

Atf İçin: Yaşar D, Köse Ş, 2022. Geleneksel Yöntemle Üretilen Malatya Peynirinin Bazı Kimyasal ve Biyokimyasal Özellikleri Üzerine Ambalaj Çeşidi ve Farklı Depolama Koşullarının Etkisi. İğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 12(4): 2237 - 2248.

To Cite: Yaşar D, Köse Ş, 2022. The Effect of Packaging Type and Different Storage Conditions on Some Chemical and Biochemical Properties of Malatya Cheese Produced by Traditional Method. Journal of the Institute of Science and Technology, 12(4): 2237 - 2248.

Geleneksel Yöntemle Üretilen Malatya Peynirinin Bazı Kimyasal ve Biyokimyasal Özellikleri Üzerine Ambalaj Çeşidi ve Farklı Depolama Koşullarının Etkisi

Doğan YAŞAR¹, Şenol KÖSE^{1*}

ÖZET: Bu çalışmada, inek sütünden geleneksel yöntemle üretilen Malatya peynirlerinde olgunlaşma süresince meydana gelen kimyasal ve biyokimyasal değişimler araştırılmıştır. Olgunlaşma süresince Malatya peyniri örneklerinin bir kısmı salamura içerisinde plastik bidon, bir kısmı ise kuru tuzlanmış olarak polietilen poşet kullanılarak 7 ve 20°C'de depolanmıştır. Peynirlerden depolamanın 2., 30., 60., 90., ve 120. günlerinde örnek alınarak % kurumadde, % toplam azot, % yağ, % asitlik, pH, % kül, % tuz, % suda çözünen azot (WSN), % 12 Trikloroasetik asitte çözünen azot (TCA-SN), % Fosfotungustik asitte çözünen azot (PTA-SN) ve lipoliz analizleri yapılmıştır. Sonuçlar, polietilen ambalajda depolanan peynir örneklerinin % kurumadde, % yağ, % protein, % WSN, % TCA-SN, % PTA-SN oranının plastik ambalajda depolanan peynirlerden ve plastik ambalajda muhafaza edilen peynirlerin tuz ve lipoliz oranlarının da polietilen ambalajda muhafaza edilen peynirlerden daha yüksek olduğunu göstermiştir. Ayrıca, depolama süresi boyunca peynirlerin ortalama % kül, % tuz, % WSN, % TCA-SN, % PTA-SN değerlerinin zamana bağlı olarak artış gösterdiği tespit edilmiştir. Geleneksel yöntemle üretilen Malatya peyniri örneklerinde ambalaj çeşidi, depolama süresi ve sıcaklığına bağlı olarak kimyasal ve biyokimyasal özelliklerin değişkenlik gösterdiği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ambalaj çeşidi, depolama koşulları, Malatya peyniri, lipoliz, proteoliz

The Effect of Packaging Type and Different Storage Conditions on Some Chemical and Biochemical Properties of Malatya Cheese Produced by Traditional Method

ABSTRACT: In this study, the chemical and biochemical changes that occur during ripening in Malatya cheeses produced from cow's milk by the traditional method were investigated. During the ripening period, some of the Malatya cheese samples were stored in brine in plastic drums, and some of them were stored in dry salted polyethylene bags at 7 and 20°C. Cheeses samples were taken on the 2nd, 30th, 60th, 90th, and 120th days of storage and % dry matter, % total nitrogen, % fat, % acidity, pH, % ash, % salt, % water soluble nitrogen (WSN), % 12 trichloroacetic acid soluble nitrogen (TCA-SN), % phosphotungustic acid soluble nitrogen (PTA-SN) and lipolysis analyzes were performed. The results show that % dry matter, % fat, % protein, % WSN, % TCA-SN, % PTA-SN ratio of cheese samples stored in polyethylene package is higher than cheese stored in plastic package, and salt and lipolysis rates of cheeses stored in plastic package are higher than cheeses stored in polyethylene package. In addition, it was determined that the average % ash, % salt, % WSN, % TCA-SN, % PTA-SN values of cheeses increased over time during the storage period. It has been determined that the chemical and biochemical properties of Malatya cheese samples produced by the traditional method vary depending on the packaging type, storage time and temperature.

Keywords: Packaging type, storage conditions, Malatya cheese, lipolysis, proteolysis

¹ Doğan YAŞAR ([Orcid ID: 0000-0001-9527-1011](https://orcid.org/0000-0001-9527-1011)), Şenol KÖSE ([Orcid ID: 0000-0003-0599-6030](https://orcid.org/0000-0003-0599-6030)), Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Van, Türkiye

*Sorumlu Yazar/Corresponding Author: Şenol KÖSE, e-mail: senolkose28@gmail.com

Bu çalışma Doğan Yaşar'ın Yüksek Lisans tezinden üretilmiştir.

GİRİŞ

Malatya peyniri, Malatya ili ve çevresinde uzun yıllardır geleneksel olarak üretilmeye devam ederken, yaklaşık 20 yıldan beri Malatya'daki işletmeler tarafından da endüstriyel olarak üretilmektedir. Geleneksel olarak üretilen Malatya peyniri inek, koyun veya keçi çiğ sütünden ya da bunların karışımından yapılmakta ve starter kültür kullanılmamaktadır. Endüstriyel olarak üretilen Malatya peyniri ise pastörize inek sütünden yapılmakta ve starter kültür kullanılmaktadır. Malatya peyniri şekil aldıktan sonra kaynama derecesindeki peynir altı suyunda haşlama işlemine (75-85 °C) tabi tutulmaktadır (Hayaloğlu ve Karabulut, 2008).

Malatya peyniri, peynir pıhtısının haşlanarak şekil alması (dairesel yassı şekil) ve peynirin salamurada olgunlaştırılması nedeniyle hem salamuralı peynirler hem de pasta-filata tipi peynirlerle ilişkilendirilmektedir. Malatya peynirinde peynir kitesine uygulanan ısı işlem, Kaşar veya Mozzarella peynirlerinde olduğu gibi değirmenlenen peynir parçalarının haşlanması şeklinde olmayıp, peynir süzeği (tülbent bez) içerisindeki pıhtının baskıyla küresel şekil almış halinin haşlanması söz konusudur. Dolayısıyla, peynir 3-5 dakikalık haşlama sırasında yoğrulmaya (plasticization) tabi tutulmamakta, küresel şekilli yapı sıcak peynir altı suyuna daldırılıp çıkarılmakta ve ardından yeniden baskıya alınmaktadır. Yaklaşık 10 dakikalık baskılama işleminden sonra peynirler önceden hazırlanmış salamura suyuna konularak taze veya olgunlaştırılarak yerel satıcılar tarafından satışı yapılmaktadır. Bu nedenle, Malatya peyniri, yarı-sert ve salamurada olgunlaşan peynirler sınıfında değerlendirilmektedir (Hayaloğlu ve Karabulut, 2008; Yaşar, 2021).

Haşlama sırasında, peynirin mikrobiyolojik, biyokimyasal ve fiziksel (tekstür ve mikro yapı) özelliklerinde birtakım değişiklikler meydana gelmektedir. Haşlama sıcaklığının peynir mikroflorasını etkilediği ve toplam mikroorganizma sayısında azalmalar meydana geldiği belirtilmektedir (Özer ve ark., 2004).

Haşlama işlemi bu tip peynirlerin karakteristik yapısını ve özelliğini kazanabilmesi için zorunlu bir işlemdir. Ancak, peynir bu derecede bir sıcaklığa maruz kaldığı için, kalıntı rennet enzimi, çiğ süte sonradan ilave edilen veya bünyesinde bulunan starter olmayan laktik asit bakterileri ve bunların enzimleri zarar görmektedir. Bu nedenle, Malatya peyniri tıpkı bu sınıfta değerlendirilen diğer peynirler gibi (ör. Hellim, Urfa, Gaziantep) yavaş olgunlaşmaktadır. Bu durumun neticesinde, peynirlerin üretiminden itibaren 2-3 ay sonra bile taze peynir tat ve aroması algılanabilmekte ve çözünür azotlu madde fraksiyonlarındaki artış, diğer salamura tipi peynirlere oranla (ör. Beyaz peynir) daha düşük olmaktadır. Peynirler olgunlaştıkça tat ve aroma kazanabilmektedir (Hayaloğlu ve ark., 2010).

Bugüne kadar konuya dair çok az çalışma olup bu çalışmalarda Malatya peynirinin mikrobiyolojik kalitesi, kimyasal özellikleri, mineral madde içeriği, antioksidan aktivitesi, uçucu bileşikler, olgunlaşma özellikleri ve gıda güvenliği açısından değerlendirilmesi ele alınmıştır (Hayaloğlu ve Branchany, 2007, Hayaloğlu ve ark., 2008; Hayaloğlu ve ark., 2010; Karatekin, 2014; Yasar ve ark., 2021; Yaşar, 2021; Kose ve ark., 2022).

Standart bir üretime sahip olmayan geleneksel Malatya peynirinin üretim materyali, üretim aşamaları ve ambalaj materyali üreticiden üreticiye değişiklik göstermektedir. Bu değişiklikler çoğu zaman olumsuz etkiler bırakmakta ve tüketiciyi memnun etmemektedir. Bu bağlamda üretimde standardizasyonu sağlamak kültürümüzü yansıtan geleneksel ürünlerimizin sürdürülebilirliği açısından büyük önem taşımaktadır. Bu amaçla, geleneksel yöntemle üretilen Malatya peynirinin farklı sıcaklıklarda, farklı ambalajlarda ve farklı depolama sürelerinde meydana gelen bazı kimyasal ve biyokimyasal özelliklerindeki değişimlerin izlenmesi hedeflenmiştir. Böylece geleneksel yöntemle

üretilen Malatya peyniri ile ilgili literatürdeki eksikliklerin giderilmesi ve süt endüstrisine katkı sağlanması hedeflenmektedir.

MATERYAL ve METOT

Materyal

Malatya peyniri üretiminde günlük sağılmış, taze ve asitliği yüksek olmayan çiğ inek sütü kullanılmıştır. Geleneksel yöntemle Malatya peyniri üretimi Malatya ili Doğanşehir ilçesinde yaşayan bir çiftçi ile birlikte gerçekleştirilmiştir. Malatya peyniri üretiminde peynirin pıhtılaşması amacıyla ticari maya (Mayasan A.Ş., İstanbul) ve ambalaj materyali olarak da steril plastik bidon (Günpak Gıda, Erzincan) ve polietilen poşet (Koroplast, İstanbul) kullanılmıştır.

Deneme Peynirlerin Üretimi

Peynir üretiminde kullanılacak süt, süzme bezi yardımıyla kaba kirlerinden arındırılmış ve süzülen süt 32°C'ye kadar ısıtılmıştır. Isıtılan süt ticari mikrobiyal peynir mayası ile mayalanmıştır. Yaklaşık 90 dk sonra oluşan pıhtı, özel olarak üretilmiş üçgen şeklindeki tülbent bezlerin içine alınarak (200g kadar) 3 saat boyunca baskılama yapılmıştır. Daha sonra, yaklaşık 85°C'ye ısıtılan peynir altı suyunda haşlama (3-5 dk) yapılmış ve haşlama işlemini takiben yaklaşık 2 saat tekrar baskılanmıştır. Baskıdan alınan peynirlerin bir kısmı kuru tuzlama yapılarak steril polietilen poşet içerisinde, bir kısmı %14'lük(w/v) salamura içerisinde plastik bidon kullanılarak 120 gün boyunca (+7 ve +20°C)'de muhafaza edilmiştir. Polietilen poşet ve plastik bidon içerisinde depolanan Malatya peyniri örneklerinde 2. günden itibaren her dönem için birer örnek alınarak belirtilen analizler yapılmıştır (Yaşar, 2021).

Yöntem

Kimyasal Analizler

Kurumadde gravimetrik metotla, yağ içeriği Gerber metoduyla, titrasyon asitliği (% laktik asit cinsinden), tuz değerleri titrasyon yöntemiyle ve toplam protein içeriği Kjeldahl metoduyla Kurt ve ark. (1996)'na, pH değeri ise pH-metre ile Kosikowski (1982)'ye göre analiz edilmiştir.

Biyokimyasal Analizler

Azot (N) Fraksiyonları

Suda çözünen azot (WSN), protein olmayan azot (trikloasetik asitte çözünen azot) (TCA-SN) ve amino azot (aminonitrojen) (fosfotungustik asitte çözünen azot) (PTA-SN) değerleri Bütikofer ve ark. (1993)'na göre saptanmıştır.

Lipoliz

Lipoliz oranı, ADV (Acid Degree Value) cinsinden Case ve ark. (1985)'nin bildirdiği yöntemle göre tespit edilmiştir.

İstatistiksel Analizler

Çalışmadan elde edilen verilerin analizinde SAS version 9.4 istatistik programı kullanılmıştır (SAS, 2020). Gruplara ait ortalamalar arasındaki farklılıkların belirlenmesinde genel doğrusal model (GLM) analizi yapılarak, iki grup arasındaki farklılıkların belirlenmesinde Duncan çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır. Ayrıca iki bağımsız grubun karşılaştırılmasında ise t testi kullanılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Malatya Peynir Örneklerinin Depolama Süresince Kimyasal Bileşimi

Kuru tuzlama yapılarak polietilen ambalajda depolanan Malatya peynirinin kuru madde değerlerinin, salamura içerisinde plastik ambalajda depolanan örnekler göre daha yüksek olduğu saptanmıştır. Olgunlaşma süresince en az değişim 20°C’de plastik ambalajda depolanan örneklerde tespit edilmiştir.

Çizelge 1. Farklı sıcaklık ve ambalaj kullanılarak depolanan Malatya peyniri örneklerinin depolama süresince kuru madde değerlerindeki değişimler (%)

Ambalaj Çeşidi	Depolama Sıcaklığı (°C)	Depolama Süresi (Gün)				
		2	30	60	90	120
Plastik	7	55.52±0.43 ^B	56.86±0.07 ^{Aaa}	56.40±0.11 ^{Aa}	54.21±0.18 ^{Caα}	52.63±0.05 ^{Daα}
	20	55.52±0.43 ^C	57.27±0.08 ^{AB}	56.47±0.23 ^{Ba}	54.91±0.04 ^{Caβ}	54.04±0.28 ^{Daβ}
Polietilen	7	55.33±0.12 ^E	57.17±0.03 ^{Dbα}	58.60±0.35 ^{Cb}	60.29±0.05 ^{Bbα}	61.09±0.01 ^{Abα}
	20	55.33±0.12 ^E	57.41±0.04 ^{DB}	59.32±0.13 ^{Cb}	60.69±0.04 ^{Bbβ}	61.57±0.13 ^{Abβ}

^{a, β} Aynı ambalajın aynı dönemdeki örneklerinin kendi aralarındaki farkı ($P<0.05$),

^{a,b} Aynı dönem aynı sıcaklıktaki örneklerin kendi aralarındaki farkı ($P<0.05$),

^{A,B,C,D,E} Harfleri dönemler arasındaki farkı ($P<0.05$) gösterir.

Plastik ambalajda depolanan peynir örneklerinin 7°C’deki kuru madde içeriği %52.63 ile %55.52 arasında değişirken, 20°C’de depolanan örneklerin kuru madde değerlerinin ise %54.04 ile %55.52 arasında değiştiği saptanmıştır. Polietilen ambalajda depolanan peynir örneklerinin 7°C’deki kuru madde oranı %55.33 ile %61.09 arasında değişirken, 20°C’de depolanan örneklerin kuru madde değerlerinin ise %55.33 ile %61.57 arasında değiştiği belirlenmiştir. Polietilen ambalajda depolanan peynir örneklerinin olgunlaşma süresince kuru madde oranlarında istatistiksel olarak önemli düzeyde bir artış meydana geldiği ve bu ambalajda depolanan peynir örneklerinin plastik ambalajda depolanan peynirlerden daha yüksek kuru madde içeriğine sahip olduğu tespit edilmiştir. Bu durumun, peynirlerinin polietilen ambalajlanmasıyla üründe protein ve yağ kaybının en aza inmesinden, plastik ambalajlanması ile de salamuradan zamanla bünyesine daha fazla nem absorbe etmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Köse (2015) tarafından Otlı peynirlerde yapılan çalışmada da aynı durum söz konusudur.

Elde edilen veriler literatür ile karşılaştırıldığında; Malatya peyniri örneklerinin kuru madde oranının Hayaloğlu ve Karabulut (2008)’un Malatya peynirinde bulmuş olduğu %37.80 ile %53 ve Demirel (2009)’in Urfa peynirinde bulmuş olduğu %39.52 ile %47.12 değerlerinden yüksek, Altun ve Köse (2016)’nin Kelle peynirinde bulmuş olduğu %63.70 ile %72.75 değerlerinden düşük olduğu tespit edilmiştir. Bu duruma, kullanılan süt çeşidinin, süt hayvanının beslenme şeklinin, üretim koşulları ve yönteminin neden olduğu düşünülmektedir.

Çizelge 2. Farklı sıcaklık ve ambalaj kullanılarak depolanan Malatya peyniri örneklerinin depolama süresince yağ değerlerindeki değişimler (%)

Ambalaj Çeşidi	Depolama Sıcaklığı (°C)	Depolama süresi (Gün)				
		2	30	60	90	120
Plastik	7	21.25±0.25 ^{BC}	21.75±0.25 ^{AB}	22.25±0.25 ^A	20.75±0.25 ^{Ca}	19.25±0.25 ^{Daα}
	20	21.25±0.35 ^C	22.75±0.35 ^A	22.25±0.35 ^{AB}	21.75±0.35 ^{BCa}	21.01±0.00 ^{Caβ}
Polietilen	7	21.75±0.35 ^B	22.5±0.71 ^{AB}	23.00±0.71 ^{AB}	23.5±0.71 ^{Ab}	23.00±0.00 ^{ABb}
	20	21.75±0.35 ^D	22.25±0.35 ^{CD}	23.25±0.35 ^{AB}	23.75±0.35 ^{Ab}	22.75±0.35 ^{BCb}

^{a, β} Aynı ambalajın aynı dönemdeki örneklerinin kendi aralarındaki farkı ($P<0.05$),

^{a,b} Aynı dönem aynı sıcaklıktaki örneklerin kendi aralarındaki farkı ($P<0.05$),

^{A,B,C,D,E} Harfleri dönemler arasındaki farkı ($P<0.05$) gösterir.

Geleneksel Yöntemle Üretilen Malatya Peynirinin Bazı Kimyasal ve Biyokimyasal Özellikleri Üzerine Ambalaj Çeşidi ve Farklı Depolama Koşullarının Etkisi

Peynir örneklerinde olgunlaşma süresince yağ oranları düzensiz bir değişim göstermiştir. Plastik ambalajda depolanan peynir örneklerinin 7°C'deki yağ oranı %21.25 ile %22.25 arasında değişirken, 20°C'de depolanan örneklerin yağ değerlerinin ise %21.25 ile %22.75 arasında değiştiği saptanmıştır. Polietilen ambalajda depolanan peynir örneklerinin 7°C'deki yağ oranı %21.75 ile %23.50, 20°C'de depolanan örneklerin yağ değerlerinin ise %21.75 ile %23.75 arasında değiştiği belirlenmiştir.

Elde edilen veriler literatür ile karşılaştırıldığında Malatya peyniri örneklerinin yağ oranının, Yalçın ve ark. (2007)'nin Urfa peynirinde bulmuş olduğu %16 ile %30 ve Hayaloğlu ve Karabulut (2008)'un Malatya peynirinde bulmuş olduğu %18.20 ile %25 değerleriyle benzer olduğu tespit edilmiştir. Olgunlaşma periyodu boyunca kuru madde miktarındaki artış yağ miktarını da etkilemektedir.

Çizelge 3. Farklı sıcaklık ve ambalaj kullanılarak depolanan Malatya peyniri örneklerinin depolama süresince protein değerlerindeki değişimler (%)

Ambalaj Çeşidi	Depolama Sıcaklığı (°C)	Depolama Süresi (Gün)				
		2	30	60	90	120
Plastik	7	21.12±0.09 ^{CDa}	22.47±0.34 ^A	22.11±0.04 ^{ABa}	21.49±0.23 ^{BCa}	20.54±0.36 ^{Da}
	20	21.12±0.09 ^{Ca}	21.92±0.03 ^{Ba}	22.65±0.22 ^{Aa}	21.39±0.04 ^{Ca}	20.75±0.12 ^{Da}
Polietilen	7	21.50±0.01 ^{Db}	22.67±0.30 ^C	23.20±0.21 ^{BCb}	23.77±0.30 ^{ABb}	24.33±0.25 ^{Abα}
	20	21.50±0.01 ^{Eb}	22.48±0.15 ^{Db}	23.48±0.08 ^{Cb}	24.68±0.26 ^{Bb}	25.24±0.08 ^{Abβ}

^{a, β} Aynı ambalajın aynı dönemdeki örneklerinin kendi aralarındaki farkı ($P < 0.05$),

^{a, b} Aynı dönem aynı sıcaklıktaki örneklerin kendi aralarındaki farkı ($P < 0.05$),

^{A, B, C, D, E} Harfleri dönemler arasındaki farkı ($P < 0.05$) gösterir.

Plastik ambalajda depolanan peynir örneklerinin 7°C'deki protein içeriği %20.54 ile %22.47 arasında değişirken, 20°C'de depolanan örneklerin protein değerlerinin %20.75 ile %22.65 arasında değiştiği saptanmıştır. Polietilen ambalajda depolanan peynir örneklerinin 7°C'deki protein içeriği %21.50 ile %24.33 ve 20°C'de depolanan örneklerin protein değerlerinin ise %21.50 ile %25.24 arasında değiştiği belirlenmiştir.

Hayaloğlu ve Karabulut (2008) Malatya peynir örneklerinin protein oranının %13.67 ile %19.65, Çiçek (2014) Urfa peynir örneklerinin protein oranının %15.75 ile %24.29 ve Altun ve Köse (2016) Kelle peynir örneklerinin protein oranının %20.49 ile %31.60 değerleri arasında değiştiğini saptamışlardır. Elde edilen veriler literatür ile karşılaştırıldığında Hayaloğlu ve Karabulut (2008)'un bulmuş olduğu değerlerin çalışmada elde edilen değerlerden düşük, Çiçek (2014) ve Altun ve Köse (2016)'nin bulmuş olduğu değerlerle ise benzer olduğu tespit edilmiştir. Köse (2015), depolama periyodu boyunca salamurada depolanan peynir örneklerinin protein içeriğinin azaldığını, vakum ambalajda depolanan peynir örneklerinin protein içeriğinin ise arttığını bildirmiştir. Benzer olarak Kaya (2002), Gaziantep peynir örneklerinin farklı konsantrasyonlarda salamurada muhafazası sırasında peynir kitlesine tuz geçişinin arttığını ve peynirde nem oranının da düştüğünü bildirmiştir. Peynirde nem oranının düşmesinin oransal olarak yağ ve proteinde bir miktar artışa neden olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Malatya peynir örneklerinin 120 günlük depolama süresince asitlik değerlerinin sıcaklık ve ambalaj çeşidine bağlı olarak düzensiz bir değişim gösterdiği belirlenmiştir. Plastik ambalajda depolanan peynir örneklerinin 7°C'deki asitlik değerleri %0.14 ile %0.41 arasında değişirken, 20°C'de depolanan örneklerin asitlik değerlerinin ise %0.16 ile %0.48 arasında değiştiği saptanmıştır. Polietilen ambalajda depolanan peynir örneklerinin 7°C'deki asitlik değerleri %0.18 ile %0.39 ve 20°C'de depolanan örneklerin asitlik değerlerinin ise %0.11 ile %0.43 arasında değiştiği belirlenmiştir.

Geleneksel Yöntemle Üretilen Malatya Peynirinin Bazı Kimyasal ve Biyokimyasal Özellikleri Üzerine Ambalaj Çeşidi ve Farklı Depolama Koşullarının Etkisi

Çizelge 4. Farklı sıcaklık ve ambalaj kullanılarak depolanan Malatya peyniri örneklerinin depolama süresince asitlik değerlerindeki değişim (%)

Ambalaj Çeşidi	Depolama Sıcaklığı(°C)	Depolama Süresi (Gün)				
		2	30	60	90	120
Plastik	7	0.38±0.03 ^A	0.23±0.03 ^{Ca}	0.14±0.01 ^D	0.41±0.01 ^A	0.31±0.01 ^A
	20	0.38±0.03 ^B	0.18±0.01 ^{Ca}	0.16±0.01 ^C	0.38±0.01 ^B	0.48±0.03 ^A
Polietilen	7	0.38±0.02 ^A	0.35±0.01 ^{Abα}	0.18±0.01 ^{Ca}	0.23±0.01 ^{Bα}	0.39±0.03 ^A
	20	0.38±0.02 ^A	0.16±0.01 ^{Cbβ}	0.11±0.01 ^{CP}	0.43±0.03 ^{AP}	0.26±0.02 ^B

^{a, β} Aynı ambalajın aynı dönemdeki örneklerinin kendi aralarındaki farkı ($P<0.05$),

^{a, b} Aynı dönem aynı sıcaklıktaki örneklerin kendi aralarındaki farkı ($P<0.05$),

^{A, B, C, D, E} Harfleri dönemler arasındaki farkı ($P<0.05$) gösterir.

Altun ve Köse (2016) Kelle peynir örneklerinin asitlik oranının %0.13 ile %0.49, Keleş ve ark. (2001) Hellim peynir örneklerinin asitlik oranının %0.26 ile %0.44, Yalçın ve ark. (2007) Urfa peynir örneklerinin asitlik oranının %0.16 ile %0.45, Gün ve Şimşek (2011) Türkiye’de üretilen Hellim peynir örneklerinin asitlik oranının %1.07 ile %2.09, Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti’nde (KKTC) üretilen Hellim peynir örneklerinin asitlik oranının ise %1.62 ile %2.20 değerleri arasında değiştiğini tespit etmiştir. Elde edilen sonuçlar literatür ile kıyaslandığında bazı değerlerin elde edilen sonuçlardan daha yüksek, bazılarının daha düşük ve bazı değerlerin ise benzer olduğu tespit edilmiştir. Bu duruma süt çeşidinin, çiğ sütün mikrobiyal yükünün, olgunlaşma süresinin ve kullanılan tuz oranının neden olduğu düşünülmektedir. Nitekim, Sancak ve Sancak (1995) yüksek tuz konsantrasyonunun, laktik asit üreten mikroorganizmaların üremesini engellediğini bildirmektedir. Köse (2015) peynirlerde artan tuz konsantrasyonunun asitliği azalttığı ve pH değerini yükselttiğini bildirmiştir.

Çizelge 5. Farklı sıcaklık ve ambalaj kullanılarak depolanan Malatya peyniri örneklerinin depolama süresince pH değerlerindeki değişim (%)

Ambalaj Çeşidi	Depolama Sıcaklığı (°C)	Depolama Süresi (Gün)				
		2	30	60	90	120
Plastik	7	6.20±0.01 ^C	6.27±0.02 ^{Ba}	6.48±0.00 ^A	5.97±0.02 ^{Ea}	6.05±0.01 ^D
	20	6.20±0.01 ^B	6.37±0.01 ^{Aa}	6.37±0.00 ^A	5.91±0.01 ^{Ca}	5.75±0.07 ^D
Polietilen	7	6.13±0.01 ^C	6.18±0.01 ^{Bba}	6.39±0.01 ^{Aa}	6.04±0.02 ^{Db}	5.92±0.02 ^{Ea}
	20	6.23±0.01 ^C	6.35±0.02 ^{Bbβ}	6.50±0.01 ^{AP}	5.96±0.01 ^{Eb}	6.03±0.01 ^{DP}

^{a, β} Aynı ambalajın aynı dönemdeki örneklerinin kendi aralarındaki farkı ($P<0.05$),

^{a, b} Aynı dönem aynı sıcaklıktaki örneklerin kendi aralarındaki farkı ($P<0.05$),

^{A, B, C, D, E} Harfleri dönemler arasındaki farkı ($P<0.05$) gösterir.

Plastik ambalajda depolanan peynir örneklerinin 7°C’deki pH değerleri 5.97 ile 6.48 arasında değişirken, 20°C’de depolanan örneklerin pH değerlerinin ise 5.75 ile 6.37 arasında değiştiği saptanmıştır. Polietilen ambalajda depolanan peynir örneklerinin 7°C’deki pH değerleri 5.92 ile 6.39 ve 20°C’de depolanan örneklerin pH değerlerinin ise 5.96 ile 6.50 arasında değiştiği belirlenmiştir. Yalın ve ark. (2007)’nin Urfa peyniri örneklerinin pH değerinin 5.01 ile 6.76, Atasever ve ark. (1999)’nin vakum ambalajda olgunlaştırılan hellim peyniri örneklerinin pH değerinin 4.73 ile 5.64, salamura olgunlaştırılan Hellim peyniri örneklerinin pH değerinin 4.86 ile 5.60, Altun ve Köse (2016)’nin Kelle peyniri örneklerinin pH değerlerinin 5.40 ile 6.24 arasında değiştiği saptanmıştır. Çalışmada elde edilen bulguların Yalçın ve ark. (2007) ve Altun ve Köse (2016)’nin literatür bilgileriyle genel olarak örtüştüğü, ancak Atasever ve ark. (1999)’nin bulmuş olduğu değerlerden düşük olduğu tespit edilmiştir. Bu duruma depolama süresi, ambalaj materyali ve peynir yapımında kullanılan süt çeşidinin neden olduğu tahmin edilmektedir.

Plastik ambalajda depolanan peynir örneklerinin 7°C’deki kül içeriği %8.73 ile %12.68 arasında değişirken, 20°C’de depolanan örneklerin kül oranının ise %8.73 ile %12.15 arasında değiştiği saptanmıştır. Polietilen ambalajda depolanan peynir örneklerinin 7°C’deki kül içeriği %8.29 ile

Geleneksel Yöntemle Üretilen Malatya Peynirinin Bazı Kimyasal ve Biyokimyasal Özellikleri Üzerine Ambalaj Çeşidi ve Farklı Depolama Koşullarının Etkisi

%11.94 ve 20°C’de depolanan örneklerin kül değerlerinin ise %8.29 ile %12.33 arasında değiştiği belirlenmiştir. Altun ve Köse (2016) Kelle peyniri örneklerinin kül oranının %9.15 ile %14.28, Yalçın ve ark. (2007) Urfa peyniri örneklerinin kül oranının %6.70 ile %11.30, Keleş ve ark. (2001) Hellim peyniri örneklerinin kül oranının %4.64 ile %6.36 ve Atasever ve ark. (1999) Hellim peyniri örneklerinin kül oranının %3.84 ile %4.36 arasında değiştiğini saptamıştır. Çalışmada elde edilen bulguların Altun ve Köse (2016) ve Yalçın ve ark. (2007)’nın bulmuş olduğu değerlerle benzer olduğu, Keleş ve ark. (2001) ve Atasever ve ark. (1999)’nın bulmuş olduğu değerlerden daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Bu duruma peynir örneklerinin tuzlanmasında kullanılan tuz oranının ve depolama süresinin neden olduğu düşünülmektedir.

Çizelge 6. Farklı sıcaklık ve ambalaj kullanılarak depolanan Malatya peyniri örneklerinin depolama süresince kül değerlerindeki değişim (%)

Ambalaj Çeşidi	Depolama Sıcaklığı (°C)	Depolama Süresi (Gün)				
		2	30	60	90	120
Plastik	7	8.73±0.07 ^{Da}	9.16±0.01 ^{Daα}	10.28±0.06 ^{Ca}	11.79±0.35 ^B	12.68±0.66 ^{Aα}
	20	8.73±0.07 ^{Ea}	9.09±0.01 ^{Daβ}	10.22±0.05 ^{Ca}	11.55±0.05 ^{Ba}	12.15±0.01 ^{Aa}
Polietilen	7	8.29±0.02 ^{Db}	10.44±0.09 ^{Cb}	11.94±0.09 ^{Ab}	11.27±0.04 ^{Ba}	10.29±0.13 ^{Cba}
	20	8.29±0.02 ^{Eb}	10.65±0.05 ^{Db}	12.33±0.09 ^{Ab}	12.11±0.01 ^{Bbβ}	11.55±0.02 ^{Cbβ}

^{a,β} Aynı ambalajın aynı dönemdeki örneklerinin kendi aralarındaki farkı ($P<0.05$),

^{a,b} Aynı dönem aynı sıcaklıktaki örneklerin kendi aralarındaki farkı ($P<0.05$),

^{A,B,C,D,E} Harfleri dönemler arasındaki farkı ($P<0.05$) gösterir.

Plastik ambalajda depolanan peynir örneklerinin 7°C’deki tuz içeriği %5.47 ile %7.37 arasında değişirken, 20°C’de depolanan örneklerin tuz oranının ise %5.47 ile %6.94 arasında değiştiği saptanmıştır. Polietilen ambalajda depolanan peynir örneklerinin 7°C’deki tuz içeriği %4.31 ile %6 ve 20°C’de depolanan örneklerin tuz değerlerinin ise %4.31 ile %6.60 arasında değiştiği belirlenmiştir. Malatya peynirleri plastik bidon içerisinde salamuraya konulduğunda, peynirin su fazı ile salamuranın ozmotik basınçları arasındaki farklılığın bir sonucu olarak, NaCl molekülleri salamuradan peynire taşınmaya başlamaktadır. Bu şekilde tuz peynire geçerken, peynirin içindeki su da, ozmotik denge kurulana kadar, peynir matriksinden dışarı çıkmaktadır (Hardy, 1986). Yani, peynirin aldığı tuz miktarı ve difüzyon hızı su içeriği arttıkça artmaktadır. Bu etki peynirin salamurada kalış süresi uzadıkça daha da belirginleşmektedir (Geurts ve ark., 1980). Nitekim Çizelge 7 incelendiğinde, plastik ambalajda depolanan peynir örneklerinin polietilen ambalajda depolanan peynir örneklerine göre daha yüksek tuz içeriğine sahip olduğu ve olgunlaşma süresi arttıkça tuz içeriğinin de arttığı tespit edilmiştir.

Çizelge 7. Farklı sıcaklık ve ambalaj kullanılarak depolanan Malatya peyniri örneklerinin depolama süresince tuz değerlerindeki değişim (%)

Ambalaj Çeşidi	Depolama Sıcaklığı (°C)	Depolama Süresi (Gün)				
		2	30	60	90	120
Plastik	7	5.47±0.03 ^C	5.60±0.09 ^C	6.58±0.09 ^B	6.88±0.15 ^B	7.37±0.12 ^{Aα}
	20	5.47±0.03 ^C	5.68±0.06 ^C	6.94±0.15 ^A	6.29±0.09 ^B	6.41±0.15 ^{Bβ}
Polietilen	7	4.31±0.15 ^B	4.53±0.03 ^B	5.88±0.15 ^A	5.50±0.06 ^{Aα}	6.00±0.21 ^A
	20	4.31±0.15 ^B	4.59±0.03 ^B	6.60±0.11 ^A	6.47±0.03 ^{Aβ}	6.47±0.09 ^A

^{a,β} Aynı ambalajın aynı dönemdeki örneklerinin kendi aralarındaki farkı ($P<0.05$),

^{A,B,C,D,E} Harfleri dönemler arasındaki farkı ($P<0.05$) gösterir.

Altun ve Köse (2016) Kelle peyniri örneklerinin tuz oranının %5.29 ile %8.92, Hayaloğlu ve Karabulut (2008) Malatya peyniri örneklerinin tuz oranının %2.66 ile %5.76, Yalçın ve ark. (2007) Urfa peyniri örneklerinin tuz oranının %6.55 ile %11.23, Çiçek (2014) Urfa peyniri örneklerinin tuz oranının %8.59 ile %12.42, Keleş ve ark. (2001) Hellim peyniri örneklerinin tuz oranının %3.34 ve %4.99 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Çalışmada elde edilen veriler literatür ile kıyaslandığında

sonuçların bazı değerlerle uyumluluk gösterdiği, bazılarında düşük ve bazılarında ise yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu durumun, peynir yapımında kullanılan tuz oranından ve depolama süresinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Malatya Peynir Örneklerinin Depolama Süresince Biyokimyasal Bileşimi

Peynirlerin kendine özgü nitelikleri kazandıkları olgunlaşma aşamasında gözlemlenen en önemli olaylardan birisi de proteolizdir. Peynirde proteoliz düzeyini ölçmede kullanılan değişkenlerden biri de suda çözünen azot oranıdır. Suda çözünen azot oranı, kazeinin hidrolizi ile oluşan azot fraksiyonlarının düzeyini gösteren bir değerdir (Koçak ve ark., 1997).

Çizelge 8. Farklı ambalaj materyali ve farklı depolama sıcaklığı kullanılarak muhafaza edilen Malatya peynir örneklerinin olgunlaşma süresince WSN değerlerindeki değişim

Ambalaj Çeşidi	Depolama sıcaklığı (°C)	Depolama süresi (Gün)				
		2	30	60	90	120
Plastik	7	3.24±0.00 ^{Ea}	5.61±0.07 ^D	7.07±0.04 ^{Ca}	9.14±0.07 ^B	12.26±0.01 ^A
	20	3.42±0.01 ^{Eb}	5.83±0.09 ^D	7.90±0.01 ^{Cb}	9.15±0.01 ^B	12.86±0.45 ^A
Polietilen	7	3.65±0.00 ^E	6.04±0.02 ^D	8.66±0.03 ^{Ca}	10.29±0.48 ^B	13.46±0.59 ^A
	20	3.73±0.00 ^E	6.12±0.01 ^D	9.23±0.04 ^{Cb}	10.99±0.40 ^B	13.87±0.98 ^A

^{a, b} Aynı ambalajın aynı dönemdeki örneklerinin kendi aralarındaki farkı ($P < 0.05$),

^{A, B, C, D, E} Harfleri dönemler arasındaki farkı ($P < 0.05$) gösterir.

Çizelge 8 incelendiğinde, aynı sıcaklıkta olgunlaştırılan Malatya peynir örneklerinin depolama günleri arasında istatistiki olarak $P < 0.05$ düzeyinde farklılığın olduğu saptanmıştır. Aynı ambalajın 60. gününde ve plastik ambalajın 2. gününde 7 ve 20 °C de olgunlaştırılan örneklerin kendi aralarındaki farklılığının aynı şekilde ($P < 0.05$) önemli olduğu belirlenmiştir. Aynı dönem aynı sıcaklıkta olgunlaştırılan örneklerin ise kendi aralarında istatistiki olarak herhangi bir farklılığın oluşmadığı saptanmıştır. Plastik ambalajda depolanan peynir örneklerinin 7°C'deki %WSN değerleri %3.24 ile %12.26 arasında değişirken, 20°C'de depolanan örneklerin %WSN değerlerinin ise %3.42 ile %12.86 arasında değiştiği saptanmıştır. Polietilen ambalajda depolanan peynir örneklerinin 7°C'deki %WSN içeriği %3.65 ile %13.46, 20°C'de depolanan örneklerin %WSN değerlerinin ise %3.73 ile %13.87 arasında değiştiği belirlenmiştir. Genel olarak polietilen ambalajda depolanan peynir örneklerinin suda çözünen azot oranının plastik ambalajda depolanan peynir örneklerinden daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Tuncel ve ark. (2010) Ezine peyniri örneklerinin suda çözünen azot oranının %3.29 ile %22.66, Altun ve Köse (2016) Kelle peyniri örneklerinin suda çözünen azot oranının %1.70 ile %11.71 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Çalışmada elde edilen %WSN değerlerinin genel olarak literatür ile uyumluluk gösterdiği belirlenmiştir.

%12 Trikloroasetik asitte çözünen azot (TCA-SN) oranı, %12 Trikloroasetik asitte çözünen orta ve kısa zincirli peptitler (2-20 arasında aminoasitler) ve amino asitlerden oluşmaktadır (Fox, 1989; Mcsweeney ve Fox, 1997). Bundan dolayı bu fraksiyona protein olmayan azot (NPN) fraksiyonu denilmektedir ve peynirde proteinaz aktivitesinin bir göstergesi olarak bilinmektedir (Tunçtürk, 1996). Proteoliz ürünleri, peynire özgü tat-aroma ve yapısal özelliklerin oluşumunda etkilidirler (Yılmaztekin, 2001).

Plastik ambalajda depolanan peynir örneklerinin 7°C'deki %12 TCA'da çözünen azot oranı %1.86 ile %6.24 arasında değişirken, 20°C'de depolanan örneklerin %TCA'da çözünen azot değerlerinin ise %1.88 ile %6.32 arasında değiştiği saptanmıştır. Polietilen ambalajda 7°C'de depolanan peynir örneklerinin %12 TCA'da çözünen azot içeriği %1.90 ile %6.69 arasında değişirken, 20°C'de depolanan örneklerin %TCA'da çözünen azot değerlerinin ise %1.97 ile %7.35 arasında

Geleneksel Yöntemle Üretilen Malatya Peynirinin Bazı Kimyasal ve Biyokimyasal Özellikleri Üzerine Ambalaj Çeşidi ve Farklı Depolama Koşullarının Etkisi

değiştirdiği belirlenmiştir. Genel olarak polietilen ambalajda depolanan peynir örneklerinin %12 TCA'da çözünen azot oranının plastik ambalajda depolanan peynir örneklerinden daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 9. Farklı ambalaj materyali ve farklı depolama sıcaklığı kullanılarak muhafaza edilen Malatya peynir örneklerinin olgunlaşma süresince %12 TCA'da çözünen azot değerlerindeki değişimler (%)

Ambalaj Çeşidi	Depolama Sıcaklığı (°C)	Depolama Süresi (Gün)				
		2	30	60	90	120
Plastik	7	1.86±0.00 ^E	2.96±0.00 ^D	4.06±0.00 ^C	5.17±0.05 ^B	6.24±0.00 ^A
	20	1.88±0.02 ^E	3.04±0.00 ^D	4.22±0.00 ^C	5.68±0.33 ^B	6.32±0.10 ^A
Polietilen	7	1.90±0.00 ^{Eα}	3.06±0.03 ^D	4.49±0.30 ^C	5.85±0.05 ^B	6.69±0.30 ^B
	20	1.97±0.02 ^{Eβ}	3.14±0.05 ^D	4.31±0.05 ^C	6.26±0.15 ^B	7.35±0.14 ^A

^{α, β} Aynı ambalajın aynı dönemdeki örneklerinin kendi aralarındaki farkı ($P < 0.05$),

^{A,B,C,D,E} Harfleri dönemler arasındaki farkı ($P < 0.05$) gösterir.

Aynı sıcaklıkta olgunlaştırılan Malatya peynirlerinin depolama günleri arasında istatistik olarak $P < 0.05$ düzeyinde farklılığın olduğu ve aynı dönem aynı sıcaklıkta olgunlaştırılan örneklerin ise kendi aralarında istatistik olarak herhangi bir farklılığın oluşmadığı saptanmıştır. Hayaloğlu ve Karabulut (2008) Malatya peyniri örneklerinin %12 TCA'da çözünen azot oranının %1.58 ile %11.88, Altun ve Köse (2016) Kelle peyniri örneklerinin %12 TCA'da çözünen azot oranının %0.85 ile %3.36, Tunçtürk ve ark. (2010) Kaşar peyniri örneklerinin %12 TCA'da çözünen azot oranının %3.38 ile %14.46 arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Elde edilen veriler literatür ile karşılaştırıldığında sonuçların Hayaloğlu ve Karabulut (2008) ve Tunçtürk ve ark. (2010)'nın literatür bilgileriyle genel olarak örtüştüğü, Altun ve Köse (2016)'nin bulmuş olduğu değerlerden düşük olduğu tespit edilmiştir. Bu durumun kullanılan peynir mayası, tuz konsantrasyonu ve depolama süresinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

%5'lik PTA'da (fosfotungustik asit) çözünen azot kullanılarak elde edilen azot fraksiyonunda çok küçük peptitler (600-700 dalton'dan) ve aminoasitler bulunmaktadır. %5 PTA'da çözünen azot oranı peynirdeki peptidaz aktivitesinin ve olgunlaşma düzeyinin belirlenmesi açısından önemlidir (Tunçtürk, 1996).

Çizelge 10. Farklı ambalaj materyali ve farklı depolama sıcaklığı kullanılarak muhafaza edilen Malatya peynir örneklerinin olgunlaşma süresince %5 PTA'da çözünen azot değerlerindeki değişimler (%)

Ambalaj Çeşidi	Depolama Sıcaklığı (°C)	Depolama Süresi (Gün)				
		2	30	60	90	120
Plastik	7	1.46±0.00 ^E	1.89±0.05 ^D	2.46±0.15 ^C	2.74±0.04 ^B	3.75±0.04 ^A
	20	1.48±0.02 ^C	1.96±0.01 ^C	2.97±0.10 ^B	2.94±0.02 ^B	4.27±0.45 ^A
Polietilen	7	1.67±0.00 ^C	2.01±0.01 ^C	2.89±0.10 ^B	3.34±0.30 ^B	4.50±0.20 ^A
	20	1.82±0.05 ^D	2.06±0.10 ^D	2.96±0.10 ^C	3.67±0.30 ^B	4.66±0.16 ^A

^{A,B,C,D,E} Harfleri dönemler arasındaki farkı ($P < 0.05$) gösterir.

Plastik ambalajda depolanan peynir örneklerinin 7°C'deki %5 PTA'da çözünen azot oranı %1.46 ile %3.75 arasında değişirken, 20°C'de depolanan örneklerin %PTA'da çözünen azot değerlerinin ise %1.48 ile %4.27 arasında değiştiği saptanmıştır. Polietilen ambalajda depolanan peynir örneklerinin 7°C'deki %5 PTA'da çözünen azot içeriği %1.67 ile %4.50 ve 20°C'de depolanan örneklerin %PTA'da çözünen azot değerlerinin ise %1.82 ile %4.66 arasında değiştiği belirlenmiştir. Polietilen ambalajda depolanan peynir örneklerinin %5 PTA'da çözünen azot oranının plastik ambalajda depolanan peynir örneklerinden daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, olgunlaşma süresince %5 PTA'da çözünen azot değerlerinin arttığı görülmüştür. Bu durum, olgunlaşma süresince ortaya

çıkan düşük molekülü peptidlerin ve aminoasitlerin %5 PTA'da çözünür özellik göstermesinden kaynaklanmaktadır (Hayaloğlu, 2003).

Hayaloğlu ve Karabulut (2008) Malatya peyniri örneklerinin %5 PTA'da çözünen azot oranının %0.31 ile %2.55, Altun ve Köse (2016) Kelle peyniri örneklerinin %5 PTA'da çözünen azot oranının %0.47 ile %1.19, Koçak ve ark. (1998) Ankara piyasasından topladıkları Kaşar peyniri örneklerinin %5 PTA'da çözünen azot oranının %0.059 ile %0.323 arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Çalışmada elde edilen verilerin literatür değerlerinden daha yüksek olduğu saptanmıştır. Bu duruma, peynirlerin tuz oranının ve olgunlaşma seviyelerinin neden olduğu düşünülmektedir. Lipoliz ve proteoliz, peynirin tat ve aromasının oluşmasında rol alan en önemli biyokimyasal olaylardır. Lipoliz derecesinin yükselmesi, peynir aromasını arttırmasına rağmen, yüksek seviyelerinin istenmeyen tat ve kokuya sebep olduğu bilinmektedir (Ürkek, 2008). Lipoliz sonucu serbest yağ asitleri, mono, di-gliseritler ve gliserol oluşur. Özellikle oluşan kısa ve orta zincirli serbest yağ asitleri peynirde lezzet oluşumuna doğrudan katkıda bulunur (Erdoğan ve ark., 2012).

Plastik ambalajda depolanan peynir örneklerinin 7°C'deki lipoliz değeri 0.23 ile 0.38 ADV arasında değişirken, 20°C'de depolanan örneklerin lipoliz değerlerinin ise 0.24 ile 0.36 ADV arasında değiştiği saptanmıştır. Polietilen ambalajda depolanan peynir örneklerinin 7°C'deki lipoliz içeriğinin 0.21 ile 0.37 ADV ve 20°C'de depolanan örneklerin lipoliz değerlerinin ise 0.21 ile 0.28 ADV arasında değiştiği belirlenmiştir.

Çizelge 11. Farklı ambalaj materyali ve farklı depolama sıcaklığı kullanılarak muhafaza edilen Malatya peynir örneklerinin olgunlaşma süresince toplam yağ asitliği (ADV) değerlerindeki değişimler (ADV)

Ambalaj Çeşidi	Depolama Sıcaklığı (°C)	Depolama Süresi (Gün)				
		2	30	60	90	120
Plastik	7	0.24±0.02 ^C	0.23±0.00 ^{Cα}	0.29±0.02 ^B	0.38±0.01 ^A	0.30±0.01 ^B
	20	0.24±0.02 ^B	0.36±0.01 ^{Aβ}	0.30±0.03 ^{AB}	0.31±0.04 ^{AB}	0.31±0.04 ^{AB}
Polietilen	7	0.21±0.00 ^C	0.30±0.01 ^{Bα}	0.26±0.01 ^B	0.29±0.03 ^B	0.37±0.01 ^{Aα}
	20	0.21±0.00 ^C	0.26±0.01 ^{Bβ}	0.26±0.01 ^B	0.28±0.01 ^A	0.28±0.01 ^{Aβ}

^{α,β} Aynı ambalajın aynı dönemdeki örneklerinin kendi aralarındaki farkı ($P<0.05$),

^{A,B,C,D,E} Harfleri dönemler arasındaki farkı ($P<0.05$) gösterir.

Altun ve Köse (2016) Kelle peyniri örneklerinin lipoliz değerlerinin 0.86 ile 8.66 ADV, Andiç ve ark. (2010) Otlu peynir örneklerinin ortalama lipoliz oranının 1.62 ile 13.32 ADV, Karagöl (2017) Karın kaymağı peyniri örneklerinin lipoliz değerlerinin 0.46 ile 0.60 ADV arasında değiştiğini saptamıştır. Elde edilen veriler literatür ile kıyaslandığında çalışmada elde edilen bulguların daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Bu duruma, peynirlerin farklı olgunlaşma seviyelerinin, peynirlerin üretim şartlarının ve farklı tuz konsantrasyonunun neden olduğu düşünülmektedir. Collins ve ark. (2003) laktik asit bakterileri kökenli lipazların tuzdan olumsuz yönde etkilendiğini bildirmiştir.

SONUÇ

Araştırma sonuçlarına göre, ambalaj çeşidinin, depolama süresinin ve sıcaklığının geleneksel yöntemle çiğ inek sütünden üretilen Malatya peynirinin bazı kimyasal ve biyokimyasal özellikleri üzerinde önemli derecede farklılıklar gösterdiği tespit edilmiştir. Bu bakımdan, Malatya peynirinin standart bir üretim şeklinin ve pazarlamada uygun ambalaj materyalinin belirlenmesi için daha fazla çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır. Bu nedenle farklı starter kültürler kullanılarak, farklı pastörizasyon ve haşlama sıcaklıklarında deneysel olarak üretilen Malatya peynirlerinin mikrobiyel, kimyasal ve fiziksel karakterizasyonunun gerçekleştirilmesinin faydalı olacağı düşünülmektedir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma Doğan YAŞAR'ın Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi FYL-2020-8851 nolu proje kapsamında desteklenen “ Ambalaj çeşidi, depolama süresi ve sıcaklığının geleneksel yöntemle üretilen Malatya peynirinin bazı karakteristik özellikleri üzerine etkisi” başlıklı yüksek lisans tezinden (Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yök Tez No:688437) üretilmiştir.

Çıkar Çatışması

Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

Yazar Katkısı

Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağlamış olduklarını beyan eder.

KAYNAKLAR

- Altun İ, Köse Ş, 2016. Geleneksel Kelle Peynirinin Bazı Özelliklerinin Belirlenmesi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi, 26 (4): 642-647.
- Andiç S, Gençcelep H, Köse Ş, 2010. Determination of Biogenic Amines in Herby Cheese. International Journal of Food Properties, 13 (6): 1300-1314.
- Atasever M, Keleş A, Güner A, Uçar G, 1999. Farklı Ambalajlarda Muhafaza Edilen Hellim Peynirinin Olgunlaşma Süresince Bazı Kalite Niteliklerindeki Değişimler. Veteriner Bilimleri Dergisi, 15(1):55-64.
- Bütikofer U, Rugg M, Ardö Y. 1993. Determination of Nitrogen Fractions in Cheese: Evaluation of a Collaborative Study. Lebensmittel wissenschaft und Technologie, 26 (3):271-275.
- Case, R. A., R. L. Bradley, Jr., and R. R. Williams. 1985. Chemical and Physical Methods. Page 327-404 in Standard Methods for the Examination of Dairy Products. G. H. Richardson. 15th ed. Am. Publ. Health Assoc., Inc., Washington, DC.
- Collins YF, McSweeney PLH, Wilkinson MG, 2003. Lipolysis and Free Fatty Acid Catabolism in Cheese: a Review of Current Knowledge. International Dairy Journal, 13 (11): 841-866.
- Çiçek M, 2014. Urfa Peynirinin Tekstürel ve Mikroyapısal Özellikleri Üzerine Haşlama Sıcaklığı ve Süresinin Etkilerinin Araştırılması (Yüksek lisans tezi). Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, (Yüksek Lisans Tezi, Basılmış).
- Demirel M, 2009. Farklı Sıcaklıklarda Depolanan Urfa Peynirinin Raf Ömrünün Tehlike Analizi Yöntemi ile Saptanması. Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi (Basılmış).
- Erdoğan A, Baran A, Atasever M, 2012. Peynirde Mikrobiyal Lipolizin Oluşumu ve Lezzet Gelişimine Katkısı. Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi, 7(3):211-219.
- Geurts TJ, Walstra P, Mulder H, 1980. Transport of Salt and Water During Salting of Cheese. 2. Quantities of Salt Taken up and of Moisture Lost. Netherland Milk and Dairy Journal, 34:229-254.
- Gün İ, Şimşek B, 2011. Türkiye’de ve Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti’nde üretilen Hellim peynirlerinin bazı özelliklerinin karşılaştırılması. Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 15(1): 43-53.
- Fox PF, 1989. Proteolysis During Cheese Manufacture and Ripening. Journal of Dairy Science, 72(6):1379-1400.
- Hardy J, 1986. Water Activity and the Salting of Cheese (pp: 37-61). Cheese Making Science and Technology (Ed.; A. Eck). 2nd ed., Lovoisier Publishing, Inc., New York.
- Hayaloğlu AA, 2003. Starter Olarak Kullanılan Bazı Lactococcus Suşlarının Beyaz Peynirlerin Özellikleri Üzerine Etkisi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi (Basılmış).
- Hayaloğlu AA, Brechany EY, 2007. Influence of Milk Pasteurization and Scalding Temperature on the Volatile Compounds of Malatya, a Farmhouse Halloumi-Type Cheese. Lait, 87 (1): 39-57.
- Hayaloğlu AA, Karabulut İ, 2008. Haşlama Sıcaklığı, pH, Kalsiyum ve Tuz Konsantrasyonunun Malatya Peynirinin Yapısal, Fonksiyonel ve Olgunlaşma Özellikleri Üzerine Etkisi. Proje No: 107 O 318, TÜBİTAK, Ankara.
- Hayaloğlu AA, Özer BH, Fox PF, 2008. Cheeses of Turkey: 2. Varieties Ripened Under Brine. Dairy Science & Technology, 88: 225-244.
- Hayaloğlu AA, Deegan KC, McSweeney PLH, 2010. Effect of Milk Pasteurization and Curd Scalding Temperature on Proteolysis in Malatya, a Halloumi-Type Cheese. Dairy Science & Technology, 90 (1): 99-109.
- Karatekin B, 2014. Bazı Üretim Parametrelerinin Malatya Peynirinin Fonksiyonel ve Olgunlaşma Özellikleri Üzerine Etkisi. İnönü Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi (Basılmış).
- Karagöl, M.A., 2017. Koyun ve İnek Sütlerinden Üretilen Karın Kaymağı Peynirinin Olgunlaştırılmasıyla Meydana Gelen Değişikliklerin Araştırılması. Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi (Basılmış).

- Keleş A, Atasever M, Güner A, Uçar G, 2001. İnek ve Koyun Sütünden Üretilen ve Farklı Ambalajlarda Olgunlaştırılan Hellim Peynirinin Bazı Kalite Nitelikleri. *Gıda*, 26 (1):61-70.
- Koçak C, Aydınoglu G, Uslu K, 1997. Ankara Piyasasında Satılan Dil Peynirlerinin Proteoliz Düzeyi Üzerinde Bir Araştırma. *Gıda Dergisi*, 22 (4): 251-255.
- Koçak C, Erşen N, Aydınoglu G, Uslu K, 1998. Ankara Piyasasında Satılan Peynirlerinin Proteoliz Düzeyi Üzerinde Bir Araştırma. *Gıda Dergisi*, 23 (4):247-251.
- Kose S, Ceylan MM, Altun I, Erim Kose Y, 2022. Determination of Some Basic Properties of Traditional Malatya Cheese. *Food Science and Technology, Campinas*, v42, e03921.
- Kosikowski FV, 1982. *Cheese and Fermented Milk Foods*, Published by F.V.Kosikowski and Associates, New York, p.1-711.
- Köse Ş, 2015. Otlu Peynirle Katılan Bazı Otların Peynirin Antimikrobiyal Özellikleri, Antioksidan Kapasitesi ve Fenolik Bileşikleri Üzerine Etkisi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi (Basılmış)*.
- Kurt A, Çakmakçı S, Çağlar A. 1996. Süt ve Mamulleri Muayene ve Analiz Metotları Rehberi, Atatürk Üniv. Yay. 252/d, Ziraat Fak. Yay. 18, Erzurum, s.1-238.
- Mcsweeney PLH, Fox PF, 1997. Chemical Methods for the Characterization of Proteolysis in Cheese During Ripening. *Lait*, 77(1):41-76.
- Özer HB, Uraz G, Beyzi-Yılmaz E, Atasoy AF, 2004. Effect of Brine Concentration and Scalding on Survival of Some Pathogens in Urfa Cheese: A Traditional White-Brined Turkish Cheese, *International Journal of Food Science & Technology*, 39 (7): 727-735.
- Sancak H, Sancak YC, 1995. Van Piyasasında Tüketime Sunulan Salamura Beyaz Peynirlerin Mikrobiyolojik, Kimyasal, Fiziksel ve Duyusal Niteliklerinin İncelenmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 2: 106-113.
- Yılmaztekin M, 2001. Beyaz Peynir Üretiminde *Lactobacillus acidophilus* ve *Bifidobacterium bifidum*'dan Yararlanma Olanakları Üzerine Bir Araştırma . *Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi (Basılmış)*.
- Tuncel NB, Güneşer O, Engin B, Yaşar K, Zorba NN, Karagül-Yüceer Y, (2010). Ezine Peyniri II. Olgunlaşma Süresince Proteoliz Düzeyi. *Gıda*, 35(1): 21-26.
- Tunçtürk Y, 1996. Kaşar Peynirinin Starter Kültür, Proteinaz ve Lipaz Enzimleri İlavesiyle Hızlı Olgunlaştırılması Üzerinde Bir Araştırma . *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi (Basılmış)*.
- Tunçtürk Y, Ocak E, Zorba Ö, 2010. Farklı Homojenizasyon Basıncı Derecelerinin Kaşar Peynirin Kimyasal, Biyokimyasal, Mikrobiyolojik ve Duyusal Özelliklerine Etkisi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 20 (2): 88-99.
- Ürkek B, 2008. Homojenizasyon ve Ambalajlama İşleminin Kaşar Peynirinin Bazı Kimyasal, Biyokimyasal, Elektroforetik, Duyusal ve Mikrobiyolojik Özelliklerine Etkisi, *YYÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi (Basılmış)*.
- Yalçın S, Ardıç M, Nizamlıoğlu M, 2007. Urfa Peynirinin Bazı Kalite Nitelikleri. *Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi*, 2(3):90-95.
- Yasar D, Erim Kose Y, Kose S. 2021. Kinetic Modeling of Macroelement Concentration of Malatya Cheese Produced by Traditional Method. *Journal of Food Processing and Preservation*, 45(12): e16021.
- Yaşar D, 2021. Ambalaj Çeşidi, Depolama Süresi ve Sıcaklığının Geleneksel Yöntemle Üretilen Malatya Peynirinin Bazı Karakteristik Özellikleri Üzerine Etkisi, *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi (Basılmış)*.