



Geleneksel Yöntemle Yapılan Tomas Peynirlerinin Bazı Kalite Parametrelerinin Araştırılması

Selçuk ALAN^{1,a,✉} Gülsüm ÖKSÜZTEPE^{2,b}

¹Kafkas Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Gıda Hijyeni ve Üretimi Anabilim Dalı, Kars, TÜRKİYE

²Fırat Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Elâzığ, TÜRKİYE

^aORCID: 0000-0002-4473-7835; ^bORCID: 0000-0003-3267-6841

Geliş Tarihi/Received
24.06.2024

Kabul Tarihi/Accepted
31.10.2024

Yayın Tarihi/Published
17.12.2024

Öz

Bu çalışma Elazığ ilinde kendi ihtiyaçlarını karşılamak için geleneksel yöntemle tomas peynirini üreten üreticilerden temin edilen tomas peynirlerinin bazı mikrobiyolojik ve kimyasal kalite parametrelerini araştırmak için planlandı. Bunun için 60 adet tomas peyniri kullanıldı. Ortalama \log_{10} kob/g olarak toplam mezofilik aerob 8.27, toplam psikotrof 4.33, *Enterobacteriaceae* 3.67, koliform 2.03, *Staphylococcus-Micrococcus* 3.86, maya-küf 4.74, *Lactobacillus-Leuconostoc-Pediococcus* 7.27, laktik streptokok 7.31, lipolitik 6.51, proteolitik 6.88, *E.coli* 1.54 ve *S. aureus* ise 1.32 düzeyinde bulundu. İncelenen 14 (%23) örnekte *E.coli* ve 12 (%20) örnekte ise *S. aureus* bakterisine rastlanıldı. Ancak koagülaz (+) *S. aureus* bakterisi identifiye edilmedi. Kimyasal olarak ortalama pH 4.57, asitlik (%g laktik asit) 2.18, kuru madde %45.03, kül %4.39, yağ %16.37, kuru maddede yağ %28.57 ve tuz miktarı ise %2.56 seviyesinde tespit edildi. Elde edilen sonuçlar değerlendirildiği zaman özellikle besin zehirlenmelerinde önem arz eden bakterilere (*E.coli* ve *S. aureus*) rastlanması bu ürünlerin gıda güvenliği ve halk sağlığı açısından risk oluşturabileceğini ortaya çıkarmaktadır. Bu nedenle tomas peynirinin mikrobiyel kalitesini arttırmak için hijyen ve sanitasyon kuralları çerçevesinde HACCP sistemine uygun endüstriyel ortamlarda üretimin yapılması gerekliliği sonucuna varıldı.

Anahtar Kelimeler: Kalite, kimyasal, mikrobiyolojik, tomas peyniri

Investigation of Some Quality Parameters of Tomas Cheese Made by Traditional Method

Abstract

This study was planned to investigate some microbiological and chemical quality parameters of tomas cheese obtained from producers who produce tomas cheese with the traditional method to meet their own needs in Elazığ province. 60 pieces of tomas cheese were used for this. Average \log_{10} cfu/g total mesophilic aerob 8.27, total psychotroph 4.33, *Enterobacteriaceae* 3.67, coliform 2.03, *Staphylococcus-Micrococcus* 3.86, yeast-mold 4.74, *Lactobacillus-Leuconostoc-Pediococcus* 7.27, lactic streptococcus 7.31, lipolytic 6.51, proteolytic 6.88, *E.coli* it was found to be 1.54 and *S. aureus* was found to be 1.32. *E.coli* was found in 14 (23%) samples and *S. aureus* bacteria was found in 12 (20%) samples. However, coagulase (+) *S. aureus* bacteria was not identified. Chemically, the average pH was 4.57, acidity (%g lactic acid) was 2.18, dry matter was 45.03%, ash was 4.39%, fat was 16.37%, fat in dry matter was 28.57% and the amount of salt was 2.56%. When the results obtained are evaluated, the presence of bacteria (*E.coli* and *S. aureus*), which are especially important in food poisoning, reveals that these products may pose a risk in terms of food safety and public health. For this reason, it was concluded that in order to increase the microbial quality of tomas cheese, it is necessary to produce it in industrial environments suitable for the HACCP system, within the framework of hygiene and sanitation rules.

Key Words: Chemical, microbiological, quality, tomas cheese

GİRİŞ

Süt ve süt ürünlerinin insan beslenmesindeki önemi tartışılmazdır. Çiğ sütün hem dayanma süresi kısa olduğu için hem de tonaj olarak fazla miktarlarda üretimi yapıldığı için en kısa süre içerisinde işlenmesi ya da ürünlerine dönüştürülmesi gerekmektedir. Bu ürünler içerisinde en fazla çeşitliliğe sahip olan ürün peynirdir. Peynir insanlar tarafından sürekli tercih edilen, zevkle tüketilen ve besleyici değeri üstün olan bir süt ürünüdür (1). Peynirler hem geleneksel yöntemlerle çiğ sütün üretilmekte hem de endüstriyel formatta ısıtılarak da yapılmaktadır. 2023 Ulusal Süt Konseyinin verilerine göre inek sütünden yapılan peynir üretimi Türkiye'de bir önceki yıla (642319 ton) göre %9.78 oranında artarak

705160 tona ulaşmıştır. Buna ilave olarak kaşar, tulum, gravyer ve mihaliç peynirleri gibi diğer peynir gruplarında da %33.32 ton üretim artışı olduğu görülmektedir (2). Ülkemizde geleneksel yöntemlerle üretilen ve bölgelere göre yapım teknikleri, isimleri ve tüketim şekilleri farklılık arz eden onlarca peynir çeşidimiz de bulunmaktadır. Bu durum kültürel zenginliğimizin de bir işaretidir (3-5). Doğu Anadolu Bölgesi'nde yaklaşık olarak 50 çeşit yöresel peynir yapılmaktadır. Yöresel peynirlerden olan tomas (Serto, Dorak ya da Karın kaymağı) peyniri Bingöl, Elâzığ, Malatya, Erzurum, Muş ve Tunceli illeri ile çevresinde yapılan genellikle tereyağı fiyatına yakın bir fiyatla satılan ve diğer tulum peynirlerinden yapım

aşamaları ve olgunlaştırılmadığı bazı nüansları nedeniyle farklılıklar arz eden geleneksel ve yöresel bir tulum peyniri çeşididir (6,7). Tomas peynirinin standardı olmadığı için yapım şekli çadırdan çadıra, evden eve, yöreden yöreye göre farklılıklar arz etmektedir. Buna bağlı olarak da hem lezzeti hem de kalitesi birbirinden farklı olabilmektedir (8). Yapılan araştırmalar neticesinde tomas peynirinin en yaygın geleneksel kullanım şekli kısaca şöyledir: Çiğ süttten önce yoğurt yapılmakta bu yoğurt tereyağı yapımı için yayıklandıktan sonra geriye kalan ayran tekrar ısıtılarak çökelek yapılmakta içerisine tuzsuz tereyağı, taze kaymak, süt ve yoğurt katılarak iyice yoğrulmakta ve böylece tomas peyniri tüketime hazır hale gelmektedir. Hazırlanan tomaslar ya taze olarak kahvaltılı sofralarında tüketilmekte ya da deri tulumlara basılarak birkaç ay (1-3 ay) olgunlaştırıldıktan sonra tüketime sunulmaktadır (9,10). Yapılan literatür taramaları neticesinde (6,8,9,11) tomas peynirlerinin yapım metotları, tarihçeleri, mikrobiyolojik ve kimyasal kalitelerinin incelendiği sınırlı sayıda araştırma olduğu görülmüştür. Ancak Elâzığ ili ve çevresinde yapılan tomas peynirleri ile alakalı bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bundan dolayı bu çalışma Elâzığ ili merkezde veya merkeze bağlı köylerde vatandaşların kendi aile ihtiyaçlarını karşılamak için geleneksel yöntemle yaptıkları tomas peynirlerinin bazı kalite parametrelerini incelemek için planlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Araştırma ve Yayın Etiği

Geleneksel Yöntemle Yapılan Tomas Peynirlerinin Bazı Kalite Parametrelerinin Araştırılması başlıklı çalışmaya ait izin belgesi 10.08.2023 tarihli ve 2023/11-19 oturum sayılı Fırat Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurul'undan alınmıştır.

Materyal

Materyal olarak kullanılan tomas peyniri örnekleri, Elâzığ ili merkezde veya merkeze bağlı köylerde ikamet eden kendi aile ihtiyacını karşılamak için geleneksel yöntemle tomas peynirini yapan üreticilerden 01.08.2023-01.11.2023 tarihleri arasında toplandı. Örnekler daha önce yapılan ön araştırma neticesinde tespit edilen altı evden haftada bir gün olmak üzere her evden 500-600 g kadar olacak şekilde alındı. Tomas peyniri yapan kişilerin her hafta farklı oranlarda ve farklı bileşimlerde ürünler yapabileceği göz önünde tutularak; her hafta aynı evden, aynı muhafaza günlerinde (yaklaşık olarak 30-35 gün) ve aynı gramajlarda örnek almaya özen gösterildi. Toplamda ise 60 adet tomas peyniri örneği incelenmiştir.

Metot

Mikrobiyolojik analizler

Tomas peyniri örneklerinin her birinden aseptik şartlar altında parçalayıcının (Bag Mixer Interscience 78860 St. France-Stochmaer) özel steril torbasına 10 g alındı ve üzerine steril 90 mL %0.1'lik peptonlu sudan ilave edilerek parçalayıcıda homojen hale getirildi. Böylece örneğin 10^{-1} ($1/10$)'lik dilüsyonu hazırlanmış oldu. Bu dilüsyondan aynı seyrelticiyi kullanmak suretiyle örneğin 10^{-9} 'a kadar diğer desimal dilüs-

yonları yapıldı. Örneklerin her bir seyreltisinden 1'er mL kullanılarak çift paralelli şekilde dökme plak metoduyla ve yayma yöntemiyle ekimleri yapıldı. İnkübasyon süresi sonunda 30-300 koloni içeren plaklar değerlendirilmeye alındı (12,13). Örneklerdeki toplam mezofilik aerob (TMA) için Plate Count Agar (PCA) ($35\pm 1^{\circ}\text{C}$ 'de 48 saat)(14), toplam psikotrof bakteri (TPB) için Plate Count Agar (PCA) ($7\pm 1^{\circ}\text{C}$ 'de 10 gün)(12), *Enterobacteriaceae* için Violet Red Bile Glucose Agar ($30\pm 1^{\circ}\text{C}$ 'de 48 saat) (15), koliformlar için Violet Red Bile Agar (VRB) ($30\pm 1^{\circ}\text{C}$ 'de 24 saat)(16), *Staphylococcus-Micrococcus*'lar için Baird Parker Agar ($37\pm 1^{\circ}\text{C}$ 'de 48 saat)(16), maya-küf için Dichloran Rose Bengal Chloramphenicol (DRBC) Agar ($25\pm 1^{\circ}\text{C}$ 'de 5 gün)(17), *Lactobacillus-Leuconostoc-Pediococcus* (LLP) için Man Rogosa Sharpe Agar ($30\pm 1^{\circ}\text{C}$ 'de 5 gün)(12), laktik streptokoklar için M17 Agar ($30\pm 1^{\circ}\text{C}$ 'de 48-72 saat)(16,18), lipolitik mikroorganizmalar için Tributyrin Agar ($30\pm 1^{\circ}\text{C}$ 'de 48 saat)(16), proteolitik mikroorganizmalar için Calcium Caseinat Agar ($30\pm 1^{\circ}\text{C}$ 'de 48 saat)(16), *E. coli* için Tryptone Bile X-Glucuronide Medium (30°C 'de 4 saat, daha sonra 44°C 'de 18 saat) (19) kullanıldı. Koagulaz pozitif *Staphylococcus aureus* sayımı için ise Egg Yolk Tellurite Emulsion katılmış Baird Parker Agar ($37\pm 1^{\circ}\text{C}$ 'de 48 saat) besi yerinde üreyen spesifik koloniler (siyah koloniler) Brain Heart Infusion Broth veya TSB Broth'a aktarıldı ve 37°C 'de 24 saat inkübe edildi. Steril boş tüpler içerisine 0.1 mL Broth'larda üreme gösteren kültürlerden eklendi ve bu tüplerin üzerine tarife göre hazırlanan Bactident Coagulase'dan 0.3 mL ilave edildi. Tüpler 37°C 'de 4 saat inkübasyona alınarak pıhtı veya jel oluşumuna göre değerlendirildi. Koagulaz test sonucu pozitif olan kolonilerin sayısı şüpheli kolonilerin sayısıyla çarpılıp 5'e bölündü ve koagulaz pozitif *S. aureus*'un sayısı hesaplandı (20,21).

Kimyasal analizler

Örneklerin pH değerleri pH metre (Selecta - pH 2001) ile (22), asitlik tayini (% g laktik asit) titrasyon yöntemi ile (23), kuru madde miktarlarının tayini gravimetrik yöntem ile (24), yağ tayini Gerber metoduyla (24), kül ve tuz miktarı ise TSE'ye göre (23) yapıldı.

İstatistiksel analiz

Verilerin değerlendirilmesinde SPSS paket programı (Versiyon 21) kullanıldı (25).

BULGULAR

Analiz edilen tomas peynirlerine ait mikrobiyolojik analiz sonuçları Tablo 1 ve Tablo 2'de, fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları Tablo 3'de, mikrobiyolojik ve kimyasal verilerin pearson korelasyon katsayıları sonuçları ise Tablo 4'de gösterilmektedir. Ortalama \log_{10} kob/g olarak toplam mezofilik aerob 8.27, toplam psikotrof 4.33, *Enterobacteriaceae* 3.67, koliform 2.03, *Staphylococcus-Micrococcus* 3.86, maya-küf 4.74, *Lactobacillus-Leuconostoc-Pediococcus* 7.27, laktik streptokok 7.31, lipolitik 6.51, proteolitik 6.88, *E. coli* 1.54 ve *S. aureus* ise 1.32 düzeyinde bulundu. İncelenen 14 (%23) örnekte *E. coli* ve 12 (%20) örnekte ise *S. aureus* bakterisine rastlanıldı. Ancak koagulaz (+) *S. aureus* bakterisi identifiye edilmedi.

Tablo 1. Tomas peynirlerinin mikrobiyolojik analiz sonuçları (\log_{10} kob/g) (n: 60)

Mikroorganizma	Aritmetik		En az	En çok
	Ortalama \pm Std Sapma			
Toplam Mezofilik Aerob	8.27 \pm 0.97		7.00	9.68
Toplam Psikotrof	4.33 \pm 0.70		4.00	6.25
<i>Enterobacteriaceae</i>	3.67 \pm 0.63		3.00	4.77
Koliform	2.03 \pm 0.03		1.10	2.27
<i>Staphylococcus-Micrococcus</i>	3.86 \pm 0.91		2.00	5.53
Maya-Küf	4.74 \pm 0.95		1.00	6.63
<i>Lactobacillus-Leuconostoc-Pediococcus</i>	7.27 \pm 1.00		5.00	8.55
Laktik Streptokok	7.31 \pm 1.00		5.00	8.62
Lipolitik Mikroorganizma	6.51 \pm 0.65		4.00	7.77
Proteolitik Mikroorganizma	6.88 \pm 1.05		5.00	8.52
<i>E. coli</i>	1.54 \pm 0.28		1.00	2.77
<i>S.aureus</i>	1.32 \pm 0.38		1.00	2.39

Tablo 2. Tomas peynirlerde mikroorganizmaların sayısal dağılımı (\log_{10} kob/g) (n: 60)

Mikroorganizma	0-0.99		1.0-1.99		2.0-2.99		3.0-3.99		4.0-4.99		5.0-5.99		> 6.00	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Top. Mez. Aerob													60	100
Top. Psikotrof									49	81.67	8	13.33	3	5.00
<i>Enterobacteriaceae</i>					53	88.33	7	11.67						
Koliform			16	26.67	44	73.33								
<i>Staphy-Micro.</i>					15	25.00	30	50.00	10	16.67	5	8.33		
Maya-Küf			17	28.33	14	23.33	10	16.67	5	8.33	5	8.33	9	15.00
LLP					5	8.33	8	13.33	15	25.00	10	16.67	22	36.67
Laktik Streptokok					8	13.33	6	10.00	14	23.33	8	13.33	24	40.00
Lipolitik									8	13.33	16	26.67	36	60.00
Proteolitik									12	20.00	16	26.67	32	53.33
<i>E. coli</i>	46	76.67	6	10.00	8	13.33								
<i>S.aureus</i>	48	80.00	5	8.33	7	11.67								

Tablo 3. Peynir örneklerinin fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları

Analiz	Aritmetik Ortalama \pm Std Sapma		En az	En çok
pH	4.57 \pm 0.15		4.40	5.09
Asitlik (% g laktik asit)	2.18 \pm 0.13		1.90	2.40
Kuru Madde (%)	45.03 \pm 1.62		41.20	47.12
Kül (%)	4.39 \pm 0.17		3.08	4.80
Yağ (%)	16.37 \pm 1.70		13.40	19.70
Kuru Maddede Yağ (%)	28.57 \pm 3.60		21.43	34.96
Tuz (%)	2.56 \pm 0.29		2.14	3.20
Kuru Maddede Tuz (%)	6.92 \pm 0.69		5.70	8.91

Tablo 4. Tomas peynirine ait mikrobiyolojik ve kimyasal verilerin pearson korelasyon katsayıları

	Asitlik	Kuru Madde	Kül	Yağ	Tuz	TMAB	TPB	Koli-form	Entero-bac.	Maya-Küf	<i>Staph.-Micro.</i>	LLP	Laktik streptokok	Lipolitik mikroorg.	Proteolitik mikroorg.	<i>E.coli</i>
pH	0.051	-0.121	-0.123	0.384*	0.152	0.335*	0.198	0.111	0.308	0.485**	0.294	0.363*	0.338*	0.366*	0.381*	0.413*
Asitlik		-0.270	0.469**	0.267	0.206	0.072	0.462**	-0.267	-0.161	-0.015	-0.225	-0.065	0.034	0.396*	0.345*	0.572**
Kuru Madde			-0.307	0.350*	0.068	0.058	-0.141	0.076	-0.171	0.032	0.141	0.028	0.051	0.235	0.233	0.054
Kül				-0.064	0.057	-0.194	-0.372*	0.352**	0.238**	-0.095	-0.266	-0.272	-0.201	-0.429**	-0.401*	-0.388*
Yağ					0.186	0.213	-0.357*	0.142	0.057	0.289	0.032	0.145	0.198	-0.018	-0.038	-0.146
Tuz						0.490**	-0.240	0.051	0.450**	0.587**	-0.032	0.439**	0.462**	-0.058	-0.027	-0.011
TMAB							0.254	0.588**	0.732**	0.600**	0.659**	0.929**	0.994**	0.575**	0.577**	0.351*
TPB								0.369*	0.218	0.136	0.335*	0.315	0.532**	0.531**	0.573**	
Koliform									0.614**	0.065	0.418*	0.515**	0.604**	0.420*	0.426**	0.496**
<i>Enterobac.</i>										0.524**	0.411*	0.706**	0.724**	0.346*	0.319	0.456**
Maya-Küf											0.186	0.650**	0.592**	0.282	0.292	0.189
<i>Staph.-Micro.</i>												0.697**	0.649**	0.775**	0.645**	0.500**
LLP													0.933**	0.642**	0.512**	0.372*
Laktik streptokok														0.598**	0.600**	0.380*
Lipolitik mikroorg.															0.878**	0.649**
Proteolitik mikroorg.																0.708**

*: P<0.05 **: P<0.01

TARTIŞMA VE SONUÇ

TMA sayısı tomas peyniri örneklerinde en az 7.00, en çok 9.68 ve ortalama olarak $8.27 \pm 0.97 \log_{10} \text{kob/g}$ düzeyinde saptandı (Tablo 1). Bu bakteri grubunun incelenen örneklerinin tamamında (%100) $>6 \log_{10} \text{kob/g}$ 'dan fazla olduğu belirlendi (Tablo 2). Elde edilen sonuçların Gündüz'ün (26) bulmuş olduğu sonuçlarla ($8.27 \log_{10} \text{kob/g}$) aynı seviyelerde olduğu ancak bazı araştırmacıların (8,11,27) buldukları sonuçlardan ($7.0, 7.61, 7.60 \log_{10} \text{kob/g}$) ise nispeten yüksek seviyede olduğu görüldü. Bu bakteri grubunun $>6 \log_{10} \text{kob/g}$ 'dan daha fazla sayıda çıkmış olması tomas peyniri yapımında yoğurt, tereyağı, süt ve kaymak gibi starter kültür içeren ürünlerin kullanılmış olmasından kaynaklanmış olabilir. İstatistiksel analiz sonuçlarına göre bu grup bakteriler ile pH arasında $r=0.335$ ($P<0.05$), koliform arasında $r=0.588$ ($P<0.01$), *Enterobacteriaceae* arasında $r=0.732$ ($P<0.01$) ve maya-küf arasında ise $r=0.600$ ($P<0.01$) düzeyinde pozitif yönde korelasyon tespit edildi (Tablo 4).

TPB mikroorganizma sayılarının fazla olması özellikle çiğ sütlerin ve bunlardan yapılan ürünlerin kalitelerinin iyi olmadığı ve bu ürünlerin uygun derecelerde muhafaza edilmediğinin bir göstergesidir. Bu çalışmada TPB sayısı ortalama olarak $4.33 \pm 0.70 \log_{10} \text{kob/g}$ seviyesinde bulundu (Tablo 1). Analiz edilen 49 örnekte (%81.67) bakteri sayılarının $4.0-4.99 \log_{10} \text{kob/g}$ arasında seyrettiği 3 örnekte (%5.00) ise $>6.0 \log_{10} \text{kob/g}$ 'dan fazla olduğu görüldü (Tablo 2). İstatistiksel analiz neticesinde bu grup bakteriler ile asitlik arasında $r=0.462$ ($P<0.01$) negatif ve koliform bakteriler arasında ise $r=0.369$ ($P<0.05$) seviyesinde pozitif yönde korelasyonlar olduğu belirlendi (Tablo 4).

Isıl işlem görmeyen sütlerden yapılan peynirlerin kalitelerinin tespit edilmesinde önemli olan bakteri gruplarından birisi de yüksek sıcaklığa karşı toleranslı ve çevresel faktörlere karşı da dayanıklı olan *Enterobacteriaceae* ailesidir. Bu grup bakteriler ortalama olarak $3.67 \pm 0.63 \log_{10} \text{kob/g}$ seviyesinde tespit edildi (Tablo 1). İncelenen 7 örnekte (%11.67) bakteri sayılarının $3.0-3.99 \log_{10} \text{kob/g}$ arasında olduğu görüldü (Tablo 2). *Enterobacteriaceae* ile maya-küf arasında $r=0.524$ ($P<0.01$), koliformlar arasında $r=0.614$ ($P<0.01$), *E. coli* arasında $r=0.456$ ($P<0.01$) ve lipolitik bakteriler ile arasında ise $r=0.346$ ($P<0.05$) düzeyinde pozitif yönde korelasyonlar saptandı (Tablo 4).

Hijyen indikatörü olarak da bilinen koliformlar peynirlerde lezzet ve yapı bozukluklarına yol açarlar. Analiz edilen tomas peyniri örneklerinde ortalama olarak koliform grubu bakteri sayısı $2.03 \pm 0.03 \log_{10} \text{kob/g}$ olarak bulundu (Tablo 1). Bakteri dağılımına bakıldığında incelenen örneklerin tamamında (%100) sayının $1.0-2.99 \log_{10} \text{kob/g}$ arasında olduğu gözlemlendi (Tablo 2). Elde edilen sonuçların Kurtulgan ve Dikici'nin (11) tomas peynirlerinde buldukları sonuçlarla ($2.30 \log_{10} \text{kob/g}$) ve Ustaoglu'nun (28) karın kaymağında bulunduğu sonuçlarla ($2.39 \log_{10} \text{kob/g}$) benzerlik arz ettiği tespit edildi. Ancak Çoşkun ve Korucu'nun (8) tomas peynirlerinde buldukları sonuçtan ($<1.0 \log_{10} \text{kob/g}$) ve Yangılar'ın (29) karın kaymağında saptadıkları değerden ($<1.0 \log_{10} \text{kob/g}$) ise yüksek seviyelerde olduğu görüldü. Koliformların sayıca fazla çıkmış olması muhtemelen ürün yapılırken hijyen ve sanitasyon kurallarına uyulmadığından veya ürün işlendikten sonra

rekontaminasyonun mevcut olmasından kaynaklanmış olabilir. İstatistiksel olarak bu grup bakteriler ile lipolitikler arasında $r=0.420$ ($P<0.05$) proteolitikler arasında $r=0.426$ ($P<0.01$) ve *E. coli* arasında ise $r=0.496$ ($P<0.05$) düzeyinde pozitif yönde korelasyonlar olduğu belirlendi (Tablo 4).

Staphylococcus'ların gıdalarda sayıca fazla olmaları sanitasyon ve ısıl işlemlerinin yetersiz olmasından kaynaklanmaktadır. *Micrococcus*'lar ise toz, toprak, su, insan ve hayvanların derilerinde bulunurlar ve gıdaların bozulmalarında önemli roller üstlenirler (30,31). Tomas peynirlerinde *Staphylococcus-Micrococcus* sayısı ortalama olarak $3.86 \pm 0.91 \log_{10} \text{kob/g}$ seviyesinde bulundu (Tablo 1). Yapılan literatür taramalarında tomas peynirlerinde bu bakteri grubu ile alakalı bir yayın olmadığı için tartışma yapılamamıştır. Ancak mevcut çalışmada saptanan değerler çiğ süttten üretilen Şavak tulum peynirleri üzerinde yapılan bir çalışmada tespit edilen değer ($3.81 \log_{10} \text{kob/g}$) ile uyum içerisinde olduğu fakat yine çiğ süttten üretilen tulum peynirlerinde çalışmalar yapan diğer araştırmacıların (32-35) bulgularından ($4.38-7.69 \log_{10} \text{kob/g}$) ise nispeten daha düşük seviyelerde olduğu gözlemlendi. İstatistik analiz sonuçlarına göre bu grup bakteriler ile LLP arasında $r=0.697$ ($P<0.01$), laktik streptokoklar arasında $r=0.649$ ($P<0.01$), lipolitik mikroorganizmalar arasında $r=0.775$ ($P<0.01$), proteolitik mikroorganizmalar arasında $r=0.645$ ($P<0.01$) ve *E. coli* arasında ise $r=0.500$ ($P<0.01$) düzeyinde pozitif korelasyonlar tespit edildi (Tablo 4).

Maya ve küfler tüm gıda maddelerinin raf ömrüne, kalitesine ve lezzeti üzerine etki eden mikroorganizmalardan sayılmaktadırlar. Analiz edilen tomas peynirlerinde ortalama olarak $4.74 \pm 0.95 \log_{10} \text{kob/g}$ düzeyinde saptandı (Tablo 1). Elde edilen bu sonucun Kurtulgan ve Dikici'nin (11) tomas peynirlerinde buldukları sonuç ($4.6-5.5 \log_{10} \text{kob/g}$) ile hemen hemen aynı seviyelerde olduğu görüldü. Ancak bu değerlerin tomas peyniri ($7.28 \log_{10} \text{kob/g}$) (8, 27), karın kaymağı ($7.14 \log_{10} \text{kob/g}$) (28) ve çiğ süttten yapılan tulum peynirlerinde ($5.6, 5.08$ ve $6.44 \log_{10} \text{kob/g}$) (36-38) belirlenen diğer araştırma sonuçlarından daha düşük seviyelerde olduğu saptandı. Maya ve küf mikroorganizmalarının sayısal dağılımlarına bakıldığında zaman 17 örnekte (%28.33) sayının $2 \log_{10} \text{kob/g}$ 'dan az olduğu 43 örnekte ise (%71.67) sayının $2.0->6.0 \log_{10} \text{kob/g}$ arasında olduğu görüldü (Tablo 2). Maya ve küf sayılarının yüksek çıkması muhtemelen peynir üretimi esnasında hijyenik kurallara uyulmadığından, çevresel kontaminasyonlardan ve kullanılan ambalaj malzemelerinden kaynaklanmış olabilir. İstatistiksel olarak bu grup bakteriler ile LLP arasında $r=0.650$ ($P<0.01$), pH arasında $r=0.485$ ($P<0.01$) ve laktik streptokoklar arasında ise $r=0.592$ ($P<0.01$) düzeyinde pozitif korelasyonlar saptandı (Tablo 4).

Laktik asit bakteri grubunda bulunan *Lactobacillus-Leuconostoc-Pediococcus*'lar gıdaların kendine özgü lezzet, aroma ve raf ömrü üzerinde olumlu etkiler yaparlar. Laktik asit bakterilerinin tomas peynirlerinde de sayıca fazla olması tercih edilen bir durumdur. Aksi takdirde koliform grubu başta olmak üzere bazı arzu edilmeyen bakteri gruplarının sayıca fazla üremelerinde ve olumsuz etkilerini önlemede ciddi sorunlar ortaya çıkabilir. Dolayısıyla özellikle peynirlerde kokuşma, lezzet ve aroma bozukluğu ve insan sağlığını olumsuz şekilde etkileyecek zararlı bakterilerin çoğalması ka-

çınılmaz olur (32,36,39). Analiz edilen tomas peyniri örneklerinde ortalama olarak $7.27 \pm 1.00 \log_{10} \text{kob/g}$ seviyesinde bulundu (Tablo 1). Elde edilen bu sonuçların tomas peynirleri üzerinde yapılan çalışmalarda (8,27,28) tespit edilen değerlerle (7.47, 7.46, 7.22 $\log_{10} \text{kob/g}$) hemen hemen aynı seviyelerde olduğu görüldü (Tablo 1). Ancak Kurtulgan ve Dikici'nin (11) tomas peynirlerinde buldukları değerden (6.10 $\log_{10} \text{kob/g}$) ise yaklaşık olarak 1 $\log_{10} \text{kob/g}$ daha fazla çıktığı belirlendi. Bakterilerin genel dağılımlarına bakıldığında ise 22 örnekte (%36.67) sayının $>6 \log_{10} \text{kob/g}$ arasında olduğu görüldü (Tablo 2). İstatistiksel olarak bu grup bakteriler ile laktik streptokoklar arasında $r = 0.933$ ($P < 0.01$), lipolitikler arasında $r = 0.642$ ($P < 0.01$), proteolitikler arasında $r = 0.512$ ($P < 0.01$) ve *E. coli* arasında ise $r = 0.372$ ($P < 0.05$) düzeyinde pozitif korelasyonlar saptandı (Tablo 4).

Süt ürünleri teknolojisinde starter kültür olarak kullanılan başka bakteri grubu ise laktik streptokok grubu bakterilerdir. Bu grup mikroorganizmalar ortalama olarak $7.31 \pm 1.00 \log_{10} \text{kob/g}$ olarak saptandı (Tablo 1). Tespit edilen bu değerlerin tomas peynirleri üzerinde yapılan bazı araştırma (8,26,27) sonuçlarıyla (7.75, 7.94, 7.74 $\log_{10} \text{kob/g}$) benzer ancak bazı araştırma (11,28) sonuçlarından (6.80 ve 6.43 $\log_{10} \text{kob/g}$) ise yüksek seviyelerde olduğu görüldü. Bu farklılıklar muhtemelen tomas peyniri üretilirken kullanılan hammaddenin (çiğ süt, yoğurt, tuzsuz tereyağı, taze kaymak, çökelek) mikroflorasından, peynirin üretim tekniğinden ve peynirin mikroflorasını oluşturan bakteriler arasındaki etkileşimden kaynaklanmış olabilir. Bu grup bakteriler ile lipolitikler arasında $r = 0.598$ ($P < 0.01$), proteolitikler arasında $r = 0.600$ ($P < 0.01$) ve *E. coli* arasında ise $r = 0.380$ ($P < 0.05$) düzeyinde pozitif korelasyonlar bulundu (Tablo 4).

Lipolitik mikroorganizmalar süt ve süt ürünlerinde süt yağını lipolize ederek arzu edilmeyen tat ve kokuya neden olduklarından dolayı sayılarının fazla olması istenilen bir durum değildir. Tomas peyniri örneklerinde ortalama olarak $6.51 \pm 0.65 \log_{10} \text{kob/g}$ seviyesinde bulundu (Tablo 1). Tomas peynirleri üzerinde yapılan çalışmalarda bu grup bakterilere ait veriler olmadığı için tartışma yapılamamıştır. Ancak yapım tekniği bakımından benzerlik gösteren karın kaymağı ürünlerinde yapılan çalışmalarda (28,40) tespit edilen değerlerle (6.53 ve 6.49 $\log_{10} \text{kob/g}$) hemen hemen aynı seviyelerde olduğu görüldü. Bakterilerin sayısal dağılımlarına bakıldığında incelenen 36 örnekte (%60) sayının $>6.0 \log_{10} \text{kob/g}$ 'dan fazla olduğu belirlendi (Tablo 2). İstatistiksel olarak bu grup bakteriler ile pH arasında $r = 0.366$ ($P < 0.05$), proteolitikler arasında $r = 0.878$ ($P < 0.01$) ve *E. coli* arasında ise $r = 0.649$ ($P < 0.01$) düzeyinde pozitif korelasyonlar bulundu (Tablo 4).

Süt ve süt ürünlerinde anormal lezzet, koku ve tat oluşumuna neden olan proteolitik bakteriler proteaz enzimini salgılayarak proteinleri hidrolize ederler. Bu grup mikroorganizmaların sayılarının da çok fazla olması istenilmez. Analiz edilen tomas peyniri örneklerinde ortalama olarak $6.88 \pm 1.05 \log_{10} \text{kob/g}$ düzeyinde saptandı (Tablo 1). Tomas peynirleri üzerinde yapılan çalışmalarda bu grup bakterilere ait veriler olmadığı için tartışma yapılamamıştır. Ancak yapım tekniği bakımından benzerlik arz eden karın kaymağı ürünlerinde yapılan çalışmalarda (28,40) tespit edilen değerlerle

(6.95 ve 6.92 $\log_{10} \text{kob/g}$) hemen hemen aynı seviyelerde olduğu görüldü. Bakterilerin sayısal dağılımlarına bakıldığında incelenen 32 örnekte (%53.33) sayının $>6.0 \log_{10} \text{kob/g}$ 'dan fazla olduğu belirlendi (Tablo 2). İstatistiksel olarak bu grup bakteriler ile pH arasında $r = 0.381$ ($P < 0.05$) ve *E. coli* arasında ise $r = 0.708$ ($P < 0.01$) düzeyinde pozitif korelasyonlar olduğu gözlemlendi (Tablo 4).

Escherichia coli (*E. coli*) gıda zehirlenmelerine neden olan Gram negatif ve *Enterobacteriaceae* familyasının içerisinde olan bir bakteridir. Genellikle çiğ sültere meme başları, personelin elleri, sağım makineleri ve kullanılan alet ve malzemeler gibi çeşitli kontaminasyon noktalarından bulaşmaktadır (1,41). Analiz edilen tomas peynirlerinin 14 tanesinde (%23) ve ortalama olarak $1.54 \pm 0.28 \log_{10} \text{kob/g}$ seviyesinde bulundu (Tablo 1). Elde edilen bu sonucun tomas peynirleri üzerinde yapılan çalışmaların (8,28) sonuçlarından (<1.0 ve $<1.0 \log_{10} \text{kob/g}$) farklılık arz ettiği görüldü. Ancak çiğ süttten yapılan diğer tulum peynirlerinde (36,42) tespit edilen değerlerden (1.10 ve 0.65 $\log_{10} \text{kob/g}$) ise nispeten yüksek sayıda olduğu gözlemlendi. İstatistik analizler neticesinde bu grup bakteriler ile pH arasında $r = 0.413$ ($P < 0.05$) ve asitlik arasında ise $r = 0.572$ ($P < 0.01$) düzeyinde pozitif korelasyonlar saptandı (Tablo 4).

S. aureus mastitise neden olduğu için çiğ sülterde bulunma ihtimali olan bir bakteridir. Çiğ sülterin pastörize edilmeden peynir yapımında kullanılması *S. aureus*'un peynirler içerisinde üremesine, toksin üretmesine ve gıda zehirlenmelerine sebebiyet vermektedir (43). Analiz edilen tomas peyniri örneklerinin 12 (%20) tanesinde *S. aureus* bakterisine rastlanıldı. Ortalama olarak $1.32 \pm 0.38 \log_{10} \text{kob/g}$ seviyesinde tespit edildi (Tablo 1). Tespit edilen *S. aureus* suşlarına koagulaz test uygulandı. Ancak pozitif sonuç veren suş tespit edilmedi. Tomas peyniri ile ilgili yapılan çalışmalarda bu grup bakteri sayımına rastlanılmamıştır. Ancak elde edilen sonuçların çiğ süttten yapılan Şavak tulum peyniri üzerinde yapılan bir çalışmada (36) elde edilen değerlerle (1.42 $\log_{10} \text{kob/g}$) hemen hemen aynı seviyelerde olduğu görüldü. Yine çiğ süttten üretilen diğer tulum peyniri çalışmalarında (33,44) saptanan değerlerden (4.82 ve 4.54 ve 4.82 $\log_{10} \text{kob/g}$) nispeten daha az sayılarda olduğu saptandı.

Bakterilerin bir çoğu pH 6-8 aralığında optimum üreme göstermesine rağmen pH < 5.0 değerlerinde ise zayıf üreme gösterirler. Taze peynir telemesinin ortalama olarak pH değeri genellikle 4.5-5.3 aralığındadır. Bundan dolayı da peynirlerin pH değerleri peynirde bakteri üremesini kontrol etmede önemli bir faktördür (45). Tomas peyniri örneklerinde ortalama olarak pH değeri 4.57 olarak bulundu (Tablo 3). Tespit edilen bu değerlerin tomas peynirleri üzerinde yapılan çalışmalarda (8,11,27) saptanan değerlerle (4.84, 4.67, 4.90) hemen hemen aynı seviyelerde olduğu gözlemlendi. pH değeri ile LLP arasında $r = 0.363$ ($P < 0.05$) düzeyinde ve laktik streptokoklar arasında ise $r = 0.338$ ($P < 0.05$) düzeyinde pozitif korelasyonlar bulundu (Tablo 4).

Asitlik (% laktik asit cinsinden) laktik asit bakterilerinin laktozu parçalaması neticesinde ortaya çıkan ve peynirlerin olgunlaşmasında önemli rol oynayan reaksiyonlardan birisidir. Ayrıca peynirdeki asitlik miktarı aroma, tat, tekstür, lezzet, olgunlaşma ve sekonder kontaminasyonlarda arzu edilmeyen bakterilerin inhibisyonunda etkilidir (1,46). İncelenen

tomas peynirlerinde asitlik miktarı ortalama olarak %2.18 g laktik asit seviyesinde bulundu (Tablo 3). Tespit edilen bu değerin tomas peyniri üzerinde çalışma yapan Kurt ve ark.'nın (32) buldukları değerle (%2.37 g laktik asit) hemen hemen aynı seviyelerde olduğu görüldü. Ancak yine tomas peynirleri üzerinde çalışmalar yapan bazı araştırmacıların (8,11,27) bulgularından (1.45, 1.08, 1.34) ise yüksek seviyelerde olduğu saptandı. İstatistik analiz sonuçlarına göre asitlik değeri ile lipolitik bakteriler arasında $r=0.396$ ($P<0.05$) ve proteolitik bakteriler arasında ise $r=0.345$ ($P<0.05$) düzeyinde pozitif korelasyonlar olduğu belirlendi (Tablo 4). Tomas peyniri bir çeşit tulum peyniri olduğu için incelenen tüm tomas peyniri örneklerinin tamamının (%100) tulum peyniri standardında (23) belirtilen kriterlere (en çok titre edilebilir asitlik miktarı % g laktik asit olarak %3) uygun olduğu görüldü.

Yağ, protein, laktoz, vitaminler, tuz ve mineral maddeler peynirlerin kuru madde miktarını, besleyici değerini, randımanını ve duyuşsal özelliklerini belirleyen faktörlerdir (47). Tomas peynirlerinin kuru madde miktarları ortalama olarak %45.03 olarak hesaplandı (Tablo 3). Bu değerin tomas peynirlerinde yapılan bazı araştırmacıların (8,27,48) bulgularından (%42.44, % 42.45, % 43.46) yüksek bazı araştırmacıların (11,32) bulgularından (%46.76 ve %47.49) ise düşük seviyelerde olduğu görüldü. Tomas peyniri tulum peyniri çeşidi olduğu için TGM Peynir Tebliğinde (49) tulum peynirinin kuru madde miktarının en az %55 olması gerektiği vurgulanmaktadır. Analiz edilen 60 adet tomas peynir örneğinin tamamının (%100) tebliğe uymadığı tespit edildi (Tablo 3). Bu durum muhtemelen tomas peynirlerinin üretiminde kullanılan ham materyallerin kalitelerinin farklılığından ve standart bir üretim metodunun olmamasından kaynaklanmış olabilir.

Gıda maddelerindeki inorganik madde miktarı kül miktarı olarak tarif edilmektedir. Bu değerin yüksek çıkması gıdaların hijyenik olmayan şartlarda üretildiklerinin, kıl, tüy, toprak parçası, gaita parçası, ağır metaller ve çeşitli mineral maddelerin (Cl gibi) seviyelerinin fazla olduğunun bir göstergesidir. Tomas peynirlerinde ortalama olarak kül miktarı %4.39 seviyesinde bulundu (Tablo 3). Bu değerin tomas peynirlerinde araştırma yapan Kurtulgan ve Dikici'nin (11) tespit ettikleri değerle (%4.24) hemen hemen aynı seviyelerde olduğu görüldü. Ancak tomas peynirlerinde çalışmalar yapan bazı araştırmacıların (8,27) buldukları değerlerden (%5.91 ve %5.90) daha düşük bazı araştırmacıların (32,48) buldukları değerlerden (%3.42 ve %2.93) ise daha yüksek seviyelerde olduğu belirlendi. İstatistiksel olarak kül miktarı ile koliformlar arasında $r=0.352$ ($P<0.01$) ve *Enterobacteriaceae* arasında ise $r=0.238$ ($P<0.01$) düzeyinde pozitif yönde bir korelasyon olduğu saptandı (Tablo 4).

Yağ ürünlerin kendine özgü lezzet, aroma ve tatlarının oluşmasında etkili olan önemli bir parametredir. Tomas peynirlerinde ortalama olarak yağ miktarı %16.37 olarak tespit edildi (Tablo 3). Bu değerin tomas peynirlerinde araştırma yapan Kurtulgan ve Dikici'nin (11) tespit ettikleri değerle (%17.66) uyum içerisinde olduğu görüldü. Ancak yine tomas peynirlerinde araştırmalar yapan diğer araştırmacıların (8,27,32) bulgularından (%19.01, %18.97 ve %18.13) ise nispeten daha düşük seviyelerde bulundu.

Kuru maddede yağ miktarı ise ortalama olarak %28.57 düzeyinde saptandı. Bu değerin de tomas peynirlerinde araştırma yapan Kurtulgan ve Dikici'nin (11) tespit ettikleri değerler ile (%25.56) uyum içerisinde olduğu belirlendi. Türk Gıda Kodeksi Peynir Tebliği'nde (49) ve TS 3001 Tulum Peyniri Standardı'nda (23) yer alan kuru maddede yağ miktarına göre incelenen tomas peyniri örneklerinin 27 (%45) tanesinin yağlı (en az %30-45 arası) ve 33 (%55) tanesinin ise yarım yağlı (en az %20-30 arası) grubuna dâhil olduğu saptandı.

Tuz genellikle peynir üretiminde sıkça kullanılan peynirin dayanıklılığını artıran, kıvamını düzelten, randımanının artmasına neden olan ve lezzetini iyileştiren önemli bir parametredir. Ortalama olarak tuz miktarı %2.56 düzeyinde saptandı. Tespit edilen bu değerin Kurtulgan ve Dikici'nin (11) tespit ettikleri değerle (%2.93) uyum içerisinde olduğu belirlendi. Ancak yine tomas peynirlerinde araştırmalar yapan diğer araştırmacıların (8,27,32,48) bulgularından (%4.42, %4.42, %3.05, %3.65) ise nispeten daha düşük seviyelerde olduğu gözlemlendi. Bu durum muhtemelen tomas peyniri yapılırken ilave edilen tuzun üreticilerin tecrübe ve alışkanlıklarına göre değişmesinden veya bu peynirin çok tuzlu olarak tüketiminin tercih edilmemesinden kaynaklanmış olabilir. İstatistiksel olarak tuz miktarı ile TMA arasında $r=0.490$ ($P<0.01$), *Enterobacteriaceae* arasında $r=0.450$ ($P<0.01$) ve maya-küf arasında ise $r=0.587$ ($P<0.01$) düzeyinde pozitif korelasyonlar saptandı (Tablo 4).

Analiz edilen tomas peyniri örneklerinin 55 tanesinin Türk Gıda Kodeksi Peynir Tebliği'nde (49) ve TS 3001 Tulum Peyniri Standardı'nda (23) yer alan kuru maddede tuz (%) maksimum miktarını (%6) aştığı ve ikinci sınıf peynir kategorisine, 5 tane örneğin ise birinci sınıf peynir grubuna girdiği belirlendi. Tomas peyniri geleneksel yöntemle yapıldığı için bu durum muhtemelen üreticilerin tecrübelerinden ve damak tatlarının farklılığından kaynaklanmış olabilir.

Bu çalışmada halkımız tarafından sevilererek tüketilen ve geleneksel yöntemle üretilen tomas peynirlerinin bazı kalite parametreleri incelendi. Tespit edilen sonuçlar toplu olarak değerlendirildiği zaman hem kalite sorunlarına neden olan ve hem de halk sağlığı bakımından ciddi anlamda önem arz eden bazı bakterilerin (*Enterobacteriaceae*, koliform, lipolitik, proteolitik, *E. coli*, *S.aureus*) oldukça fazla sayılarda olduğu gözlemlendi. Bu nedenle olası patojen enfeksiyonların ve intoksikasyonların önüne geçebilmek, hem gıda güvenliği ve hem de halk sağlığını korumak ve tomas peynirinin mikrobiyel kalitesini arttırmak için hijyen ve sanitasyon kuralları çerçevesinde HACCP sistemine uygun endüstriyel ortamlarda üretimin yapılması gerekliliği sonucuna varıldı.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma X. Veteriner Gıda Hijyeni Kongresi'nde (2024) özet bildiri (sözlü) olarak sunulmuştur.

ÇIKAR ÇATIŞMASI

Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması beyan etmemektedir.

KAYNAKLAR

1. Tekinşen OC, Tekinşen K. (2005). Süt ve Süt Ürünleri: Temel Bilgiler, Teknoloji, Kalite Kontrolü. 1.baskı, Selçuk Üniversitesi Basımevi, Konya.
2. Anonim. Ulusal Süt Konseyi TÜİK 2023 Yılı Üretim Miktarları. Erişim: <https://ulusalsutkonseyi.org.tr/uretimler/>. Erişim tarihi: 13.02.2024.
3. Kamber U. (2006). Peynirin Tarihçesi. Vet Hekim Der Derg. 77(2): 40-44.
4. Bilir Ormancı FS. (2020). Süt Hijyeni ve Teknolojisi. 1. baskı, Ankara Nobel Tıp Kitabevleri, Ankara.
5. Alan S, Öksüztepe G. (2023). Şavak Salamura Beyaz Peynirlerde Potasyum Sorbat, Nisin ve Lizozimin Kullanımı. (İçinde): Sağlık Bilimleri Alanında Akademik Çalışmalar. Şahna E, Akgül H, Selamoğlu Z. (editörler). Cilt 1. Baskı 1. S. 239-260. Gece Kitaplığı, Ankara, Türkiye.
6. Kurt A, Gündüz HH, Demirci M. (1979). Tomas Peyniri Üzerinde Araştırmalar. Atatürk Üniv Zir Fak Derg. 10: 37-49.
7. Güzeler N, Koboyeva F. (2020). Doğu Anadolu Bölgesi'nde Üretilen Peynir Çeşitleri. Osmaniye Korkut Ata Üniv Fen Bil Enst Derg. 3(2): 172-184.
8. Çoşkun F, Korucu D. (2016). Some Properties of Tomas Cheese and Identification of Lactic Acid Bacteria Isolated from Tomas Cheese. IOSR Journal of Environmental Science, Toxicology and Food Technology (IOSR-JESTFT). 10(9): 152-156.
9. Gündüz HH. (1982). I.Tomas Peyniri Doğal Mikroflorası. Gıda. 7(5): 227-230.
10. Hastaoğlu E, Erdoğan M, Işkın M. (2021). Gastronomi Turizmi Kapsamında Türkiye Peynir Çeşitliliği Haritası. Atatürk Üniv Sosyal Bil Ens Derg. 25(3): 1084-1113.
11. Kurtulgan AB, Dikici A. (2016). Physico-Chemical and Microbiological Properties of a Traditional Turkey Cheese Tomas/Serto (Dorak). J Agricultural Sci Technol. 6(2): 129-134.
12. American Public Health Association.(1995). Standarts Methods for The Examination of Dairy Products. 15th edition, American Public Health Association, New York.
13. Harrigan WF. (1998). Laboratory Methods in Food Microbiology. 3rd ed. Academic Press, London.
14. Maturin LJ, Peeler JT. Aerobic plate count. In: Bacteriological analytical manual, Chapter 3. Erişim: <https://cir.nii.ac.jp/all?q=http://www.cfsan.fda.gov/%E3%80%9Cebam/bam-toc.html> Erişim tarihi: 24.06.2024.
15. ISO 21528-2:2017. Microbiology of the food chain- Horizontal methods for the detection and enumeration of *Enterobacteriaceae*. Erişim: <https://www.iso.org/standard/63504.html>. Erişim tarihi: 24.06.2024
16. Halkman AK. (2005). Gıda Mikrobiyolojisi Uygulamaları. Başak Matbaacılık, Ankara.
17. ICMSF. (1982). International Commission On Microbiological Specifications for Foods. Microorganism in Foods. 1. Their Significance and Methods of Enumeration. Univto Press, London.
18. Terzaghi BE, Sandine WE. (1975). Improve Medium for Lactic Streptococci and Their Bacteriophages. Appl Micro. 29: 807-813.
19. ISO 16649-2:2001. Microbiology of Food and Animal Feeding Stuffs — Horizontal Method for The Enumeration of Beta-Glucuronidase-Positive *Escherichia Coli* - Part 2: Colony-Count Technique at 44 degrees C using 5-bromo-4-chloro-3-indolyl beta-D-glucuronide. Erişim: <https://www.iso.org/standard/29824.html> Erişim tarihi: 24.06.2024.
20. ISO 6888-1:2021. Coagulase-positive staphylococci. Erişim: <https://www.iso.org/obp/ui/en/#iso:std:iso:6888:-1:ed-2:v1:en> Erişim tarihi: 24.06.2024.
21. Lancette GA, Bennett RW. (2001). *Staphylococcus aureus* and staphylococcal enterotoxins. In: Microbiological Examination of Foods. Downes FP, Ito K (eds). 4th ed. pp. 387-404. American Public Health Association, Washington DC, USA.
22. Case RA, Bradley RL, Williams RR. (1985). Chemical and Physical Methods. In: Standart Methods for the Examination of Dairy Products. Richardson GH (ed). 15th ed. American Public Health Association, Washington DC, USA.
23. Tulum Peyniri Standardı. Türk Standardları Enstitüsü. TS 3001. Tulum Peyniri. Erişim: <https://intweb.tse.org.tr/Standard/Standard.aspx?0811180511151080511041191-10104055047105102120088111043113104073088053067048098075114090066098110>. Erişim tarihi: 24.06.2024.
24. AOAC. (1984). Association of Official Analytical Chemists. Official Methods of Analysis. 14th edition, Washington DC, USA.
25. Sümbüloğlu K, Sümbüloğlu V. (2000). Biyoistatistik. 9. Baskı, Hattipoğlu Yayınları, Ankara.
26. Gündüz HH. (1982). Tomas Peyniri: I. Tomas Peyniri Doğal Mikroflorası. Gıda. 7(5): 227-230.
27. Korucu D. (2012). Tomas Peynirinden İzole Edilen Laktik Asit Bakterilerinin Tanımlanması. Yüksek Lisans Tezi. Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
28. Ustaoğlu E. (2018). Modern Teknikle Üretimi Gerçekleştirilen Bayburt Karın Kaymağı'nın Bazı Biyokimyasal, Mikrobiyolojik ve Organoleptik Özelliklerinin Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi. Bayburt Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bayburt.
29. Yangılar F, Dağdemir E. (2011). Geleneksel Bir Lezzet: Karın Kaymağı Peyniri. Gıda Mühendisliği Dergisi. 33: 33-36.
30. Banwart GJ. (1989). Basic Food Microbiology. 1. Food Microbiology. 2nd edition, Avi Book Published by Van Nostrand Reinhold, New York.
31. Jay MJ. (2000). Modern Food Microbiology. 6th edition, Apsen Publication, Inc, Maryland.
32. Kurt A, Çağlar A, Çakmakçı S. (1991). Erzincan (Şavak) Tulum Peynirinin Mikrobiyolojik Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma. Doğa Tr J of Vet and Anim Sci. 16: 41-50.
33. Morul F, İşleyici Ö. (2012). Divle Tulum Peynirinin Kimyasal ve Mikrobiyolojik Özellikleri. Yüzüncü Yıl Üniv Vet Fak Derg. 23(2): 71-76.
34. Patir B, Ateş G, Dinçoğlu AH, Kök F. (2000). Elâzığ'da Tüketime Sunulan Tulum Peynirinin Mikrobiyolojik Kalitesi ile Laktik Asit Bakterileri Üzerine Araştırmalar. FU Sağ Bil Derg. 14(1): 75-83.
35. Patir B, Ateş G, Dinçoğlu AH. (2001). Geleneksel Yöntemle Üretilen Tulum Peynirinin Olgunlaşması Sırasında Meydana Gelen Mikrobiyolojik ve Kimyasal Değişimler Üzerine Araştırmalar. FU Sağ Bil Derg. 15(1): 1-8.
36. Demir P, Erkan S, Öksüztepe G. (2018). Elâzığ'da Satılan Şavak Tulum Peynirlerinin Mikrobiyolojik Kalitesi. Harran Üniv Vet Fak Derg. 7(1): 15-20.
37. Kiraz Ş. (2018). Çorum Yöresinde Üretilen Geleneksel Kargı Tulum Peynirlerinin Bazı Bileşim Özelliklerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Hitit Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Çorum.
38. Haki S. (2012). Erzincan Tulum Peynirinde *Staphylococcus aureus* Sayısının Olgunlaşma Süresince Değişimi. Yüksek Lisans Tezi. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
39. Tekinşen KK, Akar D. (2017). Erzincan Tulum Peyniri. Ata Üniv Vet Bil Derg. 12(2): 218-226.

40. Arslaner A, Akgül Hİ, İspirli H. (2015). Bayburt Yöresinde Üretilen Karın Kaymağı Kimyasal ve Mikrobiyolojik Nitelikleri, İç Anadolu Bölgesi 2. Tarım ve Gıda Kongresi, Nevşehir.
41. Murray RP, Baron EJ, Pfaller MA, Tenover FC, Tenover RH. (1995). Manual of Clinical Microbiology. In: *Escherichia, Salmonella, Shigella and Yersinia*. Gray LD. (ed). pp. 450-452. ASM Press, Washington DC, USA.
42. Kara R, Akkaya L. (2015). Afyon Tulum Peynirinin Mikrobiyolojik ve Fiziko-Kimyasal Özellikleri ile Laktik Asit Bakteri Dağılımlarının Belirlenmesi. AKU FEMÜBİD. 15: 1-6.
43. Bostan K, Uğur M, Aksu H. (2002). Deri ve Plastik Bidonlar İçinde Satışa Sunulan Tulum Peynirlerinin Duyusal, Kimyasal ve Mikrobiyolojik Özellikleri. Pendik Hayv. Hast. Merk. Araşt. Enst. Derg. 23(1): 75-83.
44. Dığrak M, Yılmaz Ö, Özçelik S. (1994). Elâziğ Kapalı Çarşısında Satışa Sunulan Tulum (Şavak) Peynirlerinin Mikrobiyolojik ve Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri. Gıda. 19(6): 381-387.
45. Hayaloglu AA. (2015). Cheese: Microbiology of Cheese. Reference Module in Food Sciences. Elsevier. 1-11.
46. Alan S. (2023). Salamura Solüsyonuna İlave Edilen Potasyum Sorbat, Nisin Ve Lizozimin Şavak Salamura Peynirinin Kalitesi Üzerine Etkisi. Doktora Tezi. Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Elâziğ.

47. Erkan S, Demir P, Öksüztepe G. (2018). Elâziğ'da Satışa Sunulan Şavak Tulum Peynirlerinin Aflatoksin M1 (AFM1) ve Bazı Kimyasal Parametreler Bakımından İncelenmesi. Fırat Üniv Sağ Bil Vet Derg. 32(1): 45-51.
48. Mutlu M. (2023). Tomas Peynirinin Olgunlaşma Sürecinde *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes* ve *Salmonella* spp.'nin Canlılıklarının Araştırılması. Doktora Tezi. Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Elâziğ.
49. Türk Gıda Kodeksi Peynir Tebliği. Erişim: <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2015/02/20150208-16.htm> Erişim tarihi: 24.06.2024.

✉ **Sorumlu Yazar:**

Selçuk ALAN
Kafkas Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Veterinerlik Gıda Hijyeni ve Üretimi Anabilim Dalı Kars/Türkiye
E-posta: selcukalannn@gmail.com