

T.C.
GÜMÜŞHANE ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİM DALI

TRABZON'DA ÜRETİLEN ÇEŞİTLİ PEYNİRLERİN KİMYASAL VE
MİKROBİYOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

YÜKSEK LİSANS

Seyit EROL

KASIM-2024
GÜMÜŞHANE



**T.C.
GÜMÜŞHANE ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİM DALI

**TRABZON'DA ÜRETİLEN ÇEŞİTLİ PEYNİRLERİN KİMYASAL VE
MİKROBİYOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

**DETERMINATION OF CHEMICAL AND MICROBIOLOGICAL
PROPERTIES OF VARIOUS CHEESES PRODUCED IN TRABZON**

YÜKSEK LİSANS

Seyit EROL

**KASIM-2024
GÜMÜŞHANE**



**T.C.
GÜMÜŞHANE ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİM DALI

**TRABZON'DA ÜRETİLEN ÇEŞİTLİ PEYNİRLERİN KİMYASAL VE
MİKROBİYOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

**DETERMINATION OF CHEMICAL AND MICROBIOLOGICAL
PROPERTIES OF VARIOUS CHEESES PRODUCED IN TRABZON**

YÜKSEK LİSANS

Seyit EROL

Danışman: Doç. Dr. Bayram ÜRKEK

**KASIM-2024
GÜMÜŞHANE**

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK BEYANI

Yüksek Lisans Tezi olarak hazırlamış olduğum “**Trabzon’da Üretilen Çeşitli Peynirlerin Kimyasal ve Mikrobiyolojik Özelliklerinin Belirlenmesi**” isimli bu tezimin, tamamen kendi çalışmam olduğunu, her alıntıya kaynak gösterdiğimi, alıntı yaptığım tüm çalışmaları kaynakçada belirttiğimi ve Gümüşhane Üniversitesi’nin lisanslı kullanıcısı olduğu intihal yazılım programı ile Lisansüstü Eğitim Enstitüsü’nün belirlediği kısıtlara uygun olarak raporladığımı taahhüt ederim. Tezimin kâğıt ve elektronik kopyalarının Gümüşhane Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü arşivinde saklanmasına izin verdiğimi onaylarım.

Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği’nin ilgili maddeleri uyarınca gereğinin yapılmasını arz ederim.

06/11/2024

.....
Seyit EROL

TEŞEKKÜR

Bu araştırmanın her kısmında bilgi, tecrübe ve tavsiyeleriyle desteğini her zaman hissettiğim, sorunların çözümünde her türlü kolaylık sağlayan ve yol gösteren tez danışmanım Sayın Doç. Dr. Bayram ÜRKEK' e sonsuz teşekkür ederim.

Ayrıca her zaman bana destek veren ve yanımda olan Öğr. Gör. Dr. Yakup HEYAL'e, desteğiyle her zaman varlığını yanımda hissettiğim Dr. Öğr. Üyesi Ali GÖNCÜ'ye, aileme ve arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Seyit EROL
GÜMÜŞHANE – 2024

ÖZET

Bu çalışmada, Trabzon'un farklı ilçelerinde üretilen ve satışa sunulan Aho, Golot ve Telli peynirlerinin kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri incelenmek üzere her peynirden 10 adet örnek alınmıştır. Peynir örneklerinin kül, tuz, pH ve yağ değerleri üzerinde peynir çeşitliliğinin etkisinin çok önemli ($p<0.01$), kurumadde ve asitlik değerleri üzerindeki etkisinin ise önemli olduğu ($p<0.05$) bulunmuştur.

Mikrobiyolojik özelliklerden sadece laktokok sayıları üzerine peynir çeşitliliğinin etkisinin önemli olduğu ($p<0.05$) belirlenmiştir. *S. aureus* sayısı bakımından örnekler Aho, Golot ve Telli peynir olarak sıralandığı ve aralarındaki farkların istatistiksel olarak önemli olduğu ($p<0.05$) belirlenmiştir. *Enterobacteriaceae* sayısı ortalama değerler bakımından en düşük değere Aho peynirinin (2.06 log kob/g), en yüksek değere ise Telli peynirin (4.82 log kob/g) sahip olduğu tespit edilmiştir. Koliform bakteri sayıları Aho peynirinde 1.85 log kob/g, Telli peynirinde 2.40 log kob/g ve Golot peynirinde 3.22 log kob/g olarak bulunmuştur. Örneklerin laktobasil sayılarının 5.11 log kob/g ile 8.73 log kob/g arasında olduğu saptanmıştır. Aho peynirinin ortalama laktokok sayısının Telli peynirinden düşük ($p<0.05$) ve Golot peynirinden yüksek olduğu ($p<0.05$) bulunmuştur. Örneklerin maya-küf sayıları en düşük <2 log kob/g, en yüksek 8.57 log kob/g olarak tespit edilmiştir. Ortalama TAMB değerleri Aho peynirinde 8.07 log kob/g, Golot peynirinde 7.77 log kob/g ve Telli peynirinde 7.81 log kob/g olarak ve aralarındaki farkın istatistiksel olarak önemsiz olduğu ($p>0.05$) görülmüştür. Örneklerin tamamında psikrofilik bakteri tespit edilememiştir.

Anahtar Kelimeler: Aho peyniri, Golot peyniri, Telli peyniri, Kimyasal özellikler, Mikrobiyolojik özellikler

SUMMARY

In this study, 10 samples were collected from each cheese to investigate the chemical and microbiological properties of Aho, Golot and Telli cheeses produced and sold in different districts of Trabzon. It was found that the effect of cheese variety on the ash, salt pH and fat values of the cheese samples was very significant ($p < 0.01$), and the effect on the dry matter and acidity values was significant ($p < 0.05$).

Only lactococci counts were affected significantly ($p < 0.05$) by cheese type among the microbiological properties. *S. aureus* counts ordered following as Aho, Golot and Telli cheese and the difference was statistically significant among samples ($p < 0.05$). The *Enterobacteriaceae* count was the lowest average value in Aho cheese (2.06 log CFU/g) and the highest value in Telli cheese (4.82 log CFU/g). Coliform bacteria counts of Aho, Telli and Golot cheeses were determined as 1.85 log CFU/g, 2.40 log CFU/g and 3.22 log CFU/g, respectively. *Lactobacilli* counts of samples were between 5.11 log CFU/g and 8.73 log cfu/g. The average *Lactococci* counts of Aho cheese were lower than Telli cheese ($p < 0.05$) and higher than Golot cheese ($p < 0.05$). The lowest and the highest yeast-mold counts were < 2 log cfu/g and 8.57 log CFU/g, respectively. The average TAMB values were 8.07 log cfu/g in Aho cheese, 7.77 log cfu/g in Golot cheese and 7.81 log cfu/g in Telli cheese, and the differences were statistically insignificant ($p > 0.05$) among samples. Psychrophilic bacteria were detected in all samples.

Keywords: Aho cheese, Golot cheese, Telli cheese, Chemical properties, Microbiological properties

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY	III
BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK BEYANI.....	IV
TEŞEKKÜR.....	V
ÖZET.....	VI
SUMMARY	VII
İÇİNDEKİLER	VIII
TABLolar DİZİNİ	X
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	XI
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	XII
1. GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR ÖZETİ.....	3
2.1. Peynirlerin Kimyasal Özellikleri.....	3
2.2. Peynirlerin Mikrobiyolojik Özellikleri	4
3. MATERYAL VE METOT	6
3.1. Materyal	6
3.2. Metot	6
3.2.1. Kimyasal Analizler.....	6
3.2.1.1. Kurumadde	6
3.2.1.2. Kül.....	6
3.2.1.3. Tuz	6
3.2.1.4. Yağ	7
3.2.1.5. Titrasyon Asitliği (% Laktik Asit)	7
3.2.1.6. pH.....	7
3.2.3. Mikrobiyolojik Analizi.....	7
3.2.3.1. <i>Staphylococcus aureus</i> sayımı	7
3.2.3.2. <i>Enterobacteriaceae</i> sayımı.....	8
3.2.3.3. Koliform bakteri sayısı.....	8
3.2.3.4. Laktobasil sayısı.....	8
3.2.3.5. Laktokok sayısı	8
3.2.3.6. Lökonostok sayısı	8
3.2.3.7. Toplam Aerobik Mezofilik Bakteri (TAMB) sayısı	9
3.2.3.8. Maya-küf sayısı.....	9

3.2.3.9. Psikrofilik bakteri sayımı	9
3.3. İstatistiksel Analiz	9
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	10
4.1. Kimyasal Özellikler	10
4.1.1. Kurumadde	10
4.1.2. Kül	12
4.1.3. Tuz	13
4.1.4. Yağ	14
4.1.5. Titrasyon asitliği (% laktik asit)	15
4.1.6. pH	16
4.2. Mikrobiyolojik Özellikler	17
4.2.1. <i>Staphylococcus aureus</i> sayısı	18
4.2.2. <i>Enterobacteriaceae</i> bakteri sayısı	19
4.2.3. Koliform sayısı	20
4.2.4. Laktobasil sayısı	22
4.2.5. Laktokok sayısı	22
4.2.6. Lökonostok sayısı	23
4.2.7. Toplam aerobik mezofilik bakteri (TAMB) sayısı	24
4.2.8. Maya-küf sayısı	25
4.2.9. Psikrofilik bakteri sayısı	26
5. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME	27
KAYNAKÇA	29
ÖZGEÇMİŞ	36

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. Peynir örneklerinin kurumadde değerleri (%)	11
Tablo 2. Peynir örneklerinin kül değerleri (%)	12
Tablo 3. Peynir örneklerinin tuz değerleri (%)	13
Tablo 4. Peynir örneklerinin yağ değerleri (%)	15
Tablo 5. Peynir örneklerinin asitlik değerleri (%)	16
Tablo 6. Peynir örneklerinin pH değerleri	17
Tablo 7. Peynir örneklerinin <i>S. aureus</i> . sayıları (log kob/g).....	19
Tablo 8. Peynir örneklerinin <i>Enterobacteriaceae</i> sayıları (log kob/g)	20
Tablo 9. Peynir örneklerinin koliform bakteri sayıları (log kob/g).....	21
Tablo 10. Peynir örneklerinin laktobasil sayıları (log kob/g)	22
Tablo 11. Peynir örneklerinin laktokok sayıları (log kob/g).....	23
Tablo 12. Peynir örneklerinin lökonostok sayıları (log kob/g).....	23
Tablo 13. Peynir örneklerinin TAMB sayıları (log kob/g)	24
Tablo 14. Peynir örneklerinin maya-küf sayıları (log kob/g)	25
Tablo 15. Peynir örneklerinin psikrofilik bakteri sayıları (log kob/g)	26

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3. Peynir örneklerinin kurumadde oranları	11
Şekil 4. Peynir örneklerinin tuz oranları	14



SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

°C	: Santigrat derece
g	: Gram
mg	: Miligram
kg	: Kilogram
ml	: Mililitre
N	: Normal
dak	: Dakika
log	: Logaritma
kob	: Koloni oluşturan birim

1. GİRİŞ

Dişi memeli hayvanların süt bezlerinden salgılanan, kendine has kokusu, tadı, kıvamı olan süt içeriğinde muhtelif maddeler içeren sıvıdır. Memeli canlıların yaşamsal faaliyetlerini sürdürebilmek için ihtiyaç duydukları besin maddelerini içeren süt, enzimlerin, vitaminlerin, antikorların yeterli ve dengeli olarak bulunduğu bir besin maddesidir.

Süt içerik bakımından fosfor, mineral, kalsiyum ve protein olarak zengin, beslenme ve sağlık için önemi olan bir gıdadır. Fakat raf ömrünün kısa olması, yüksek hacimli olması ve taşınmasının kolay olmamasından dolayı süt, çeşitli ürünlere dönüştürülerek üretilen ürünün daha dayanıklı olması sağlanmaktadır. Dönüştürülen ürünler arasında en önemli ürün grubu olarak peynir gelmektedir (Yılmaz, 2019).

Peynir ilk kez nasıl, nerede ve kim tarafından yapıldığı bilinmemekle birlikte yapılan araştırmalarda peynirin en eski süt ürünlerinden olduğu görülmüştür. Peynir krema, yağlı süt, yağın bir kısmı veya tamamı alınmış süt, yayık altı suyu (YAS) veya bunlardan birkaçının karışımından oluşan kitleye, peynir mayası ya da zararlı olmayan organik asitlerin ilavesiyle pıhtılaştırılması ve sonrasında peynir altı suyunun uzaklaştırılması, pıhtıya şekil verilmesi ve tuzlanması ile oluşan, taze veya olgunlaştırılıp tüketilebilen bir süt ürünüdür. Süte uygulanan farklı işlemler sonucunda çok sayıda ve farklı çeşitte peynir üretilmektedir (Uraz 1993, Üçüncü 2004).

Yapılan araştırmalarda dünya üzerinde 1000'den fazla peynir çeşidinin bulunduğu bildirilmektedir. Ülkemizde ekonomik olarak önemli yere sahip olan kaşar, beyaz ve Tulum peyniri gibi ticari peynirlerin haricinde, birçok farklı yerel peynirler de yapılmaktadır (Demirci vd., 1991). Mahalli peynir çeşidinin yaklaşık 136 çeşit kadar olduğu tahmin edilmektedir (Kamber, 2005a).

Aho peyniri, ilk olarak Trabzon ilinin Araklı İlçesi Ayvadere (eski ismi Aho) köyünde üretilmiş ve yayılmıştır. Araklı Aho köyünde 100 yıl önce süt hayvancılığının fazla olduğu, buna bağlı olarak bu peynirin ortaya çıktığı bilinmektedir. Aho peynirinden köylülerin ihtiyacı kadarını kendi için ayırdığı ve ihtiyaç fazlası ise ilçedeki semt pazarlarında satarak gelir elde ettiği belirtilmektedir. Bölgede zamanla sütçülük azaldığından dolayı köylüler artık ihtiyaçlarını karşılayacağı kadar yapabilmektedir. Ticari amaçla üretimi ise başta Bayburt yaylaları olmak üzere, Gümüşhane yaylaları,

Trabzon'un çeşitli yaylaları ve Araklı'nın bazı köylerinde yapılmaktadır. Bazı yaylalarda yapılan peynirlerin yapında kullanılan sütlerin yağlı olduğu için daha lezzetli ve daha esmerdir. Fakat raf ömrü diğer az yağlı peynirlere göre daha kısa olduğu bildirilmektedir (Kılıç vd., 2012).

Yörede üretilen ve tüketilen peynirlerden bir diğeri de Golot peyniridir. Genel olarak Trabzon, Rize, Artvin, Bayburt illeri ve Erzurum'un İspir ilçesinde üretilerek ve tüketime sunulan Golot peyniri, inek sütü veya yağsız koyun sütünden yapılmaktadır. Golot peyniri dilimlenebilir yarı sert peynirler grubuna girmektedir. Bahar ve yaz aylarında diğer aylara oranla üretimi daha fazladır. Golot peyniri, sert yapılı, gözenekleri küçük, tuzlu ve az yağlı, yaklaşık 30 - 40 cm çapında ve 3 - 5 cm yüksekliğinde pide şeklinde bir peynir çeşididir. Mandıralarda üretilen peynirlerin rengi sarımsı, evlerde yapılan peynirler ise açık krem renklidir (Tunçtürk ve Özdemir, 2005).

Tel peyniri, farklı yörelerde üretimi olmasına rağmen birbirine benzer yöntemlerle üretilerek Kars Çeçil Peyniri, Erzurum Çeçil peyniri ve Artvin Çiçil adında da işlenmektedir. Tel peyniri olgunlaştırılmadan tüketilmesinin yanında olgunlaştırılıp da tüketilebilen bir peynir çeşitidir. (Tunçtürk, 2005).

Bu çalışmada Trabzon'da üretilen çeşitli peynirlerin bazı kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri araştırılarak peynirlerin kalitesinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. LİTERATÜR ÖZETİ

2.1. Peynirlerin Kimyasal Özellikleri

Tunçtürk ve Özdemir (2005)'in yapmış oldukları çalışmada Golot peyniri örneklerinde kurumadde en yüksek, en düşük ve ortalama değerlerini sırasıyla %44.97, %51.49 ve 48.63 ± 1.68 olarak bulmuşlardır. Golot peyniri örneklerinin kurumadde oranlarının ise %47 ile %50 arasında olduğunu belirlemişlerdir. Golot peynirlerinin yağ oranlarını en düşük %5, en yüksek %12 ve ortalama %7.41 olarak saptamışlardır. Golot peynirinin protein, tuz ve suda çözünen azot ortalama değerlerini sırasıyla oranlarının %25.68, %3.07 ve %3.07 olarak bulmuşlardır. Olgunlaşma indekslerine ait değerlerin %7 ile %11 arasında olduğunu bildirmişlerdir. Yapılan çalışma sonucunda Golot peynirinin yapında kullanılan sütlerin genellikle yağının büyük bir kısmı alındığından normal yağ oranına sahip olan sütlerden imal edilen peynir çeşitlerine göre daha düşük yağ oranına sahip olduğu ifade edilmiştir. Ayrıca Golot peynirlerinin, protein oranı açısından oldukça zengin bir peynir çeşidi olduğunu bildirmişlerdir.

Çağlar vd. (1998), 30 adet Golot peyniri örneklerinde fiziksel ve kimyasal analizler uygulamışlardır. İnceleme sonucuna göre peynir örneklerinde; kurumaddede yağ %12.22, yağ %5.31, tuz %3.12, kurumadde oranları %43.5, protein %33.64, suda çözünen azot %2.67 ve pH 6.43 ve titrasyon asitliği (% laktik asit türünden) %0.73 olduğunu tespit etmişlerdir.

Tarakçı vd. (2001) Ordu ve çevresinde üretilen Keş peynirinin bazı kimyasal özelliklerini inceledikleri araştırmada, 20 adet Keş peynir örneği toplamışlardır. Örneklerin kurumadde içeriklerini %60.69-78.40, yağ oranının %4.5-23.5, protein miktarını %31.22-50.68, kül içeriğini %4.36-14.23, tuz miktarını %2.84-13.19, asitlik değerini %1.49-3.26 ve pH değerini 3.37-4.24 aralığında olduğunu belirlemişlerdir.

Şimşek ve Sağdıç (2010) *Lactobacillus helveticus* yoğurt kültürü ve bu ikisinin karışımını starter kültür olarak kullanarak inek sütünden ürettikleri çökelek peynirlerini 45 gün depolamışlar ve örneklerin kimyasal özellikleri ile yağ asitleri kompozisyonlarını incelemişlerdir. Örneklerin toplam azot ve toplam kurumadde değerleri depolama süresince önemli bir değişiklik göstermezken, pH, suda çözünebilir azot ve toplam azot içerikleri istatistiksel olarak önemli değişiklikler gösterdiğini belirlemişlerdir. Depolama sonunda doymuş, toplam doymamış, tekli doymamış ve

çoklu doymamış yağ asitleri oranlarının sırasıyla %58.89-66.71, %27.14-31.80, %24.58-29.03 ve %2.23-2.99 arasında değiştiğini tespit etmişleridir.

Aloğlu vd. (2012) Karadeniz bölgesinde geleneksel olarak üretilen ve tüketilen bir peyniri çeşidi olan Minci(Minzi)'nin bazı kimyasal özelliklerini araştırmışlardır. Bu amaçla 21 adet Minci peyniri örneğini toplamışlar ve kurumadde, protein, yağ, kül, asitlik (%laktik asit), pH ve su aktivitesi değerlerine ait en az ve en çok değerlerini sırası ile %16.96-48.21, %4.05-16.76, %1.00-21.00, %0.21-5.35, %0.30-2.10, 4.25-7.25, 0.947-0.991 olarak tespit etmişlerdir.

Yazıcı vd., (1998), Trabzon ilinde 6 farklı ilçeden Külek peyniri örnekleri temin etmişlerdir. Peynir örneklerinde kimyasal, fiziksel, mikrobiyolojik ve duyu analizler uygulamışlardır. Araştırmada bulmuş oldukları değerler; pH 5.28, kurumadde %46.36, kurumaddede yağ miktarının %14.57, yağ %6.74, suda çözülebilen azot oranını %1.55, tuz miktarını %7.09, titrasyon asitliğini %2.16, kül oranını %8.16, kurumaddedeki tuz miktarını %14.75, protein miktarını %28.22, olgunlaşma indeksinin ise %34.92 olduğunu ifade etmişlerdir.

Öztek (1974), Kars'ta üretilen kaşar peynirleri üzerine yaptığı çalışmada peynirin yapılışını, olgunlaştırma tekniğini ve bileşimlerinin standardize edilmesini araştırmıştır. Çalışmada, olgunlaştırma süresince peynirde su miktarının azalmasıyla birlikte; peynir örneklerinin asitlik derecelerinin (SH), suda eriyen azot oranlarının, yağ, olgunluk derecesi ve tuz miktarının sürekli artış gösterdiğini ifade etmiştir.

2.2. Peynirlerin Mikrobiyolojik Özellikleri

Dervişoğlu ve Yazıcı (2001), örnek olarak aldıkları Golot peynirlerini mikrobiyolojik özellikleri açısından karşılaştırmışlardır. Peynirlerin tamamında toplam, laktik asit ve psikrotrofik bakteri, lipolitik ve proteolitik mikroorganizma ile maya ve küf, *koliform*, *E. coli* ve *Salmonella* spp. araştırmışlardır. Numunelerin %36.67'sinde koliform grubu bakteri saptamışlardır. Buna karşın; örneklerde *E. coli* ve *Salmonella* spp. tespit etmemişlerdir.

Şengül vd. (2013)'ün yapmış oldukları çalışmada ham ve pastörizasyon işlemine tabi tutulmuş süttten ürettikleri Kaşar peyniri örneklerinin depolanması boyunca farklı fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik, nitelikleri belirlenmiştir. Starter ilave edilmesinin protein miktarı, TAMB ve kurumaddede yağ üzerindeki etkisinin istatistiksel olarak önemli olduğunu belirlemişlerdir. Depolama boyunca; fiziksel, mikrobiyolojik ve kimyasal özellikleri üzerine etkisinin önemli olduğunu tespit etmişlerdir.

Dikici vd. (2009), vakum ambalajlı yeni kaşar peyniri numunelerinde mikrobiyolojik ve kimyasal özelliklerini incelemişlerdir. Çalışmada incelenen 50 adet yeni kaşar peyniri örneğinin 4 (%8) tanesinde *E. coli* saptamışlardır. Fakat hiçbir numunede *Staphylococcus aureus* tespit etmemişlerdir.

Tarakçı vd. (2001) tarafından yapılan çalışmada Ordu çevresinden toplanan 20 adet Keş peyniri örneğinin bazı mikrobiyolojik özelliklerini araştırmışlardır. Araştırma sonucunda ortalama mikroorganizma sayılarını toplam bakteri için 5.981 log kob/g, maya-küf için 4.686 log kob/g, laktik asit bakterileri için 4.466 log kob/g, proteolitik bakteriler için 4.536 log kob/g, lipolitik bakteriler için 3.930 log kob/g olarak belirlemişlerdir.

Yapılan bir araştırmada, *Lactobacillus helveticus* yoğurt kültürü ve bu ikisinin karışımı kullanarak inek sütünde üretilen Çökelek peynirlerinin 45 günlük depolama süresince laktokok ve laktobasil sayıları belirlenmiştir. Depolamanın sonunda laktokok sayılarının 2.50 - 3.03 log kob/g arasında, laktobasil sayılarının ise 3.60 - 4.33 log kob/g arasında değiştiği tespit edilmiştir (Şimşek ve Sağdıç, 2010).

Minci yada Minzi peyniri olarak bilinen ve Karadenize özgü geleneksel bir peynirin Toplam Aerobik Mezofilik Bakteri (TAMB), laktobasil, laktokok, maya-küf, koliform bakteri *E. coli* ve *Staphylococcus* sp. sayılarını belirlemek amacıyla 21 adet peynir örneği toplanmıştır. Örneklerin ortalama toplam aerobik mezofilik bakteri, laktobasil, laktokok, maya-küf, koliform bakteri *E. coli* ve *Staphylococcus* sp. sayıları sırası ile 8.39 log kob/g, 6.34 log kob/g, 6.74 log kob/g, 2.89 log kob/g, 3.94 log kob/g, 3.83 log kob/g ve 2.65 log kob/g olduğu belirlenmiştir (Aloğlu vd., 2012).

Soyutemiz vd. (2000), kaşar peynirinin mikrobiyolojik ve kimyasal nitelikleri üzerine bir çalışma yürütmüşlerdir. Çalışmada, kaşar peynirlerinin tüketime hazır olanlarında toplam aerobik mezofilik bakteri, koliform bakteri, mikrokok ve stafilokok, laktobasil, enterokok, maya ve küf sayımlarını yapmışlardır.

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

Trabzon ilindeki farklı pazarlarda veya marketlerde satılan Aho, Golot ve Telli peynirlerinin her birinden 10 adet örnek alınmıştır. Örnekler yaklaşık 500 g gelmekte olup steril ambalajlara alınarak soğuk zincir altında (+4 °C) analizlerin yapılacağı Gümüşhane Üniversitesi Şiran Mustafa Beyaz Meslek Yüksekokulu Laboratuvarlarına getirilmiştir. Örnekler analize kadar buzdolabında bekletilmiştir.

3.2. Metot

3.2.1. Kimyasal Analizler

3.2.1.1. Kurumadde

Peynirlerin kurumadde içeriklerini belirlemek için homojen hale getirilmiş örneklerden sabit tartıma getirilmiş kaplara 2-3 g tartılarak 105 °C’ de etüvde ağırlıklarları sabitleninceye kadar kurutulacaktır. Tartımlar arasındaki farktan yararlanarak toplam kurumadde oranı hesaplanacaktır. Kurumadde miktarının belirlenmesinde gravimetrik yöntem kullanılmıştır (AOAC, 1990).

3.2.1.2. Kül

Örneklerin kül miktarının belirlenmek için porselen krozelere 2-3 g örnek tartılarak kül fırınında sıcaklık kademeli olarak artırılarak 550 °C’ye çıkarılmıştır. Bu sıcaklıkta korbelerde beyaz kül kalıncaya kadar bekletilmiş ve külün ağırlığının örneğin miktarına bölünerek 100 ile çarpılması ile elde edilen sonuç % kül miktarı olarak ifade edilmiştir (AOAC, 1990).

3.2.1.3. Tuz

Peynir örneklerinin tuz oranı Mohr yöntemi kullanılarak belirlenmiştir. Bunun için 5 g örnek tartılarak porselen kaplarda ılık su yardımıyla ezilmiş, bu işleme 4-5 kez tekrarlanarak ve sulu kısım 500 mL’lik balon jöjeye konulmuştur. Balon jöjede toplanan süzütünün üzerine hacim tamamlanmaya kadar saf su ilave edilmiş ve kaba filtre kağıdı ile süzölmüştür. Süzölen örneğe (25 mL) 3 damla potasyum kromat (K_2CrO_4) indikatörü içeren örnekler gümüş nitrat ($AgNO_3$) (0.1 N) ile kiremit kırmızısı renk alınmaya kadar titre edilmiştir. Titrasyonda harcanan $AgNO_3$ miktarından yola çıkarak peynir örneklerinin % tuz içeriği belirlenmiştir (AOAC, 1990).

3.2.1.4. Yağ

Yağ oranı Gerber metodu kullanılarak belirlenmiştir. Bu metoda göre peynir Van Gulik bütirometrelerinin beherciğine homojenize edilmiş 3 g peynir örneği tartılarak üzerine 10 mL sülfirik asit (H_2SO_4) ilave edilmiştir. Peynir örnekleri tamamen çözününceye kadar 65 °C'lik suda ara sıra alt-üst edilerek bekletilmiştir. Tamamen eriyen örneklerin üzerine 1 mL amil alkol ilave edilerek, bütrometre taksimatlı kısım gelininceye kadar H_2SO_4 ile tamamlanmıştır. Daha sonra örnekler Gerber santifüjüne karşılıklı konularak 5 dak santifüjlenmiştir. Santrifüjden çıkan örnekler 65 °C'de 4-5 dak bekletildikten sonra sonuçlar skaldan % olarak belirlenmiştir (IDF, 1986).

3.2.1.5. Titrasyon Asitliği (% Laktik Asit)

Titrasyon asitliği, tartılan 10 g örneğin 40 °C'de saf suyla ezildikten sonra balon jojede (100 mL) toplanmıştır. Balon joje hacim çizgisine kadar saf su ile tamamlanmış ve kaba filtre ile süzölmüştür. Filtre edilen örnekten 25 mL alınarak 3 damla fenolfitalein indikatörü eşliğinde 0.1 N NaOH ile titre edilerek % asitlik miktarı belirlenmiştir (AOAC, 1990).

3.2.1.6. pH

pH değerleri kalibre edilen bir pH metre (WTW 3110, Weilheim, Germany) kullanılarak 1:1 oranında saf su ile sulandırılmış örneğe daldırılarak belirlenmiştir (Bütikofer vd., 1993).

3.2.3. Mikrobiyolojik Analizi

Mikrobiyolojik analiz için %0.85 tuz içeren otoklavda steril edilmiş seri dilüsyonlar hazırlanmıştır. İlk dilüsyon için 90 mL'lik steril çözelti içeren kavanozlara 10 g peynir örneği tartılmıştır. Örnekleri stomacherda homojen haline getirildikten sonra diğer dilüsyonlar hazırlanmıştır. Sonuçlar log kob/g olarak verilmiştir.

3.2.3.1. *Staphylococcus aureus* sayımı

Baird-Parker Agar (BPA), *Staphylococcus aureus* sayımı için hazırlanmıştır. Döküm sıcaklığına ulaşan BPA Agar'a uygun miktarda Egg Yolk Tellurite ilave edilmiştir. Hazırlanan seri dilüsyonlardan 1 mL alınarak petri kaplarına transfer edilmiş ve dökme ekim yapılmıştır. Ekimi gerçekleştirilen petriler 35-37°C'de 48 saat

inkübasyona tabi tutulmuştur. İnkübasyon sonunda oluşan siyah renkli, şeffaf zonlu kolonilerin sayımı yapılmıştır (Yücel ve Anıl, 2011).

3.2.3.2. *Enterobacteriaceae* sayımı

VRBG (Violet Red Bile Glucose) (Merck) Agar besiyeri, Enterobacteriaceae familyası sayımı için kullanılmıştır. Hazırlanan seri dilüsyonlardan 1 mL alınarak steril petri kutularına eklendikten sonra dökme plak yöntemi ile ekim yapılmıştır. Petri kapları 38°C’de 24 saat inkübe edilmiştir. İnkübasyon işlemi sonrasında çapı yaklaşık 1-2 mm olan kırmızıya yakın renkte bir presipitat zonu ile çevrelenmiş kırmızı koloniler *Enterobacteriaceae* familyası olarak değerlendirilmiş ve koloni sayımları yapılmıştır (İncili vd., 2019).

3.2.3.3. Koliform bakteri sayısı

Koliform bakteri sayısını Violet Red Bile Agar (VRBA, Merck)’a uygun dilüsyondan dökme plak yöntemiyle ekim yapılmıştır. Besiyerleri inkübatörde 37 °C’de 48 saat bekletildikten sonra oluşan koloniler sayılarak belirlenmiştir (Speck, 1976).

3.2.3.4. Laktobasil sayısı

Peynir örneklerinde laktobasil sayısının belirlenmesinde De Man Rogosa Sharp (MRS) Agar besiyeri kullanılmıştır. Anaerocult A (Merck) kullanılarak oluşturulan anaerobik ortamda (Torriani vd., 1996), 30°C’de inkübasyona bırakılmıştır. 72 saat sonra oluşan kolonilerin sayımı yapılmıştır (Irigoyen vd., 2005).

3.2.3.5. Laktokok sayısı

Laktokok sayımı için M-17 agar (Merck) besiyeri kullanılmıştır. Dökme plak yöntemi ile ekim yapılmıştır. Belirlenen dilüsyonlardan steril koşullarda 1 mL alınarak steril petri kutusuna transfer edilmiştir. Daha sonra soğutulmuş M17 agar, petri kutusuna dökülmüştür. Petri kutuları 30±1°C’de 48 saat aerobik ortamda inkübe edilmiştir. Daha sonra petrilere gelişen koloniler sayılarak hesaplanmıştır (Di Cagno vd., 2012).

3.2.3.6. Lökonostok sayısı

Peynir örneklerinde lökonostok bakteri sayısını belirleyebilmek için Mayeux, Sandine & Elliker (MSE) agar besi ortamı kullanılmıştır. Steril ortamda petrilere ekimi

yapılan örnekler aerobik ortamda 22°C’de inkübasyona bırakılmıştır. 96-120 saat sonunda kolonilerin sayımı gerçekleştirilmiştir (García Fontán vd., 2006).

3.2.3.7. Toplam Aerobik Mezofilik Bakteri (TAMB) sayısı

Peynir örneklerinin TAMB sayısını belilemek için Plate Count Agar (PCA, Merck) kullanılmıştır. Uygun dilüsyonlardan yayma plak yöntemiyle ekim yapılarak 30°C’de 72 saatlik inkübasyondan sonrası meydana gelen koloniler sayılmıştır (Messer vd., 1985).

3.2.3.8. Maya-küf sayısı

Rose Bengal Choloramphenicol (RBC) agar’a %10’luk tartarik asit ilavesiyle hazırlanan besiyerlerine dökme plak yöntemine göre ekim yapılmıştır. Yayma yöntemi ile ekim yapıldıktan sonra inkübasyon 25°C’de yaklaşık 3 gün gerçekleştirilmiştir. İnkübasyon sonrasında gelişen koloniler sayılmıştır (Koburger ve Marth, 1984).

3.2.3.9. Psikrofilik bakteri sayımı

Uygun dilüsyonlardan alınan 1 mL örnek, steril petri kutularında bulunan PCA besiyerine ekilmiştir. Petri kutuları 4°C’de 5 gün süreyle inkübe edildikten sonra sayımlar gerçekleştirilmiştir (Bakırcı vd., 1998).

3.3. İstatistiksel Analiz

Araştırma sonucunda elde edilen verilerin en düşük, en yüksek ve ortalama değerleri ile standard sapma verileri SPSS 17 istatistik paket programı kullanılarak belirlenmiştir. Peynir çeşitliliğinin parametreler üzerindeki etkisini belilemek için Tek Yönlü Varyans Analizi (one-way ANOVA), ortalamalar arasındaki farklılığı belirlemek için Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi kullanılmıştır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Kimyasal Özellikler

Peynir örneklerinin kül, tuz ve yağ değerleri üzerinde peynir çeşitliliğinin etkisinin çok önemli ($p<0.01$), kurumadde, asitlik ve pH değerleri üzerindeki etkisinin ise önemli olduğu ($p<0.05$) bulunmuştur.

4.1.1. Kurumadde

Peynir örneklerinin ait kurumadde oranları Tablo 1’de gösterilmiştir. Peynir örnekleri arasında en düşük değer %39.18 ile Aho peynirinde belirlenirken en yüksek değer %60.30 ile Golot peynirinde belirlenmiştir. Örneklerin ortalama kurumadde değerleri bakımından en yüksek değer Telli peynirde (%47.54) en düşük değer ise Aho peynirinde (%42.40) tespit edilmiştir ($p<0.05$).

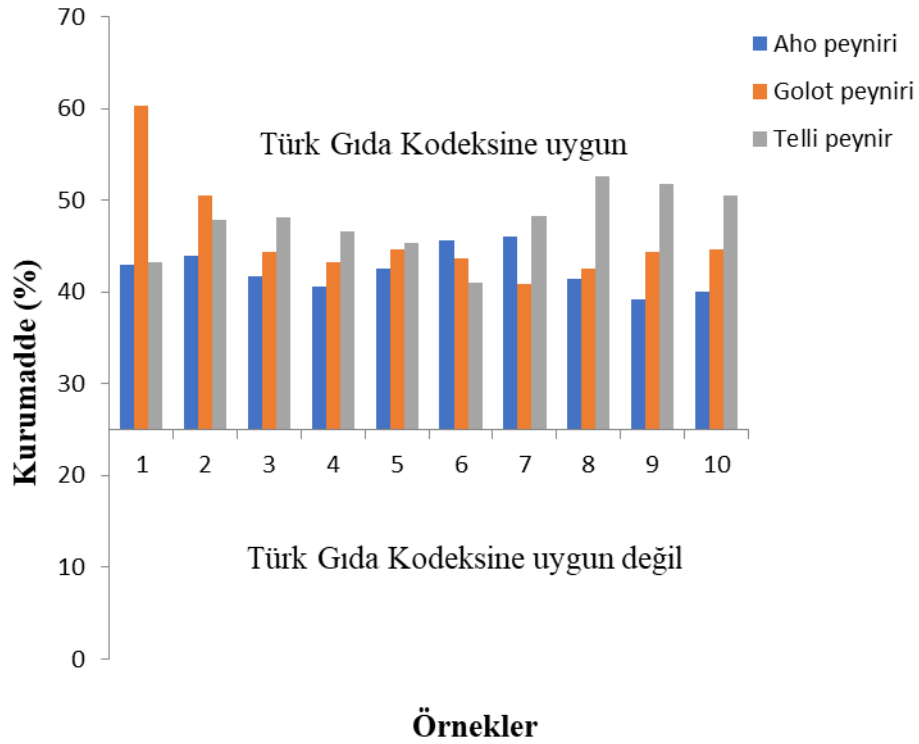
Şanlıdere-Aloğlu vd. (2012)’nin minzi peyniriyle yaptıkları çalışmada ortalama kurumadde değerlerini %31.31 belirlemişlerdir. Tunçtürk ve Özdemir (2005) yaptıkları çalışmada Golot peynirinin ortalama değerini %35.68 olarak bulmuşlardır. Cambaztepe vd., (2009) piyasadan topladıkları civil peynirlerinin ortalama kurumadde değerini %35,37, başka bir çalışmada ise Yıldız vd. (2010) %35.19 olarak tespit etmişlerdir.

Şanlıdere-Aloğlu vd. (2012), Tunçtürk ve Özdemir (2005), Cambaztepe vd., (2009) ve Yıldız vd. (2010) tarafından bulunan değerler bu çalışmada bulunan Aho, Golot ve Telli peynirleri değerlerinden daha düşük olduğu belirlenmiştir. Türk Gıda Kodeksi (2015)’nde peynirlerin kurumadde içeriği en az %30 olmalıdır. Buna göre bu çalışmadaki peynir örneklerinin tamamı kodeks ile uyumlu olduğu belirlenmiştir.

Tablo 1. Peynir örneklerinin kurumadde değerleri (%)

Örnek	Aho peyniri	Golot peyniri	Telli peynir
1	42.97	60.30	43.21
2	43.99	50.55	47.82
3	41.72	44.36	48.13
4	40.53	43.27	46.58
5	42.53	44.70	45.35
6	45.63	43.70	40.98
7	45.99	40.81	48.34
8	41.44	42.51	52.59
9	39.18	44.33	51.80
10	39.99	44.58	50.57
En düşük	39.18	40.81	40.98
En yüksek	45.99	60.30	52.59
Ortalama	42.40b	45.91ab	47.54a
Standart Sapma	2.29	5.64	3.67

Farklı harfler (a,b,c) istatistiksel önemin göstergesidir ($p<0.05$).



Şekil 1. Peynir örneklerinin kurumadde oranları

Türk Gıda Kodeksi (2015)'nde geleneksel olarak da üretilen Lor peynirlerine ait bir kurumadde değeri bulunmakta olup bu oranın %25'in altınada olmaması istenmektedir. Yapılan çalışmada bulunan kurumadde değerlerinin tamamının Türk Gıda Kodeksi (2015) ile uyumlu olduğu belirlenmiştir.

4.1.2. Kül

Aho, Golot ve Telli peynir örneklerinin en düşük ve en yüksek kül değerleri sırasıyla %9.86-14.29, %4.27-8.79 ve %2.79-4.78 olarak belirlenmiştir (Tablo 2). Aho peynirleri en yüksek ortalama kül değerine (%11.60) sahip iken, Telli peyniri en düşük ortalama (%4.20) değere sahip olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$).

Şanlıdere-Aloğlu vd., (2012) minzi peyniride yaptıkları çalışmada ortalama kül içeriğini %1.68 olarak belirlemişlerdir. Yazıcı vd., (1998) yaptıkları çalışmada külek peynirinin ortalama değerini %8.16 olarak bulmuşlardır. Şengül ve Gürses, (2006) civil peynirinde yaptığı çalışmada ortalama kül değerini %3.28 bulmuşlardır. Balkır ve Metin, (2011)'in kaşar peynirinde yaptığı çalışmada ortalama kül değerini %3.98, bir başka çalışmada Demirci ve Dıraman, (1990) ise ortalama %2.91 tespit etmişlerdir.

Tablo 2. Peynir örneklerinin kül değerleri (%)

Örnek	Aho peyniri	Golot peyniri	Telli peynir
1	10.17	8.79	4.70
2	10.06	6.48	2.79
3	13.07	7.52	4.31
4	10.58	6.24	3.96
5	9.88	7.53	4.35
6	14.29	7.43	4.72
7	14.20	4.27	4.43
8	9.86	5.05	4.02
9	10.85	6.07	3.93
10	12.99	6.09	4.78
En düşük	9.86	4.27	2.79
En yüksek	14.29	8.79	4.78
Ortalama	11.60a	6.55b	4.20c
Standart Sapma	1.83	1.32	0.59

Farklı harfler (a,b,c) istatistiksel önemin göstergesidir ($p<0.05$).

4.1.3. Tuz

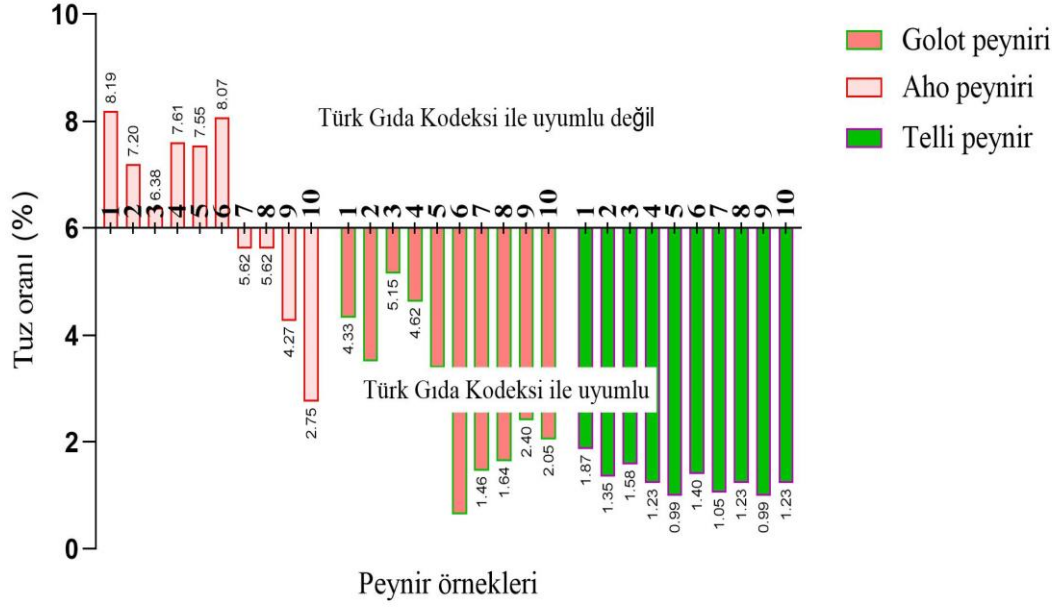
Örneklerin tuz oranları %0.64 ile %8.19 arasında değiştiği tespit edilmiştir (Tablo 3). Golot peynirinin ortalama tuz değeri Aho peynirinin tuz oranından düşük, Telli peynirinkinden ise yüksek olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$). Yasal olarak Türk Gıda Kodeksi (2015)'nde Aho peynirlerinde tuz oranının %6.00'nin üzerinde olmaması gerekmektedir. Buna göre bu çalışmadaki Aho peynirlerinden 6 örnek Gıda Kodeksi ile uyumlu değildir.

Tablo 3. Peynir örneklerinin tuz değerleri (%)

Örnek	Aho peyniri	Golot peyniri	Telli peynir
1	8.19	4.33	1.87
2	7.20	3.51	1.35
3	6.38	5.15	1.58
4	7.61	4.62	1.23
5	7.55	3.39	0.99
6	8.07	0.64	1.40
7	5.62	1.46	1.05
8	5.62	1.64	1.23
9	4.27	2.40	0.99
10	2.75	2.05	1.23
En düşük	2.75	0.64	0.99
En yüksek	8.19	5.15	1.87
Ortalama	6.33a	2.92b	1.29c
Standart Sapma	1.78	1.51	0.28

Farklı harfler (a,b,c) istatistiksel önemin göstergesidir ($p<0.05$).

Şimşek ve Sağdıç, (2012) çökelek peyniriyle yaptıkları araştırmada ortalama tuz değerini %1.73 bulmuşlardır. Tunçtürk ve Özdemir (2005) Golot peyniriyle yaptıkları çalışmada ortalama tuz miktarını %2.95 olarak belirlemişlerdir. Yazıcı vd., (1998) yaptıkları araştırmada külek peynirinde ortalama tuz oranını %7.09 olarak bulmuşlardır. Cambaztepe vd., (2009) çivil peyniriyle yaptıkları çalışmada ortalama %4.76, başka bir çalışma da Şengül ve Gürses, (2006) ortalama tuz değerini %0.24 bulmuşlardır.



Şekil 2. Peynir örneklerinin tuz oranları

4.1.4. Yağ

Örneklere ait yağ değerleri Tablo 4'te incelendiğinde, yağ oranları Aho peynirinde %6-11 arasında, Golot peynirinde %0.30-1.30 arasında ve Telli peynirinde %1.20-4.00 arasında olduğu belirlenmiştir. Ortalama yağ değerleri bakımında en düşük oran %0.84 ile Golot peynirinde, en yüksek değer %7.50 ile Telli peynirde bulunmuştur ($p < 0.05$).

Şanlıdere-Aloğlu vd. (2012) minzi peyniriyle yaptıkları çalışmada ortalama yağ miktarını %7.22 bulmuşlardır. Tunçtürk ve Özdemir, (2005) ortalama Golot peynirinde %7.41, bir başka çalışmada Yazıcı vd. (1998) külek peynirinde ortalama %6.75 yağ içeriği tespit etmişlerdir. Yetişmeyen, (2005) civil peyniriyle yaptığı araştırmada ortalama yağ değerini %2.88, bir başka çalışmada Yetişmeyen vd. (2002)'nin yapmış olduğu araştırmada civil peynirlerinde ortalama yağ değerini %3, Şengül ve Gürses, (2006)'in civil peynirinde buldukları ortalama değer %4 bulmuşlardır.

Tablo 4. Peynir örneklerinin yağ değerleri (%)

Örnek	Aho peyniri	Golot peyniri	Telli peynir
1	7.50	1.10	1.20
2	7.50	0.30	1.40
3	6.50	0.70	3.20
4	6.00	0.40	2.10
5	6.00	0.40	1.40
6	8.00	1.30	1.50
7	11.00	1.20	1.60
8	6.50	1.10	2.00
9	7.50	1.00	4.00
10	8.50	0.90	3.30
En düşük	6.00	0.30	1.20
En yüksek	11.00	1.30	4.00
Ortalama	7.50a	0.84c	2.17b
Standart Sapma	1.49	0.37	0.98

Farklı harfler (a,b,c) istatistiksel önemin göstergesidir ($p<0.05$).

4.1.5. Titrasyon asitliği (% laktik asit)

Peynir örneklerinin asitlik oranlarına ait verilerin gösterildiği Tablo 5 incelendiğinde tüm örneklerin asit oranlarının %0.13 ile %2.71 arasında olduğu görülmektedir. Ortalama asitlik değerleri bakımında Telli peynirin (0.64) diğer peynir çeşitlerine göre daha düşük değere sahip olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$).

Şanlıdere-Aloğlu vd. (2012) minzi peyniriyle yaptıkları çalışmada ortalama titrasyon asitliği miktarını %1.24, Tunçtürk ve Özdemir (2005) ise Golot peynirinde %0.83 olarak tespit etmişlerdir.. Şengül ve Gürses (2006)'ın civil peyniri üzerine yaptığı araştırmada ortalama asitlik değerini %1.39, bir başka çalışmada Cambaztepe vd., (2009) ortalama değeri %0.86 tespit etmiştir. Kalaycı vd. (2023) Trabzon çökeleklerinde yaptığı çalışmada örneklerin asitlik değerlerini %0.185 ile %1.34 arasında olduğunu bulmuşlardır.

Tablo 5. Peynir örneklerinin asitlik değerleri (%)

Örnek	Aho peyniri	Golot peyniri	Telli peynir
1	1.92	1.07	0.83
2	1.57	1.46	0.39
3	0.94	1.44	0.65
4	2.53	1.13	0.55
5	2.71	0.94	0.55
6	1.62	0.92	0.72
7	0.48	1.22	0.89
8	0.57	1.14	0.41
9	0.13	0.77	0.26
10	0.83	0.87	1.13
En düşük	0.13	0.77	0.26
En yüksek	2.71	1.46	1.13
Ortalama	1.33a	1.10ab	0.64b
Standart Sapma	0.88	0.23	0.26

Farklı harfler (a,b,c) istatistiksel önemin göstergesidir ($p<0.05$).

4.1.6. pH

Peynir örneklerinin pH değerleri 4.86 ile 7.02 aralığında bulunmuştur (Tablo 6). Aho ve Telli peynirlerinin ortalama pH değerleri istatistiksel olara benzer ($p>0.05$), Golot peynirinin pH değerinden daha yüksek ($p<0.05$) olduğu belirlenmiştir.

Şanlıdere-Aloğlu vd. (2012) minzi peyniriyle yaptıkları çalışmada pH değerlerinin ortalamasını %5.37 olarak belirlemişlerdir. Tunçtürk ve Özdemir (2005) yaptıkları çalışma sonucunda Golot peynirinde ortalama pH değerini %5.54, bir başka çalışmada Dervişoğlu ve Aydemir (2006) külek peynirinde ortalama pH değerini %5.09 olarak bulmuşlardır. Tarakçı ve Küçüköner, (2006)'ın kaşar peynirinde yaptıkları araştırmada pH değerleri ortalamasını %5.51, Tunçtürk ve Coşkun, (2007) pH değerleri ortalamasını %5.15 bulmuşlardır. Kalaycı vd. (2023) Trabzon'da üretilen çökelek peynirlerinin pH değerlerinin ortalamasını 4.40 olarak belirlemişlerdir.

Tablo 6. Peynir örneklerinin pH değerleri

Örnek	Aho peyniri	Golot peyniri	Telli peynir
1	5.27	4.86	5.49
2	5.49	4.94	5.49
3	5.26	5.26	5.93
4	5.45	5.16	5.36
5	5.41	5.21	5.56
6	5.93	5.13	5.18
7	6.16	5.21	5.78
8	5.89	5.24	5.30
9	7.02	5.19	5.60
10	5.95	5.39	5.65
En düşük	5.26	4.86	5.18
En yüksek	7.02	5.39	5.93
Ortalama	5.78a	5.16b	5.53a
Standart Sapma	0.54	0.15	0.22

Farklı harfler (a,b,c) istatistiksel önemin göstergesidir ($p<0.05$).

Çökelek örneklerinin asitlik ve pH değerlerinin örneklerin mikrobiyolojik kalitesinden, depolama koşullarından, toplam kurumadde, latoz ve tuz içeriklerinden etkilenmektedir (Aloğlu vd., 2012).

Genel olarak çalışmada örneklerin fizikokimyasal özelliklerine ait değerler yüksek standart sapmalar göstermiştir. Bu sapmalar çökelek peynirinin standart bir üretim prosesinin olmayışından ve çökelek peyniri ile ilgili yasal bir düzenlemenin olmayışından kaynaklandığı düşünülmektedir. Türk Gıda Kodeksi (2015)'nde lor peynirlerinin sahip olması gereken kimyasal özelliklerle ilgili bazı düzenlemeler bulunurken çökelek peyniri ile ilgili herhangi bir düzenleme bulunmamaktadır. Çökelek peyniri genel olarak tüketiciler tarafından lor peyniri ile karıştırılrsa da aslında aynı peynir çeşidi değildir. Üretim şekli ve üretimde kullanılan hammaddeler birbirinden farklıdır (Gün vd., 2019; Kavaz vd., 2012).

4.2. Mikrobiyolojik Özellikler

Peynir örneklerinin *Enterobacteriaceae* bakteri ($p<0.01$) ve laktokok sayıları ($p<0.05$) peynir çeşitliğinin etkisinin istatistiksel olarak önemli olduğu, *S.aureus*, koliform, laktobasil, TAMB, maya-küf ve psikrofilik bakteri sayıları üzerindeki etkisinin ise önemsiz ($p>0.05$) olduğu belirlenmiştir.

4.2.1. *Staphylococcus aureus* sayısı

Peynir örneklerine ait *S. aureus* sayıları Tablo 7’de verilmiştir. Sadece Aho peynirinin 4, 5 ve 6 nolu örneklerinde <2 log kob/g olarak belirlenirken, en yüksek *S. aureus* sayısı Telli peynirinin 10 nolu örneğinde belirlenmiştir. Ortalama *S. aureus* sayısı bakımından en düşük değerden en yüksek değere sahip olan örnekler Aho, Golot ve Telli peynir olarak sıralandığı ve aralarındaki farkın istatistiksel olarak önemli olduğu bulunmuştur ($p<0.05$).

Arıcı ve Şimşek (1991), pastörize süten üretilmiş oldukları hiçbir tulum peyniri numunesinde *S. aureus* tespit etmemişlerdir. Bir başka çalışmada Bostan ve Uğur (1992), çiğ süten üretilmiş oldukları tulum peynirlerinde 90 günlük olgunlaştırma süreci sonunda *S. aureus*’a rastlamadıklarını bildirmişlerdir. Erceyes vd. (2006), Tokat ilinden aldıkları 30 tulum peyniri örneğinin hiçbirinde *S. aureus* izine rastlamamıştır. Atasever (1995) tarafında yapılan çalışmada civil peynirlerinin *S. aureus* sayısının 8.53×10^5 - 6.30×10^7 kob/g arasında olduğunu bulmuştur. Tekinşen vd. (1995) tarafından yapılan çalışmada ise civil peynirlerinin *S. aureus* sayısını 6.48×10^5 kob/g olarak, Şengül (2006) 4.10×10^4 kob/g olarak, Başkaya vd. (2006) ise 3.05×10^4 kob/g olarak tespit etmişlerdir. Kamber (2005b) tarafından yapılan çalışmada Çeçil peynirlerinin ortalama *S. aureus* sayısını 2.30-3.60 log kob/g, Bakırcı ve Andiç (1999) ise $7.15 \times 10^5 \pm 2.22 \times 10^6$ kob/g aralığında belirlemişlerdir.

S. aureus, hava, su, toprak gibi çevresel alanlarda yaygın olarak bulunan ve ortam şartlarına oldukça dayanıklı bir mikroorganizmadır. Ayrıca insanların deri ve burun mukozalarında doğal olarak bulunması, *S. aureus*’un yayılmasındaki büyük etkindir. Ürünlere bulaşma el teması sonucu olmaktadır. Gıdaların hazırlanması sırasında hijyen kurallarına uyulmadığı takdirde kullanılan alet-ekipmanın da kontaminasyonda etkin olduğu görülmüştür (Doyle vd., 2012).

Tablo 7. Peynir örneklerinin *S. aureus*. sayıları (log kob/g)

Örnek	Aho peyniri	Golot peyniri	Telli peynir
1	3.32	4.50	4.77
2	5.30	4.78	3.39
3	3.78	5.96	4.34
4	<2	5.28	4.34
5	<2	6.03	4.06
6	4.04	5.15	3.78
7	4.90	3.08	7.37
8	4.82	3.43	7.16
9	5.01	3.87	5.85
10	4.99	3.98	7.37
En düşük	<2	3.08	3.39
En yüksek	5.30	6.03	7.37
Ortalama	3.62b	4.61ab	5.24a
Standart Sapma	2.01	1.02	1.56

Farklı harfler (a,b,c) istatistiksel önemin göstergesidir ($p<0.05$).

4.2.2. *Enterobacteriaceae* bakteri sayısı

Örneklerin *Enterobacteriaceae* sayıları <1 log kob/g ile 5.70 log kob/g arasında olduğu belirlenmiştir (Tablo 8). En yüksek *Enterobacteriaceae* sayısı ise Telli peynirinde belirlenirken, Aho peynir örneklerinde 3 ve Golot peynir örneklerinde ise 1 tanesinde *Enterobacteriaceae* sayısı <1 log kob/g olarak belirlenmiştir. Ortalama değerler bakımından en düşük değere Aho peynirinin (2.06 log kob/g), en yük değere ise Telli peynirin (4.82 log kob/g) sahip olduğu ortaya konulmuştur ($p<0.05$).

Kara ve Akkaya (2015) yapmış oldukları çalışmada 25 adet Afyon Tulum peynirinde ortalama 2.19 log kob/g, bir başka çalışmada Morul ve İşleyici (2012) 40 adet Divle Tulum peyniri örneklerinde ortalama 2.90 log kob/g bulmuşlardır. İncili vd. (2019)'nin Elazığ'da satılan 30 adet Hellim peyniri örneklerinde yapmış oldukları araştırmada ortalama 2.65 log kob/g, diğer bir çalışmada Harmankaya ve Harmankaya (2020) Kars'ta üretilen Çeçil peynirlerinde ortalama 2.28 log kob/g olarak tespit etmişlerdir. Kamber (2005), incelediği 30 adet kaşar peyniri örneklerinin %66.6'sında ortalama 4.30 log kob/g, 30 adet Çeçil peyniri örneklerinin %70'inde ortalama 3.47 log kob/g; Gülmez vd. (2022), Siirt otlu peynirinde ortalama 6.8 log kob/g olarak *Enterobacteriaceae* sayısını tespit etmişlerdir.

Tablo 8. Peynir örneklerinin *Enterobacteriaceae* sayıları (log kob/g)

Örnek	Aho peyniri	Golot peyniri	Telli peynir
1	<1	<1	4.36
2	3.15	2.65	4.50
3	2.53	3.24	4.43
4	<1	4.88	4.86
5	<1	4.78	5.70
6	2.10	4.49	5.32
7	2.22	3.89	5.61
8	4.43	3.24	4.87
9	3.85	3.78	4.64
10	2.34	3.83	3.90
En düşük	<1	<1	3.90
En yüksek	4.43	4.88	5.70
Ortalama	2.06c	3.48b	4.82a
Standart Sapma	1.60	1.41	0.58

Farklı harfler (a,b,c) istatistiksel önemin göstergesidir ($p<0.05$).

Öksüztepe vd. (2007) marketlerden topladıkları çökelek örneklerinin ortalama koliform sayısını 3.93 log kob/g olarak bulurlarken, yapılan bir başka çalışmada taze ve olgunlaştırılmış çökelekler de koliform bakteri belirlenmemiştir (Celem vd., 2018). Kavaz vd. (2012) tarafından yapılan çalışmada çökelek ve lor peynir örneklerinin ortalama koliform sayıları her iki örnek çeşidinde de <1 log kob/g olarak tespit edilmiştir. Kavaz vd. (2012) ve Celem vd. (2018) tarafından bulunan ortalama koliform bakteri sayıları bu çalışmada tespit edilenlerden daha yüksek, Öksüztepe vd. (2007) tarafından bulunan değerlerden daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

4.2.3. Koliform sayısı

Peynirin üretiminde ve depolanması sırasında indikatör olarak bilinen mikroorganizmalardan biride koliform bakterilerdir (Silva vd., 2019). Koliform bakteri sayıları örneklerde <1 log kob/g ile 5.12 log kob/g aralığında belirlenmiştir. Örneklerin ortamala koliform bakteri sayıları Aho peynirinde 1.85 log kob/g, Telli peynirinde 2.40 log kob/g ve Golot peynirinde 3.22 log kob/g olarak tespit edilmiş olup, aralarındaki farkın istatistiksel olarak önemsiz ($p>0.05$) olduğu bulunmuştur.

Şanlıdere-Aloğlu vd. (2012) minzi peynirinde yaptıkları araştırmada ortalama koliform grubu bakteri sayısını 3.94 log kob/g olarak bulmuşlardır. Tunçtürk ve Özdemir (2005) Golot peyniri üzerine yaptıkları araştırmada ortalama 1.79 log kob/g

bulmuşlardır. Dervişoğlu ve Aydemir (2006) külek peynirinde yaptıkları araştırmada yaklaşık 2.90 log kob/g olarak, bir başka çalışmada Yıldız vd. (2008) kadel peynirlerinde ortalama koliform grubu bakteri sayısını 4.08 log kob/g olarak belirlemişlerdir. Tekinşen vd. (1996), civil peynirinde yapmış oldukları incelemelerde koliform grubu bakteri sayısını ortalama 4.64 log kob/g olarak bildirmişlerdir. Kalaycı vd. (2023) Trabzon’da pazarlardan topladıkları çökelek peynirlerinin koliform sayılarının <2-5.92 log kob/g arasında ve ortalamasının ise 1.82 log kob/g olduğu belirlemişlerdir.

Tablo 9. Peynir örneklerinin koliform bakteri sayıları (log kob/g)

Örnek	Aho peyniri	Golot peyniri	Telli peynir
1	<1	<1	5.12
2	2.74	2.80	4.32
3	2.36	3.91	2.12
4	<1	5.43	<1
5	<1	4.86	1.93
6	1.77	4.41	3.24
7	1.59	4.00	3.24
8	4.01	3.26	1.39
9	3.60	1.65	0.00
10	2.48	1.92	2.67
En düşük	<1	<1	<1
En yüksek	4.01	5.43	5.12
Ortalama	1.85a	3.22a	2.40a
Standart Sapma	1.47	1.66	1.68

Farklı harfler (a,b,c) istatistiksel önemin göstergesidir ($p<0.05$).

Peynir örneklerinin mikrobiyolojik özellikleri peynir üretim prosesine, depolama koşullarına, üretilen peynirin çeşidine ve fizikokimyasal özelliklerine göre değişebilmektedir. Geleneksel peynirlerin kalite özellikleri ile ilgili olarak Türk Gıda Kodeksi (2015)’nde bir düzenleme bulunmamaktadır. Aho peyniri genellikle geleneksel olarak üretilmekte ve pazarlarda satılmaktadır. Dolayısıyla Aho peynirinin standart bir üretim prosesi bulunmamaktadır. Bu durum hijyenik problemlerin ortaya çıkmasına ve mikrobiyolojik kontaminasyonlara neden olabilmektedir. Örnekler arasındaki mikrobiyolojik özellikler bakımından farklılıkların oluşmasında yukarıda belirtilen durumların neden olduğu düşünülmektedir.

4.2.4. Laktobasil sayısı

Tablo 10’da örneklerin laktobasil sayılarının 5.11 log kob/g ile 8.73 log kob/g arasında değiştiği gösterilmiştir. Peynir örneklerinin ortalama değerlerinin ise 7.19 - 8.07 log kob/g aralığında olduğu ve farkların istatistiksel olarak önemsiz ($p<0.05$) olduğu belirlenmiştir.

Yalçın vd. (2007) yapmış oldukları çalışmada laktobasil sayısını 2.5×10^4 - 3.5×10^8 kob/g aralığında olduğunu bildirmişlerdir. Başka bir çalışmada Yaman vd. (2022) salamura içerisindeki otlu peynir numunelerinin laktobasil sayısını 4.30 - 7.96 log kob/g aralığında olduğunu belirlemiştir

Tablo 10. Peynir örneklerinin laktobasil sayıları (log kob/g)

Örnek	Aho peyniri	Golot peyniri	Telli peynir
1	7.83	5.11	7.84
2	7.72	7.49	7.94
3	7.49	7.37	8.07
4	6.33	7.88	7.89
5	8.23	7.27	7.92
6	7.65	7.10	7.96
7	8.73	7.83	7.35
8	6.04	7.16	7.26
9	8.56	7.29	7.84
10	8.18	7.37	7.96
En düşük	6.04	5.11	7.26
En yüksek	8.73	7.88	8.07
Ortalama	7.68a	7.19a	7.80a
Standart Sapma	0.88	0.77	0.27

Farklı harfler (a,b,c) istatistiksel önemin göstergesidir ($p<0.05$).

4.2.5. Laktokok sayısı

Peynir örneklerinin laktokok sayıları en düşük 4.60 log kob/g ile Golot peynirinde (1 nolu örnek), en yüksek 8.98 log kob/g ile Telli peynirinde (3 nolu örnek) tespit edilmiştir (Tablo 11). Örneklerin ortalama laktokok sayıları incelendiğinde Aho peynirinin laktokok sayısının Telli peynirinden düşük ($p<0.05$) ve Golot peynirinden yüksek olduğu ($p<0.05$) tespit edilmiştir.

Tablo 11. Peynir örneklerinin laktokok sayıları (log kob/g)

Örnek	Aho peyniri	Golot peyniri	Telli peynir
1	7.47	4.60	6.90
2	8.00	7.19	7.82
3	7.31	7.42	8.98
4	6.77	7.41	7.49
5	6.19	7.68	7.69
6	7.86	7.46	7.95
7	8.31	7.20	7.83
8	8.41	7.16	7.53
9	8.30	6.84	7.76
10	7.77	7.17	8.17
En düşük	6.19	4.60	6.90
En yüksek	8.41	7.68	8.98
Ortalama	7.64ab	7.01b	7.81a
Standart Sapma	0.72	0.88	0.53

Farklı harfler (a,b,c) istatistiksel önemin göstergesidir ($p<0.05$).

4.2.6. Lökonostok sayısı

Peynir örneklerinin lökonostok sayıları en düşük <2 log kob/g olarak Telli peynirinde, en yüksek 8.06 log kob/g olarak Golot peynirinde bulunmuştur. (Tablo 12) Aho peyniri değerleri ortalama 6.69 log kob/g, Golot peyniri değerleri ortalama 8.06 log kob/g ve Telli peyniri değerleri ortalaması 6.52 log kob/g olarak bulunmuştur Yapılan çalışmada sadece 1 örneğin lökonostok sayısının <2 log kob/g olduğu tespit edilmiştir. Örneklerin ortalama değerleri arasındaki farkın istatistiksel olarak önemsiz ($p>0.05$) olduğu belirlenmiştir.

Tablo 12. Peynir örneklerinin lökonostok sayıları (log kob/g)

Örnek	Aho peyniri	Golot peyniri	Telli peynir
1	6.62	6.83	7.05
2	6.84	6.78	7.47
3	6.54	6.00	<2
4	6.20	7.19	7.13
5	6.09	7.64	7.17
6	6.55	8.06	7.07
7	7.10	7.92	7.56
8	7.03	7.87	7.19
9	6.97	7.37	7.01
10	6.93	6.92	7.57
En düşük	6.09	6.00	<2
En yüksek	7.10	8.06	7.57
Ortalama	6.69a	7.26a	6.52a
Standart Sapma	0.35	0.64	2.30

Farklı harfler (a,b,c) istatistiksel önemin göstergesidir ($p<0.05$).

4.2.7. Toplam aerobik mezofilik bakteri (TAMB) sayısı

TAMB sayısı süt ve süt ürünlerinde hijyenik şartların ve pastörizasyon normlarının yetersizliğini veya çapraz bir kontaminasyon olabileceğini gösteren, gıda güvenliği bakımından önemli bir problemdir (Papaioannou vd., 2007; vd., 2019). Peynir örneklerinin TAMB sayılarına ait veriler Tablo 13’de gösterilmiştir. Örneklerin TAMB sayıları 5.10 log kob/g ile 9.09 log kob/g aralığında bulunmuştur. Örneklerin ortalama değerleri Aho peynirinde 8.07 log kob/g, Golot peynirinde 7.77 log kob/g ve Telli peynirinde 7.81 log kob/g olarak ve aralarındaki farkın istatistiksel olarak önemsiz olduğu ($p>0.05$) bulunmuştur.

Şanlıdere-Aloğlu vd. (2012) minzi peynirinde yaptıkları araştırmada ortalama TAMB sayısını 8.39 log kob/g olarak belirlemişlerdir. Tunçtürk ve Özdemir (2005) Golot peynirinin ortalama TAMB sayısını 2.99 log kob/g olarak bulmuşlardır. Dervişoğlu ve Aydemir (2006) külek peynirinde yaptıkları çalışmada TAMB sayısını 8.10 log kob/g, bir başka çalışmada ise Yıldız vd. (2008) kadel peynirlerinde ortalama TAMB sayısını 8.64 log kob/g olarak belirlemişlerdir. Tekinşen vd. (1996), civil peynirinde yapmış oldukları analizlerde ortalama toplam aerobik mezofilik bakteri sayılarını 8.93 log kob/g olarak bildirmişlerdir. Kalaycı vd. (2023) yaptığı çalışmada Trabzon çökeleklerinin ortalama TAMB sayısı 8.26 log kob/g olarak tespit etmişlerdir.

Tablo 13. Peynir örneklerinin TAMB sayıları (log kob/g)

Örnek	Aho peyniri	Golot peyniri	Telli peynir
1	8.07	5.10	7.82
2	8.94	7.31	7.80
3	8.82	7.40	9.00
4	6.48	9.09	7.65
5	8.66	8.21	7.85
6	8.81	8.51	7.22
7	7.33	9.08	7.83
8	6.74	8.25	7.67
9	7.87	7.39	7.20
10	8.99	7.38	8.09
En düşük	6.48	5.10	7.20
En yüksek	8.99	9.09	9.00
Ortalama	8.07a	7.77a	7.81a
Standart Sapma	0.94	1.16	0.50

Farklı harfler (a,b,c) istatistiksel önemin göstergesidir ($p<0.05$).

4.2.8. Maya-küf sayısı

Süt teknolojisi için maya-küfler sayısı önemli kontaminasyon göstergelerinden biridir (Gonzalez-Fandos vd., 2000; Irkin, 2011). Tablo 14 peynir örneklerinin maya-küf sayılarına ait veriler gösterilmiştir. En yüksek ve en düşük maya-küf sayısı Telli peynirde <2 ve 8.01 log kob/g olarak belirlenmiştir. Örneklerin ortalama maya küf sayılarının 5.86 log kob/g ile 7.05 log kob/g arasında olduğu ve örnekler arasında istatistiksel olarak önemli bir farkın olmadığı belirlenmiştir.

Şanlıdere-Aloğlu vd. (2012) minzi peyniriyle yaptıkları araştırmada ortalama maya-küf oranını 2.89 log kob/g olarak belirlemişlerdir. Tunçtürk ve Özdemir (2005) Golot peynirinde ortalama olarak 3.07 log kob/g bulmuşlardır. Dervişoğlu ve Aydemir (2006) külek peynirinde mikrobiyolojik özelliklerini inceledikleri çalışmada ortalama maya-küf sayısı 6.70 log kob/g, bir başka çalışmada Yıldız vd. (2008) kadel peynirinde maya-küf sayısını ortalama 7.53 log kob/g olarak belirlemişlerdir. Tekinşen vd. (1996), civil peyniri üzerine yapmış oldukları araştırmada ortalama maya-küf sayısını 9.04 log kob/g olarak bulmuşlardır. Kalaycı vd. (2023) Trabzon'dan topladıkları 30 adet çökelek peynirlerinin en yüksek, en düşük ve ortalama maya-küf sayılarını sırasıyla <2 log kob/g, 8.57 log kob/g ve 7.11 log kob/g olarak belirlemişlerdir. Elde edilen değerler minzi peynirinden yüksek, Golot, külek ve kadel peynirlerine yakın, çeçil peynirine göre ise yüksek olduğunu göstermektedir.

Tablo 14. Peynir örneklerinin maya-küf sayıları (log kob/g)

Örnek	Aho peyniri	Golot peyniri	Telli peynir
1	4.70	4.81	7.70
2	7.05	7.47	8.01
3	6.89	7.48	<2
4	2.87	7.02	7.86
5	2.78	7.39	7.91
6	6.94	7.11	7.77
7	7.17	7.33	6.74
8	7.12	7.37	7.25
9	7.14	7.24	5.39
10	7.09	7.31	<2
En düşük	2.78	4.81	<2
En yüksek	7.17	7.48	8.01
Ortalama	5.97a	7.05a	5.86a
Standart Sapma	1.82	0.80	3.19

Farklı harfler (a,b,c) istatistiksel önemin göstergesidir (p<0.05).

4.2.9. Psikrofilik bakteri sayısı

Örneklerin tamamında psikrofilik bakteri tespit edilememiştir (Tablo 15)

Tablo 15. Peynir örneklerinin psikrofilik bakteri sayıları (log kob/g)

Örnek	Aho peyniri	Golot peyniri	Telli peynir
1	<2	<2	<2
2	<2	<2	<2
3	<2	<2	<2
4	<2	<2	<2
5	<2	<2	<2
6	<2	<2	<2
7	<2	<2	<2
8	<2	<2	<2
9	<2	<2	<2
10	<2	<2	<2
En düşük	<2	<2	<2
En yüksek	<2	<2	<2
Ortalama	<2	<2	<2
Standart Sapma	<2	<2	<2

5. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

1- Aho, Golot ve Telli peynir örneklerin kurumadde değerleri ortalamaları sırasıyla %42.40, %45.91 ve %47.54 olarak bulunmuştur. Kurumadde oranları bakımından peynir örneklerinin tamamının kodeks ile uyumlu olduğu belirlenmiştir.

2- Aho peynirleri en yüksek ortalama kül değerine (%11.60) sahip iken, Telli peyniri en düşük ortalama (%4.20) değere sahip olduğu belirlenmiştir.

3- Türk Gıda Kodeksi (2015)'ne göre peynirlerin tuz oranı en çok %6 olmalıdır. Bu çalışmadaki Aho peynirleri tuz oranı bakımından 10 örnekten 6'sı Gıda Kodeksi ile uyumlu olmadığı tespit edilmiştir.

4- Ortalama yağ değerleri bakımında en düşük oran %0.84 ile Golot peynirinde, en yüksek değer %7.50 ile Telli peynirde bulunmuştur.

5- Tüm örneklerin asit oranlarının %0.13 ile %2.71 arasında olduğu tespit edilmiştir. Ortalama asitlik değerleri bakımında Telli peynirin diğer peynir çeşitlerine göre daha düşük değere sahip olduğu tespit edilmiştir.

6- Aho ve Telli peynirlerinin ortalama pH değerleri istatistiksel olarak benzer , Golot peynirinin pH değerinden daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

7- *S. aureus* sayıları sadece Aho peynirinin 3 örneğinde <2 log kob/g olarak belirlenirken, en yüksek *S. aureus* sayısı Telli peyniri örneğinde 7.37 log kob/g olarak belirlenmiştir. Yapılan çalışmada toplanan peynir örneklerinde *S. aureus* tespit edilmesinin nedenleri arasında üretimde hijyen kurallarına uyulmaması, ortamın ve kişisel temizliğin yetersizliğinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

8- En yüksek *Enterobacteriaceae* sayısı 5.70 log kob/g olarak Telli peynirinde belirlenirken, Aho peynir örneklerinde 3 ve Golot peynir örneklerinde ise 1 tanesinde <1 log kob/g olarak belirlenmiştir.

9- Koliform bakteri sayıları örneklerde en düşük 3 örnek Aho, 1 örnek Golot ve 1 örnek Telli peyniri olmak üzere <1 log kob/g, en yüksek ise Golot peyniri örneğinde 5.12 log kob/g aralığında belirlenmiştir.

10- Peynir örneklerinin ortalama laktobasil değerlerinin 7.19-8.07 log kob/g aralığında olduğu ve farkların istatistiksel olarak önemsiz ($p < 0.05$) olduğu belirlenmiştir.

11- Aho, Golot ve Telli peynir örneklerinin laktokok değerlerinin en büyük ve en küçük değerleri sırasıyla 6.19-8.41 log kob/g, 4.60-7.68 log kob/g, 6.90-8.98 log kob/g olarak bulunmuştur.

12- Sadece 1 örneğin lökonostok sayısının <2 log kob/g olduğu tespit edilmiştir. Örneklerin ortalama lökonostok sayılarındaki farkın istatistiksel olarak önemsiz olduğu belirlenmiştir ($p>0.05$).

13- Örneklerin ortalama TAMB değerleri Aho peynirinde 8.07 log kob/g, Golot peynirinde 7.77 log kob/g ve Telli peynirinde 7.81 log kob/g olduğu ve aralarındaki farkın istatistiksel olarak önemsiz olduğu ($p>0.05$) bulunmuştur.

14- En yüksek ve en düşük maya-küf sayısı Telli peynirde <2 ve 8.01 log kob/g olarak belirlenmiştir.

15- Örneklerin tamamında psikrofilik bakteri tespit edilememiştir.

Bu çalışmada Trabzon ilinin farklı ilçelerinde üretilen ve halk pazarlarında açık şekilde satışa sunulan çeşitli peynirlerin kimyasal ve mikrobiyolojik kalitesinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bazı peynirlerin kimyasal ve mikrobiyal analiz sonuçları ile aynı peynir gurubunda bulunan diğer örnekler arasında büyük farkların olduğu görülmüştür. İncelenen peynir numunelerinde tuz oranının yüksek oranlarda olmasına rağmen hijyenik açıdan önemli oranlarda mikroorganizma yükü tespit edilmiştir. Bu mikroorganizmalara peynir üretiminde kullanılan çiğ inek sütü ya da hijyenik açıdan iyi olmayan üretim koşullarının neden olabildiği gibi peynirin olgunlaştırıldıktan sonra satış ve depolama aşamasında meydana gelen kontaminasyonlardan da olabilir. Peynir yapımında hammadde olan süte pastörize işlemi uygulanmaması, peynir yapımında kullanılan bileşenlerin tahmini ilave edilmesi, starter kültürün üretimde kullanılmayışı, üretimden tüketime hijyenik şartların yetersizliği ve olgunlaştıktan sonra satışa sunulan peynirlere gerekli hijyenik koşulların sağlanamaması, özellikle geleneksel peynirlerin kalite ve mikrobiyolojik özelliklerinde belirli bir standardın yakalanmasını engellemektedir. Bu peynirlerin tüketilmesi halk sağlığını etkileyebilecek önemli bir risk kaynağı olabilir.

Sonuç olarak halka açık şekilde satış yapılan peynirlerde standartlar için mutlaka alınması gereken tedbirlerle kontaminasyon seviyelerinin kabul edilebilir seviyelere indirilmesi gerekmektedir. Peynirler arasındaki özellik farklılıkların üretimde standart bir metodun uygulanmamasından kaynaklandığı söylenebilir.

KAYNAKÇA

- Aloğlu, H. Ş., Turhan, İ. ve Öner, Z. (2012). Minci (Minzi) peynirinin özelliklerinin belirlenmesi. *Gıda / The Journal of Food*, (6), 349–354.
- AOAC. (1990). Official Methods of Analysis. İçinde 15th Edition, Association of Official Analysis Chemists. Washington, DC.
- Arıcı, M. ve Şimşek, O. (1991). Kültür kullanımının tulum peynirinin duysal, fiziksel-kimyasal ve mikrobiyolojik özelliklerine etkisi. *Gıda*, 16 (1), 53-62.
- Atasever, M., (1995). *Civil peynirinin üretiminde farklı asitlikteki sütlerin kullanımı ile tuzlama tekniklerinin kaliteye etkisi üzerine bir araştırma*. Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Bakırcı İ., Tarakçı Z. ve Coşkun H. (1998). Van ve yöresinde üretilen otlu lorlar üzerinde bir araştırma. 5. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu 21-22 Mayıs 1998, Tekirdağ, s. 195-204.
- Bakırcı, İ. ve Andiç, S. (1999). Muş-Bulanık yöresinde üretilen Çeçil peyniri üzerinde bir araştırma. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 10(1-2), 67-71.
- Balkır, P. ve Metin, M. (2011). Physicochemical and textural properties of imitation fresh kashar cheeses prepared from casein, caseinates and soy protein. *Gıda*, 36(1), 17-24.
- Başkaya, R., Atasever, M., Çakmak, Ö. ve Yıldız, A. (2006). Civil peynirinin mikrobiyolojik nitelikleri. *İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 32(2), 87-94.
- Bostan, K. ve Uğur, M. (1992). Tulum peynirlerinde starter kültür kullanımı üzerine bir araştırma. *İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 17(2), 97-110.
- Butikofer, U., Ruegg, M., ve Ardo, Y. (1993). Determination of nitrogen fractions in cheese: evaluation of a collaborative study. *Lebensmittel-Wissenschaft und Technologie*. 26, 271-275.
- Cambaztepe, F., Çakmakçı, S. ve Dağdemir, E. (2009). Effect of some technological parameters on microbiological, chemical and sensory qualities of Civil cheese during ripening. *International Journal of Dairy Technology*, 62(4), 541-548
- Celem, E., Celik, O. F. ve Tarakci, Z. (2018). The effects of ripening on some physicochemical and microbiological characteristics of Çökelek cheeses: A market survey of fresh and skin-ripened Çökelek. *Journal of Central European*

Agriculture, 19(2), 335–348.

- Çağlar, A., Türkoğlu, H., Ceyhan, Z. G. ve Dayısoylu, K. S. (1998). Golot peynirinin üretim tekniği ve bileşimi üzerinde araştırmalar. 5. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu 21-22 Mayıs 1998, Tekirdağ, 621, 167-174.
- Demirci, M. ve Draman, H. (1990). Trakya bölgesinde üretilen vakum paketlenmiş taze kaşar peynirlerinin yapım tekniği fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik nitelikleri ve enerji değerleri üzerinde bir araştırma. *Gıda*, 15 (2), 83-88.
- Demirci, M., Şimşek, O. ve Taşan, M. (1991). *Ülkemizde Yapılan Muhtelif Tip Yerli Peynirler*, Her Yönüyle Peynir, 304 s, İstanbul.
- Dervişoğlu, M. ve Yazıcı, F. (2001). Golot peynirinin kimyasal ve duyuşal özellikleri. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 16(2), 50-53.
- Dervisoğlu, M. ve O. Aydemir, (2006). Physicochemical and microbiological characteristics of Kulek cheese made from raw and heat-treated milk. *World Journal of Microbiology and Biotechnology* 23(4), 451-460.
- Di Cagno, R., De Pasquale, I., De Angelis, M. ve Gobbetti, M. (2012). Accelerated ripening of caciocavallo pugliese cheese with attenuated adjuncts of selected nonstarter lactobacilli. *Journal of Dairy Science*, 95(9), 4784-4795.
- Dikici, A., Öksüztepe, G., İlhak, O. İ. ve Padir, B. (2009). Elazığ'da tüketime sunulan vakum paketli taze kaşar peynirlerinin mikrobiyolojik ve kimyasal kalitesi. *Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Veteriner Dergisi*, 23(2), 89-94.
- Doyle, M. E., Hartmann, F. A. ve Wong, A. C. L. (2012). Methicillin-resistant staphylococci: implications for our food supply. *Animal Health Research Reviews*, 13(2), 157-180.
- Erceyes, Ö., Tokatlı, M., Bayram, M., Erinç, H., Yıldırım, Z. ve Yıldırım, M. (2006). Tokat piyasasında satışa sunulan Tulum peynirlerinin bazı niteliklerinin incelenmesi. Türkiye 9. Gıda Kongresi Kitabı, 24-26 Mayıs 2006, Bolu.
- García Fontán, M. C., Martínez, S., Franco, I. ve Carballo, J. (2006). Microbiological and chemical changes during the manufacture of kefir made from cows milk, using a commercial starter culture. *International Dairy Journal*, 16(7), 762–767.
- Gonzalez-Fandos, E., Sanz, S. ve Olarte, C. (2000). Microbiological, physicochemical and sensory characteristics of Cameros cheese packaged under modified atmospheres. *Food Microbiology*, 17(4), 407–414.
- Gülmez, M. ve Güven, A. (2001). Kars ilinde satışa sunulan çeşil (civil) peynirlerin bazı mikrobiyolojik ve kimyasal özellikleri. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 7(1), 63 – 70.

- Gülmez, M., Yıldız Bayhan, K. ve Üner, S. (2022). Technical, physical, chemical and microbiological analyses of Siirt herby cheese. *Bozok Veterinary Sciences*, 3(2), 33-39.
- Gün, İ., Güneşer, O., Karagül Yüceer, Y., Güzel Seydim, Z. B., Torun, F. ve Çakıcı, S. (2019). Aromatic and sensorial properties of Çökelek cheese produced by different methods. *Süleyman Demirel University Journal of Natural and Applied Sciences*, 23, 131–138.
- Harmankaya, S. ve Harmankaya, A. (2020). Investigation of some microbial and chemical properties of different cheeses. *Bitlis Eren Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 9(3), 1389-1400.
- IDF. (1986). Cheese and Processed Cheese Products. *Determination of Fat Contents*. IDF Standard 5B, 20–32.
- Irigoyen, A., Arana, I., Castiella, M., Torre, P. ve Ibanez, F. C. (2005). Microbiological, physicochemical, and sensory characteristics of kefir during storage. *Food Chemistry*, 90(4), 613–620.
- Irkin, R. (2011). Shelf-life of unsalted and light “lor” whey cheese stored under various packaging conditions: Microbiological and sensory attributes. *Journal of Food Processing and Preservation*, 35(2), 163–178.
- İncili, G. K., Alan, S., Mutlu, M., Aydemir, M. E. ve Öksüztepe, G. (2019). Elazığ’da Satılan Hellim Peynirlerinin Mikrobiyolojik ve Kimyasal Kalitesi. *Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 8(2), 139-146.
- Kamber, U. (2005a). *Geleneksel Anadolu Peynirleri*. Miki matbaacılık San. ve Tic. Ltd. Şti. İvedik-Ankara.
- Kamber, U. (2005b). Kars’ta satışa sunulan Kaşar ve Çeçil (Civil) peynirlerinin bazı mikrobiyolojik ve kimyasal kalite nitelikleri. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 11 (1), 33–38.
- Kalaycı, N., Ürkek, B., Öztürk, F., Şengül, M. ve Çiftçi, E. (2023). Determination of elemental contents and microbiological and chemical properties of Çökelek cheeses consumed in Turkey. *Biological Trace Element Research*, 201(6), 3069–3076.
- Kara, R., ve Akkaya, L. (2015). Afyon Tulum peynirinin mikrobiyolojik ve fiziko-kimyasal özellikleri ile laktik asit bakteri dağılımlarının belirlenmesi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 15, 1-6.
- Kavaz, A., Arslaner, A. ve Bakırcı, İ. (2012). Comparison of quality characteristics of Çökelek and Lor cheeses. *African Journal of Biotechnology*, 11(26), 6871–6877.

- Kılıç, S., Temiz, H. ve Aykut, U. (2012). Aho peyniri. III. Geleneksel Gıdalar Sempozyumu, Konya. ISBN:978-605-86909-0-5, s: 649-651
- Koburger, J. A. ve Marth, E.H. (1984). *Yeast and moulds. Compendium of methods for the microbiological examination of food* (Speck, Ed.). M.L. Washington: American Public Health Association.
- Messer, J. W., Behney, H. M. ve Leudecke, L. O. (1985). *Microbiological count methods*. İçinde G. H. Richardson (Ed.), Standard methods for the examination of dairy products (15th baskı, ss. 133–149). Washington DC, USA: American Public Health Association.
- Morul, F. ve İşleyici, Ö. (2012). Divle Tulum peynirinin kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 23(2), 71-76.
- Öksüztepe, G., Patır, B., Dikici, A., Bozkurt, Ö. P. ve Çalıcıoğlu, M. (2007). Microbiological and chemical quality of Cokelek marketed in Elazığ. *Fırat University Medical Journal of Health Sciences*, 21(3), 27–31.
- Özdemir, C., Özdemir, S., Çelik, Ş. ve Dağdemir, E. (2003). Çarzof Civil peynirinin mikrobiyolojik ve kimyasal özellikleri. Süt Endüstrisinde Yeni Eğilimler Sempozyumu, 22-23 Mayıs 2003, İzmir, s 61.
- Öztek, L. (1974). *Kars ilinde yapılan kaşar peynirlerinin yapıları, bileşimleri ve olgunlaşmaları üzerinde araştırmalarla bunların diğer peynir çeşitleri ile kıyaslanmaları*. Doktora tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü / Süt Teknolojisi Ana Bilim Dalı.
- Papaioannou, G., Chouliara, I., Karatapanis, A. E., Kontominas, M. G. ve Savvaıdis, I. N. (2007). Shelf-life of a Greek whey cheese under modified atmosphere packaging. *International Dairy Journal*, 17(4), 358–364.
- Sert, S., Özdemir, C., Çelik, Ş. ve Çil, M. (1998). Oltu Yöresinde Mahalli Olarak Üretilen Saç Peynirinin Bazı Mikrobiyolojik Özellikleri. Geçmişten Geleceğe Oltu ve Çevresi Sempozyumu, 1-3 Temmuz 1998, Erzurum, s.492 – 497.
- Silva, T. E., Santos, P. A. dos, Silva, T. E., Silva, K. S., Machado, A. L. B. ve Garcia, L. G. C. (2019). Shelf life study of handmade and industrially processed Minas frescal cheese. *Nutrition and Food Science*, 49(6), 1207–1218.
- Simsek, B. ve Sagdic, O. (2010). Determination of fatty acids and chemical characteristics of cokelek cheese from cows milk using of *L. helveticus* and/or yoghurt bacteria. *Food Science and Technology Research*, 16(3), 179–184.

- Soyutemiz, E., Anar, Ş. ve Çetinkaya, F. (2000). Kaşar peyniri üretim aşamalarında görülen mikrobiyolojik ve kimyasal değişiklikler. *Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 19(1-2), 87-92.
- Speck, N. L. (1976). *Compendium of Methods for The Examination of Foods*. Washington, DC, USA: American Public Health Association.
- Şanlıdere-Aloğlu, H., Turhan, İ. ve Öner, Z., (2012). Minzi (Minci) peynirinin özelliklerinin belirlenmesi. *Gıda*, 37(6), 349-354.
- Şengül, M., Erkaya, T. ve Fırat, N. (2013). Çiğ ve pastörize süttten üretilen kaşar peynirlerinin olgunlaşma süresince bazı mikrobiyolojik özelliklerinin karşılaştırılması. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 41(2), 149-156.
- Şengül, M. ve Gürses, M. (2006). A survey on the some chemical and biochemical properties of Civil cheese, a traditional Turkish cheese. *International Journal of Food Properties*, 9, 791–801.
- Şimşek, B. ve Sağdıç, O. (2012). Effects of starter culture types and different temperatures treatments on physicochemical, microbiological and sensory characteristics, and fatty acid compositions of çökelek cheese made from goat milk. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 18(2), 177–183.
- Tarakçı, Z. ve Akyüz, N. (2001). Otlı peynirin çeşitli özelliklerine Lor kullanımı, ambalaj materyali ve olgunlaşma süresinin etkisi. GAP II. Tarım Kongresi, I. Cilt, 24-26 Ekim 2001, Şanlıurfa, S. 393-400.
- Tarakçı, Z. ve Küçüköner, E. (2006). Changes on Physicochemical, lipolysis and proteolysis of vacuum-packed Turkish Kashar cheese during ripening. *Journal of Central European Agriculture*, 7(3), 459-464.
- Tekinşen, O.C., Atasever, M. ve Keleş, A. (1995). Civil Peynirinin mikrobiyolojik kalite nitelikleri. *Selçuk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi*, 11(2), 83-85.
- Tekinşen, O. C., Atasever, M. ve Keleş, A., (1996). Civil peynirinin kimyasal ve organoleptik özellikleri. *Selçuk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi*, 12(1), 65-71.
- Torriani, S., Gardini, F., Guerzoni, M. E. ve Dellaglio, F. (1996). Use of response surface methodology to evaluate some variables affecting the growth and acidification characteristics of yoghurt cultures. *International Dairy Journal*, 6(6), 625–636.

- Tunçtürk, Y. ve Özdemir, M. (2005). Doğu Karadeniz bölgesinde üretilen ve tüketime sunulan Golot peynirinin üretim tekniği, bazı kimyasal, biyokimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri. *Gıda*, 30(3), 167-172.
- Tunçtürk, Y. ve Coşkun, H. (2007). The effect of homogenized lactic cultures on the development of proteolysis in Kashar Cheese. *Food Science and Technology Research*, 13(4), 356-361.
- Uraz T. (1993). *Peynir Teknolojisi Ders Notları*. Basılmamış.
- Üçüncü, M. (2004). *A'dan Z'ye Peynir Teknolojisi*. Cilt. 2; s. 545-1235, Meta Basım Matbaacılık Bornova, İzmir.
- Yalçın, S., Ardiç, M. ve Nizamoğlu, M., (2007). Urfa peynirinin bazı kalite nitelikleri. *Veteriner Bilim Dergisi*, Konya, 2(3), 90-95.
- Yaman, H., Yaşlı, B., Çakır, İ., Tunçtürk, Y. ve Coşkun, H., (2012). Otlı peynir üretiminde kullanılan salamura otların bazı kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri, *Akademik Gıda*, 10(1), 53-56.
- Yazıcı, F., Dervişoğlu, M. ve Temiz, H. (1998). Külek peynirinin, duyuşal, fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri. 5. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu 21-22 Mayıs 1998, Tekirdağ, s. 133-144.
- Yetişmeyen, A., Polat, G. ve Doğan, H.B., (2001). Ankara piyasasında satılan civil peynirlerinin mikrobiyolojik, kimyasal ve duyuşal niteliklerinin saptanması. *Gıda*, 26 (6), 409-418.
- Yetişmeyen, A., Polat, G. ve Doğan, H. (2002). Determination of microbiological, chemical and organoleptic properties of Civil cheese, sold in Ankara. *Gıda*, 26(6), 409-418.
- Yetişmeyen, A. (2005). Bazı geleneksel peynirlerimizin biyojen amin içeriğinin saptanması ve peynirlerin mikrobiyolojik, kimyasal özellikleriyle olan ilişkisinin araştırılması. Ankara Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projesi Kesin Raporu, Ankara.
- Yıldız, F., Sirt, S. ve Yetişmeyen, A. (2008). Karadeniz Bölgesinde üretilen Yayla ve Kadel peynirlerinin bazı fizikokimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri. Türkiye 10. Gıda Kongresi; 21-23 Mayıs 2008, Erzurum, s. 673-676.
- Yıldız, F., Yetişmeyen, A., Şenel, E., Durluözkaya, F., Öztekin, Ş. ve Şanlı, E. (2010). Some properties of Civil cheese: A type of traditional Turkish Cheese. *International Journal of Dairy Technology*, 63(4), 575-580.

- Yılmaz, F. (2019). Kaşar peyniri üretiminde sonikasyon uygulanmış bazı laktobasillerin peynirin olgunlaşması ve kalitesi üzerine etkileri. Doktora tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü / Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı.
- Yücel, N., ve Anıl, Y. (2011). Çiğ süt ve peynir örneklerinden *Staphylococcus aureus* ve koagülaz negatif stafilocokların identifikasyonu ve antibiyotik duyarlılığı. *Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi*, 68(2), 73-78.



ÖZGEÇMİŞ

Seyit EROL ilk, orta ve lise eğitimini Trabzon'da tamamladı. 2012 yılında Yavuz Sultan Selim Anadolu Lisesi'nden mezun oldu. 2014 yılında Ordu Üniversitesi Ulubey MYO Gıda Teknikerliği bölümünden mezun oldu. 2019 yılında Avrasya Üniversitesi Gıda Mühendisliği bölümünden mezun olup ardından Gümüşhane Üniversitesi'nde Yüksek Lisans eğitime başladı. 2021 Yılında Kebir Süt fabrikasında işe başladı. 2023 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi İktisadi İşletmelerinde işe başladı ve halen burada Genel Müdür Yardımcısı olarak görev yapmaktadır.

