

TOMAS PEYNİRİNDEN İZOLE EDİLEN LAKTİK ASİT

BAKTERİLERİNİN TANIMLANMASI

Duygu KORUCU

Yüksek Lisans Tezi

Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Fatma COŞKUN

2012

T.C.
NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TOMAS PEYNİRİNDEN İZOLE EDİLEN LAKTİKASİT BAKTERİLERİNİN
TANIMLANMASI

Duygu KORUCU

GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN: Yrd. Doç. Dr. Fatma COŞKUN

TEKİRDAĞ-2012

Her hakkı saklıdır

Yrd. Doç. Dr. Fatma COŞKUN danışmanlığında, Duygu KORUCU tarafından hazırlanan bu çalışma 09/03/2012 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans tezi olarak oybirliği ile kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı: Yrd. Doç. Dr. Fatma COŞKUN *imza :*

Üye: Doç. Dr. Ömer ÖKSÜZ *imza :*

Üye: Yrd. Doç. Dr. Füsun KOÇ *imza :*

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu adına

Prof. Dr. Fatih KONUKCU

Enstitü Müdürü

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

TOMAS PEYNİRİNDEN İZOLE EDİLEN LAKTİK ASİT BAKTERİLERİNİN TANIMLANMASI

Duygu KORUCU

Namık Kemal Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Fatma COŞKUN

Bu çalışmada Elazığ yöresinde mahalii olarak üretilen ve yöre pazarlarında satışa sunulan bir süt ürünü olan Tomas peynirlerinin bazı fizikokimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri belirlenmiştir. Tesadüfi olarak seçilen 16 farklı peynir örneğinde ortalama % kurumadde $42,45 \pm 0,08$, yağ $18,97 \pm 0,23$, tuz $4,42 \pm 0,10$, kül $5,90 \pm 0,10$, asitlik $1,34 \pm 0,07$, protein $16,34 \pm 0,16$ ve son olarak pH sonuçları $4,90 \pm 0,04$ olarak belirlenmiştir. İncelenen Tomas peynir örneklerinde ortalama Toplam Mezofilik Aerobik Bakteri (TMAB) sayısı $7,60 \pm 0,68$ log kob/g, maya-küf sayısı $7,28 \pm 0,87$ log kob/g, koliform grubu bakteri sayısı < 1 log kob/g, MRS Agarda gelişen laktik asit bakterileri sayısı $7,46 \pm 0,75$ log kob/g ve M17 Agarda gelişen laktik asit bakterileri sayısı ise $7,74 \pm 0,75$ log kob/g olarak belirlenmiştir. Tomas peynir örneklerinden 20 adet çubuk ve 25 adet kok şeklinde laktik asit bakterisi izole edilmiştir. Tanımlama sonuçlarına göre toplam 16 izolat *Enterococcus faecium* olarak, 8 izolat *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* olarak, 6 izolat *Lactobacillus paracasei* subsp. *paracasei* olarak, 5 izolat *Lactobacillus plantarum* olarak, 5 izolat *Lactobacillus brevis* olarak, 2 izolat *Lactobacillus collioides* olarak, 2 izolat *Lactobacillus curvatus* olarak ve 1 izolat da *Lactobacillus salivarius* olarak tanımlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Tomas Peyniri, Laktik Asit Bakterileri, Yöresel Peynirler

2012, 45 Sayfa

ABSTRACT

MSc. Thesis

IDENTIFICATION OF LACTIC ACID BACTERIA ISOLATED FROM TOMAS CHEESE

Duygu KORUCU

Namık Kemal University

Graduate School of Natural And Applied Sciences

Main Science Division of Food Engineering

Supervisor: Assist. Prof. Fatma COŞKUN

In this research some physicochemical and microbiological properties were determined from Tomas cheese, a dairy product special to Elazığ province and also sold in local markets. Randomly selected from 16 different cheese samples the average values of the ratio of dry matter, fat, NaCl, ash, titratable acidity, total nitrogen and pH value were determined as $42,45 \pm 0,08\%$, $18,97 \pm 0,23\%$, $4,42 \pm 0,10\%$, $5,90 \pm 0,10\%$, $1,34 \pm 0,07\%$, $16,34 \pm 0,16\%$ and $4,90 \pm 0,04$ respectively. The average values of Total Mesophilic Aerobic Bacteria (TMAB), mold & yeast, total coliform, lactic acid bacteria in MRS agar and in M17 agar were as $7,60 \pm 0,68$ log cfu/g, $7,28 \pm 0,87$ log cfu/g, < 1 log cfu/g, $7,46 \pm 0,75$ log cfu/g and $7,74 \pm 0,75$ respectively. 20 different bacilli and 25 different cocci were isolated from Tomas cheese samples. The identification results show that 16 *Enterococcus faecium* isolates, 8 *Lactococcus lactis* subsp. *Lactis* isolates, 6 *Lactobacillus paracasei* subsp. *paracasei* isolates, 5 *Lactobacillus plantarum* isolates, 5 *Lactobacillus brevis* isolates, 2 *Lactobacillus collioides* isolates, 2 *Lactobacillus curvatus* isolates, 1 *Lactobacillus salivarius* isolates were determined.

Keywords: Tomas Cheese, Lactic Acid Bacteria, Local Cheese

2012, 45 Page

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın planlanma, gerçekleştirme ve değerlendirme aşamaları boyunca bilgi ve tecrübeleri ile bana yol gősteren saygıdeğer hocam Yrd. Doç. Dr. Fatma COŞKUN' a teőekkürlerimi sunarım.

Yüksek Lisans alışma materyalimi Elazığ yöresinden temin eden ve bana ulaştıran değerli hocam Samin ÇANKAYA' ya teőekkürlerimi sunarım.

Laboratuvar çalışmalarım esnasında ve tez yazım aşamamda karşılaştığım her sorunda yardım ve desteğini esirgemeyen değerli arkadaşım Araş. Gör. Gülnaz ELİKİYURT' a sonsuz teőekkürlerimi sunarım.

Son olarak manevi desteklerinden dolayı sevgili aileme teőekkürümü borç bilirim.

Duygu KORUCU

Őubat 2012

İÇİNDEKİLER	Sayfa No
ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vii
RESİMLER DİZİNİ.....	viii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	ix
1.GİRİŞ.....	1
2.KAYNAK ÖZETLERİ.....	3
3.MATERYAL ve METOT.....	8
3.1.Materyal.....	8
3.2.Metot.....	9
3.2.1. Tomas Peynir Örneklerinin Fizikokimyasal Analizleri.....	9
3.2.1.1. Kurumadde Tayini.....	9
3.2.1.2. Yağ Tayini.....	9
3.2.1.3. Kül Tayini.....	9
3.2.1.4. Tuz Tayini.....	9
3.2.1.5. Asitlik Tayini.....	10
3.2.1.6. Toplam Azot Tayini.....	10
3.2.1.7. Suda Çözünen Azot (Peynirin Olgunluk Durumu) Tayini.....	10
3.2.1.8. pH Değerlerinin Belirlenmesi.....	11
3.2.2. Tomas Peynir Örneklerinin Mikrobiyolojik Analizleri.....	11
3.2.2.1. Toplam Mezofilik Aerobik Bakteri Sayımı.....	11
3.2.2.2. Maya- Küf Sayımı.....	11
3.2.2.3. Koliform Grubu Bakteri Sayımı.....	12
3.2.2.4. LAB'lerinin Sayılarının Belirlenmesi.....	12
3.2.3. LAB'lerinin İzolasyonu, Tanımlanması ve Muhafazası.....	12
3.2.3.1. Gram Boyama.....	13
3.2.3.2. Katalaz Testi.....	13
3.2.3.3. Farklı Tuz Konsantrasyonlarında Gelişme.....	13
3.2.3.4. API 50 (Karbonhidrat) Testi.....	13

3.2.3.5. API 20 Strep.....	14
3.2.3.6. Hemoliz Testi.....	15
3.2.4. İstatistiksel Analiz Metodu.....	16
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA.....	17
4.1. Tomas Peynir Örneklerinin Bazı Fizikokimyasal Özellikleri.....	17
4.1.1. Kurumadde Miktarı.....	18
4.1.2. Yağ Miktarı.....	19
4.1.3. Kül Miktarı.....	20
4.1.4. Tuz Miktarı.....	21
4.1.5. Protein Miktarı.....	22
4.1.6. Asitlik Derecesi.....	23
4.1.7. pH Değeri.....	23
4.1.8. Olgunlaşma İndeksi.....	24
4.2. Tomas Peynir Örneklerinin Bazı Mikrobiyolojik Özellikleri.....	25
4.2.1. Toplam Mezofilik Aerobik Bakteri Sayısı.....	26
4.2.2. Maya – Küf Sayısı.....	27
4.2.3. Koliform Grubu Bakteri Sayısı.....	28
4.2.4. MRS Agarda Gelişen LAB’ nin Sayısı.....	28
4.2.5. M17 Agarda Gelişen LAB’ nin Sayısı.....	29
4.3 LAB’ nin İdentifikasyon Testleri.....	30
4.3.1 Karbonhidrat Metabolizmaları (API 50 CHL) Sonuçlarına Göre LAB İzolatlarının Tanımlanmaları.....	30
4.3.2 API 20 Strep Sonuçları.....	31
5. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	33
6. KAYNAKLAR.....	35
EKLER.....	38
EK 1.....	38
EK 2.....	39
EK 3.....	42
ÖZGEÇMİŞ.....	45

SİMGELER DİZİNİ VE KISALTMALAR DİZİNİ

ADH	Arginin Dihidrolaz
AMD	Amidon
ARA	Arabinoz
g	Gram
GLYG	Glycogen
INU	Inulin
kob	Koloni Oluşturan Birim
LAB	Laktik Asit Bakterisi
LAC	Lactoz
log	Logaritma
MAN	Mannitol
mg	Miligram
ml	Mililitre
µl	Mikrolitre
MRS	Man Ragosa Sharpe
N	Normal
PCA	Plate Count Agar
PDA	Potato Dextrose Agar
RAF	Raffinoz
RIB	Riboz
SOR	Sorbitol
TMAB	Toplam Mezofilik Aerobik Bakteri
TRE	Trehaloz
TSE	Türk Standartları Enstitüsü
VRBA	Violet Red Bile Agar
°C	Degree Celcius

ŞEKİLLER DİZİNİ	Sayfa No
Şekil 4.1. Tomas Peynir Örneklerinin Kurumadde Miktarları.....	18
Şekil 4.2. Tomas Peynir Örneklerinin Yağ Miktarları.....	19
Şekil 4.3. Tomas Peynir Örneklerinin Kül Miktarları.....	20
Şekil 4.4. Tomas Peynir Örneklerinin Tuz Miktarları.....	21
Şekil 4.5. Tomas Peynir Örneklerinin Protein Miktarları.....	22
Şekil 4.6. Tomas Peynir Örneklerinin Asitik Dereceleri.....	23
Şekil 4.7. Tomas Peynir Örneklerinin pH değerleri.....	24
Şekil 4.8. Tomas Peynir Örneklerinin TMAB Sayıları.....	26
Şekil 4.9. Tomas Peyniri Örneklerinin Maya – Küf Sayıları.....	27
Şekil 4.10. Tomas Peyniri Örneklerinin MRS Agarda Gelişen LAB Sayısı.....	28
Şekil 4.11. Tomas Peyniri Örneklerinin M17 Agar Besiyerinde Gelişen LAB Sayısı.....	29
Şekil 4.12. LAB İzolatlarının API 50 CHL Testi Sonuçlarına Göre Tanımlanmaları ve Dağılımları.....	30
Şekil 4.13. LAB İzolatlarının API 20 Strep Testi Sonuçlarına Göre Tanımlanmaları ve Dağılımları.....	31

RESİMLER DİZİNİ	Sayfa No
Resim 3.1. Tomas peyniri örneği.....	8
Resim 3.2. Küflü Tomas peyniri örneği.....	8
Resim 3.3. Plastik bidonlara basılmış Tomas peyniri örneği.....	8
Resim 3.4. Ekim yapılmış ve renk değişimi gözlenmiş API 50 CHL test kiti.....	14
Resim 3.5. API 20 Strep negatif test kiti.....	15
Resim 3.6. API 20 Strep pozitif test kiti.....	15

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 4.1. Tomas Peynir örneklerinin bazı fizikokimyasal analiz sonuçları ve sonuçların istatistiksel değerlendirmesi.....	17
Çizelge 4.2 Tomas peynir örneklerinin bazı mikrobiyolojik analiz sonuçları (log kob/g)	25

1. GİRİŞ

Son yıllarda birçok ülkede ürün çeşitliliğini artırmak bölge ekonomisine katkıda bulunmak ve ürün güvenliğini geliştirmek için birçok geleneksel ürünün üretim yönteminin orta ve küçük ölçekli sanayiye aktarılması konusunda çalışmalar yapılmaktadır (Benkerroum, ve Tamime, 2004; Rolle ve Satin 2002, Ünsal 2000). Ülkemizde ise, son 20 yılda yöresel peynirlerin çeşitliliği, özellikle lezzetleri, kırsal alanlardan büyük kentlere göç sonucu fark edilmiş ve geniş halk kitleleri tarafından tanınmasına yol açmıştır. Bu peynirlerin tüketici fiyatlarının da genelde tercih edilebilir düzeyde olması, talebin artmasına neden olmuştur (Eralp 1973). Bazı geleneksel peynirlerin (İzmir tulumu, Urfa peyniri gibi) orta ve büyük ölçekli işletmelerde üretimi ile, besin içeriği yüksek olan bu ürünlerin üretim aşamaları standardize edilmiş, güvenliği artırılmış ve kaliteleri korunmuştur. Ancak halen aile işletmeleri ve evlerde üretilen ve sevilerek tüketilen peynir çeşitleri bulunmaktadır. Elazığ ve çevresi illerde üretilen bir süt ürünü olan Tomas peyniri de bu peynir çeşitlerinden biridir. Tomas peyniri, yayık altı ayranının kaynatılması sonucunda elde edilen çökeleğin tereyağ, kaymak veya yoğurt katılarak bileşiminin zenginleştirilmesi ve deri tulumlara basılarak olgunlaştırılmasıyla elde edilir. Olgunlaşmada starter olarak ilave edilmiş mikroorganizmalardan ziyade bulaşan mikroorganizmalar etkilidir. Bu mikroorganizmaların başında laktik asit bakterileri (LAB) gelir.

Laktik asit bakterileri (LAB), gıda fermentasyonlarında önemli rol oynayan mikroorganizmalardır. Bu bakteriler asitlendirici yetenekleri ile yalnızca gıdaları bozulmalardan korumalarıyla değil, aynı zamanda fermente gıda ürünlerinin tekstür, tat ve aroma gelişimlerine ve sağlıklı beslenme konusunda katkı sağlamalarıyla da gıda endüstrisinde oldukça önemlidirler (Vuyst ve ark. 2003).

Fermente süt ürünlerinin sağlığı olumlu yönde etkilediği uzun zamandan beri bilinmektedir. Yüzlerce yıl önce henüz kimsenin LAB'ni bilmediği zamanda fermente gıdaların (laktik asit fermentasyonu ile üretilmiş gıdaların) sağlıklı olduğu bilinmekteydi. İlk olarak 19. yüzyılda gıda bilimcileri özellikle laktik asit bakterilerinin olumlu etkilerini keşfetmişlerdir.

Süte starter kültür olarak katılan veya sütte doğal kontaminant olarak bulunan LAB'nin peynirlerin yapım ve olgunlaştırılmasında temel rolleri vardır. Bu bakterilerin peynir üretiminde en önemli işlevi laktozu fermente ederek laktik asit oluşturmalarıdır. Oluşan laktik

asidin, sütün peynir mayası ile pıhtılaşması, peynir altı suyunun ayrılması, doku ve lezzetin gelişmesi, patojenlere karşı ürünün korunması ve ürün dayanımının artırılması üzerine olumlu etkileri bulunmaktadır. Diğer bir ifadeyle, laktik asit bakterilerinin faaliyeti sonucu asitliğin gelişmesi peynir yapımını her yönden etkilemekte ve dolayısıyla peynirin bileşimi ve kalitesi üzerine belirleyici olmaktadır (Fox ve ark. 1990).

Bu çalışmanın amacı, Elazığ ili ve çevresindeki illerde evlerde üretilen Tomas peynirlerinin fizikokimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri belirlemek, LAB' ni izole etmek ve tanımlamaktır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Tomas peyniri, ülkemizin Doğu Anadolu Bölgesinde üretilen ve yapıldığı yöreye göre; Tomas, Serto, Karınkaymağı isimleriyle anılan bir peynir çeşididir. Tomas peyniri yapımı için, önce koyun-keçi sütünden yoğurt üretilmekte, bu yoğurt yayıklanmakta, yağı alınan yoğurdun bir yan ürünü olan ayrana ısıtılarak işlem uygulanarak yağsız bir çökelek elde edilmektedir. Çökelek bez torbalara konarak suyu süzülmekte, daha sonra tuzlanarak, çoğu zaman tereyağı, kaymak, yoğurt gibi maddeler de katılması suretiyle bileşimce zenginleştirilmekte, iyice yoğrulan bu karışım deri tulumlara basılmaktadır. 1-3 aylık olgunlaşmadan sonra deriden çıkarılmakta, tekrar yoğrularak 2. defa deri tulumlara basılarak tüketilmekte veya piyasaya sunulmaktadır. Tomas peynirinin bir üretim standardı bulunmamaktadır. Küçük aile işletmelerinde üretildiğinden dolayı da, peynirin kimyasal ve hijyenik kalitesi tamamen üretimi yapan kişilerin becerilerine bağlı olmaktadır. Özellikle üretim ortamından pıhtıya düşen küf sporları, olgunlaşma sürecinde, peynirde farklı renk, tat ve aroma oluşumuna neden olmaktadır (Gündüz 2010).

Tomas peynirinin kimyasal ve mikrobiyolojik özelliklerini esas alan ilk çalışma Kurt ve ark. (1979) tarafından Bingöl İli, İlçeleri ve köylerinden topladıkları 20 adet örnekle yapılmış ve değerler ortalama; su % 52,5, kurumadde % 47,49, protein % 22,56, yağ % 18,13, yağsız kuru madde % 29,37, kuru maddede yağ % 38,18, tuz % 3,05, kül % 3,42, asitlik (SH) 102,5 olarak belirlenmiştir.

Gündüz (1982), laboratuvar ortamında yoğurt kültürü (*Streptococcus thermophilus* + *Lactobacillus bulgaricus* + *Lactobacillus acidophilus*) ve *Penicillium roqueforti* (Thom) suşu kullanarak ürettiği Tomas peynirine, duyuusal, fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik analizler uygulamıştır. Peynirlerde ortalama toplam mezofilik aerobik bakteri sayısı : $2,61 \times 10^8$ kob/g, süt asidi bakterileri : $1,87 \times 10^8$ kob/g, proteolitik bakteriler : $6,47 \times 10^7$ kob/g, *Candida lipolytica* : $1,33 \times 10^8$ kob/g, *P. roqueforti* : $9,99 \times 10^8$ kob/g, *Lactobacillus plantarum* : $1,21 \times 10^8$ kob/g, *Lactobacillus bulgaricus* : $6,46 \times 10^7$ kob/g, *Streptococcus lactis* : $5,66 \times 10^7$ kob/g, *Streptococcus cremoris* : $2,91 \times 10^7$ kob/g, *S. thermophilus* : $2,71 \times 10^7$ kob/g olarak tespit edilmiştir.

Çakmakçı ve ark. (1995) Gümüşhane ili ve Kars ilinin Sarıkamış ilçesi ve çevresinden topladıkları 13 adet Karınkaymağı Peynir örneğini kimyasal özellikleri yönünden incelemiştir.

Karınkaymağı peyniri örneklerinin kimyasal analiz sonuçlarının ortalama değerleri; kurumadde % 69,10, yağ %39, yağsız kurumadde %30,10, kurumaddede yağ % 57,18, protein %19,01, suda eriyen protein %3,77, kül %6,19, tuz %4,36, kurumaddede tuz %6,15, süt asidi cinsinden asitlik %1,01, olgunluk derecesi %19,27 olarak belirlenmiştir.

Yüksekdağ ve Beyatlı (2008) kefir, beyaz peynir, kaşar peyniri ve sucuktan izole ettikleri 36 adet laktik asit bakteri izolatını biyokimyasal testler ve API 50 CH kiti ile tanımlanmıştır. Tanımlama testleri sonucunda 36 adet laktik asit bakterisini, *Leuconostoc cremoris* (1 suş), *Leu. mesenteroides* (1 suş), *Lactobacillus brevis* (1 suş), *Lb. casei* (2 suş), *Lb. lactis* (2 suş), *Lb. plantarum* (2 suş), *Lb. helveticus* (3 suş), *Lactococcus cremoris* (3 suş), *Lac. lactis* (3 suş), *Streptococcus durans* (1 suş), *Strep. thermophilus* (2 suş), *Pediococcus acidilactici* (2 suş), *P. pentosaceus* (4 suş) ve *P. dextrinicus* (9 suş) olarak tanımlamışlardır.

Navidghasemizad ve ark. (2009) yapmış oldukları çalışmada koyun sütünden elde edilen Lighvan peynirinden laktik asit bakterileri izole etmişlerdir. Lighvan peyniri üretiminde çiğ süttten, bir günlük ve tam olgunlaştırılmış peynirlerden elde ettikleri 413 adet izolattan 87 adet *Enterococcus faecium*, 68 adet *Lactococcus lactis spp. lactis*, 55 adet *Enterococcus faecalis* ve 48 adet *Lactobacillus plantarum* olarak belirlemişlerdir. Özellikle olgunlaştırılmış peynirlerde *E. faecium*, *Lc. lactis* ve *Lb. Plantarum* 'u baskın olarak gözlemlemişlerdir.

González ve ark. (2007) yapmış oldukları çalışmada imal ettikleri ve olgunlaştırdıkları Genestoso peynirlerinden izole ettikleri 395 adet laktik asit bakteri izolatından 137 tanesinin *Lactobacillus*, 125 tanesinin *Lactococcus*, 58 tanesinin *Leuconastoc* ve 75 tanesinin *Enterococcus* türüne ait olduğunu belirlemişlerdir.

Garabal ve ark. (2007) İspanya' nın Galicia kentinde inek sütünden elde edilen 60 adet farklı peynirden toplam 218 adet laktik asit bakterisi izole etmiş ve tanımlamışlardır. Tanımlama sonuçlarına göre 98 adet *Lactococci*, 56 adet *Leuconostoc*, 54 adet *Mesophilic Lactobacilli*, 8 adet *Pediococci* ve 2 adet *Enterecocci* türü belirlenmiştir.

Herreros ve ark. (2003) Armada peynirinden izole ettikleri 31 adet LAB izolatınının 8 tanesini *Lactococcus lactis* subsp. *lactis*, 4 tanesini *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris*, 2 tanesini *L. lactis* subsp. *lactis biovar. diacetylactis*, 2 tanesini *Leuconostoc mesenteroides* subsp. *mesenteroides*, 2 tanesini *Leuconostoc mesenteroides* subsp. *dextranicum*, 5 tanesini

Lactobacillus plantarum, 6 tanesini *Lactobacillus casei* subsp. *casei* ve 2 tanesini de *Lactobacillus brevis* olarak belirlemişlerdir.

Williams ve Banks (1997) Cheddar peynirinden elde ettikleri 15 adet laktik asit bakteri izolatında yaptıkları tanımlama sonuçlarına göre bu peynirlerden en sık izole edilen türlerin *Lactobacillus paracasei* subsp. *paracasei* ve *Lactobacillus plantarum* olduğunu tespit etmişlerdir.

Hayaloğlu ve ark. (2007) 29 adet Türk tipi küflü peyniri kimyasal, biyokimyasal ve uçucu bileşikler bakımından incelemişler ve ortalama değerler ile titre edilebilir asitliğin % 0,96, nem miktarının % 49,97, tuz miktarının % 7,49, yağ miktarının % 12,18 ve protein miktarının % 37,84 olduğunu belirtmişlerdir.

Hayaloğlu ve Kirbağ (2007) yapmış oldukları çalışmada Türkiye' nin çeşitli bölgelerinden topladıkları 30 adet küflü peynir çeşidinde kimyasal özellikleri incelemiş ve sonuçları şu şekilde bulmuşlardır; peynir örneklerinin kurumadde değerleri %37,65-53,65 arasında, protein değerleri %26,18 - 44,85 aralığında, kurumadde yağ %6,21- 40,09 ,tuz oranları ise %4,70- 10,07 değerleri arasındadır. Peynirlerin pH değeri ortalama $6,29 \pm 0,28$ ve pH değerleri 5,52 ile 7,22 arasında değişmektedir.

Erdoğan ve ark. (2003) Erzurum yöresinden temin ettikleri 12 adet tulum peynirden toplam 16 adet küf izole edip tanımlamışlardır. Bu 16 türden 12 tanesinin *Penicillium roqueforti*, 4 tanesinin ise *Geotrichum* olduğunu tespit etmişlerdir.

Lopez- Diaz ve ark. (2000) starter kültür kullanmaksızın üretmiş oldukları Valdeon peynirinden izole ettikleri 500 izolatın %42,2'sinin laktokok, %40,4'ünün enterokok %5'inin leukonostok ve %4,1'inin ise laktobasillerden oluştuğunu belirtmişlerdir. Araştırmacılar olgunlaşmanın ilk safhalarında laktokoklar (*L. lactis* subsp. *lactis*, %31,1) ve enterokokların (*E. faecalis*) ortama hakim olduğunu, ancak olgunlaşmanın ilerlemesiyle laktobasillerin ve leukonostokların sayısının arttığını ifade etmişlerdir. Sonuç olarak, Valdeon peynirinin endüstriyel boyutta üretimde *L. lactis* subsp. *lactis*'in yanı sıra *Lb. plantarum* ve *Leu. mesenteroides*'in de kültür olarak kullanılabilceğini belirtmiştir.

Nicolic ve ark. (2008) starter kültür kullanmaksızın ısıtılmış keçi sütünden ev yapımı olarak üretilen Bukuljac peynirinde baskın olan LAB türünün *Lactobacillus paracasei* subsp. *paracasei* olduğunu tespit etmişlerdir. 55 adet izolattan 48 tanesi *L. paracasei* subsp. *paracasei* türüne aittir. Ayrıca 5 adet *Lactococcus lactis* subsp. *lactis*, 2 adet de *Enterococcus faecalis* lactokok türü bakteri tanımlamışlardır.

Hoorde ve ark. (2008) Gauda tipi peynirlerde laktik asit bakterileri çeşitliliğini inceledikleri bir çalışmada *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus brevis*, *Lactobacillus rhamnosus* ve *Pediococcus pentosaceus* varlığını tespit etmişlerdir.

Çelikyurt ve ark. (2009) Hatay'a özgü bir süt ürünü olan Sürk peynirlerinin fizikokimyasal ve mikrobiyolojik özelliklerini inceledikleri bir çalışmada toplam mezofilik aerobik bakteri sayısını ortalama $6,42 \pm 0,41$ log kob/g, maya-küf sayısını ortalama $3,94 \pm 0,55$ log kob/g, koliform grubu bakteri sayısını <1 log kob/g, M17 agarda gelişen laktik asit bakteri sayısını ortalama $3,13 \pm 0,32$ log kob/g ve MRS agarda gelişen laktik asit bakteri sayısını ortalama $5,79 \pm 0,43$ log kob/g olarak belirlemişlerdir. Örneklerin kimyasal sonuçlarının ortalama değerlerini ise kurumadde $\%43,36 \pm 1,85$, yağ $\%7,24 \pm 1,02$, protein $\%17,14 \pm 1,02$, tuz $\%5,52 \pm 0,71$, kül $\%6,54 \pm 0,71$, asitlik $\%2,33 \pm 0,24$ ve pH sonuçlarını $4,16 \pm 0,66$ olarak belirlemişlerdir (Çelikyurt ve ark. 2009).

Ercan (2009) geleneksel sepet peynirlerinin kimyasal, fiziksel, mikrobiyolojik, duyu ve aroma karakteristiklerini araştırdığı bir çalışmada sepet peynirlerindeki doğal laktik asit bakterilerini izole etmiş ve fenotipik metodlarla tanımlamıştır. Geleneksel sepet peynirlerinin kimyasal olarak incelenmesi sonucunda, ortalama kimyasal değerler; $\%54,33 \pm 5,17$ kuru madde, $0,82 \pm 0,05$ su aktivitesi, $\%25,11 \pm 2,86$ yağ, $5,58 \pm 0,43$ pH ve $\%28,99 \pm 2,12$ protein olarak belirlenmiştir. Yapılan mikrobiyolojik analizler sonucunda, sepet peynirlerinin ortalama toplam mezofilik aerobik bakteri, laktokok, laktobasil, enterokok, psikrotrofik bakteri, *Staphylococcus aureus*, maya, küf, koliform grubu bakteri sayımlarını sırasıyla $7,64 \pm 1,18$, $7,38 \pm 1,10$, $7,38 \pm 0,99$, $6,99 \pm 0,99$, $5,37 \pm 1,15$, $1,25 \pm 1,72$, $3,22 \pm 1,25$, $0,95 \pm 0,961$, $2,72 \pm 1,82$ log kob/g olarak bulmuştur.

Lioliou ve ark. (2001) geleneksel bir Yunan peyniri olan Manouri Peynirinde depolama sırasındaki mikrobiyal değişiklikleri izledikleri çalışmalarında ilkbaharda 20. günde peynirlerin yüzeyinde toplam bakteri, *Enterobacteriaceae*, koliform grubu bakteri, laktik asit bakterileri

(MRS), laktik asit bakterisi (M17) ve maya-küf sayılarını sırasıyla şöyle bulmuşlardır; $7,32 \pm 0,64$, $7,20 \pm 1,59$, $5,34 \pm 1,15$, $6,54 \pm 1,04$, $7,02 \pm 1,18$, $6,46 \pm 0,81$ ve $6,68 \pm 0,76$ log kob/g.

Durmaz ve ark. (2004) Sürk peynirinin kimyasal ve duyuşal özelliklerini inceledikleri bir çalışmada inceledikleri 25 adet Sürk örneğinde, ortalama kurumadde oranını %49,82, yağ oranını %14,66, tuz oranını %5,36, protein oranını %26,43, titrasyon asitliğini %1,44 ve pH değerini 5,18 olarak belirlemişlerdir.

Demirci ve ark. (1991) Tekirdağ yöresinde piyasadan toplanarak incelenen lor peynirlerinde toplam bakteri sayısı 1.3×10^6 ile 2.9×10^8 adet/g arasında belirlenmiş, koliform grubu bakteri sayısının ise 1×10^4 ile 2.5×10^6 adet/g arasında değiştiğı belirtilmiştir.

Şimşek ve Sağdıç (2006) Isparta yöresine ait geleneksel bir peynir olan Dolaz (tort) peynir örnekleri ile yaptıkları çalışmada peynirlerin kimyasal ve mikrobiyolojik özelliklerini incelemişlerdir. Kimyasal olarak kurumadde, yağ, titrasyon asitliği, pH, kurumaddede yağ, toplam azot, suda çözünen azot, protein ve olgunlaşma katsayısı belirlenmiş ve yapılan analiz sonuçlarına göre elde edilen ortalama değerler sırasıyla % $52,04 \pm 5,70$, % $17,70 \pm 5,49$, % $1,62 \pm 0,45$, $4,58 \pm 0,31$, % $34,52 \pm 10,78$, % $2,38 \pm 0,36$, % $0,26 \pm 0,14$, $15,21 \pm 2,31$ ve $10,95 \pm 5,06$ olarak belirlemişlerdir. Mikrobiyolojik analiz sonuçlarına göre peynir örneklerinin toplam mezofilik aerobik bakteri sayısı (TMAB), maya küf sayısı, psikrofilik bakteri sayısı ve *Enterobacteriaceae* sayısı ortalama olarak sırasıyla $5,41 \pm 1,14$, $4,13 \pm 1,26$, $3,24 \pm 1,19$ ve $1,50 \pm 0,68$ log kob/g olarak saptanmıştır. Koliform ve *Staphylococcus aureus* sayıları tüm örneklerde $<10^1$ log kob/g olarak sayılmıştır. KF Streptococcal Agar'da sayılan enterokoklar ortalama $3,25 \pm 1,80$ log kob/g, MRS agarda sayılan laktobasillerin ortalama sayıları $5,06 \pm 0,79$ log kob/g, ve M17 agarda sayılan laktokoklar ise ortalama $5,12 \pm 0,93$ log kob/g olarak bulmuşlardır.

Yazıcı ve ark. (1998) yaygın olarak Doğu Karadeniz bölgesinde üretilen Külek peynirinin duyuşal, fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik özelliklerini incelemişlerdir. Peynirlerin fiziksel ve kimyasal özelliklerini ortalama olarak kurumadde %46,36, yağ %6,75, kurumaddede yağ %14,57, protein %28,22, suda çözünen azot %1,55, kül %8,16, tuz %7,09, pH 5,28, titrasyon asitliği %2,16, olgunlaşma derecesi %34,92 olarak tespit etmişlerdir.

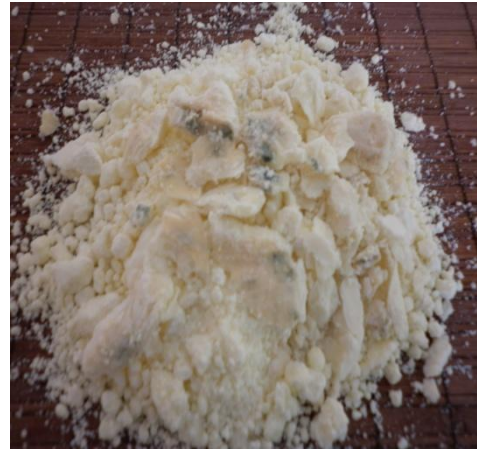
3. MATERYAL VE METOD

3.1. Materyal

Bu çalışmada Elazığ yöresine özgü bir süt ürünü olan Tomas peyniri materyal olarak kullanılmıştır. Tesadüfi olarak farklı kaynaklardan alınan 16 adet ev tipi üretimi olan Tomas peynir örneği, aseptik koşullarda alınarak Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü mikrobiyoloji laboratuvarına getirilmiş ve örnekler fizikokimyasal ve mikrobiyolojik analizleri tamamlanıncaya kadar +4°C olan buzdolabı koşullarında muhafaza edilmiştir.



Resim 3.1. Tomas Peyniri Örneği



Resim 3.3. Küflü Tomas Peyniri Örneği



Resim 3.3. Plastik Bidonlara Basılmış Tomas Peynirleri

3.2. Metod

3.2.1. Tomas Peynir Örneklerinin Fizikokimyasal Analizleri

3.2.1.1. Kurumadde Tayini

Sabit tartıma gelmiş ve darası alınmış kurutma kaplarına paralel çalışılarak yaklaşık 5 g peynir tartılıp $100 \pm 2^{\circ}\text{C}$ 'de 4 saat kurutulmuştur. Daha sonra desikatörde soğutulmuş ve tartımı alınmıştır. Bulunan değerlerle % kurumadde oranı hesaplanmıştır (Anonymous 1987).

3.2.1.2. Yağ Tayini

Bütirometrenin alt tıpasına yerleştirilen beherciğe paralel çalışılarak 3 g peynir yerleştirilmiştir. Açık ağzından 10 mL sülfirik asit konulmuştur. 70°C 'lik su banyosunda peynirin erimesi sağlanır. Daha sonra 1 mL amil alkol ilave edilerek çalkalanmıştır. Bütirometrenin ağzı tıpayla kapatılarak 10 dk santrifüj edilmiştir. Bütirometrenin skalasından yüzde olarak yağ miktarı okunmuştur (Kurt ve ark. 1996).

3.2.1.3. Kül Tayini

Yaklaşık 1 g peynir paralel olarak daha önceden sabit tartıma getirilip darası alınmış porselen krozelere konulmuştur. Kül fırınında 550°C 'de kül rengi beyazlaşmaya kadar yakılmıştır. Daha sonra desikatörde soğutulmuş ve tartımı alınarak % kül oranı hesaplanmıştır (Kurt ve ark. 1996)

3.2.1.4. Tuz Tayini

Paralelli çalışılarak tartılan 5 g peynir örneği havanda sıcak saf su ile ezilerek 500 mL'lik balon jojeye saf su ile tamamlanmıştır. Daha sonra fitre kağıdından süzölmüş ve süzöntüden alınan 25 mL bir erlene aktarılmıştır. Birkaç damla K_2CrO_4 çözeltisi ilave edilmiş ve 0,1 N AgNO_3 çözeltisi ile titre edilmiştir. Titrasyon sonucunda pembe renk oluşumu gözlemlendiği noktada sarf edilen AgNO_3 miktarından % tuz oranı hesaplanmıştır (Anonymous 1989).

3.2.1.5. Asitlik Tayini

Peynir örneklerinden paralelli çalışılarak 10 g tartılmış ve sıcak su ile ezilerek 100 ml balona tamamlanmıştır. Buradan alınan 25 mL karışıma birkaç damla fenolftalein ilave edilmiş ve 0,1 N NaOH ile titre edilmiştir. Harcanan NaOH miktarı ile % asitlik hesaplanmıştır (Anonymous 1989).

3.2.1.6. Toplam Azot Tayini

Peynir örneklerinden 2 g alınarak kjeldahl balonuna konulmuştur. Üzerine 0,75 g H₂SO₄, 1 g CuSO₄, 10 g K₂SO₄ tozu ve 20 mL H₂SO₄ ilave edilmiştir. Balon mavi berrak bir renk alana kadar yakılmıştır. Daha sonra soğutulmuştur ve üzerine 200 mL su ve 80 mL potasyum sülfütlü NaOH çözeltisi karışmayacak şekilde ilave edilmiştir. Bu şekilde destilasyon düzeneğine bağlanmıştır. Destilasyon işlemi bittikten sonra 0,1 N NaOH çözeltisi ile titre edilmiştir. Titrasyon mavi rengin kırmızıya dönmesi ile sona ermiştir. Bulunan değer ile % azot miktarı hesaplanmıştır (Gripon ve ark. 1975).

3.2.1.7. Suda Çözünen Azot (Peynirin Olgunluk Durumu) Tayini

Suda çözünen azotun toplam azota oranı bazı araştırmacılar tarafından olgunluk durumu hakkında bilgi veren bir kriter olarak kabul edilmektedir.

Homojen hale getirilmiş (eriyen) peynir örneğinden 10 gr tartılır ve bir havana konur. 20 ml sıcak su ile iyice ezilerek azotun suya geçmesi sağlanır. Bir süre bekletildikten sonra serum kısmı 250 mL'lik bir balona alınır. Havana yeniden 20 mL sıcak su konur, karıştırılır, bekletilir ve serum kısmı balona alınır. Bu işlem balon içerisinde 200 mL serum toplanana kadar devam edilir. Balon içeriği 20°C'ye soğutulduktan sonra destile su ile 250 mL'ye tamamlanır. İyice karıştırılır, kuru bir filtre kağıdından süzülür. Filtrattan 1 g peynire eşdeğer miktarda, yani 25 mL serum alınarak Kjeldahl metoduyla suda eriyen azot miktarı tespit edilir (Demirci ve Gündüz 2000).

Suda eriyen azotun toplam azotta % miktarı, olgunlaşma durumu hakkında bilgi vermektedir. Bu oran %33'den az ise peynir az olgun bir peynir, %33'den fazla ise tam olgunlaşmış peynirdir. Bu oran beyaz peynirlerimizde ortalama %12, kaşar peynirlerimizde %29 kadardır.

Suda çözünen azot Kurt ve ark. (1999)'na göre ve olgunlaşma indeksi suda eriyen azot toplam azota oranlanarak belirlenmiştir. Olgunlaşma indeksi, suda çözünen azotun toplam azota oranlanmasıyla bulunmuştur (Alais, 1984).

3.2.1.8. pH Değerlerinin Belirlenmesi

Peynir örneklerinde pH ölçümü için 10 g peynir 15 mL saf su içerisinde iyice homojenize edilmiş ve birleşik elektrotlu pH-metre (Hanna Instruments pH 211 microprocessor pH meter) kullanılarak pH'sı belirlenmiştir.

3.2.2. Tomas Peynir Örneklerinin Mikrobiyolojik Analizleri

Peynir örneklerinden aseptik koşullarda 10 g örnek 90 mL peptonlu seyreltme sıvısına tartılarak 10^{-1} 'lik dilüsyon hazırlanmıştır. Daha sonra 10^{-8} 'e kadar gerekli dilüsyonlar hazırlanmıştır. Mikrobiyolojik analizler, ikişer paralel olarak yapılmıştır.

3.2.2.1. Toplam Mezofilik Aerobik Bakteri Sayımı

Peynir örneklerinin TMAB sayımı için, Plate Count agar (PCA) (Oxoid Ltd.) besiyeri kullanılmıştır. Uygun dilüsyonlardan çift petri plağına yüzeye ekim yöntemi ile ekim yapıldıktan sonra $30 \pm 1^\circ\text{C}$ 'de 48 saat inkübe edilmiş ve koloni içeren petriler sayılmıştır (Marshall 1992).

3.2.2.2. Maya – Küf Sayımı

Maya ve küf sayımı için Potato Dextrose Agar (PDA) (Merck) kullanılmıştır. PDA'nın otoklavda steril edildikten sonra % 10'luk steril tartarik asit ile pH'sı $3,5 \pm 0,1$ 'e ayarlanmış ve yüzeye ekim yöntemiyle yapılmıştır. Ekim yapılan plaklar 25°C 'de 5- 7 gün inkübasyona bırakılmış ve inkübasyondan sonra koloniler sayılarak maya ve küf sayısı bulunmuştur (Marshall 1992).

3.2.2.3. Koliform Grubu Bakteri Sayımı

Peynir örneklerinde koliform grubu bakteri sayımı için Violet Red Bile agar (VRBA) (Merck) kullanılmıştır. Uygun dilüsyonlardan çift petri plağına dökme plak yöntemiyle ekim yapılmış plaklar 35 ± 2 °C'de 48 saat inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyon sonunda çapı 0,5 mm'den daha büyük olan koloniler sayılmıştır (Marshall 1992).

3.2.2.4. LAB' nin Sayılarının Belirlenmesi

MRS agarda gelişen LAB'leri sayımı için Man Ragosa Sharpe Agar (MRS agar) (Merck) kullanılmıştır. Yüzeve ekim yöntemi uygulandıktan sonra petri plakları 30 ± 1 °C'de 3 gün inkübe edilmiş ve koloni içeren petri plakları sayılmıştır (Baumgart ve ark. 1986).

M17 agarda gelişen LAB'leri sayımı için M17 agara (Merck) yüzeve ekim yöntemi ile ekim yapılmıştır. Petri plakları 30 ± 1 °C'de 48 saat inkübe edilmiş ve koloni içeren petri plakları sayılmıştır (Gilliand ve ark. 1984).

3.2.3. LAB' nin İzolasyonu, Tanımlanması ve Muhafazası

Peynir örneklerinden LAB'leri izolasyonu için, hazırlanan uygun dilüsyonlardan MRS agar ve M17 agara yüzeve yayma yöntemiyle ekim yapılmıştır. MRS agara ekim yapılan plaklar 30°C'de 72 saat, M17 agar'a ekim yapılan plaklar ise 30°C'de 48 saat inkübasyona bırakılmıştır (Collins ve Layne 1984; Centeno ve ark. 1996). İnkübasyon sonucu her iki besiyerinde gelişen tipik görünümlü kolonilerin (1-2 mm çaplı konveks, yuvarlak ya da buğday tanesi şekilli, beyaz veya krem renkli koloniler) mikroskopik morfolojileri incelenmiş ve ayrıca katalaz testi ile Gram boyama testine tabi tutulmuştur. Gram pozitif, katalaz negatif, kok veya çubuk şekilli bakterilerden alınmış, MRS ve M17 broth'a ekim yapılmış ve 30° C'de 24 saat süreyle inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyondan sonra tekrar MRS ve M17 agara çizim usulü ekim yapılmış ve 30° C'de 24- 48 saat süreyle inkübasyona bırakılmıştır. Bu süre sonunda Gram boyama, mikroskopik görünüm, katalaz testi tekrar edilmiş ve homojen görünümlü Gram pozitif, katalaz negatif kok veya basil şeklindeki muhtemel laktik asit bakterileri seçilmiştir.

Daha sonra bakteri kültürlerinin hepsi, uygun besiyerinde geliştirildikten sonra %15 gliserol ortamında -40 °C’de muhafaza edilmiştir (Lopez-Diaz et.al. 2000).

3.2.3.1. Gram Boyama

İzolatların 24 saatlik genç kültürlerinden Gram boyama yapılmış ve menekşe renkli koloniler Gram pozitif olarak değerlendirilmiştir (Temiz 2008).

3.2.3.2. Katalaz Testi

Katalaz testi için MRS ve M17 agarlarda geliştirilmiş olan koloniler üzerine % 3’lük H₂O₂ damlatılmış ve kolonilerin etrafında gaz kabarcıklarının görülmesi pozitif olarak değerlendirilmiştir (Temiz 2008).

3.2.3.3. Farklı Tuz Konsantrasyonlarında Gelişme

İzole edilen suşlar hangi tuz konsantrasyonlarında gelişebildiklerini belirlemek amacıyla % 2 ve % 4 tuz konsantrasyonu içeren MRS sıvı besiyerine %1 oranında inoküle edilip 37°C’de inkübasyona bırakılmıştır. Gelişme gösterenler pozitif, göstermeyenler ise negatif olarak kabul edilmiştir. Negatif kontrol olarak, bakteri içermeyen MRS sıvı besiyeri kullanılmıştır.

3.2.3.4. API 50 (Karbonhidrat) Testi

API 50 CHL, 50 adet test tüpüğü içindeki 49 karbonhidratın fermentasyonunun gerçekleşmesini aynı anda mümkün kılan kullanıma hazır bir sistemdir (BioMerioux 2001). Bu sistem API 50 CHL (besin ortamı), API 50 test tüpüğü ve parafin yağından ibarettir.

MRS agar üzerine anaerobik şartlarda 30-37°C’de 24 saat süreyle geliştirilen laktik asit bakteri grubuna dahil olan (gram pozitif, katalaz negatif, spor oluşturmeyen) kolonilerden steril öze ile alınarak 5 ml’lik ampullerdeki besiyerine aşılama yapılmıştır. Ampul içindeki besiyeri vortex mikserde iyice karıştırıldıktan sonra 50 adet test tüpüne doldurulur. Tüplerin ağız kısmı içerisinde hava kabarcığının kalmamasına dikkat edilip tüpler sıvı parafin ile kapatılmıştır. İnkübasyon 30°C’de 48 saat devam etmiştir. Test sonucu (+) kabul edilecek asit oluşumu gerçekleşmiş tüplerde, bromeresol purple indikatöründen dolayı mor olan rengin

sarıya dönüşmesi gerekmektedir. Esculin testinde renk sarı yerine siyaha dönüşmelidir. Karbonhidrat içermeyen kontrol tüpünde renk değişimi olamamalıdır. Tüplerdeki renk değişimi gözlenmiş ve sonuçlar değerlendirmeye alınmıştır.



Resim 3.4. Ekim yapılmış ve renk değişimi gözlenmiş API 50 CHL test kiti

3.2.3.5. API 20 Strep

API 20 Strep, geniş bir kapasiteye sahip 20 kimyasal testi kombine eden standartlaştırılmış bir metoddur. Birçok Streptokok ve Enterokokun grup veya tür düzeyinde tanımlanmasını sağlar.

API 20 Strep stribi, şekerlerin enzimatik aktivitesi ya da fermentasyonunun belirlenmesi için dehidrate substratlar içeren 20 mikrotüpten oluşmaktadır. Enzimatik testler, enzimatik substratları yeniden hidrate etmek için kullanılan saf bir kültürden yapılmış yoğun bir organizma süspansiyonu ile inoküle edilir. İnkübasyon periyodu sırasında ortaya çıkan metabolik son ürünler spontan olarak ya da reaktiflerin eklenmesiyle ortaya çıkan renk değişiklikleri meydana gelir. Fermentasyon testleri, şeker substratları meydana getiren zenginleştirilmiş bir madde ile inoküle edilir. Karbonhidratların fermentasyonu pH indikatöründe bir kayma ile saptanır. Reaksiyonlar, Okuma Tablosu'na göre okunur ve tanımlama, analitik Profil İndeksi ya da bilgisayar tanımlama programı kullanılarak elde edilir (BioMeri  ux 2007).

Tanımlanması yapılacak olan 25 adet izolat M17 agar besiyerinde 24–48 saat süreyle tek koloni düşecek şekilde aktifleştirilmiştir. Katı besi ortamında geliştirilmiş olan kültürler steril şekilde 2 mL’lik API Süspansiyon Medium ortamına aktarılıp, vortex mikserde homojenize edilmiştir.

Saf olarak elde edilen mikroorganizma, test sisteminin içerisinde bulunan sıvı inkübasyon besiyerlerine aseptik şartlara dikkat edilerek inoküle edilmiştir. Test sisteminde bulunan ADH, RIB, ARA, MAN, SOR, LAC, TRE, INU, RAF, AMD ve GLYG kuyucukları inokülasyon yapıldıktan sonra mineral yağ ile kaplanmıştır.

İnokülasyon işlemi bitmiş olan stripler, test sisteminde yer alan özel kutularına (Resim 3.3.) yerleştirilerek 37°C’lik etüvde 24 saat bekletilmiş, bu sürenin sonunda sonuçlar değerlendirilmiştir. İnkübasyon sırasında, metabolizma sonucu spontan olarak ya da reaktiflerin eklenmesiyle renk değişimi oluşmaktadır (Resim 3.4.).



Resim 3.5. API 20 Strep negatif test kiti



Resim 3.6. API 20 Strep pozitif test kiti

3.2.3.6. Hemoliz Testi

Bazı bakteriler sahip oldukları çeşitli tipteki hemoliz enzimleriyle, kandaki hemoglobini değişik derecelerde hemoliz etme (parçalama, eritme) yeteneğine sahiptirler. Bakterilerin hemoliz yeteneği kanlı agar besiyerleri kullanılarak test edilebilmektedir.

Hemoliz testi, daha çok streptokoklar ve stafilokokları kendi içlerinde ayırmak için kullanılır. Streptokoklar değişik hemoliz enzimlerine sahiptirler ve kanlı agar besiyerinde farklı özellikte

hemolizlere neden olurlar. Streptokoklar, kanlı agar besiyerinde meydana getirdikleri bu farklı hemolizlere göre; β -hemolitik, α - hemolitik ve γ - hemolilik streptokoklar olarak üçe ayrılabilir. β -hemolitik streptokoklar hemoglobini tam olarak hemoliz ederler. Tam hemolizde, kanlı agar besiyerinde gelişen bakteri kolonilerinin etrafında düzgün bir hatla çevrilmiş temiz ve berrak bir hemoliz zonu (kuşağı) meydana gelir. α - hemolitik streptokokların kanlı agar besiyerindeki kolonilerinin etrafında, kenarları keskin hatlı olmayan, bulanık ve yeşilimsi bir hemoliz zonu oluşur. γ - hemolitik streptokok terimi ise, hemolizin enzimlerine sahip olmayan, dolayısıyla da kanlı agar besiyerinde hemoliz oluşturmayan streptokokları tanımlamak için kullanılmaktadır (Temiz 2008). İncelenecek saf bakteri kültüründen (18-24 saatlik), petri plağındaki kanlı agar besiyerine tek koloni düşürme tekniği ile ekim yapılır. Petri plağı 37°C'de 1-7 gün inkübe edilir. Besiyerinde gelişen koloniler, her gün, etrafındaki hemoliz zonu yönüyle incelemeye alınır.

3.2.4. İstatistiksel Analiz Metodu

Tomas peynir örneklerinin incelenen fizikokimyasal analizlerinin her biri için 16 adet peynir örneği arasında karşılaştırma yapılmıştır. İncelenen fizikokimyasal özellikler üzerine Tomas peynir örneklerinin sonuçlarına Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi uygulanmıştır. Örneklerin istatistiksel analizleri SPSS versiyon-15.0 paket programı ile yapılmıştır (Soysal 1992).

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

4.1. Tomas Peynir Örneklerinin Bazı Fizikokimyasal Özellikleri

Tomas Peynir örneklerinde kurumadde, yağ, tuz, kül, protein, asitlik ve pH analiz sonuçları Çizelge 4.1' de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Tomas Peynir örneklerinin bazı fizikokimyasal analiz sonuçları ve sonuçların istatistiksel değerlendirilmesi.

Örnek No	Kurumadde (%)	Yağ (%)	Kül (%)	Tuz (%)	Protein (%)	Asitlik (%)	pH
1	43,95 ± 0,03 ^c	16,20 ± 0,07 ^h	6,55 ± 0,11 ^b	3,98 ± 0,24 ^e	19,80 ± 0,01 ^c	1,3 ± 0,05 ^{ef}	4,75 ± 0,15 ^{bcd}
2	39,70 ± 0,10 ⁱ	19,46 ± 0,35 ^c	5,14 ± 0,23 ^f	4,27 ± 0,28 ^d	13,89 ± 0,25 ⁱ	1,1 ± 0,05 ^g	4,63 ± 0,05 ^{de}
3	46,01 ± 0,10 ^a	15,65 ± 0,71 ⁱ	5,20 ± 0,29 ^{ef}	3,91 ± 0,14 ^e	23,83 ± 0,08 ^a	1,2 ± 0,10 ^{fg}	4,76 ± 0,01 ^{bcd}
4	43,39 ± 0,04 ^{de}	18,50 ± 0,35 ^f	6,25 ± 0,17 ^c	4,62 ± 0,08 ^{bc}	17,00 ± 0,02 ^f	1,2 ± 0,10 ^{fg}	4,79 ± 0,01 ^{bcd}
5	40,24 ± 0,09 ⁱ	21,25 ± 0,06 ^b	6,55 ± 0,11 ^b	4,95 ± 0,22 ^a	11,80 ± 0,01 ^j	1,7 ± 0,05 ^{ab}	4,62 ± 0,06 ^{de}
6	43,35 ± 0,02 ^{de}	19,01 ± 0,41 ^d	6,37 ± 0,05 ^{bc}	4,53 ± 0,13 ^c	16,98 ± 0,03 ^f	1,6 ± 0,05 ^{cd}	4,78 ± 0,03 ^{bcd}
7	41,52 ± 0,03 ^h	19,54 ± 0,35 ^c	5,79 ± 0,05 ^d	4,65 ± 0,47 ^{bc}	14,56 ± 0,08 ^h	1,5 ± 0,05 ^{cd}	4,89 ± 0,005 ^{bc}
8	41,98 ± 0,10 ^g	18,05 ± 0,71 ^g	6,90 ± 0,11 ^a	4,51 ± 0,25 ^c	16,05 ± 0,50 ^g	1,5 ± 0,01 ^{cd}	4,87 ± 0,005 ^{bc}
9	43,03 ± 0,12 ^e	18,58 ± 0,08 ^{ef}	6,43 ± 0,11 ^{bc}	4,94 ± 0,12 ^a	17,08 ± 0,35 ^f	1,4 ± 0,01 ^{de}	4,51 ± 0,04 ^e
10	41,74 ± 0,15 ^{gh}	21,05 ± 0,06 ^b	6,49 ± 0,05 ^{bc}	4,95 ± 0,37 ^a	12,87 ± 0,25 ⁱ	0,9 ± 0,10 ^h	6,03 ± 0,02 ^a
11	44,81 ± 0,21 ^b	18,45 ± 0,25 ^f	5,44 ± 0,05 ^e	4,74 ± 0,11 ^b	20,38 ± 0,09 ^b	1,8 ± 0,05 ^a	4,73 ± 0,05 ^{bcd}
12	42,42 ± 0,07 ^f	19,68 ± 0,05 ^c	4,41 ± 0,02 ^g	3,31 ± 0,83 ^f	17,36 ± 0,06 ^e	1,5 ± 0,10 ^{cd}	4,94 ± 0,02 ^b
13	43,54 ± 0,08 ^d	18,99 ± 0,08 ^d	5,79 ± 0,05 ^d	4,61 ± 0,17 ^{bc}	17,68 ± 0,25 ^d	1,6 ± 0,15 ^{bc}	4,79 ± 0,06 ^{bcd}
14	43,09 ± 0,02 ^e	18,78 ± 0,07 ^{de}	6,37 ± 0,05 ^{bc}	4,65 ± 0,49 ^{bc}	16,98 ± 0,09 ^f	1,6 ± 0,10 ^{bc}	4,90 ± 0,02 ^b
15	40,19 ± 0,10 ⁱ	19,46 ± 0,02 ^c	5,03 ± 0,11 ^f	3,85 ± 0,45 ^e	14,34 ± 0,08 ^h	1,8 ± 0,05 ^a	4,79 ± 0,05 ^{bcd}
16	40,35 ± 0,04 ⁱ	21,56 ± 0,21 ^a	5,79 ± 0,05 ^d	4,26 ± 0,30 ^d	12,02 ± 0,05 ^j	1,5 ± 0,10 ^{cd}	4,68 ± 0,02 ^{cde}

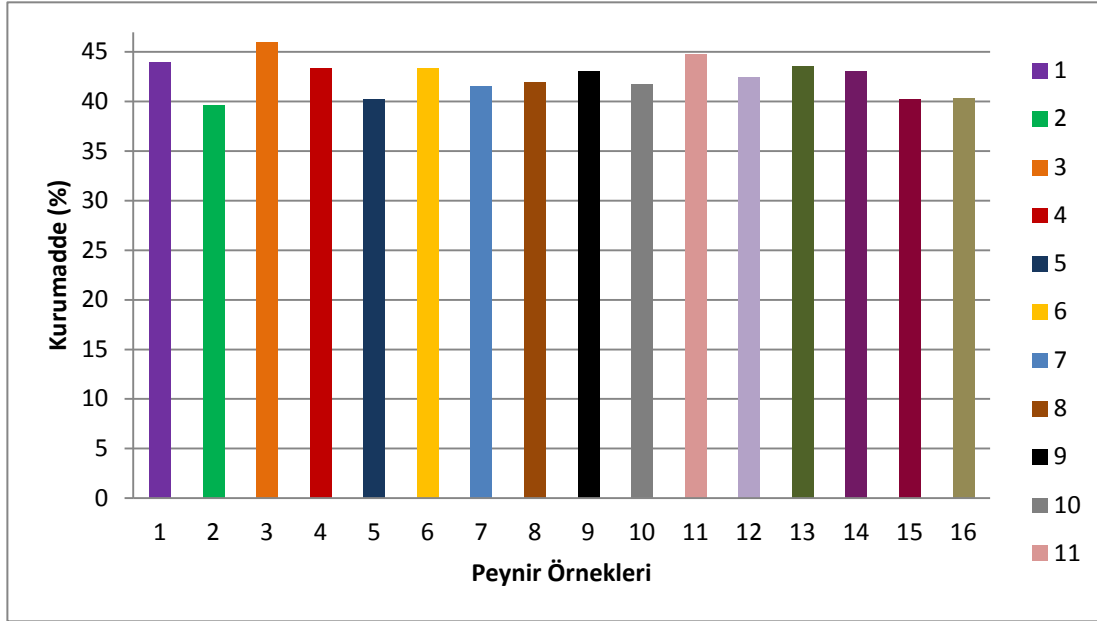
a, b, c, d, e, f, g, h, i, j; aynı harfi taşıyan grup ortalamaları arasında fark yoktur.

* P<0,05 ; önemli.

4.1.1. Kurumadde Miktarı

İncelenen Tomas peyniri örneklerinin kurumadde değerleri minimum % $39,70 \pm 0,10$, maximum % $46,01 \pm 0,10$ ve ortalama % $42,45 \pm 0,08$ bulunmuştur.

Peynir örneklerinin kurumadde miktarları Şekil 4.1.'de görülmektedir.



Şekil 4.1. Tomas Peynir Örneklerinin Kurumadde Miktarları

Peynir örneklerinde belirlenen %kurumadde, yağ, protein, asitlik, tuz, kül ve pH değerleri ile yapılan istatistiki değerlendirme sonucuna göre peynir örnekleri arasında kimyasal özellikler arasındaki fark önemlidir. Bu sonucun nedeni olarak Tomas peynirinin herhangi bir üretim standardı ve üretim reçetesi olmayışı gösterilebilir.

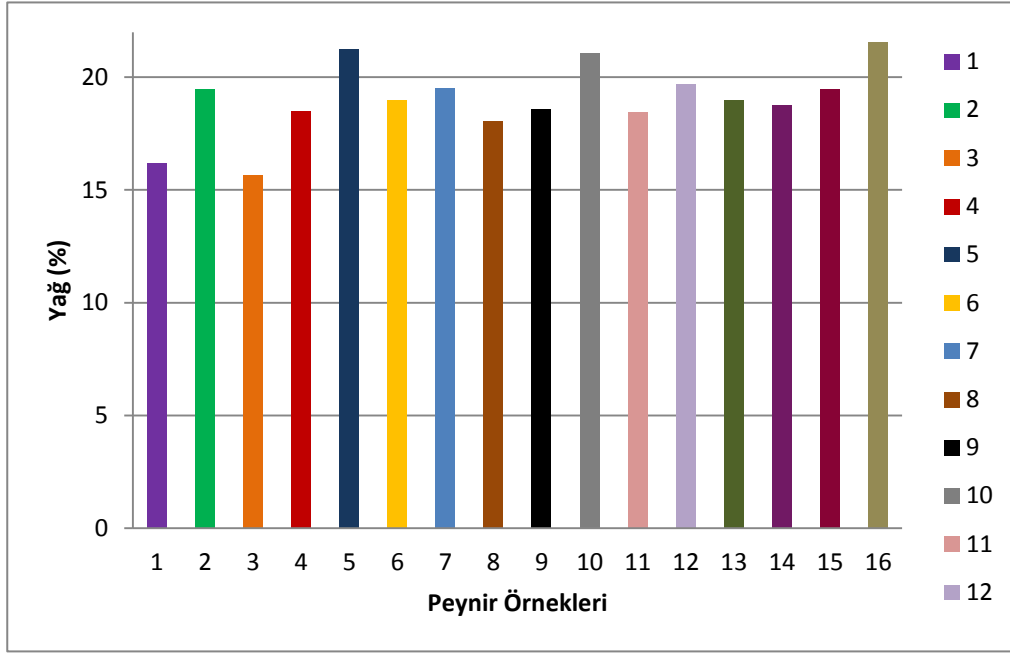
Örneklerin kurumadde oranlarındaki farklılıkların, muhtemelen incelenen örneklerin üretiminde farklı özellikte ayran çökeleği kullanılmasından ve üretim sırasında uygulanan işlemlerin farklı olmasından kaynaklandığı söylenebilir.

Peynir örneklerinde mevsime bağlı olarak sonuçlarda birbirleri arasında kuvvetli ilişki olmasına rağmen daha önce yapılmış çalışmalarla karşılaştırılan sonuçlarda büyük farklılıklar gözlenmiştir. Örneklerin kurumadde değerleri için Kurt ve ark. (1979) Tomas Peyniri ile yapmış oldukları çalışmada belirledikleri değerlerden yüksek çıkmıştır.

4.1.2. Yağ Miktarı

İncelenen Tomas peyniri örneklerinin yağ değerleri minimum % $15,65 \pm 0,71$, maksimum % $21,56 \pm 0,21$ ve ortalama % $18,97 \pm 0,23$ olarak tespit edilmiştir.

Peynir örneklerinin yağ miktarları Şekil 4.2.'de görülmektedir.



Şekil 4.2. Tomas Peynir Örneklerinin Yağ Miktarları

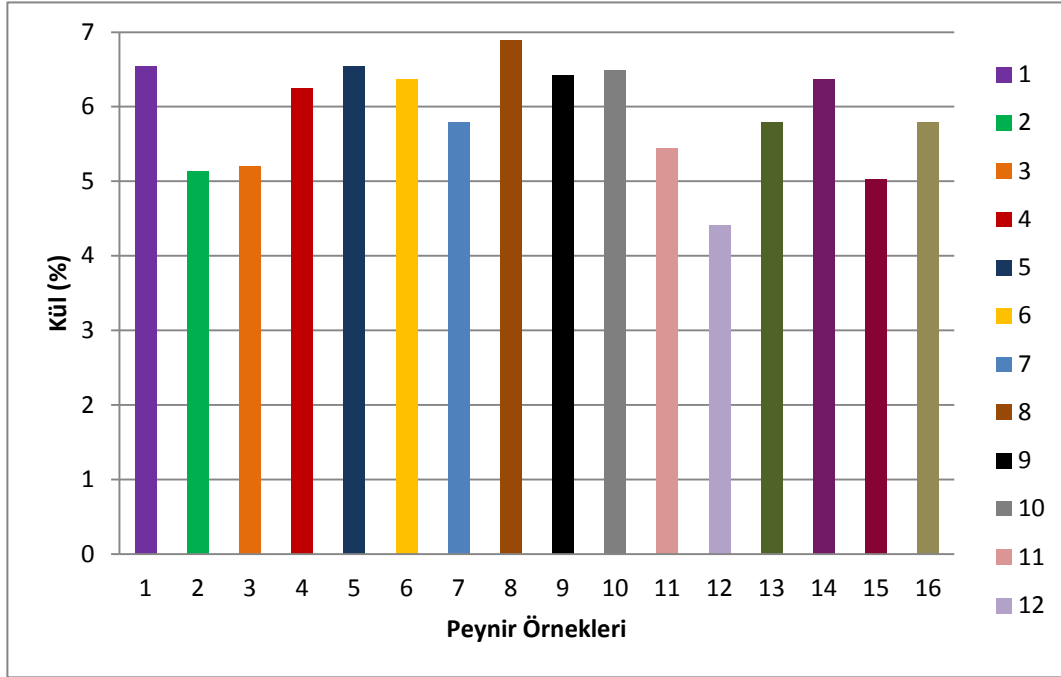
Tomas peynirinin kimyasal ve mikrobiyolojik özelliklerini ilk olarak inceleyen Kurt ve ark. (1979)'nın belirledikleri % yağ miktarının ortalama değeri % 18,13 olarak tespit edilmiştir. Bu çalışmada incelenen peynir örneklerinin yağ değerleriyle benzerlik gösterdiği görülmektedir.

Bu çalışmada incelenen Tomas peyniri örneklerinin arasındaki yağ miktarları farkının istatistiksel açıdan önemli olduğu belirlenmiştir. Bunun sebebi Tomas peynirinin özelliklerinden biri olan kaymak katma işleminin üreticinin isteği doğrultusunda katılması ve peynirin yağ değerlerinin buna bağlı olarak farklılık göstermesi olabilir.

4.1.3. Kül Miktarı

İncelenen Tomas peyniri örneklerinin kül değerleri minimum % $4,41 \pm 0,02$, maksimum % $6,90 \pm 0,11$ ve ortalama % $5,90 \pm 0,10$ olarak tespit edilmiştir.

Peynir örneklerinin kül miktarları Şekil 4.3.' de görülmektedir.



Şekil 4.3. Tomas Peynir Örneklerinin Kül Miktarları

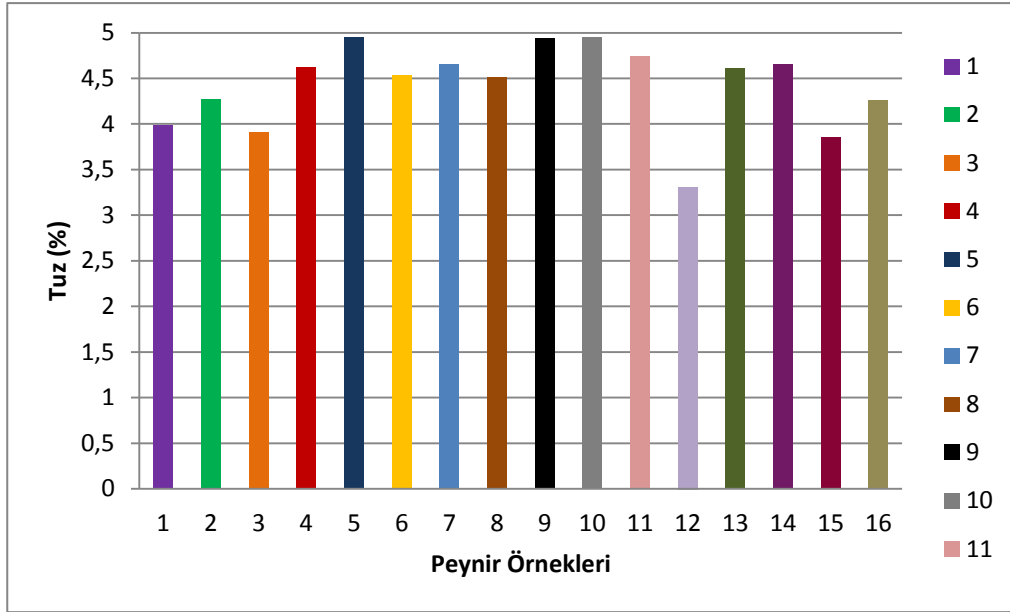
Bu çalışmada incelenen Tomas peyniri örneklerinde belirlenen kül miktarı ortalama olarak Kurt ve ark. (1979) tarafından 20 adet Tomas peyniri örneği ile yapılmış oldukları çalışmada belirlenen ortalama değerden yüksek, Çelikyurt ve ark.(2008)'nın Sürk peynirlerinde belirledikleri ortalama değerden düşük olduğu tespit edilmiştir.

Çakmakçı ve ark. (1995)'in 13 adet Karıncaymağı peyniri örneklerinde belirlenen kül miktarı ortalama %6,19 olarak tespit edilmiş ve bu çalışmada incelenen Tomas peyniri örneklerinde belirlenen değerlerle benzerlik gösterdiği gözlenmiştir.

4.1.4. Tuz Miktarı

İncelenen Tomas peyniri örneklerinin tuz değerleri minimum % $3,31 \pm 0,83$, maksimum % $4,95 \pm 0,22$ ve ortalama % $4,42 \pm 0,71$ olarak tespit edilmiştir.

Peynir örneklerinin tuz miktarları Şekil 4.4.' de görülmektedir.



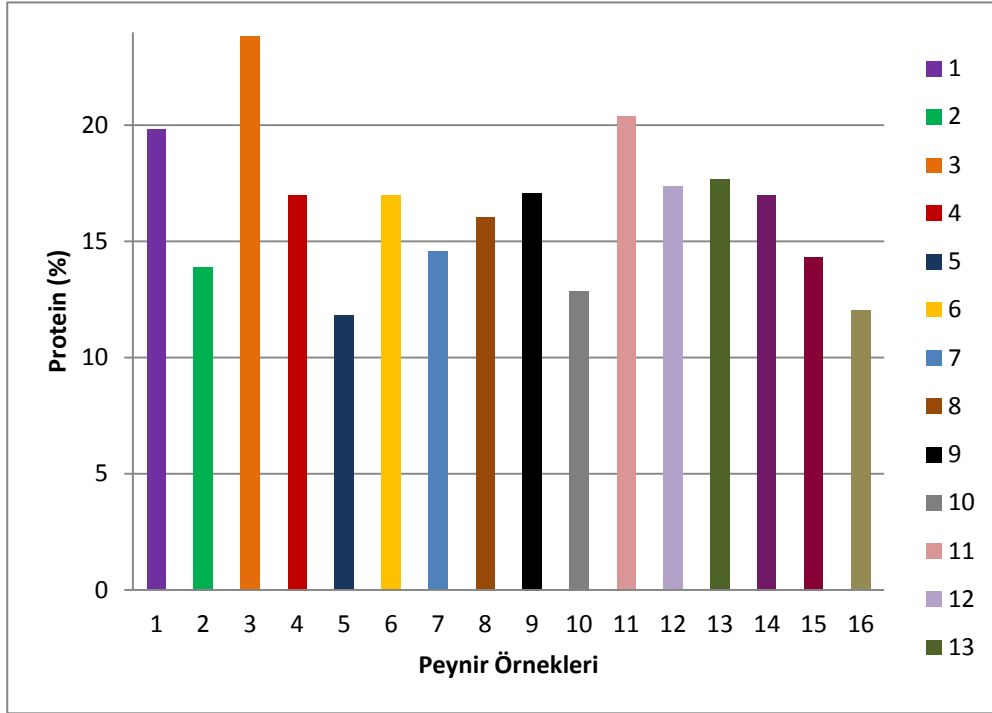
Şekil 4.4. Tomas Peynir Örneklerinin Tuz Miktarları

İncelenen Tomas peynir örneklerinin tuz miktarları arasındaki fark istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur. Tomas peyniri örneklerindeki tuz miktarı ortalama olarak Lopez-Diaz ve ark. (2000)'nin starter kültür kullanmaksızın üretmiş oldukları Valdeon peynirlerinden yüksek, Hayaloğlu ve Kirbağ (2006)'ın Türkiye'nin çeşitli bölgelerinden topladıkları 30 adet küflü peynir çeşidinden ise düşük olduğu gözlenmiştir. Ev tipi üretilen bu peynirlerde tuz miktarı peyniri yapan kişiler tarafından isteğe bağlı ilave edildiğinden bu farkın olması beklenen bir sonuçtur.

4.1.5. Protein Miktarı

İncelenen Tomas peyniri örneklerinin protein değerleri minimum $11,80 \pm 0,01$, maksimum $23,83 \pm 0,08$ ve ortalama $16,34 \pm 0,16$ olarak tespit edilmiştir.

Peynir örneklerinin protein miktarları Şekil 4.5.' de görülmektedir.



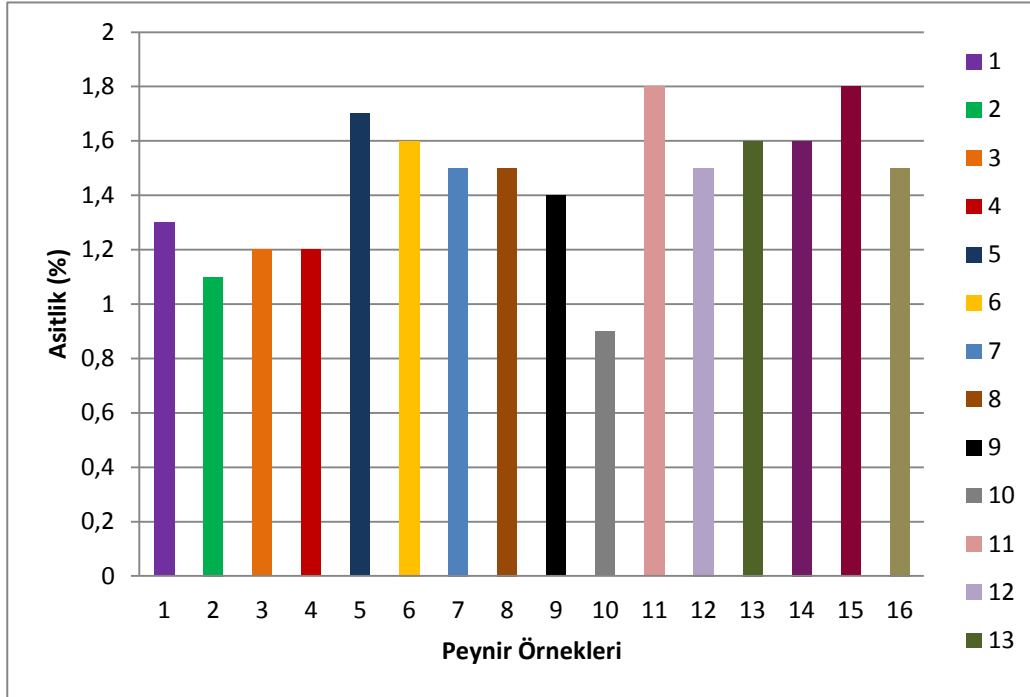
Şekil 4.5. Tomas Peynir Örneklerinin Protein Miktarları

Tomas peyniri örneklerinin fizikokimyasal özelliklerinin istatistiki açıdan karşılaştırılmalarında protein değerleri arasındaki fark önemli bulunmuştur. Sağdıç ve Şimşek (2006)'ın protein değerlerinin genel ortalamasını $15,21 \pm 2,31$ olarak buldukları koyun, keçi ve inek sütü kaynaklı Dolaz peynirleri ile bu çalışmada incelenen Tomas peynirlerinin protein değerleri arasında benzerlik olduğu görülmektedir.

4.1.6. Asitlik Derecesi

İncelenen Tomas peyniri örneklerinin asitlik derecesi minimum % $0,9 \pm 0,10$, maksimum % $1,8 \pm 0,05$ ve ortalama % $1,34 \pm 0,07$ olarak tespit edilmiştir.

Peynir örneklerinin asitlik dereceleri Şekil 4.6.' da görülmektedir.



Şekil 4.6. Tomas Peynir Örneklerinin Asitik Dereceleri

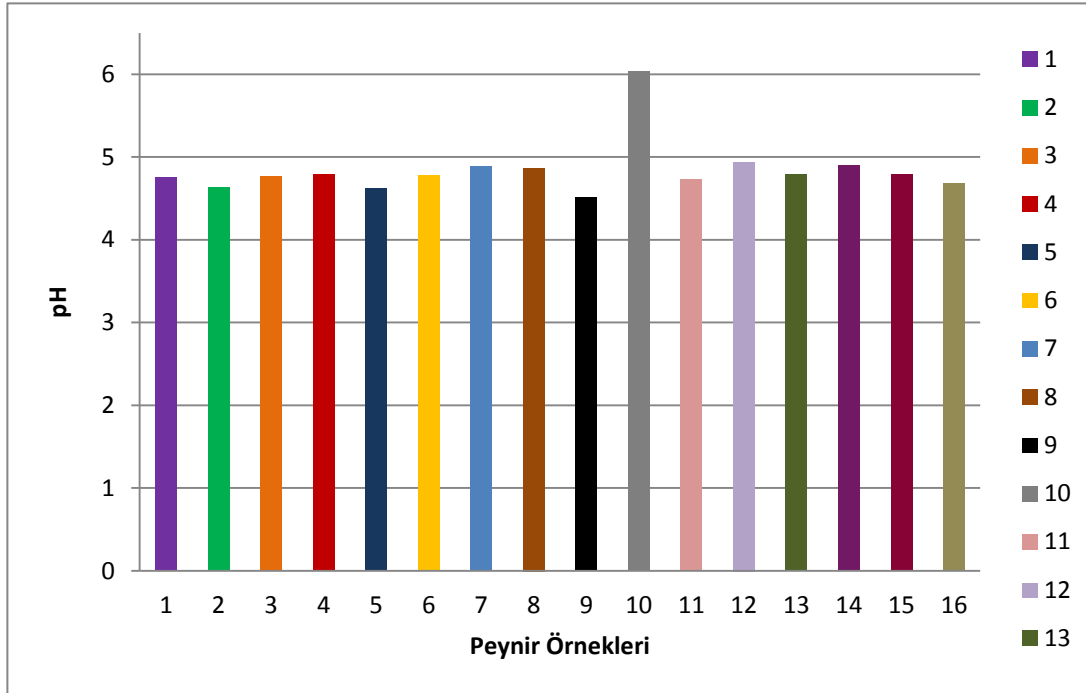
Asitlik ve pH değerleri, diğer çalışmalara oranla daha yüksek bulunmuştur. Bu farklılığın sebebi de peynirlerin depolama süreleri ve hammaddenin durumu ile ilişkilendirilebilir.

Peynir örneklerinin asitlik derecelerinin arasındaki fark istatistiksel olarak değerlendirildiğinde önemli bulunmuştur. Tesadüfi olarak farklı kaynaklardan alınan peynirlerin olgunluk derecelerinin farklılığı bunun nedeni olabilir.

4.1.7. pH

İncelenen Tomas peynir örneklerinin pH değerleri minimum $4,51 \pm 0,04$, maksimum $6,03 \pm 0,02$ ve ortalama $4,90 \pm 0,04$ olarak tespit edilmiştir.

Peynirlerin pH değerleri Şekil 4.7.' de görülmektedir.



Şekil 4.7. Tomas Peynir rneklerinin pH değerleri

Şimşek ve Saędıĉ (2006)'ın koyun, keĉi ve inek sütlerinden yapılan Dolaz peynirlerinde pH değerleri ortalama olarak sırasıyla $4,51 \pm 0,23$, $4,77 \pm 0,28$ ve $4,49 \pm 0,39$ olarak belirlenmiştir. İstatistiksel aĉıdan süt türlerine göre karŐılaŐtırıldıklarında, gruplar arasında pH değerlerinde önemli bir fark görülmemiŐtir. Bu ĉalıŐmada incelenen Tomas peynir örneklerinin istatistiksel değerlendirmesinde pH değerleri arasındaki farkın önemli olduğu belirlenmiştir.

4.1.8. Olgunlaşma İndeksi

Peynirlerin olgunlaşma indeksi belirleme yöntemi olarak kullanılan toplam azot miktarının suda çözünen azota oranlaması sonucunda; minimum olgunluk katsayısının $\% 13,18 \pm 1,76$, maksimum olgunluk katsayısının $\% 42,04 \pm 1,28$ ve ortalama değerin de $\% 23,37 \pm 1,07$ olduğu tespit edilmiştir. Buradan yola ĉıkarak peynirlerin rastgele alınan hanelerde ne kadar süre ile olgunlaŐtırıldıęı hakkında yorum yapabiliriz. Olgunlaşma miktarını belirleyen bu oran $\% 33$ 'den az ise peynir az olgun bir peynir, $\% 33$ 'den fazla ise tam olgunlaşmış bir peynirdir. Bu ĉalıŐmada elde edilen sonuĉların Şimşek ve Saędıĉ (2006)'ın olgunlaştırma

süresi 2-3 ay olan Dolaz peynirinde tespit ettikleri olgunlaşma katsayısından yüksek olması beklenen bir sonuçtur.

4.2. Tomas Peynir Örneklerinin Bazı Mikrobiyolojik Özellikleri

Tomas Peynir örneklerinde Toplam Mezofilik Aerobik Bakteri, Maya-Küf, Koliform grubu bakteri ve LAB' leri sayımı gibi bazı mikrobiyolojik analizler yapılmış ve sonuçlar Çizelge 4.2' de verilmiştir.

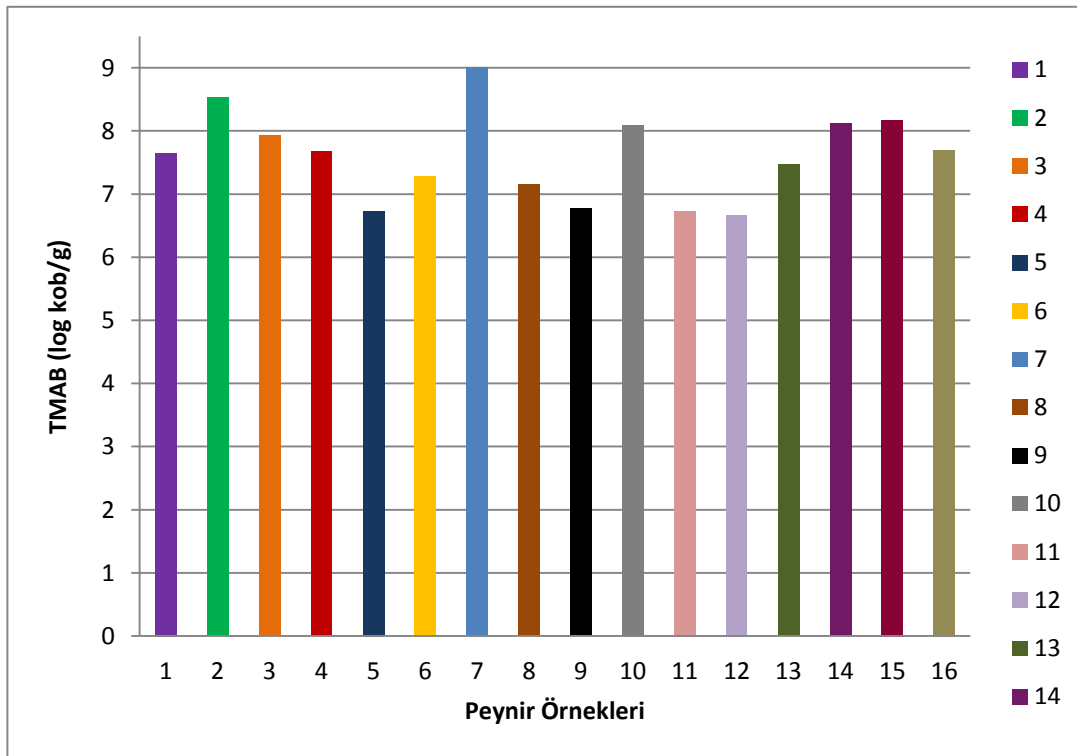
Çizelge 4.2 Tomas peynir örneklerinin bazı mikrobiyolojik analiz sonuçları (log kob/g)

Örnek No	TMAB	Maya-Küf	Koliform Bakteri	MRS agarda gelişen LAB	M17 agarda gelişen LAB
1	7,65 ± 0,04	7,72 ± 0,06	<1	7,85 ± 0,15	7,87 ± 0,23
2	8,53 ± 0,25	8,39 ± 0,04	<1	8,50 ± 0,12	8,59 ± 0,01
3	7,93 ± 0,47	8,16 ± 0,09	<1	7,99 ± 0,08	8,09 ± 0,08
4	7,67 ± 0,06	7,53 ± 0,06	<1	7,48 ± 0,02	7,64 ± 0,18
5	6,73 ± 0,03	6,25 ± 0,24	<1	6,25 ± 0,24	7,25 ± 0,24
6	7,28 ± 0,44	7,69 ± 0,08	<1	7,56 ± 0,07	7,63 ± 0,05
7	9,01 ± 0,01	8,60 ± 0,01	<1	8,91 ± 0,02	9,01 ± 0,004
8	7,15 ± 0,15	6,71 ± 0,15	<1	6,95 ± 0,24	7,15 ± 0,15
9	6,77 ± 0,07	6,58 ± 0,05	<1	6,99 ± 0,08	6,86 ± 0,24
10	8,10 ± 0,06	8,14 ± 0,05	<1	7,99 ± 0,04	8,37 ± 0,11
11	6,73 ± 0,19	5,30 ± 0,30	<1	6,71 ± 0,03	7,22 ± 0,02
12	6,67 ± 0,16	6,87 ± 0,02	<1	6,43 ± 0,14	6,56 ± 0,17
13	7,47 ± 0,12	7,07 ± 0,13	<1	7,25 ± 0,24	7,13 ± 0,01
14	8,12 ± 0,11	7,90 ± 0,07	<1	8,31 ± 0,02	8,43 ± 0,03
15	8,17 ± 0,05	6,45 ± 0,26	<1	6,73 ± 0,03	8,81 ± 0,20
16	7,70 ± 0,19	7,13 ± 0,20	<1	7,59 ± 0,01	7,32 ± 0,16

4.2.1. Toplam Mezofilik Aerobik Bakteri Sayısı

İncelenen Tomas peyniri örneklerinde Toplam Mezofilik Aerobik Bakteri sayısı minimum $6,67 \pm 0,16$ log kob/g, maksimum $9,01 \pm 0,01$ log kob/g arasında ve ortalama $7,60 \pm 0,68$ log ko/g olarak tespit edilmiştir.

Peynir örneklerinin TMAB sayısı Şekil 4.8.' de görülmektedir.



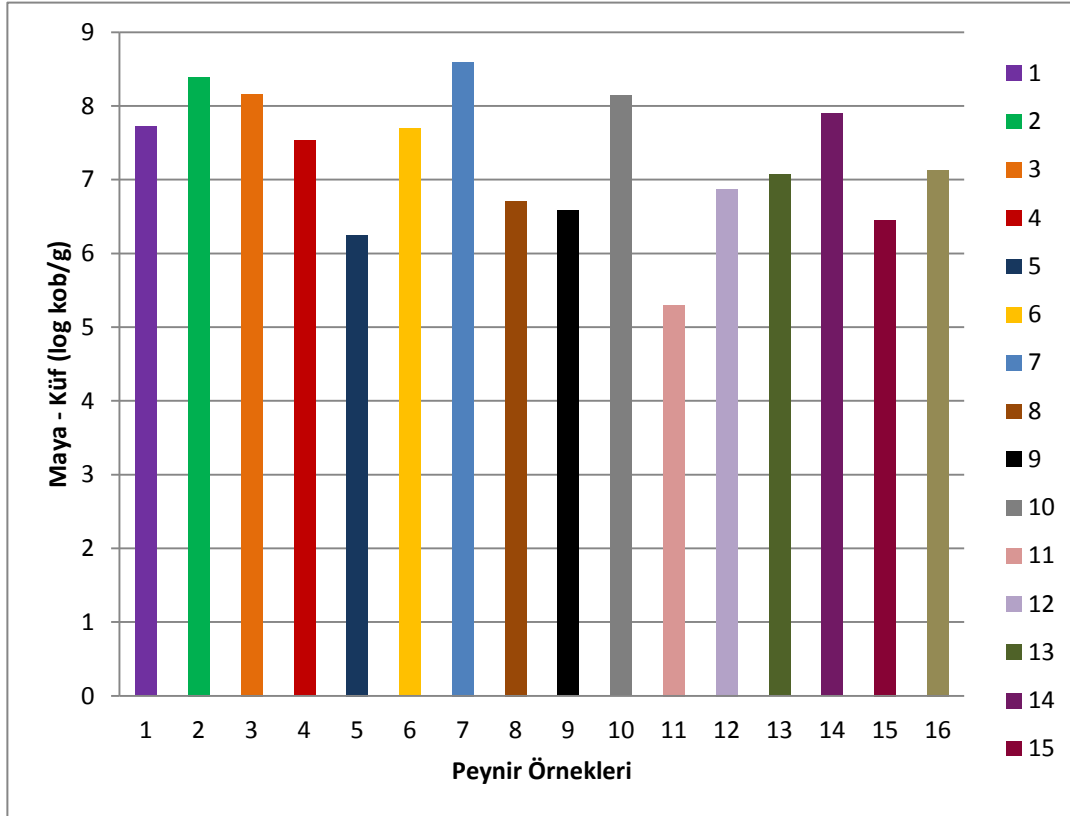
Şekil 4.8. Tomas Peynir Örneklerinin TMAB Sayıları

Tomas peyniri örneklerinin TMAB sayıları, Lioliou ve ark. (2001)'nin geleneksel bir Yunan peyniri olan Manouri Peynirinde depolama sırasındaki mikrobiyal değişimleri inceledikleri çalışmadaki sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir.

4.2.2. Maya – Küf Sayısı

İncelenen Tomas peyniri örneklerinde maya-küf sayısı minimum $5,30 \pm 0,30$ log kob/g, maksimum $8,60 \pm 0,01$ log kob/g ve ortalama $7,28 \pm 0,87$ log kob/g olarak tespit edilmiştir.

Peynir örneklerinin maya – küf sayısı Şekil 4.9.' da görülmektedir.



Şekil 4.9. Tomas Peyniri Örneklerinin Maya – Küf Sayıları

Tomas peyniri örneklerinin maya-küf sayıları ortalama olarak benzer çalışmalardan fazla bulunmuştur. Sağdıç ve Şimşek (2006) benzer yöntemlerle üretilen Dolaz peynirinde maya-küf sayısını ortalama $4,70 \pm 1,86$ log kob/g olarak tespit ederken, Lioliou ve ark. (2001) ortalama $6,68 \pm 0,76$ log kob/g olarak bulmuşlardır. Bu farklılığın sebeplerinin peynirlerin olgunlaştırma süreleri, depolama sıcaklık ve nemi ile ilgili olduğu düşünülmektedir.

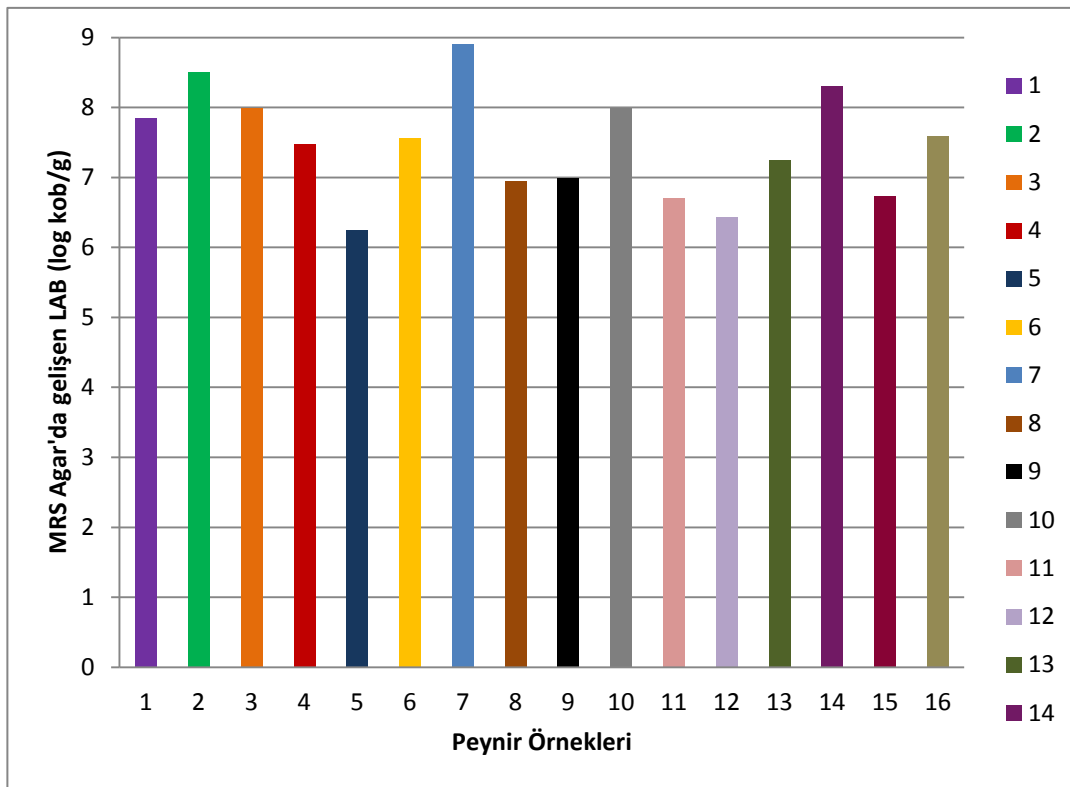
4.2.3. Koliform Grubu Bakteri Sayısı

İncelenen Tomas peyniri örneklerinde koliform grubu bakteri sayısı <1 log kob/g olarak tespit edilmiştir. Sağdıç ve ark. (2005) Sürk peynirinde koliform grubu bakteri sayısının bir peynirin hijyenik şartlarda yapıp yapılmadığı hakkında önemli bilgiler verdiğini belirtmişlerdir.

4.2.4. MRS Agarda Gelişen LAB' nin Sayısı

İncelenen Tomas peyniri örneklerinde LAB'nin sayısı minimum $6,25 \pm 0,24$ log kob/g, maksimum $8,91 \pm 0,02$ log kob/g ve ortalama $7,46 \pm 0,75$ log kob/g olarak tespit edilmiştir.

Peynir örneklerinin LAB sayısı Şekil 4.10.' da görülmektedir.



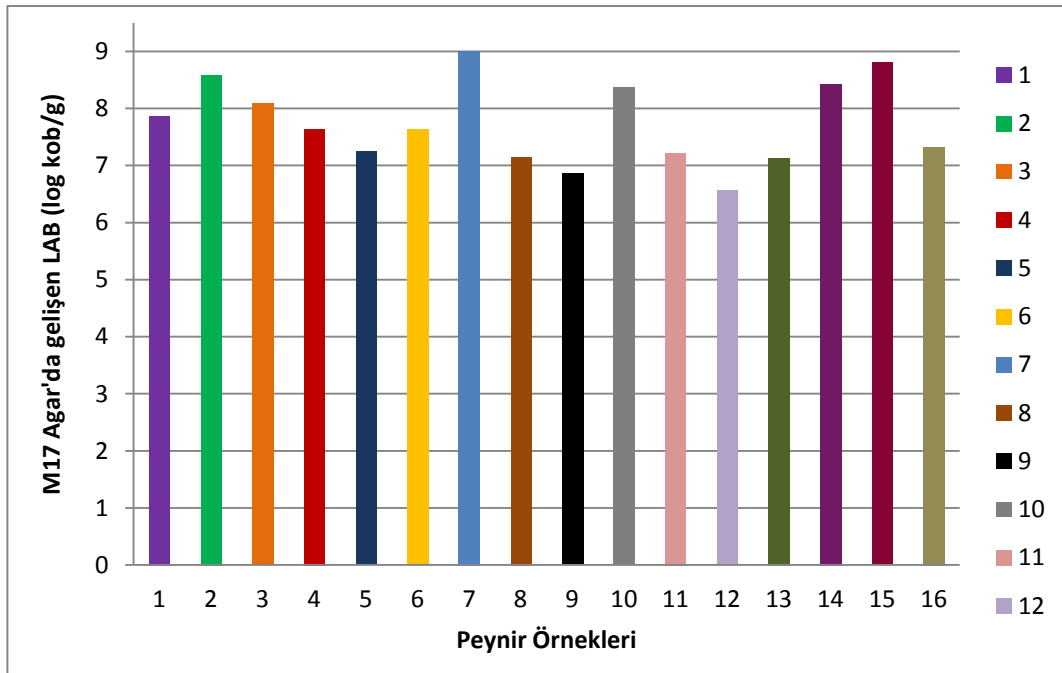
Şekil 4.10. Tomas Peyniri Örneklerinin MRS Agarda Gelişen LAB Sayısı

MRS Agarda gelişen LAB sayısı Ercan (2009)'ın geleneksel sepet peynirlerinin ortalama değerleri ile benzer, Şimşek ve Sağdıç (2006)'ın Dolaz peynirlerinin ortalama değerlerinden ise düşük olduğu tespit edilmiştir.

4.2.5. M17 Agarda Gelişen LAB' nin Sayısı

İncelenen Tomas peyniri örneklerinde, M17 agar besiyerinde gelişen LAB sayısı minimum $6,56 \pm 0,17$ log kob/g, maksimum $9,01 \pm 0,004$ log kob/g ve ortalama $7,74 \pm 0,75$ log kob/g olarak tespit edilmiştir.

Peynir örneklerinin M17 Agar besiyerinde gelişen LAB sayısı Şekil 4.11.' de gösterilmektedir.



Şekil 4.11. Tomas Peyniri Örneklerinin M17 Agar Besiyerinde Gelişen LAB Sayısı

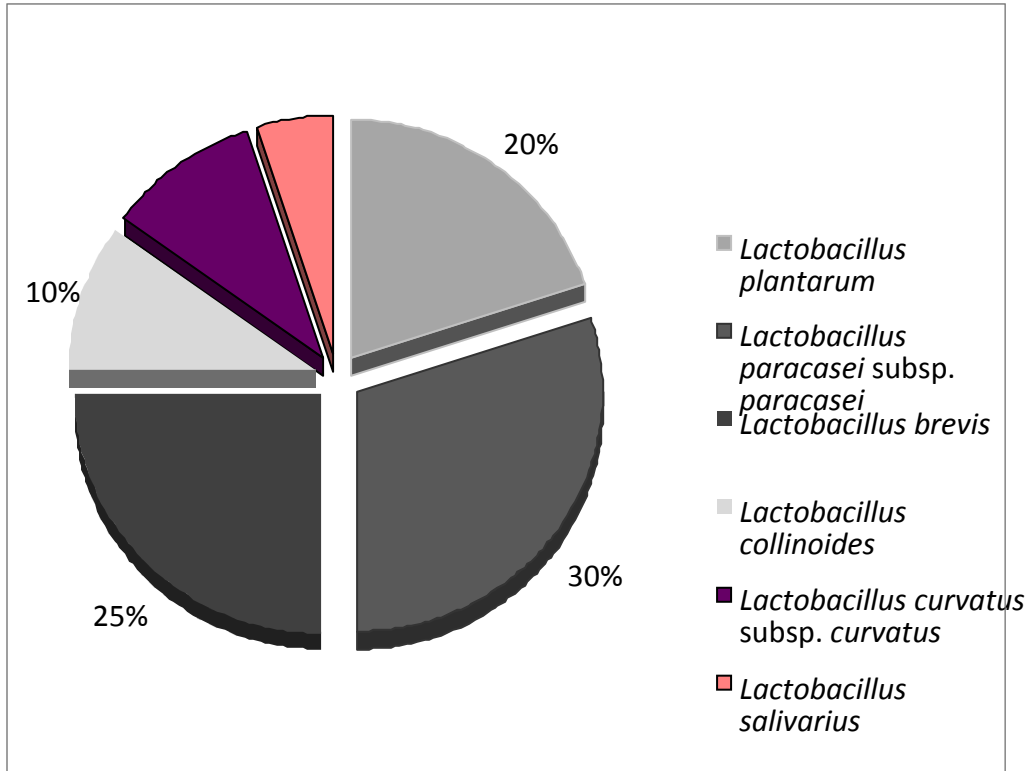
Şimşek ve Sağdıç (2006)'ın Dolaz peynir örneklerinde belirledikleri M17 agarda gelişen LAB miktarının bu çalışmadaki peynir örneklerinin M17 agarda gelişen LAB'nin miktarlarından düşük olduğu gözlenmiştir. Tomas peyniri örneklerinin mikrobiyolojik açıdan incelenmesinde mikrobiyal yükün daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Bunun sebebi Dolaz peynirinin daha uzun süre kaynatılması olabilir. Ercan (2009)'ın sepet peynirlerinde tespit ettiği M17 agarda gelişen LAB sayısının ise benzer olduğu gözlenmiştir.

4.3. LAB' lerinin İdentifikasyon Testleri

4.3.1. Karbonhidrat Metabolizmaları (API 50 CHL) Sonuçlarına Göre LAB İzolatlarının Tanımlanmaları

Ek 1.'de fenotipik özellikleri verilen izolatlardan 20 adedi seçilerek API 50 CHL testi uygulanmıştır. API 50 testi sonuçlarına göre izolatlardan, 6 adedi (%30) *Lactobacillus paracasei subsp. paracasei*, 5'i (%20) *Lactobacillus brevis*, 5 adedi (%20) *Lactobacillus plantarum*, 2'si (%10) *Lactobacillus collinoides*, 2'si (%10) *Lactobacillus curvatus subsp. curvatus* ve 1 tanesi (%5) *Lactobacillus salivarius* olarak tanımlanmıştır.

LAB izolatlarının API 50 CHL testi sonuçlarına göre tanımlanmaları ve dağılımları Şekil 4.12.'de gösterilmektedir.



Şekil 4.12. LAB İzolatlarının API 50 CHL Testi Sonuçlarına Göre Tanımlanmaları ve Dağılımları

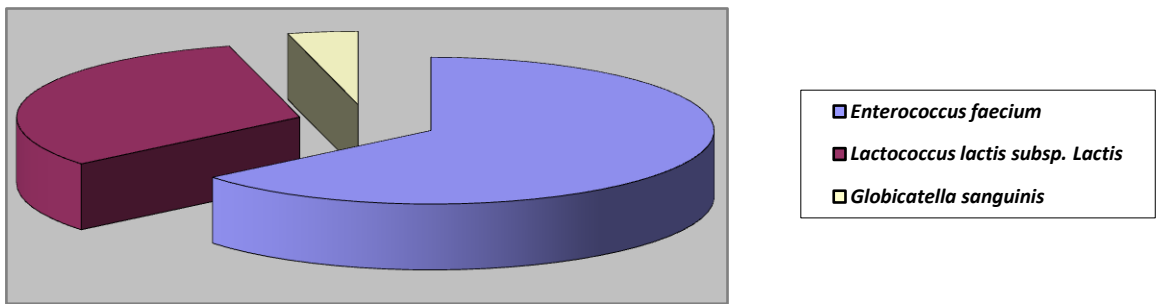
LAB'nin tanımlama sonuçlarında ağırlıklı olarak tespit edilen tür olan *L. paracasei* subsp. *paracasei* Nicolic ve ark. (2008)'nin starter kültür kullanmaksızın ısıtılmış keçi sütünden ev yapımı olarak üretilen Bukuljac peynirinde baskın olan tür ile aynı olduğu gözlenmiştir.

Hoorde ve ark. (2008) Gauda tipi peynirlerden izole ettikleri LAB çeşitliliğini inceledikleri çalışmada baskın türlerin *L. plantarum* ve *L. brevis* oldukları, Williams ve Banks (1997)'in Cheddar peynirinden izole ettikleri 15 adet LAB izolatında yaptıkları tanımlama sonuçlarına göre de bu peynirlerden en çok izole edilen türlerin *L. paracasei* subsp. *paracasei* ve *L. plantarum* oldukları belirlenmiş ve bizim çalışmamızdaki sonuçlarla benzerlik gösterdiği gözlenmiştir.

4.3.2. API 20 Strep

API tanımlama test kitinin son değerlendirme kuyusu olan β hemoliz testi laboratuvar koşullarında kanlı agar besiyerine tek koloniye düşürme tekniği ile saf kültürden ekim yapılmış ve koloniler etrafında zon oluşumunun olup olmadığı gözlenmiştir. 25 adet izolatın β hemoliz testi sonucu (-) negatif olarak bulunmuş ve API 20 Strep tanımlama sistemine negatif değer olarak girilmiştir.

API 20 Strep tanımlama sonuçlarına göre izolatların 16 tanesi (%64) *Enterococcus faecium*, 8 tanesi (%32) *Lactococcus lactis* subsp. *Lactis* ve 1 tanesi (%4) *Globicatella sanguinis* olarak belirlenmiştir (Şekil 4.13).



Şekil 4.13. LAB İzolatlarının API 20 Strep Testi Sonuçlarına Göre Tanımlanmaları ve Dağılımları

Bu çalışmada tomas peynirlerinden izole edilen LAB'nde baskın türün *E. faecium* ve *L. lactis* subsp. *lactis* oldukları belirlenmiş ve bu sonuçları Lopez-Diaz ve ark. (2006)'nın Valdeon peynirinden izole ettikleri LAB türleri ile benzerlik gösterdiği gözlenmiştir.

Navidghasemizad ve ark. (2009)'nın koyun sütünden elde edilen Lighvan peynirinden izole ettikleri LAB türlerinin, olgunlaştırılmış peynirlerde baskın türler olan *E. faecium*, *Lc. lactis* ve *Lb. plantarum* olduklarını tespit etmişlerdir. Çalışma bulguları sonuçları bu çalışmada elde edilen verilerle birebir benzerlik olduğunu göstermektedir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Geleneksel gıdaların araştırılması ve tanımlanması, kültürel mirasın devamlılığına ve ekonomik gelişime katkı sağlar. Dünyada farklı renk, görünüş ve tada sahip birçok geleneksel peynir çeşidi vardır. Geleneksel peynir çeşitlerimizin bir çoğu üretildikleri bölgede sınırlı kalmış ve yörenin sosyo ekonomik koşullarının değişmesine bağlı olarak unutulmaya terk edilmiştir. Geleneksel yöntemle üretilen süt ürünleri ve özellikle peynirler kırsal bölge beslenme kültüründe önemli bir yere sahiptirler. Bu çalışma ile üretimleri, üretildikleri bölge ile sınırlı kalmış geleneksel peynir çeşitlerinden biri olan Elazığ yöresine ait Tomas Peynirinin fizikokimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri incelenmiştir.

1. İncelenen Tomas Peynir örneklerinin ortalama kurumadde, yağ, asitlik, protein, tuz, kül ve pH değerleri sırasıyla; $57,41 \pm 0,08$, $18,97 \pm 0,23$, $1,34 \pm 0,07$, $16,34 \pm 0,16$, $5,91 \pm 0,10$, $5,90 \pm 0,1$ ve $4,90 \pm 0,04$ olarak tespit edilmiştir.

2. Tomas Peynir örneklerinin ortalama TMAB, maya-küf, koliform bakteri ve MRS ile M17 agarda gelişen LAB'leri sayıları sırasıyla; $7,57 \pm 0,68$ log kob/g, $7,24 \pm 0,87$ log kob/g, < 1 log kob/g, $7,44 \pm 0,75$ log kob/g ve $7,81 \pm 0,75$ log kob/g olarak belirlenmiştir.

3. M17 agar besiyerinde gelişen 25 adet laktik asit bakteri izolatının %64' ü *Enterococcus faecium* olarak, %32' si *Lactococcus lactis subsp. lactis* olarak tanımlanmıştır.

4. MRS agar besiyerinde gelişen 20 adet laktik asit bakteri izolatının %30' u *Lactobacillus paracasei subsp. paracasei* olarak, %25' i *Lactobacillus plantarum* olarak, %25'i *Lactobacillus brevis* olarak, %10'u *Lactobacillus collioides* olarak, %10'u *Lactobacillus curvatus* olarak ve %5'i *Lactobacillus salivarius* olarak tanımlanmıştır.

Tanımlama sonuçlarında bulunması gerektiği tahmin edilen yoğurt bakterileri *S. thermophilus* ve *L. bulgaricus* türlerine rastlanılmamasının sebebi, Tomas peynirinin yapımında yayık altı ayranının yüksek sıcaklıklarda uzun süre kaynatılması ile bu bakterilerin canlılıklarını yitirmiş olması düşünülmektedir.

Tomas peyniri örneklerinden elde edilen mikrobiyolojik bulgular, bu peynirin mikrobiyal yükünün endişe verici düzeyde olmadığını ve üretildikleri bölgelerde sevilerek tüketilen bu peynirin endüstriyel boyutta üretiminin yapılabileceği gözlenmiştir.

Ayrıca besin değerinin zenginleştirilmesi için kaynatma işleminden sonra tereyağ, kaymak ve yoğurt ilave edilmesi de mikrobiyal yükün fazla olmasının nedenlerinden biri olabilir. Dolum kaplarının (deri tulumların) ve depolamanın bu konuda etkili olduğu söylenilebilir.

Tomas peyniri örneklerinin yapım aşamasında belirli bir standart olmadığı için üretim esnasında uygulanacak her bir aşamanın farklı olması muhtemeldir. Geleneksel üretim yöntemleri incelenen peynirler arasında, en temel farklılığı süte uygulanan ısı işlem ve kullanılan sütün türü oluşturmuştur.

Bu çalışma ile olgunlaştırılmış Tomas peyniri örneklerinin endüstriyel boyutta üretiminde kültür olarak kullanılabilen LAB türlerinin *Lc. lactis* subsp. *lactis* ve *Lb. plantarum* olduğu belirlenmiştir.

Geleneksel üretim yöntemleri incelenen ve üretimleri küçük mandıralar ve evlerde gerçekleştirilen peynirlerin üretim yöntemlerinin küçük ölçekli işletmelere aktarılması, beslenmedeki gıda çeşitliliğini artırmak ve üretim güvenliğini sağlayıp son derece besleyici olan bu gıdaların geniş kitlelerce tanınmasını sağlamak için önemlidir.

KAYNAKLAR

- Alais C (1984). Science du Lait : Principe des techniques laitières. Paris: Edition SEPAIC, 723-764.
- Anonymous (1987). Peynir ve İşlenmiş Peynir- Toplam Katı Madde Tayini (Referans Metod). Türk Standartları Enstitüsü, 5311, Ankara.
- Anonymous (1989). Beyaz Peynir. Türk Standartları Enstitüsü, 591, Ankara.
- Benkerroum N, Tamime A Y (2004). Technology Transfer of Some Moroccan Traditional Dairy products (Lben, Jben and Smen) to Small Industrial Scale. Food Microbiology 21: 399-413.
- Baumgart J, Fiinhaber J, Spicher G (1986). Microbiologische Unthersuchung von Lebensmitteln. Behr's Varlag Hamburg, Germany.
- Centeno J A, Menéndez S, Rodríguez-Otero J L (1996). Main Microbial Flora Present as Natural Starters in Cebreiro Raw Cow's-Milk Cheese (Northwest Spain). [International Journal of Food Microbiology, Volume 33, Issues 2-3](#), Pages: 307-313.
- Collins C H, Layne P M (1984). Microbiological Methods. Butterworth and Co Ltd., 450 p, London.
- Çakmakçı S, Şenol M, Çağlar A (1995). Karın Kaymağı Peynirinin Üretim Tekniği ve Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri, Gıda: 20(4).199-203.
- Çelikyurt G, Arıcı M, Bilgin B, Gümüş T (2009). Hatay Kırıkhan'da Üretilen Sürk Peyniri Örneklerinin Bazı Fizikokimyasal ve Mikrobiyolojik Özellikleri. Pamukkale Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu Kitabı, Yılmaz, Gürsoy, Gökçe. Akın Ofset, Denizli, 98.
- Demirci M, Gündüz H (2000). Peynir Analizleri. Süt Teknoloğunun El Kitabı, Demirci, Gündüz. Hasad Yayıncılık, İstanbul, 72-77.
- Demirci M, Şimşek O, Arıcı M (1991). Tekirdağ Piyasasında Satılan Lorların Bileşimi ve Bazı Mikrobiyolojik Özellikleri Üzerine Bir Çalışma. Gıda 16: 291-294.
- Durmaz H, Tarakçı Z, Sağun E, Aygün O (2004). Sürkün Kimyasal ve Duyusal Nitelikleri. F.Ü. Sağlık Bilimleri Dergisi, 18(2): 85-90.
- Eralp M (1973). Peynir Teknolojisi. Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara, 331s.
- Ercan D (2009). Quality Characteristics of Traditional Sepet Cheese. Yüksek Lisans Tezi, Mühendislik ve Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir İleri teknoloji Enstitüsü, İzmir.
- Erdoğan A, Gürses M, Sert S (2003). Isolation of moulds capable of producing mycotoxins from blue mouldy Tulum cheeses produced in Turkey. International Journal of Food Microbiology, 85: 83-85.

- Fox P F, Lucey J A, Cogan T M (1990). Glycolysis and related reactions during cheese manufacture and ripening. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 29:237-253.
- Garabal J I, Rodriguez-Alonso P, Centeno J A (2007). Characterization of lactic acid bacteria isolated from raw cows' milk cheeses currently produced in Galicia (NW Spain). *LWT - Food Science and Technology*, doi:10.1016/j.lwt.2007.09.004.
- Gilliand S E, Sandine W E, Vedamuthu E R (1984). Acid Producing Microorganism, Part 16, In: *Compendium of Methods for The Examination of Foods*, (APHA), Ed: M.L. Speck, Washington, D.C., USA, 184-196.
- Gonzalez L, Sandoval H, Sacristan N, Castro J M, Fresno J M, Tornadijo M E (2007). Identification of lactic acid bacteria isolated from Genestoso cheese throughout ripening and study of their antimicrobial activity. *Food Control*, 18: 716–722.
- Gripon J C, Desmazeaud M J, Bars D, Bergere J L (1975). Etude du Role des Microorganismes et des Enzymes au Cours de la Maturation des Fromages. *Le Lait*, 55(548): 502-516.
- Gündüz H H (1981). Tomas Peyniri Örneklerinde *Penicillium roqueforti* Thom Suşları ve Doğal Floranın Aroma Oluşumuna Etkileri Üzerine Araştırmalar. Basılmamış Doçentlik Tezi.
- Gündüz H H (1982). Tomas Peyniri, I. Tomas Peyniri Doğal Mikroflorası. *Gıda* 7(5) : 227 – 230.
- Gündüz H H (2010). Tomas Peyniri. The I. International Symposium On “Traditional Foods From Adriatic To Caucasus” 15-17 April 2010 Tekirdag/Turkey, *Proceedings Book* 68-71.
- Hayaloğlu A A, Kirbağ S (2007). Microbial quality and presence of moulds in Kuflu cheese. *International Journal of Food Microbiology*, 115: 376–380.
- Hayaloğlu A A, Brechany E Y, Deegan K C, McSweeney P L H (2007). Characterization of the chemistry, biochemistry and volatile profile of Kuflu cheese, a mould-ripened variety. *Food Science and Technology*, 41: 1323–1334
- Herreros M A, Fresno J M, Prieto G, Tornadijo M E (2003). Technological characterization of lactic acid bacteria isolated from Armada cheese (a Spanish goats' milk cheese). *International Dairy Journal*, 13: 469–479.
- Hoorde K V, Verstraete T, Vandamme P, Huys G (2008). Diversity of lactic acid bacteria in two Flemish artisan raw milk Gouda-type cheeses. *Food Microbiology*, 25: 929–935.
- Kurt A, Gündüz HH, Demirci M (1979). Tomas Peyniri Üzerinde Araştırmalar. *Ata. Üni. Ziraat Fak. Derg.* 10 :37.
- Kurt A, Çakmakçı S, Çağlar A (1996). *Süt ve Mamulleri Muayene Analiz Metotları Rehberi*. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:257,398 s, Erzurum.

- Lioliou K, Litopoulou-Tzanetaki E, Tzaetakis N and Robinson R.K (2001). Changes in the Microflora of Manouri, a Traditional Grek Whey Cheese, During Storage. *International Journal of Dairy Technology*. 54: 100-106.
- Lopez-Diaz T M, Alonso C, Roman C, Garcia-Lopez M L, Moreno B (2000). Lactic acid Bacteria Isolated From a Hand-made Blue Cheese. *Food Microbiology*, 17:23-32.
- Marshall R T (1992). *Standart Methods for The Examination of Dairy Products*. (16th ed.), American Public Health Association, Washington, DC.
- Navidghasemizad S, Hesari J, Saris P, Nahaei M R (2009). Isolation of lactic acid bacteria from Lighvan cheese, a semihard cheese made from raw sheep milk in Iran. *International Journal of Dairy Technology*, Vol 62, No 2: 260-264.
- Nicolic M, Terzic-Vidojevic A, Jovcic B, Begovic J, Golic N, Topisirovic L (2008). Characterization of lactic acid bacteria isolated from Bukuljac, a homemade goat's milk cheese. *International Journal of Food Microbiology*, 122: 162–170.
- Rolle R, Satin M (2002). Basic requirements for the transfer of fermentation technologies to developing countries. *International Journal of Food Microbiology*, 75: 181– 187.
- Sağdıç O, Şimşek B, Gursoy O, Padem H (2005). Some Characteristics of Surk a Traditional Turkish Cheese. *Archiv für Lebensmittelhygiene*, 56: 13-15.
- Soysal M İ (1992). *Biyometrinin Prensipleri*. Trakya Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. No:95, Tekirdağ.
- Şimşek B, Sağdıç O (2006). Isparta ve Yöresinde Üretilen Dolaz (Tort) Peynirinin Bazı Kimyasal ve Mikrobiyolojik Özellikleri. *Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*. 10-3: 346-35.
- Temiz A (2008). *Genel Mikrobiyoloji Uygulama Teknikleri*. Hatiboğlu Yayınları:96, Yükseköğretim Dizisi:29:90-93, Ankara.
- Ünsal A (2000). *Süt Uyuyunca Türkiye Peynirleri*. Yapı Kredi Yayınları 1339, 221s, İstanbul.
- Williams A G, Banks J M (1997). Proteolytic and Other Hydrolytic Enzyme Activities in Non-starter Lactic acid Bacteria (NSLAB) Isolated from Cheddar Cheese Manufactured in the United Kingdom. *Dairy Journal*, 7: 763-774.
- Vuyst L D, Zamfir M, Mozzi F, Adriany T, Marshall V, Degeest B, Vaningelgem F (2003). Exopolysaccharide-producing *Streptococcus thermophilus* strains as functional starter cultures in the production of fermented milks. *Int. Dairy j.* 13: 707-717.
- Yazıcı F, Dervişoğlu M, Temiz H (1998). Külek Peynirinin Duyusal, Fiziksel, Kimyasal ve Mikrobiyolojik Özellikleri. *Geleneksel Süt Ürünleri*, 5. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu, 21-22 Mayıs, MPM Yayınları, No: 621, 133-145, Tekirdağ.
- Yüksekdağ Z N, Beyatlı Y (2009). Bazı Laktik Asit Bakterilerinin Fizyolojik, Biyokimyasal, Plazmit DNA ve Protein Profil Özelliklerinin İncelenmesi. *Gıda* 34(2):91-98.

7. EKLER

Ek 1. İzolatların Gelişme Özellikleri (Biyokimyasal Tanımlama)

İzolatlar	15°C	45°C	Glikozdan Gaz Oluşumu	%2 NaCl	%4 NaCl	Argininden NH ₃	Katalaz Aktivitesi	Gram Boyama	API 50
TB09	-	-	+	+	+	-	-	+	<i>Lb. Brevis</i>
TB13	+	-	-	+	+	+	-	+	<i>Lb. Plantarum</i>
TB15	-	-	-	+	+	+	-	+	<i>Lb. Brevis</i>
TB16	+	-	+	+	-	-	-	+	<i>Lb. Collinoides</i>
TB18	+	-	-	+	+	+	-	+	<i>Lb. paracasei subsp. paracasei</i>
TB19	-	-	-	+	+	+	-	+	<i>Lb. curvatus subsp. Curvatus</i>
TB20	+	-	-	+	+	-	-	+	<i>Lb. paracasei subsp. Paracasei</i>
TB24	-	-	+	+	-	+	-	+	<i>Lb. Salivarius</i>
TB27	+	-	-	+	+	-	-	+	<i>Lb. paracasei subsp. Paracasei</i>
TB29	+	-	-	+	+	+	-	+	<i>Lb. Plantarum</i>
TB34	-	-	+	+	+	+	-	+	<i>Lb. Brevis</i>
TB39	-	-	-	+	+	-	-	+	<i>Lb. Curvatus subsp. Curvatus</i>
TB41	-	-	-	+	+	-	-	+	<i>Lb. Brevis</i>
TB42	+	-	-	+	+	-	-	+	<i>Lb. Plantarum</i>
TB43	+	-	-	+	+	+	-	+	<i>Lb. paracasei subsp. Paracasei</i>
TB48	+	-	+	+	-	-	-	+	<i>Lb. Collinoides</i>
TB53	+	-	+	+	+	+	-	+	<i>Lb. Brevis</i>
TB57	-	-	-	+	+	+	-	+	<i>Lb. paracasei subsp. Paracasei</i>
TB60	+	-	-	+	+	-	-	+	<i>Lb. paracasei subsp. Paracasei</i>
TB66	-	-	-	+	+	+	-	+	<i>Lb. Plantarum</i>

Ek 2. LAB İzolatlarının API 50 CHL Testi Sonuçları ve Tanımlanmaları

Reaktif	İzolat No									
	TB09	TB13	TB15	TB16	TB18	TB19	TB20	TB24	TB27	TB29
0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GYL	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-
ERY	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
D-ARA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
L-ARA	+	+	+	-	-	-	-	+	-	-
RIB	+	+	+	+	-	-	+	-	+	+
D-XYL	+	+	-	+	-	-	-	-	-	+
L-XYL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ADO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MDX	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GAL	-	+	-	+	+	+	+	+	-	-
GLU	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+
FRU	+	+	-	+	+	+	+	+	+	-
MNE	-	+	-	-	+	+	+	+	+	-
SBE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RHA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DUL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
INO	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
MAN	-	+	-	-	+	+	+	+	+	-
SOR	-	+	-	-	+	-	+	-	-	-
MDM	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
MDG	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
NAG	-	+	-	+	+	+	+	+	+	-
AMY	-	+	-	-	+	-	+	+	+	-
ARB	-	+	-	-	+	-	+	-	+	-
ESC	-	+	-	-	+	+	+	+	+	-
SAL	-	+	-	-	+	-	+	+	+	-
CEL	-	+	-	-	+	+	+	-	+	-
MAL	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+
LAC	-	+	-	-	+	+	+	+	+	-
MEL	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
SAC	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-
TRE	-	+	-	-	+	+	+	+	+	-
INU	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MLZ	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-
RAF	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AMD	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

GLYG	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
XLT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GEN	-	+	-	-	+	+	+	-	+	-	-
TUR	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-
LYX	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TAG	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
D-FUC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
L-FUC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
D-ARL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
L-ARL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GNT	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+
2KG	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5KG	+	+	+	+	-	-	-	+	-	-	+
Tanımlama	<i>Lb. Brevis</i>	<i>Lb. plantarum</i>	<i>Lb. Brevis</i>	<i>Lb. Collinoides</i>	<i>Lb. paracasei</i> <i>subsp.</i>	<i>Lb. curvatus</i> <i>subsp.</i>	<i>Lb. paracasei</i> <i>subsp.</i>	<i>Lb. Salivarius</i>	<i>Lb. paracasei</i> <i>subsp.</i>	<i>Lb. Plantarum</i>	

+: Pozitif reaksiyon; -: Negatif reaksiyon

Ek 2 (devam) LAB İzolatlarının API 50 CHL Testi Sonuçları ve Tanımlanmaları

Reaktif	İzolat No										
	TB60	TB34	TB39	TB41	TB42	TB43	TB53	TB57	TB66	TB48	
0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GYL	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-
ERY	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
D-ARA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
L-ARA	-	-	-	-	-	-	+	-	+	+	+
RIB	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+
D-XYL	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-
L-XYL	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
ADO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MDX	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GAL	+	+	-	+	+	+	-	+	+	-	-
GLU	+	+	-	+	+	+	-	+	+	+	+
FRU	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+
MNE	+	+	-	+	+	+	-	+	+	-	-
SBE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RHA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DUL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
INO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

MAN	+	+	-	+	+	+	-	+	+	-
SOR	-	+	-	+	-	-	-	+	-	-
MDM	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MDG	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NAG	+	+	-	+	+	+	-	+	+	+
AMY	+	+	-	+	+	+	-	+	+	-
ARB	+	+	-	+	-	+	-	+	+	-
ESC	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
SAL	+	+	-	+	+	+	-	+	+	-
CEL	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+
MAL	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+
LAC	+	+	-	+	+	+	-	+	+	-
MEL	-	+	-	+	-	-	+	-	+	-
SAC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TRE	+	+	+	+	-	+	-	+	+	-
INU	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MLZ	-	-	-	-	+	-	-	+	+	-
RAF	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
AMD	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
GLYG	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
XLT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GEN	+	+	-	+	+	+	-	+	+	-
TUR	-	-	+	-	-	+	-	+	-	-
LYX	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-
TAG	-	-	+	-	-	+	-	+	-	-
D-FUC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
L-FUC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
D-ARL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
L-ARL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GNT	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+
2KG	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5KG	-	+	-	+	-	-	-	-	-	+
Tanımlama	<i>Lb. paracasei</i> subsp.	<i>Lb. Brevis</i>	<i>Lb. curvatus</i> subsp.	<i>Lb. Brevis</i>	<i>Lb. Plantarum</i>	<i>Lb. paracasei</i> subsp.	<i>Lb. Brevis</i>	<i>Lb. paracasei</i> subsp.	<i>Lb. plantarum</i>	<i>Lb. Collinoides</i>

+: Pozitif reaksiyon; -: Negatif reaksiyon

API 20 Strep

Ek 3. LAB İzolatlarının API 20 Strep Testi Sonuçları ve Tanımlanmaları

Reaktif	İzolat No								
	TC01	TC02	TC03	TC04	TC05	TC06	TC07	TB08	TC09
VP	+	+	+	-	+	+	+	+	+
HIP	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ESC	-	-	-	-	-	+	+	+	-
PYRA	+	+	+	+	+	+	+	+	+
α GAL	-	-	+	+	-	-	+	-	-
B GUR	+	+	+	-	+	+	+	+	+
B GAL	+	-	+	+	-	-	+	+	-
PAL	-	-	-	-	-	-	-	-	-
LAP	+	+	+	+	+	+	+	-	+
ADH	+	+	+	-	+	+	+	+	+
RIB	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ARA	+	+	+	+	+	+	-	+	+
MAN	+	+	+	+	+	+	-	+	+
SOR	+	+	+	+	-	-	-	-	-
LAC	+	+	+	+	+	+	+	+	+
TRE	+	+	+	+	+	+	+	+	+
INU	+	+	+	+	-	-	-	-	-
RAF	+	+	+	+	-	-	-	-	-
AMD	+	+	+	+	+	-	+	+	+
GLYG	+	+	+	+	-	-	-	-	-
B HEM	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tanımlama	<i>Enterococcus faecium</i>	<i>Enterococcus faecium</i>	<i>Enterococcus faecium</i>	<i>Globicatella sanguinis</i>	<i>Lactococcus lactis ssp</i>	<i>Enterococcus faecium</i>	<i>Lactococcus lactis ssp</i>	<i>Enterococcus faecium</i>	<i>Lactococcus lactis ssp lactis</i>

+: Pozitif reaksiyon; -: Negatif reaksiyon

Ek 3 (devam) LAB İzolatlarının API 20 Strep Testi Sonuçları ve Tanımlanmaları

Reaktif	İzolat No								
	TC10	TC11	TC12	TC13	TC14	TC15	TC16	TB17	TC18
VP	+	+	+	+	+	+	+	+	+
HIP	-	-	-	-	-	-	-	-	+
ESC	+	+	+	+	+	+	+	-	+
PYRA	+	+	+	+	+	+	+	-	+
A GAL	-	-	-	-	+	+	+	-	+
B GUR	+	+	+	+	+	+	+	-	+
B GAL	+	-	+	+	+	+	+	-	+
PAL	-	-	-	-	-	-	-	-	+
LAP	+	+	+	+	+	+	+	-	+
ADH	+	+	+	+	+	+	+	+	+
RIB	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ARA	+	+	+	+	+	+	+	+	+
MAN	+	+	+	+	-	+	-	+	+
SOR	-	-	-	-	-	-	-	+	-
LAC	+	+	+	+	+	+	+	+	+
TRE	+	+	+	+	+	+	+	-	+
INU	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RAF	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AMD	+	+	+	+	-	+	-	+	+
GLYG	-	-	-	-	-	-	-	-	-
B HEM	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tanımlama	<i>Enterococcus faecium</i>	<i>Lactococcus lactis</i> ssp '...'	<i>Enterococcus faecium</i>	<i>Enterococcus faecium</i>	<i>Lactococcus lactis</i> ssp '...'	<i>Enterococcus faecium</i>	<i>Lactococcus lactis</i> ssp '...'	<i>Lactococcus lactis</i> ssp '...'	<i>Enterococcus faecium</i>

Ek 3 (devam) LAB İzolatlarının API 20 Strep Testi Sonuçları ve Buna Göre Tanımlanmaları

Reaktif	İzolat No						
	TC19	TC20	TC21	TC22	TC23	TC24	TC25
VP	+	+	+	+	+	+	+
HIP	-	-	+	-	+	+	-
ESC	+	+	+	+	+	+	-
PYRA	-	+	+	+	+	+	+
α GAL	-	+	+	+	+	+	+
β GUR	-	+	+	+	+	+	+
β GAL	+	-	+	+	-	+	-
PAL	-	-	+	-	-	+	-
LAP	+	+	+	+	+	+	+
ADH	+	+	+	+	+	+	+
RIB	+	+	+	+	+	+	+
ARA	+	+	+	+	+	+	+
MAN	+	+	+	+	+	+	+
SOR	-	-	-	-	-	-	-
LAC	+	+	+	+	+	+	+
TRE	-	+	+	+	+	+	+
INU	-	-	-	-	-	-	-
RAF	-	-	-	-	-	-	-
AMD	+	+	+	+	+	+	+
GLYG	-	-	-	-	-	-	-
β HEM	-	-	-	-	-	-	-
Tanımlama	<i>Lactococcus lactis ssp. ...</i>	<i>Enterococcus faecium</i>	<i>Enterococcus faecium</i>	<i>Enterococcus faecium</i>	<i>Enterococcus faecium</i>	<i>Enterococcus faecium</i>	<i>Enterococcus faecium</i>

+: Pozitif reaksiyon; -: Negatif reaksiyon

ÖZGEÇMİŞ

13 Mayıs 1985 tarihinde İzmit / KOCAELİ' de doğdum. Lise Öğrenimimi 2003 yılında Kocaeli 24 Kasım Anadolu Lisesi' nde tamamladım. 2004 yılında Trakya Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü' nde başladığım lisans öğrenimimi 2008 yılında bitirdim. Aynı yıl Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı' nda Yüksek Lisans öğrenimime başladım.

Duygu KORUCU