



Farklı Ambalaj Materyalinde Olgunlaştırılan Muş Tulum Peynirinin Bazı Karakteristik Özellikleri*

Fatih RENÇBER^{1,**,a} Şerafettin ÇELİK^{2,b}

¹Muş Alpaslan Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksek Okulu, Muş, Türkiye

²Harran Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Şanlıurfa, Türkiye

**Sorumlu yazar e-mail: f.rencber@alparslan.edu.tr

doi: 10.17097/ataunizfd.712037

Geliş Tarihi (Received): 31.03.2020 Kabul Tarihi (Accepted): 10.11.2020 Yayın Tarihi (Published): 26.01.2021

ÖZ: Bu çalışmada, iki farklı ambalaj materyalinde (oğlak derisi ve plastik bidon) olgunlaştırılan Muş tulum peynirinin bazı karakteristik özelliklerinin tespit edilmesi ve gıda güvenliği açısından değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla, 3 farklı süt işletmesinde deri tulum ile plastik bidonlara basılmış peynir örnekleri 6 ± 2 °C'de 4 ay süre ile olgunlaştırılmıştır. Yapılan istatistiksel değerlendirmede, ambalaj materyali bakımından tulum peynirinin bileşim, biyokimyasal ve mikrobiyolojik parametreleri arasında çok önemli farklılıkların olduğu tespit edilmiştir. Bu bağlamda, plastik bidonda olgunlaştırılan tulum peynirine oranla, deri tulumda olgunlaştırılan peynirde KM, yağ, protein, kül, tuz ve KM'de tuz değerleri ile koliform grubu, *E. coli* ve koagülaz (+) *Staphylococcus* sayısının daha yüksek, pH ve lipoliz düzeyi ile maya-küf sayısının ise daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Sonuç olarak, farklı ambalajlarda olgunlaştırılmış Muş tulum peynirinin ilgili tebliğ ve yönetmelik ile uygunluk arz ettiği, tüketici sağlığı ve gıda güvenliği bakımından peynirin olgunlaştırılmasında deri tulumun güvenli bir şekilde kullanılabileceği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Muş tulum peyniri, Bileşim, Biyokimyasal özellikler, Mikrobiyolojik özellikler, Gıda güvenliği

Some Characteristic Properties of Muş Tulum Cheese Ripened in Different Packing Materials

ABSTRACT: In this study, composition, some biochemical and microbiological properties of Muş tulum cheese ripened in different packaging materials (goat skin bag and plastic bottle) were examined and evaluated for food safety. For this purpose, cheese samples stored in plastic bottle and goat skin bag in three different dairy plants were ripened at 6 ± 2 °C for 4 months. Statistically significant differences were obtained in composition, biochemical and microbiological parameters of the cheese with regard to packing materials. In this context the dry matter, fat, protein, ash, salt, salt in dry matter contents and coliform bacteria, *E. coli*, coagulase (+) *Staphylococcus* counts were higher in the cheese samples ripened in goat skin bag; whereas pH, lipolysis level, yeast-fungi counts were lower. Consequently, the cheese ripened in different packages complies with the relevant communiqué and regulation. In addition, goat skin bag as packing material can be used safely for cheese ripening, consumer health and food safety.

Keywords: Muş tulum cheese, Composition, Biochemical properties, Microbiological properties, Food safety

GİRİŞ

Türkiye'de farklı fiziksel, kimyasal ve duyuşal özelliklere sahip çok sayıda geleneksel peynir çeşidi üretilmektedir. Bu peynirler, çoğunlukla küçük ölçekli süt işletmelerinde, basit araç ve gereçler kullanılarak ustaların bilgi ve becerileri ile üretilmektedir. Bu durum, farklı kalitede peynir üretimine neden olmaktadır (Karaibrahimoğlu ve Üçüncü, 1988). Türkiye'de Tulum peyniri, Beyaz ve Kaşar

peynirinden sonra en fazla üretilen geleneksel bir peynir çeşididir.

Türk Gıda Kodeksi Peynir Tebliğinde Tulum peyniri, peynir mayası kullanılarak elde edilen teleminin fermantasyonunu takiben ufalanıp tuzlanması, daha sonra uygun bir ambalaj malzemesine veya deri tulumlara sıkıca basılarak üretilen ve olgunlaştırıldıktan sonra piyasaya arz

Bu makaleye atıfta bulunmak için / To cite this article: Rençber, F., Çelik, Ş., 2021. Farklı Ambalaj Materyalinde Olgunlaştırılan Muş Tulum Peynirinin Bazı Karakteristik Özellikleri. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg., 52 (1): 1-10. doi: 10.17097/ataunizfd.712037

^aORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1240-8228> ^bORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5605-5735>

* Bu makale Fatih RENÇBER'in Yüksek Lisans Tezi'nden üretilmiştir.



edilen, çeşidine özgü karakteristik özellikler gösteren peynir' olarak tanımlanmaktadır (Anonim, 2015).

Tulum peyniri, ön olgunlaştırma sonrası taze peynir oğlak/kuzu derisinden yapılan deri tulum basılmakta ve soğuk şartlarda (obruk, mağara, mahzen veya soğuk hava depoları) 3-6 ay süre ile olgunlaştırılarak üretilmektedir (Kurt vd., 1991; Tekinşen ve Uçar, 2007). Ambalaj malzemesi olarak oksijen ve nem geçirgenliği daha iyi olmasından dolayı, genellikle bir yaşımı doldurmamış kuzu/oğlak derisi tercih edilmektedir (Kurt vd., 1991; Tekinşen ve Uçar, 2007).

Son yıllarda yasal zorunluluktan dolayı Tulum peynirinin ambalajlanmasında, yaygın bir şekilde plastik bidonlar kullanılmaktadır. Ancak, Türk Gıda Kodeksi Peynir Tebliği'nin 2015 yılında yayınlanması ile Tulum peynirinin ambalajlanmasında, deri tulum kullanımına yasal izin verilmiştir. Anılan bu tebliğde, 'peynirinin ambalajlanması amacıyla kullanılan deri tulumların her türlü zoonoz enfeksiyonlardan arı olması, peynire ağır metal ve yabancı madde bulaşmasına neden olmaması, temiz ve kuru olma' zorunluluğu getirilmiştir (Anonim, 2015).

Geleneksel tulum peynirleri, kuru ve salamurada olgunlaştırılan peynir olmak üzere iki ana grup altında toplanabilir. Erzincan Tulum peyniri, Çimi tulum peyniri, Divle Tulum peyniri ve Kargı tulum peyniri en yaygın olarak bilinen kuru tulum peynirleri, İzmir tulum peyniri ise salamura tulum peyniri olarak bilinmektedir. Geleneksel Muş tulum peyniri, Muş ilinin yüksek rakımlı yaylalarında ilkbahar aylarında çoğunlukla çiğ koyun sütünden üretilen bir kuru tulum peynir çeşididir.

Türkiye'de önemli bir zenginlik kaynağı olarak değerlendirilmesi gereken tulum peynir çeşitlerinin karakteristik özelliklerinin tespit edilmesi, üretim prosesinin standardize/optimize edilerek endüstriyel üretime kazandırılması, sektördeki istihdamın artmasına, peynirin üretildiği bölge başta olmak üzere ülke ekonomisine önemli katkılar sağlayacağı düşünülmektedir.

Bu çalışmada, ambalaj materyali olarak deri tulum ve plastik bidon kullanılarak farklı işletmelerde üretilen geleneksel Muş tulum peynirinin bileşimi ile bazı karakteristik, biyokimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri araştırılmıştır. Ayrıca, Türk Gıda Kodeksi Peynir Tebliği bağlamında peynirin kalitesi ile tüketici sağlığı açısından güvenilirliği irdelenmiştir.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Bu çalışmada, Muş ilinde Tulum peynirinin üretildiği 3 farklı süt işletmesinden, Mayıs ayında 1 hafta aralıklarla her bir işletmeden toplam 3'er defa peynir örneği alınmıştır. Bu bağlamda, işletme şartlarında peynir ustaları tarafından deri tulum (3 kg) ile plastik bidonlara (1 kg) basılan peynir örnekleri,

6±2 °C'de (geleneksel muhafaza sıcaklığı) 4 ay süre ile olgunlaştırılmıştır. Peynirin ambalajlanmasında 1 yaşımı doldurmamış oğlak tulumu kullanılmıştır.

Metot

Peynir üretimi

Süt işletmelerinde peynir üretim aşamaları yerinde takip edilerek kayıt altına alınmıştır. Bu bağlamda, tam yağlı çiğ koyun sütü, kaba bir şekilde süzildikten sonra şirden mayası ile 28-34 °C'de yaklaşık 2.5 saat içinde pıhtı kesilecek şekilde mayalanmaktadır. Pıhtı kesildikten sonra, peyniraltı suyu uzaklaştırılmakta ve geriye kalan teleme 2.5-3 kg kapasiteli parzın adıyla bilinen üçgen süzme bezlerine alınmakta, baskı uygulanmadan 5-6 saat süreyle süzülme bırakılmaktadır. Daha sonra, teleme küçük parçalar halinde doğranmakta ve torbalara aktarılmaktadır. Bu aşamada, 1-4 gün süreyle baskı uygulanarak kitlede kalan peyniraltı suyu uzaklaştırılmaktadır.

Baskı sonrası taze peynir, bulgur boyutu büyüklüğünde parçalanmakta, % 2-3 oranında tuz ilave edilerek iyice karıştırılmakta ve bez torbalara doldurulmaktadır. Torbalar üst üste istiflenerek 5-6 gün süreyle ikinci kez baskı uygulanmaktadır. Bu aşamada, torbaların üzerinde ıslak bir bez bulundurularak peynir dış yüzeyinin kuruyup sararması önlenmektedir. Daha sonra, taze peynir teknelere boşaltılmakta, parçalanmakta son tuz ayarlaması yapılmaktadır. Böylece, ön olgunlaşması tamamlanan taze peynir, deri tulum (oğlak derisi) veya plastik bidona sıkıca doldurulmaktadır. Peynir, doğal mahzen veya soğuk hava depolarında 3-6 ay süreyle depolanarak olgunlaştırılmaktadır.

Peynirde yapılan analizler

Muş tulum peynirinde bileşim, biyokimyasal ve mikrobiyolojik analizleri için, her bir işletmeye (A, B ve C) ait peynir örneklerinden yaklaşık 250 g örnek alınmıştır. Öncelikle, mikrobiyolojik analizler yapılmıştır.

Bileşim analizleri

Peynir örneklerinde, kurumadde (KM) (FIL-IDF, 1982), yağ (Anonim, 2006), protein (FIL-IDF, 1993), kül (Kurt vd., 1996) ve tuz (Kurt vd., 1996) tayinleri yapılmıştır. Peynirde KM'de yağ ve KM'de tuz oranları, sırasıyla yağ ve tuz oranının KM oranına bölünmesi sonucu elde edilen rakam % olarak ifade edilmiştir.

Biyokimyasal analizler

Peynir örneklerinde titrasyon asitliği (Kurt vd., 1996), pH (Bianco et al., 1972), pH4.6'da çözünen azot (ÇA) (Gripon et al., 1975; FIL-IDF, 1993), triklorasetik asitte çözünen azot (TCA-ÇA) (Gripon et al., 1975; FIL-IDF, 1993) ve lipoliz (Coşkun, 1995)

analizleri yapılmıştır. Azot fraksiyonları için elde edilen tüm filtratlar analize edilene kadar -20 °C'de muhafaza edilmiştir.

Mikrobiyolojik analizler

Olgun Muş tulum peyniri örneklerinde, laktik asit bakterileri ile istenmeyen kontaminantların (koliform grubu bakteriler, *E. coli*, koagülaz (+) *Staphylococcus* ve maya-küf) varlığı ve yükleri ile ilgili çalışmalar, çiğ süttten üretilen peynirlerin tüketim öncesi 4 ay süreyle soğukta olgunlaştırma zorunluluğundan dolayı (Anonim, 2015), depolama periyodunun 3. ve 4. aylarında yapılmıştır.

Örnek hazırlama: Peynir örneği (10g), ilk dilüsyon hazırlamak için içinde 90 mL steril %2 (w/v) sodyum sitrat bulunan (yaklaşık 45 °C) steril Stomacher torbasına aktarılmış ve Stomacher cihazı yardımıyla homojenize edilmiştir. Daha sonra steril peptonlu su kullanılarak seri dilüsyonlar hazırlanmış ve spesifik besiyerlerine ekim yapılarak laktik asit bakteri sayısı ile istenmeyen kontaminantların varlığı ve yükleri tespit edilmiştir.

Laktik asit bakteri sayımı: Laktik asit bakterilerinin sayımı için, MRS ve M17 agar (37 °C'de 48 saat) besiyerine dökme plak yöntemiyle ekim yapılmış ve anaerobik şartlarda inkübasyona bırakılmıştır (Caridi, 2003; Gerasi et al., 2003).

İstenmeyen kontaminantların varlığı ve sayımı

Koliform grubu bakteri sayımı: Koliform grubu bakteri sayımı için dökme plak yöntemiyle VRBA besiyerine ekim yapılmış ve 35 °C'de 24 saat inkübasyon sonrası kırmızı renkli koloniler sayılmıştır (Speck, 1976).

***E. coli* sayımı:** *E. coli* varlığı ve sayımı için, dökme plak yöntemiyle TBX agar (Oxoid CM945) besiyerine ekim yapılmış ve 44 °C'de 18 saat inkübasyon sonrası yeşil renkli koloniler sayılmıştır (Vural vd., 2010).

Koagülaz (+) *Staphylococcus* sayımı: Koagülaz (+) *Staphylococcus* tespiti için, 25 g peynir örneği 225 mL steril sodyum sitrat içinde Stomacher yardımıyla homojenize edilmiş, Baird Parker (BP) Agar (Oxoid CM 0275, egg yolk tellurite suppl. SR 0054) besiyerine

yüzeğe yayma yöntemiyle ekim yapılmış ve 35-37 °C'de 24-48 saat inkübe edilmiştir. İnkübasyon sonrası petrilerdeki atipik ve tipik koloniler sayılarak doğrulama işlemine geçilmiştir. Tipik koloniler, siyah veya gri renkte, etrafı zonlu, parlak ve dış bükey; atipik koloniler ise, dar beyaz kenarlı/kenarsız parlak siyah koloniler, parlak alan yok veya güçlkle görülmektedir. Seçilmiş olan her bir koloni (5 tipik ve 5 atipik) yüzeyi steril iğne öze ile alınarak beyin-kalp infüzyonu sıvı besiyeri tüpüne aktarılmış ve 35-37 °C'de 24±2 saat süre ile inkübe edildikten sonra, 0.1 mL steril hemoliz tüplerine (0.3 mL tavşan plazması) aktarılmış ve 35°C'de inkübasyona bırakılmıştır. Tüpler, eğik tutularak inkübasyonun 4-6 saati arasında plazmanın pıhtılaşp pıhtılaşmadığı incelenmiştir. Testin negatif olması durumunda inkübasyonun 24. saatinde inceleme tekrarlanmıştır. Negatif kontrol olarak, 0.3 mL tavşan plazmasına 0.1 mL steril beyin-kalp infüzyonu ilave edilmiş ve inkübasyona terk edilmiştir. Testin doğruluğu kontrol plazmada pıhtılaşmanın olmaması ile teyit edilmiştir (ISO, 2001).

Maya-küf sayımı: Maya-küf sayımı için, dökme plak yöntemi ile PDA besiyerine (%10'luk tartarik asit ile pH 3.5'e ayarlanmış) ekim yapılmış ve 20 °C'de 5 gün inkübasyon sonunda oluşan maya-küf kolonileri sayılmıştır (Speck, 1976).

İstatistiksel analizler

Çalışmadan elde edilen veriler, çift yönlü varyans analizine tabi tutulmuştur. Önemli bulunan ortalamalar arasındaki farklılık Tukey çoklu karşılaştırma testi ile belirlenmiştir (Yıldız ve Bircan, 1994). Mikrobiyolojik parametrelere ait veriler ise logaritmik transformasyona (logkob/g) tabi tutulduktan sonra varyans analizi yapılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Farklı süt işletmelerinden alınan ambalajlanmış taze Muş tulum peynirinin depolama öncesi bileşim ve bazı biyokimyasal özelliklerine ilişkin ortalama değerler Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Taze Muş tulum peynirinin bileşimi (%) ve bazı biyokimyasal özelliklerine ait ortalama değerler
Table 1. Average value of some biochemical properties and composition(%) of fresh Muş tulum cheese

Parametre / Parameter	Süt işletmeleri / Dairy plants		
	A	B	C
KM / DM	59.50	58.30	61.40
Yağ / Fat	32.50	32.20	33.80
KM'de yağ / Fat in DM	54.62	55.23	54.96
Protein / Protein	22.55	20.58	23.23
Kül / Ash	4.07	5.32	4.11
Tuz / Salt	3.09	4.21	3.54
KM'de tuz / Salt in DM	5.19	7.22	5.77
pH / pH	4.91	4.82	4.93
TA (SH) / TA (SH)	0.143	0.171	0.139

TA: Titrasyon asitliği, TA: Titratable acidity

Muş Tulum Peynirinin (Olgun) Bileşimi

Farklı süt işletmelerinde üretilen ve farklı ambalaj materyalinde olgunlaştırılan Muş tulum

peynirinin (olgun) bileşim parametrelerine ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Muş tulum peynirinin (olgun) bileşim parametrelerine ilişkin ortalama değerler (%) ve oluşan gruplar
Table 2. The groups formed and average values (%) of the composition al parameters of Muş tulum cheese

Varyasyon kaynağı Source of variation	KM Drymatter	Yağ Fat	KM'de yağ Fat in DM	Protein Protein	Kül Ash	Tuz Salt	KM'de tuz Salt in DM
İşletme Dairy	A	63.67±0.37 ^b	33.75±0.25 ^b	53.18 ±0.43	24.94±0.38 ^a	4.51±0.17 ^b	3.54±0.17 ^b
	B	64.31±0.37 ^{ab}	34.33±0.25 ^b	53.54±0.43	23.28±0.38 ^b	6.15±0.17 ^a	5.14±0.17 ^a
	C	65.36±0.37 ^a	35.41±0.25 ^a	54.31±0.43	24.96±0.38 ^a	4.55±0.17 ^b	3.45±0.17 ^b
Ambalaj Packing	PB/PB	60.05±0.30 ^b	33.38±0.20 ^b	55.60±0.35 ^a	22.39±0.31 ^b	3.77±0.14 ^b	2.96±0.14 ^b
	DT/GSB	68.84±0.30 ^a	35.61±0.20 ^a	51.76±0.35 ^b	26.41±0.31 ^a	6.38±0.14 ^a	5.12±0.14 ^a
							7.43±0.18 ^a

KM: Kurumadde; PB: Plastik bidon; DT: Deri tulum; DM: Drymatter; PB: Plasticbottle; GSB: Goat skin bottle

Aynı grup içinde farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık P<0.05/P<0.01 düzeyinde önemlidir.

The difference between the means indicated by different letters in the same group is important at a level of P<0.05/P<0.01.

Farklı 3 işletmeye ait olgun Muş tulum peynirlerinin ortalama KM oranları arasında önemli düzeyde (P<0.05) farklılık tespit edilmiştir. Ambalaj materyali açısından, deri tulumda olgunlaştırılan peynirin ortalama KM oranı, plastik ambalajda olgunlaştırılan peynire oranla daha yüksek (P<0.01) bulunmuştur (Çizelge 2). Bu durum, deri tulumda ambalajlanan peynirde olgunlaşma periyodu boyunca gerçekleşen su kaybindan kaynaklanmıştır. Tulum peyniri standardına göre, tulum peynirinde KM oranının en az % 60 (Anonim, 2006), Türk Gıda Kodeksi Peynir Tebliğinde ise tulum peynirinde KM oranının en az %55 (Anonim, 2015) olması gerektiği bildirilmiştir. Deri tulum ile plastik bidonda olgunlaştırılan tulum peynirinin ilgili tebliğ ve standart ile uygunluk arz ettiği görülmektedir.

Plastik bidonda olgunlaştırılan olgun Muş tulum peynirinin ortalama KM oranı, Bitlis tulum peyniri için bildirilen değerle (%59.349) uyumlu (Sancak vd., 2018), ancak birçok araştırmacının (Tarakçı vd., 2005; Karagözlü vd., 2009; Morul ve İşleyici, 2012; Kara ve Akkaya, 2015; Tomar ve Akarca, 2019) farklı tulum peynirleri için bildirdikleri değerlerden yüksek, Kargı tulum peynirinde bildirilen değerden (%65.34) düşük (Dinkçi vd., 2012) bulunmuştur. Deri tulumda olgunlaştırılan Muş tulum peynirinin ortalama KM oranı ise, Afyon tulum peynirinde bildirilen ortalama

KM oranından (%59.88) yüksek (Tomar ve Akarca, 2019), Divle Tulum peynirinde bildirilen oran ile uyumlu (Keleş, 1995) olduğu tespit edilmiştir. Başka bir çalışmada ise, keçi sütünden farklı pıhtılaştırma yöntemleri ile üretilen tulum peynirlerinin ortalama KM oranları %43.43-50.93 arasında değişmiştir (Demirtaş ve Coşkun, 2018).

Farklı işletmelere ait tulum peynirinin ortalama yağ oranları ile deri tulumda olgunlaştırılan peynirin yağ oranı, plastik bidonda olgunlaştırılan peynire oranla daha yüksek (P<0.01) bulunmuştur (Çizelge 2). Benzer şekilde, deri tulumda olgunlaştırılan tulum peynirinin yağ oranının, plastik bidonda olgunlaştırılan peynire oranla, daha yüksek olduğu bildirilmiştir (Tomar ve Akarca, 2019). Plastik bidonda olgunlaştırılan Muş tulum peynirinin ortalama yağ oranı, Bitlis tulum peynirinde bildirilen değerle (%31.23) uyumlu (Sancak vd., 2018), keçi sütünden üretilen Çimi tulum peynirinde bildirilen değerden (%30.01) yüksek (Karagözlü vd., 2009) bulunmuştur. Deri tulumda olgunlaştırılan Muş tulum peynirinin ortalama yağ oranı ise, inek ve keçi sütlerinden üretilen Afyon tulum peyniri için bildirilen değerlerden (%32.20-32.54) yüksek bulunmuştur (Tomar ve Akarca, 2019). Yağ oranı, farklı pıhtılaştırma yöntemleri kullanılarak keçi sütünden üretilen tulum peynirinde %19.53-22.41 (Demirtaş ve

Coşkun, 2018), Divle Tulum peyniri (Morul ve İşleyici, 2012) ile Kargı tulum peynirinde (Dinkçi vd., 2012) %23.46-20.53 aralığında, Erzincan Tulum peynirinde (Ceylan vd., 2007) ise ortalama %30 olarak bildirilmiştir.

KM'de yağ oranı, peynir kalitesi ve beslenme değeri açısından önemli bir kriter olarak kabul edilmektedir. Farklı işletmelere ait Muş tulum peynirinin ortalama KM'de yağ oranları %53.18-54.31 arasında değişmiştir. Ayrıca, plastik bidonda olgunlaştırılan peynirin KM'de yağ oranı, deri tulumda olgunlaştırılan peynire oranla daha yüksek ($P<0.01$) bulunmuştur (Çizelge 2). Plastik bidonda olgunlaştırılan Muş tulum peynirinin ortalama KM'de yağ oranı, Tomar ve Akarca (2019), tarafından keçi sütünden üretilen Afyon tulum peyniri için bildirilen değerle (%53.98) uyumlu, Kara ve Akkaya (2015), tarafından Afyon tulum peynirinde bildirilen değer (%47.83) ile Sancak vd. (2018), tarafından Bitlis tulum peynirinde bildirilen değerden (%52.53) yüksek bulunmuştur. Deri tulumda olgunlaştırılan Muş tulum peynirinin ortalama KM'de yağ oranı ise, inek sütünden üretilen ve deri tulumda olgunlaştırılan tulum peynirinde belirledikleri değerden (%51.09) yüksek (Güven ve Konar, 1994), Afyon tulum peynirinde bildirdikleri değerden (%53.75) düşük (Tomar ve Akarca, 2019) çıkmıştır. Diğer taraftan Kargı tulum peynirinde ortalama KM'de yağ oranı %31.37 (Dinkçi vd., 2012), Divle Tulum peynirinde %41.5 (Morul ve İşleyici, 2012), keçi sütünden üretilen Çimi tulum peynirinde ise bu oran ortalama %38.57 (Karagözlü vd., 2009) olarak bildirilmiştir. Başka bir çalışmada ise, keçi sütünden üretilen tulum peynirinde KM'de yağ oranı %44.00-44.96 aralığında tespit edilmiştir (Demirtaş ve Coşkun, 2018).

Türk Gıda Kodeksi Peynir Tebliği bağlamında, KM'de yağ oranı bakımından 3 farklı işletmeden alınan ve 2 farklı ambalaj materyalinde olgunlaştırılan Muş tulum peyniri, 'tam yağlı peynir' sınıfında yer almaktadır (Anonim, 2015).

Farklı işletmelerde üretilen Muş tulum peynirinin ortalama protein oranları %23.28-24.96 arasında değişmiş ve bu oran deri tulumda olgunlaştırılan peynirde önemli düzeyde ($P<0.01$) daha yüksek bulunmuştur (Çizelge 2). Plastik bidonda olgunlaştırılan Muş tulum peynirinin ortalama protein oranı, Kargı tulum peynirinde bildirilen değerden (%21.37) yüksek (Dinkçi vd., 2012), Divle Tulum peyniri için bildirilen değerden (%25.90) düşük bulunmuştur (Morul ve İşleyici, 2012). Deri tulumda olgunlaştırılan Muş tulum peynirinin ortalama protein oranı ise, Güven ve Konar (1994), tarafından tulum peyniri için bildirilen değerden yüksek, Keleş (1995) tarafından tulum peyniri için bildirilen değerden düşük bulunmuştur. Ortalama protein oranı, Bitlis tulum peynirinde %22.64 (Sancak vd., 2018), keçi sütünden yapılan Çimi tulum peynirinde %22.27

(Karagözlü vd., 2009), Afyon tulum peynirinde %22.48 (Kara ve Akkaya, 2015), Kargı tulum peynirinde ise %21.37 (Dinkçi vd., 2012) olarak bildirilmiştir. Peynir örneklerinde protein oranları arasındaki farklılığın, peynire işlenen sütün türü ve bileşiminin farklı olmasından kaynaklandığı söylenebilir.

Peynir matriksinde tuz, mikrobiyal gelişme ve enzimatik aktivitenin kontrolü ile peynirde nem içeriğinin azaltılması, tat-aroma gelişimi ve tekstürü etkilemektedir (Pappas et al., 1996; Guinee, 2004). Farklı işletmelere ait Muş tulum peynirinin ortalama tuz oranları arasındaki farklılık $P<0.01$ düzeyinde çok önemli bulunmuştur. Deri tulumda olgunlaştırılan peynirin tuz oranı, plastik bidonda olgunlaştırılan peynire oranla daha yüksek ($P<0.01$) bulunmuştur (Çizelge 2). Plastik bidonda olgunlaştırılan Muş tulum peynirinin ortalama tuz oranı, Keleş ve Atasever (1996), tarafından Divle Tulum peynirinde bildirilen değerle uyumlu, tulum peynirinde birçok araştırmacı (Karagözlü vd., 2009; Dinkçi vd., 2012; Morul ve İşleyici, 2012; Kara ve Akkaya, 2015; Sancak vd., 2018) tarafından bildirilen değerlerden daha düşük bulunmuştur. Deri tulumda olgunlaştırılan Muş tulum peynirinin ortalama tuz oranı ise, Divle Tulum peynirinde bildirilen değerden (%3.68) yüksek bulunmuştur (Keleş, 1995).

Farklı işletmelere ait Muş tulum peynirinin ortalama KM'de tuz oranları arasındaki farklılık $P<0.01$ düzeyinde çok önemli bulunmuş ve bu oran %5.19-7.91 arasında değişmiştir. Deri tulumda olgunlaştırılan peynirde ortalama KM'de tuz oranı, plastik bidonda olgunlaştırılan peynirlere oranla daha yüksek bulunmuştur (Çizelge 2). Plastik bidonda olgunlaştırılan Muş tulum peynirinin ortalama KM'de tuz oranı, Dinkçi vd. (2012) tarafından Kargı tulum peyniri için bildirilen değerle uyumlu, birçok araştırmacı (Karagözlü vd., 2009; Morul ve İşleyici, 2012; Sancak vd., 2018) tarafından farklı tulum peynirleri için bildirilen değerlerden düşük bulunmuştur.

Türk Gıda Kodeksi Peynir Tebliğinde tulum peynirinin en fazla %5 KM'de tuz içerebileceği bildirilmiştir (Anonim, 2015). Bu bağlamda, plastik bidonda olgunlaştırılan Muş tulum peynirinin KM'de tuz oranı bakımından anılan tebliğe uygunluk arz ettiği, ancak deri tulumda olgunlaştırılan peynirin ise tebliğde bildirilen değerden daha yüksek olduğu anlaşılmaktadır.

Muş tulum peynirinin bazı biyokimyasal özellikleri

Farklı işletmelerde üretilen ve farklı ambalajlarda olgunlaştırılan Muş tulum peynirinin bazı biyokimyasal parametrelerine ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar Çizelge 3'te verilmiştir.

Titrasyon asitliği

Farklı işletmelere ait Muş tulum peynirinin ortalama titrasyon asitliği arasındaki farklılık $P<0.01$ düzeyinde çok önemli bulunmuş ve bu değer %0.18-0.20 LA arasında değişim göstermiştir (Çizelge 3). Tulum peyniri standardına göre, tulum peynirinde titre edilebilir asitlik oranının en çok %3 LA olabileceği bildirilmiştir (Anonim, 2006). Buna göre, Muş tulum

peyniri titrasyon asitliği açısından ilgili standart ile uygunluk arz ettiği görülmektedir.

Farklı ambalajlarda olgunlaştırılan Muş tulum peynirinin ortalama titrasyon asitliği, Afyon tulum peyniri (Kara ve Akkaya, 2015), Divle Tulum peyniri (Morul ve İşleyici, 2012) ve keçi sütünden üretilen Çimi tulum peyniri için bildirilen değerlerden düşük (Karagözlü vd., 2009) bulunmuştur.

Çizelge 3. Muş tulum peynirinin bazı biyokimyasal parametrelerine ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar
Table 3. The groups formed and average value of some biochemical parameters of Muş tulum cheese

Varyasyon kaynağı Source of variation		Titrasyon asitliği Titretable acidity (%LA)	pH pH	Lipoliz düzeyi (mg KOH/g-yağ) Lipolysis level(mg KOH/g-fat)	TCA-ÇA (%) TCA-SN (%)	pH4.6-ÇA (%) pH 4.6-SN (%)
İşletme Dairy	A	0.18±0.01 ^b	5.10±0.06 ^b	6.31±0.10 ^a	0.11±0.01 ^a	0.09±0.00 ^a
	B	0.20±0.01 ^a	4.90±0.06 ^c	4.00±0.10 ^c	0.07±0.01 ^b	0.06±0.00 ^b
	C	0.20±0.01 ^a	5.34±0.06 ^a	4.80±0.10 ^b	0.08±0.01 ^b	0.06±0.00 ^b
Ambalaj Packing	PB/PB	0.20±0.01	5.20±0.05 ^a	5.30±0.08 ^a	0.07±0.01	0.07±0.00
	DT/GSB	0.20±0.01	5.00±0.05 ^b	4.80±0.08 ^b	0.09±0.01	0.09±0.00

PB: Plastik bidon; DT: Deri tulum; PB: Plasticbottle, GSB: Goat skin bottle

Aynı grup içinde farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık $P<0.05/P<0.01$ düzeyinde önemlidir.

The difference between the means indicated by different letters in the same group is important at a level of $P<0.05/P<0.01$.

pH

Farklı işletmelere ait ve kontrollü şartlarda olgunlaştırılan Muş tulum peynirinin ortalama pH değerleri çok önemli düzeyde ($P<0.01$) farklılık göstermiş ve bu değer 4.90-5.34 arasında değişmiştir. Ayrıca, deri tulumda olgunlaştırılan peynirin pH değeri, plastik bidonda olgunlaştırılan peynire oranla daha düşük ($P<0.01$) bulunmuştur (Çizelge 3).

Plastik bidonda olgunlaştırılan Muş tulum peynirinin ortalama pH değeri, Karagözlü vd. (2009)'nın inek sütünden üretilen Çimi tulum peynirinde bildirdiği değerle uyumlu, Tomar ve Akarca (2019)'nın farklı sütlerden üretilen ve değişik ambalajda olgunlaştırılan Afyon tulum peynirinde (pH4.24-4.86) bildirdikleri değerden yüksek, Morul ve İşleyici (2012)'nin Divle Tulum peyniri için bildirdikleri değerden (pH.5.42) düşük bulunmuştur. Deri tulumda olgunlaştırılan Muş tulum peynirinin ortalama pH değeri ise, Tomar ve Akarca (2019)'nın Afyon tulum peynirinde bildirdikleri değerle uyumlu, Güven ve Konar (1994)'ın deri tulumda olgunlaştırılan Tulum peynirinde tespit ettikleri değerden yüksek, Keleş (1995)'in Divle Tulum peynirinde bildirdiği değerden ise düşük bulunmuştur.

Peynirin asitliği, peynire işlenen sütün mikroorganizma yükü, pıhtının pH değeri, tuzlama işlemi, olgunlaştırma sıcaklığı ve süresi gibi faktörlerden etkilenmektedir. Olgunlaşma sürecinde bazik karakterli proteolitik parçalanma ürünleri ile mayalar tarafından laktik asidin etil alkole dönüştürülmesi, peynirde pH değerinin yükselmesine neden olmaktadır (McSweeney et al., 2006).

Lipoliz düzeyi

Farklı işletmelere ait kontrollü şartlarda olgunlaştırılan Muş tulum peynirinin ortalama lipoliz düzeyi 4.00-6.31 mg KOH/g-yağ arasında $P<0.01$ düzeyinde değişim göstermiştir. Plastik bidonda olgunlaştırılan Muş tulum peynirinin lipoliz düzeyi, deri tulumda olgunlaştırılan peynire oranla, daha yüksek bulunmuştur (Çizelge 3).

Plastik bidonda olgunlaştırılan Muş tulum peynirinin ortalama lipoliz değeri, polietilen poşette olgunlaştırılan tulum peynir örnekleri (%6.65) için bildirilen değerden düşük (Güven ve Konar, 1994), Kargı tulum peyniri için bildirilen değerden yüksek (Dinkçi vd., 2012) bulunmuştur. Deri tulumda olgunlaştırılan tulum peynir örneklerinin lipoliz değeri ise, cam kavanozda (Tarakçı vd., 2005) olgunlaştırılan tulum peynirinde bildirilen değerden düşük bulunmuştur.

TCA'da çözünen azot oranı

Muş tulum peynirinin ortalama triklorasetik asitte çözünen azot (TCA-ÇA) oranları %0.07-0.11 arasında değişmiştir. Deri tulumda olgunlaştırılan peynirin TCA-ÇA oranı, plastik bidonda olgunlaştırılan peynire oranla daha yüksek bulunmuştur (Çizelge 3). Muş tulum peyniri için hesaplanan TCA-ÇA oranı, Erzincan Tulum peyniri (Yetişmeyen, 2005) ile Ankara'da satışa sunulan tulum peynirleri için bildirilen değerlerden yüksek (Koçak vd., 2005) bulunmuştur. Peynirde TCA-ÇA oranı, üretimde kullanılan sütün türü ve bileşimi, mikrobiyal flora ve olgunlaşma sıcaklığı ve süresinin farklı olmasından kaynaklanmıştır olabilir.

pH 4.6'da çözünen azot

Farklı 3 işletmeye ait Muş tulum peynirinin ortalama pH 4.6'da ÇA oranları %0.06-0.09 arasında değişmiştir ($P<0.01$). Ayrıca, deri tulum ve plastik bidonda olgunlaştırılan peynirlerin pH4.6'da ÇA oranları, birbirine yakın bulunmuştur (Çizelge 3).

Muş tulum peynirinin mikrobiyolojik özellikleri

Farklı süt işletmelerinde üretilen ve farklı ambalaj materyallerinde olgunlaştırılan Muş tulum peynirinin bazı mikrobiyolojik parametrelerine ilişkin ortalama değerler Çizelge 4'te verilmiştir.

Laktik asit bakterileri

Farklı 3 işletmeden alınan Muş tulum peynirlerinin ortalama LAB sayıları 7.82-8.15 logkob/g arasında değişmiş, deri tulumda olgunlaştırılan peynirde LAB sayısı, plastik bidonda olgunlaştırılan peynire oranla daha yüksek ($P<0.01$) bulunmuştur (Çizelge 4).

Plastik bidonda olgunlaştırılan Muş tulum peynirinin ortalama LAB sayısı, Kargı tulum peynirinde bildirilen değerle uyumlu (Dinkçi vd., 2012), Divle Tulum peyniri için bildirilen değerden düşük (Keleş, 1995), Afyon tulum peyniri için bildirilen değerden ise yüksek bulunmuştur (Kara ve Akkaya, 2015). Deri tulumda olgunlaştırılan Muş tulum peynirinin ortalama LAB sayısı ise, Divle Tulum peynirinde bildirilen değerden düşük (Keleş, 1995), cam kavanozda olgunlaştırılan tulum peyniri (Tarakçı vd., 2005) ile farklı sütlerden üretilip değişik ambalaj malzemeleri içerisinde satışa sunulan Afyon tulum peyniri için bildirilen değerlerden yüksek (Tomar ve Akarca, 2019) bulunmuştur. Diğer taraftan, Elazığ ilinde satışa sunulan Şavak tulum peynirinde ortalama LAB sayısı 6.40 logkob/g (Demir vd., 2018), Divle Tulum peynirinde ise bu sayı 6.67 logkob/g olarak (Morul ve İşleyici, 2012) olarak bildirilmiştir.

Çizelge 4. Muş tulum peynirinin bazı mikrobiyolojik parametrelerine ilişkin ortalama değerler (logkob/g) ve oluşan gruplar
Table 4. The groups formed and average value of some microbiological parameters of Muş tulum cheese

Varyasyon kaynağı Source of variation	LAB LAB	Koliform grubu bakteriler Koliform bacteria	<i>E. coli</i> <i>E. coli</i>	Koagülaz (+) stafilokok Coagulase (+) staphylococcus	Maya-Küf Yeast-Moulds
İşletmeler Dairys	A	8.01±0.04 ^a	2.72±0.13 ^b	1.04±0.12 ^b	4.74±0.17 ^b
	B	7.82±0.04 ^b	4.42±0.13 ^a	2.22±0.12 ^a	5.13±0.17 ^b
	C	8.15±0.04 ^a	4.62±0.13 ^a	1.35±0.12 ^b	5.88±0.17 ^a
Ambalaj tipi Packagingtype	PB/PB	7.89±0.03 ^b	3.27±0.11 ^b	1.05±0.10 ^b	5.39±0.14
	DT/GSB	8.10±0.03 ^a	4.57±0.11 ^a	2.02±0.10 ^a	5.11±0.14
Ay Month	3	8.00±0.03	4.39±0.11 ^a	1.96±0.10 ^a	5.27±0.14
	4	8.01±0.03	3.45±0.11 ^b	1.12±0.10 ^b	5.23±0.14

PB: Plastik bidon; DT: Deri tulum; PB: Plasticbottle, GSB: Goat skin bottle

Aynı grup içinde farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık, $P<0.05/P<0.01$ düzeyinde önemlidir.

The difference between the means indicated by different letters in the same group is important at a level of $P<0.05/P<0.01$.

Koliform grubu bakteri sayısı

Farklı süt işletmelerine ait kontrollü şartlarda olgunlaştırılan Muş tulum peynirinin ortalama koliform grubu bakteri sayısı arasındaki farklılık $P<0.01$ düzeyinde çok önemli bulunmuş ve bu sayı 2.72-4.62 logkob/g arasında değişmiştir. Ayrıca, deri tulumda olgunlaştırılan peynirde koliform grubu bakteri sayısının, plastik bidonda olgunlaştırılan peynire oranla, çok önemli düzeyde ($P<0.01$) daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4).

Deri tulumda olgunlaştırılan Muş tulum peynirinin koliform grubu bakteri sayısı, plastik bidonda olgunlaştırılan peynire oranla, depolama periyodunun 3. ve 4. ayında daha yüksek bulunmuştur. Olgunlaştırma periyodunun 4. ayında plastik bidonda olgunlaştırılan Muş tulum peynirinde, koliform grubu bakteri sayısı 2.73 logkob/g, deri tulumda olgunlaştırılan peynirde ise 4.18 logkob/g olarak tespit edilmiştir. En yüksek sayı ise 4.97 logkob/g ile olgunlaşmanın 3. ayında deri tulumda ambalajlanan peynirde tespit edilmiştir. Her iki ambalajda depolanan peynirlerde de olgunlaşmanın 4. ayında

koliform grubu bakteri sayısında istatistiksel açıdan ciddi bir azalma görülmüştür (Çizelge 4). Benzer durum, Tarakçı vd. (2005) tarafından da rapor edilmiştir.

Plastik bidonda olgunlaştırılan Muş tulum peynirinin ortalama koliform grubu bakteri sayısı, Divle Tulum peynirinde bildirilen değerle uyumlu (Morul ve İşleyici, 2012), Şavak tulum peynirinde tespit edilen değerden (4.49 logkob/g) düşük (Demir vd., 2018), Afyon tulum peynirinde bildirilen değerden (1.23logkob/g) (Kara ve Akkaya, 2015) yüksek bulunmuştur. Deri tulumda olgunlaştırılan Muş tulum peynirinin ortalama koliform grubu bakteri sayısı ise, Divle tulum peynirinde bildirilen değerden ($1.00 \times 10^5 - 1.09 \times 10^7$ kob/g) düşük (Keleş, 1995), Afyon tulum peyniri için belirlenen değerden (1.18-3.53 logkob/g) yüksek (Tomar ve Akarca, 2019) bulunmuştur. Ayrıca, koliform grubu bakteri yükü Konya tulum peynirinde 2.50-4.35 logkob/g (Çalım, 2007), çiğ süttten üretilen ve vakum pakette olgunlaştırılan Şavak tulum peynirinde 3.69 logkob/g (Demir vd., 2017), Çimi tulum peynirinde 5.716

logkob/g (Karagözlü vd., 2009) olarak belirlenmiş, Kargı tulum peynirinde (Dinkçi vd., 2012) ise koliform grubu bakteri tespit edilemediği bildirilmiştir.

***Esherichia coli* sayısı**

Farklı işletmelerden alınan Muş tulum peynirinin ortalama *E. coli* sayısı arasındaki farklılık $P<0.01$ düzeyinde çok önemli bulunmuştur. Deri tulumda olgunlaştırılan peynirde *E. coli* sayısı, plastik bidonda olgunlaştırılan peynire oranla, daha yüksek bulunmuştur. Olgunlaşma periyodunun 4. ayında, deri tulum ve plastik bidonda olgunlaştırılan peynirin *E. coli* sayıları azalma göstermiştir (Çizelge 4).

Plastik bidonda olgunlaştırılan Muş tulum peynirinin ortalama *E. coli* bakteri sayısı, Morul ve İşleyici (2012), tarafından Divle Tulum peynirinde ve Demir vd. (2018), tarafından Şavak tulum peynirinde bildirilen değerden düşük, Kara ve Akkaya (2015), tarafından Afyon tulum peynirinde belirtilen değerden yüksek çıkmıştır. Konya ilinde yapılan bir çalışmada tulum peynirlerinde 2.45-4.04 logkob/g değerleri arasında *E. coli* bakterisine rastlanıldığı bildirilmiştir (Çalın, 2007).

Koagulaz (+) *Staphylococcus* sayısı

Farklı 3 işletmeden alınan Muş tulum peynirinin ortalama koagulaz (+) *Staphylococcus* bakteri sayıları 0.00-1.28 logkob/g arasında değişmiştir. A işletmesine ait tulum peynirinde koagulaz (+) *Staphylococcus* bakterisine rastlanılmazken, diğer iki işletmeden alınan peynirlerde ise bu sayı birbirine yakın bulunmuştur. Deri tulumda olgunlaştırılan peynirde koagulaz (+) *Staphylococcus* bakteri sayısı, plastik bidonda olgunlaştırılan peynire oranla, daha yüksek bulunmuştur (Çizelge 4).

Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Yönetmeliğinde, gıda güvenirlilik kriteri olarak, Eritme peynirler hariç, tüm peynir çeşitlerinde koagulaz (+) stafilkok sayısının, en fazla 3 logkob/g olabileceği hükmü (alınan 5 örneğin 2'nde) yer almaktadır (Anonim, 2011). Farklı işletmelerden alınan ve farklı ambalajda olgunlaştırılan Muş tulum peynirinin olgunlaşma periyodunun 3. ayında anılan yönetmeliğe uygunluk arz ettiği görülmektedir.

S.aureus bakteri sayısı, Afyon tulum peynirinde 2.04-3.54 logkob/g (Tomar ve Akarca, 2019), keçi sütünden üretilen Çimi tulum peynirinde 4.173 logkob/g (Karagözlü vd., 2009) ve Elazığ'da satışa sunulan Şavak tulum peynirinde ortalama 1.42 logkob/g (Demir vd., 2018) olarak bildirilmiştir. Diğer taraftan, Afyon tulum peynirinde *Mikrococcus/Staphylococcus* sayısı 2.91 logkob/g (Kara ve Akkaya, 2015), Konya ilinde yapılan bir çalışmada ise *Staphylococcus* sayısının 4.51-5.84 logkob/g değerleri arasında değiştiği (Çalın, 2007) tespit edilmiştir. Divle Tulum peynirinde koagulaz (+)

Staphylococcus bakteri sayısı 4.82 logkob/g (Morul ve İşleyici, 2012) tespit edilirken, Erzincan Tulum peynirinde ise koagulaz (+) *Staphylococcus* bakterisine (Çakır, 2011) rastlanılmadığı bildirilmiştir.

Maya-küf sayısı

Farklı işletmelerden sağlanan Muş tulum peynirinin ortalama maya-küf sayısı 4.74-5.88 logkob/g arasında çok önemli düzeyde ($P<0.01$) değişmiştir. Ayrıca, deri tulumda olgunlaştırılan tulum peynirinde maya-küf sayısı, plastik bidonda depolanan peynire oranla, daha düşük bulunmuştur (Çizelge 4). Bu durum, tulumda olgunlaştırılan peynirde nem içeriğinin daha düşük olmasından kaynaklanmış olabilir. Ayrıca, olgunlaşma periyodunun 3. ayına oranla, 4. ayında deri tulumda olgunlaştırılan Muş tulum peynirinde maya-küf sayısının giderek azaldığı, plastik bidonda olgunlaştırılan peynirlerde ise arttığı gözlenmiştir (Çizelge 4).

Plastik bidonda olgunlaştırılan Muş tulum peynirinin ortalama maya-küf sayısı, Şavak tulum peyniri (5.06 logkob/g) (Demir vd.,2018) için bildirilen değerlerle uyumlu, Kara ve Akkaya (2015)'nin Afyon tulum peynirinde bildirdikleri değerden (2.75 logkob/g) yüksek, Kargı tulum peyniri için bildirilen değer (5.54-7.24 logkob/g) (Dinkçi vd., 2012) ile Divle Tulum peynirinde bildirilen değerden (6.36 logkob/g) düşük bulunmuştur. Deri tulumda olgunlaştırılan maya-küf sayısı ise, koyun sütünden yapılan ve tulumlarda olgunlaştırılan peynirde bildirilen değerden (5.79-6.50 logkob/g) (Ceylan vd., 2007) düşük, farklı tür süttten üretilen ve deri tulumda satışa sunulan Afyon tulum peyniri (4.45-4.57 logkob/g) (Tomar ve Akarca, 2019) ile keçi sütünden üretilen tulum peyniri (Demirtaş ve Coşkun, 2018) için bildirilen değerden (2.27-2.96 logkob/g) yüksek bulunmuştur.

SONUÇ

Bu çalışmada, farklı süt işletmelerinden temin edilerek, plastik bidon ile deri tulumda 6 ± 2 °C'de 4 ay süre ile olgunlaştırılan Muş tulum peynirinin bileşimi ile bazı biyokimyasal ve mikrobiyolojik parametreleri araştırılmıştır.

Farklı ambalajlarda olgunlaştırılan Muş tulum peynirinin KM ve KM'de yağ oranları bakımından Türk Gıda Kodeksi Peynir Tebliği (Anonim, 2015) ile uyumlu olduğu, deri tulumda olgunlaştırılan peynirde nem kaybının fazla olması nedeniyle anılan tebliğde bildirilen değerden daha yüksek düzeyde KM'de tuz içerdiği tespit edilmiştir.

Plastik bidon ve deri tulumda olgunlaştırılan Muş tulum peynirinde, istenmeyen kontaminant (koliform grubu bakteriler, *E. coli* ve maya-küf yükü) yükünün yüksek çıkması, peynir üretimi sırasında

hijyenik koşullara uyulmadığının göstergesidir. Peynir örneklerinde koagülaz (+) *Staphylococcus* sayısı, Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Tebliği'nde (Anonim, 2011) peynirler için bildirilen limitlerin altına depolamanın 3. ayında düşmüştür.

Yapılan bu çalışmada elde edilen veriler doğrultusunda, hijyenik şartlarda peynir üretiminin yapılması, personel hijyenine gereken önemin verilmesi ve üretim prosesinin standardize edilmesi gerektiği düşünülmektedir. Ayrıca, peynir üretiminde pastörize sütün kullanılması, peynirin karakteristik özelliklerinin korunması açısından geleneksel starter kültür geliştirilmesi konularında bilimsel çalışmaların yapılması, tüketici sağlığı ve peynirin daha geniş kitlelere ulaştırılması bakımından önem taşımaktadır.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma, Harran Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu Başkanlığı tarafından finansal olarak desteklenmiştir (Proje No: 14185).

Çıkar Çatışması Beyanı

Makale yazarları, aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

Yazar Katkıları

Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağlamış olduklarını beyan ederler.

KAYNAKLAR

- Anonim, 2006. Tulum Peyniri Standardı. (TS 3001) Türk Standartları Enstitüsü, Necatibey Cad. No: 112 Bakanlıklar, Ankara.
- Anonim, 2011. Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Tebliği (Tebliğ No: 27133), Tarım ve Orman Bakanlığı, Ankara.
- Anonim, 2015. Türk Gıda Kodeksi Peynir Tebliği (Tebliğ No: 2015/6). Tarım ve Orman Bakanlığı, Ankara.
- Bianco, L.J., Peter, B.M., Mykleby, W.R., Burke, J.A., 1972. Supplemental chemical control methods. In: Hausler WJ, Standart Methods for the Examination of Dairy Products. Thirteen Ed. APHA, pp. 320-322, Washington DC.
- Caridi, A., 2003. Identification and first characterization of lactic acid bacteria isolated from artisanal ovine cheese Pecorino del Poro. International Journal of Dairy Technology, 56: 105-110.
- Ceylan, Z.G., Çağlar, A., Çakmakçı, S., 2007. Some physicochemical, microbiological, and sensory properties of Tulum cheese produced from ewe's milk via a modified method. International Journal of Dairy Technology, 60 (3): 191-197.
- Coşkun, H., 1995. Farklı Metotlarla Üretilen Otlu Peynirlerde Olgunlaşma Süresi Boyunca Meydana Gelen Değişmeler. Yüzüncü Yıl

Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Van, 111s.

- Çakır, O., 2011. Erzincan Tulum Peynirinin Bazı Fiziksel, Kimyasal ve Mikrobiyolojik Özelliklerinin Tespiti ile Bu Örneklerde Koagülaz (+) *S. aureus* ve *E. coli* O157: H7'nin Aranması. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi. Erzurum, 63 s.
- Çalım, H.G., 2007. Konya ve Çevresinde Farklı Tip Ambalajlarda Tüketime Sunulan Tulum Peynirlerinin Kalite Nitelikleri. Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Konya, 130 s.
- Demir, P., Öksüztepe, G., İncili, G.K., İlhak, O.İ., 2017. Vakum paketli Şavak tulum peynirlerinde potasyum sorbatın kullanımı. Kafkas Üniv. Veteriner Fak. Derg., 23 (1): 23-30.
- Demir, P., Erkan, S., Öksüztepe, G., 2018. Elazığ'da satışa sunulan şavak tulum peynirlerinin mikrobiyolojik kalitesi. Harran Üniv. Veteriner Fak. Derg., 7 (1): 15-20.
- Demirtaş, M., Coşkun, H., 2018. Keçi sütünden farklı pıhtılaştırma yöntemleri ile üretilen tulum peynirlerinin olgunlaştırılması esnasında meydana gelen değişimler. Gıda Derg., 43 (5): 835-845.
- Dinkçi, N., Ünal, G., Akalın, A.S., Varol, S., Göncü, S., 2012. Kargı tulum peynirinin kimyasal ve mikrobiyolojik özelliklerinin incelenmesi. Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 49 (3): 287-292.
- FIL-IDF, 1982. Determination of the Total Solid Content (Cheese and Processed Cheese). IDF Standart 4A, Brussels: International Dairy Federation.
- FIL-IDF, 1993. Milk. Determination of the Nitrogen Content. Kjeldahl Method. Standard 20B. Brussels: International Dairy Federation.
- Gerasi, E., Litopoulou-Tzanetaki, E., Tzenatakis, N., 2003. Microbiological study of Manura, a hard cheese made from raw ovine milk in the Greek island Sifnos. Int. J. Dairy Tech., 52: 117-122.
- Gripon, J.C., Desmazeud, M.J., Le Bars, D., Bergere, J.L., 1975. Etude du rôle des microorganismes et des enzymes au cours de la maturation des fromages 2. Influence de la Pressure Commerciale. Lait, 548: 502-512.
- Guinee, T.P., 2004. Salting and the role of salt in cheese. International Journal of Dairy Technology, 57: 99-109.
- Güven, M., Konar, A., 1994. İnek sütlerinden üretilen farklı materyallerde olgunlaştırılan tulum peynirlerinin fiziksel, kimyasal ve duyuşal özellikleri. Gıda Derg., 19 (4): 179-185.
- ISO, 2001. International Standard Organization. 6888-1. Horizontal Method for the Enumeration of

- Coagulase-Positive Staphylococci Technique using Baird Parker Agar Medium. Geneva, Switzerland.
- Kara, R., Akkaya, L., 2015. Afyon tulum peynirinin mikrobiyolojik ve fiziko-kimyasal özellikleri ile laktik asit bakteri dağılımlarının belirlenmesi. Afyon Kocatepe Üniv. Fen ve Müh. Bil. Derg., 15: 1-6.
- Karagözlü, C., Kılıç, S., Akbulut, N., 2009. Some characteristics of Cimi tulum cheese from producing goat milk. Bulgarian Journal of Agricultural Science, 15: 292-297.
- Karaibrahimoğlu, Y., Üçüncü, M., 1988. Erzincan tulum peynirinin işlem ve ürün parametrelerinin belirlenmesi. Ege Üniv. Müh. Fak. Derg., B (6): 79-97.
- Keleş, A., 1995. Çiğ ve Pastörize Sütten Üretilen Tulum Peynirinin Farklı Ambalajlarda Olgunlaştırılmasının Kaliteye Etkisi Üzerine Araştırmalar. Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Konya, 68 s.
- Keleş, A., Atasever, M., 1996. Divle tulum peynirinin kimyasal, mikrobiyolojik ve duyuşsal kalite nitelikleri. Süt Teknolojisi Derg., 1 (1): 47-53.
- Koçak, C., Aydemir, S., Seydim, Z.B., 2005. Önemli bazı türk peynirlerinin proteoliz düzeyleri. Gıda Derg., 30 (6): 425-430.
- Kurt, A., Çakmakçı, S., Çağlar, A., Akyüz, N., 1991. Erzincan tulum (şavak) peynirinin yapılışı, duyuşsal, fiziksel ve kimyasal özellikleri üzerine bir araştırma. Gıda Derg., 16 (5): 295-302.
- Kurt, A., Çakmakçı, S., Çağlar, A., 1996. Süt ve Mamulleri Muayene ve Analiz Metotları Rehberi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 257, Erzurum, 238 s.
- Mcsweeney, P.L.H., Hayaloğlu, A.A., O'Mahony, J.A., Bansal, N., 2006. Perspectives on cheese ripening. Australian Journal of Dairy Technology, 61: 69-77.
- Morul, F., İşleyici, Ö., 2012. Divle tulum peynirinin kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri. Yüzüncü Yıl Üniv. Vet. Fak. Derg., 23 (2):71-76.
- Pappas, C.P., Kondyli, E., Voutsinas, L.P., Malatau, H., 1996. Effects of salting method and storage time on composition and quality of feta cheese. International Journal of Dairy Technology, 49: 113-118.
- Sancak, H., İşleyici, Ö., Tuncay, R.M., Sancak, Y.K., 2018. Geleneksel olarak üretilen Bitlis tulum peyniri ve bazı kimyasal kalite özellikleri. Bitlis Eren Üniv. Fen Bil. Derg., 7 (2): 380-389.
- Speck, N.L., 1976. Compendium of Methods for the Examination of Food. APHA, Washington, D.C., USA.
- Tarakçı, Z., Küçüköner, E., Sancak, H., Ekici, K., 2005. İnek sütünden üretilen cam kavanozlarda olgunlaştırılan tulum peynirinin bazı özellikleri. Yüzüncü Yıl Üniv. Vet. Fak. Derg., 16 (1): 9-14.
- Tekinşen, K.K., Uçar, G., 2007. Konya yöresinde üretilen mahalli tulum peyniri. Akademik Gıda Derg., 5 (2): 33-37.
- Tomar, O., Akarca, G., 2019. Afyonkarahisar ilinde farklı sütlerden üretilip, değişik ambalaj malzemeleri içerisinde satışı sunulan tulum peynirlerinin kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri. Mediterr. Agric. Sci., 32 (2): 151-157.
- Vural, A., Erkan, M.E., Güran, H.Ş., 2010. The examination of the microbiologic quality in örgü cheese (Braided Cheese) samples. Kafkas Üniv. Vet. Fak. Derg., 16 (Suppl-A): 53-58.
- Yetişmeyen, A., 2005. Bazı Geleneksel Peynirlerimizin Biyojen Amin İçeriğinin Saptanması ve Peynirlerin Mikrobiyolojik, Kimyasal Özellikleriyle Olan İlişkisinin Araştırılması, Ankara Üniv., Bilimsel Araştırma Projesi Kesin Raporu, Ankara.
- Yıldız, N., Bircan, H., 1994. Araştırma ve Deneme Metotları. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Yayınları, No: 305, Erzurum, 266 s.