde Gıda Kontrol Görevlisi olarak görev yaptı. Ocak 2008 yılından itibaren Manavgat İlçe Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü'nde Gıda Kontrol Görevlisi olarak görevine devam etmektedir. Ocak 2010 Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans öğrenimine başladı. Halen aynı Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans eğitimine devam etmektedir. Evli ve 2 çocuğu vardır.