



Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi

<http://dergipark.gov.tr/yyufbed>



Araştırma Makalesi

Taze ve Olgunlaşmış Kaşar Peynirlerinde Bazı Kimyasal ve Tekstürel Özelliklerin Belirlenmesi

Mehmet ÇELEBİ^{*1}, Bedia ŞİMŞEK²

¹Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Aydın, Türkiye

²Süleyman Demirel Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Isparta, Türkiye

Mehmet ÇELEBİ, ORCID No: 0000-0002-0769-299X, Bedia ŞİMŞEK, ORCID No: 0000-0002-7497-1542

*Sorumlu yazar e-posta: mehmet.celebi@adu.edu.tr

Makale Bilgileri

Geliş: 27.05.2020

Kabul: 11.08.2020

Online Yayınlanma: Ağustos 2020

Anahtar Kelimeler

Kaşar peyniri,
Tekstürel özellikler,
Eriyebilirlik

Öz: Çalışmanın amacı, Türkiye’de farklı üreticiler tarafından pıhtısı haşlanarak üretilen kaşar peynirlerinde 90 günlük olgunlaşma süresi içerisinde meydana gelen özellikle tekstürel ve duyuşal değişiklikleri belirlemektir. Kaşar peynirlerinin depolama süresince genellikle % kurumadde, su aktivitesi ve pH değerlerinde azalma görülmüştür. Peynirlerin, % laktik asit, % suda çözünen azot ve % olgunlaşma oranlarının depolama süreciyle birlikte arttığı görülmüştür. Sertlik değeri, olgunlaşmanın ilk gününe göre depolama sonunda tüm peynirlerde azalmıştır ve peynirlerde bir miktar yumuşama olduğu görülmüştür. Dış yapışkanlık değerleri ortalaması olgunlaşmanın 1. günü - 347.52±85.03 g.sn iken, olgunlaşmanın 90. günü ise -250.91±32.08 g.sn olarak tespit edilmiştir. İç yapışkanlık ve sakızimsılık değerlerinin olgunlaşmayla birlikte genel olarak azaldığı belirlenmiştir. Eriyebilirlik değerlerinin ortalamasının depolamanın sonunda 22.63±4.87 olduğu bulunmuştur. Elde edilen tekstürel ve duyuşal veriler temel bileşen analizi ile de değerlendirilmiştir. Sonuç olarak bu çalışmada, taze kaşar peynirleri sert ve elastik olmasına rağmen, olgun peynirin zamanla yumuşadığı, elastikiyetinin azaldığı, yapışkanlık düzeyinin azaldığı ve sonuçta daha kolay çiğnenebilir olduğu görülmüştür.

Determination of the some Chemical and Textural Properties in Fresh and Ripened Kasher Cheese

Article Info

Received: 27.05.2020

Accepted: 11.08.2020

Online Published: August 2020

Keywords

Kasher cheese,
Textural properties,
Meltability

Abstract: The aim of the study was to determine especially textural and sensory changes that occur in kasher cheese produced with boiling of curd by different producers located in Turkey during 90 days of ripening. It was observed that dry matter %, water activity and pH values generally decreased in Kasher cheese during storage. It appears that lactic acid %, the ripening index % and water-soluble nitrogen value % increase with the storage process. The hardness value decreased in all cheese at the end of storage compared to the first day of ripening and some softening was observed in cheese. Average of adhesiveness values were determined as -357.52±85.03 g.sec. on the first day of ripening and on the 90th day of ripening as -250.91±32.08 g.sec. It was found that the cohesiveness and gumminess values generally decreased during the ripening period. The average meltability value at the end of storage period was 22.63±4.87. The textural and sensory data obtained were also evaluated by principle component analysis. As a result of this study it was observed that although fresh Kasher cheese was hard and elastic, mature cheese softened in course of time, their elasticity and level of stickiness were reduced and as a result, it was observed to be more easily chewable.

1. Giriş

Kaşar peyniri telemesi haşlanan ve haşlama işleminden sonra yoğrulup, şekil verilerek üretilen, taze veya bir süre olgunlaştırıldıktan sonra tüketilebilen geleneksel bir peynir çeşidi olarak tanımlanmaktadır. Avrupa ülkelerinde de değişik isimlerle bilinen ve üretimi gerçekleştirilen Kaşar peyniri, Bulgaristan'da Kashkaval, Yunanistan'da Kasseri, İtalya'da Caciocavallo, isimleri ile tanınmaktadır (Atasever ve ark., 2007).

Kaşar peynirlerinde haşlama aşaması sırasında protein yapısı değişmekte ve protein lifleri, birbirine paralel oranlarda serum ve yağ katmanlarından oluşmaktadır. Bu işlem, kazeine bağlı kalsiyum miktarına göre teleme sıcak suda haşlanırken meydana gelmektedir. Haşlama işlemi sırasında para kazein seviyesi artarken, kazeine bağlı durumdaki kalsiyum miktarı azalmaktadır. Bundan dolayı teleme plastiksi bir yapı alarak peynire özgü yapı oluşmaktadır (Çetinkaya, 2012).

Olgunlaşma, peynir çeşitlerinde tekstür ve lezzet oluşumunun sonucunda birçok kompleks birbirini ilgilendiren olayları içermektedir. Olgunlaşma sırasında ortaya çıkan olaylardan birisi de proteinlerin parçalanması (proteoliz) olayıdır. Peynirdeki proteoliz düzeyi ise telemenin pH, tuz ve kurumadde içeriği, olgunlaşma sıcaklığı ve zamana bağlı olarak değişmektedir (Tarakçı & Küçüköner, 2006).

Peynirin tekstürü, peynirin kimyasal bileşimine ve olgunlaşma süresince ortaya çıkan biyokimyasal değişikliklere göre şekillenmektedir (Awad, 2006). Bunun yanı sıra peynirlerin tekstürel özellikleri, peynirin pH, kurumadde ve tuz içeriğinden olgunlaşma periyodu boyunca etkilenmektedirler (Eroğlu ve ark., 2016).

Piyasadan toplanan kaşar peynirlerinde yapılan çalışmalarda Öksüztepe ve ark., (2009) kaşar peynirini mikrobiyolojik ve kimyasal açıdan, Özlü ve ark., (2012) kaşar peynirlerinin ağır metal kontaminasyonu ve mineral madde içeriği yönünden, Doğan ve Karagül-Yüceer (2019) Ezine eski kaşar peynirinin karakteristik özellikleri bakımından, Eroğlu ve ark., (2015) ve Eroğlu ve ark., (2016) Kars bölgesinde taze kaşar peynirleri üzerine araştırmalarda bulunmuşlardır. Ancak piyasadaki kaşar peynirlerinin kontrollü eşit koşullarda üç ay olgunlaştırılması ile tekstürel özellikleri olgun kaşar peynirlerinde belirlenmiş herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Bu çalışmada piyasadaki farklı üreticilerden temin edilen taze kaşar peynirlerinin (ambalajlandıkları ilk gün) özellikleri ve 90 gün olgunlaştırılma sonucunda meydana gelen özellikleri (özellikle tekstürel, bazı kimyasal ve duyuşsal özellikleri) belirlenmiş ve karşılaştırılarak değerlendirilmiştir. Ayrıca bu peynirlerin Türk Gıda Kodeksi Peynir Tebliği (2015)'ne göre uygunluğu incelenmiştir.

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Materyal

Türkiye'nin farklı bölgelerinde pıhtısı haşlanarak üretilmekte olan kaşar peynirleri üreticilerinden taze olarak (ambalajlandıkları ilk gün) Ocak 2018'de temin edilmiştir. Kaşar peynirlerinin 1. gün analizleri gerçekleştirildikten sonra üç ay Süleyman Demirel Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölüm laboratuvarlarında 8 ± 2 °C'de depolanmışlardır. Olgunlaşmanın 1. ve 90. günü kaşar peynirlerinin (10 adet K1-K10) bazı kimyasal (titrasyon asitliği, pH, kurumadde (%), yağ (%), tuz (%), toplam azot (%), suda çözünen azot (%), olgunlaşma oranı (%), su aktivitesi, eriyebilirlik ölçümü), tekstürel, mikrobiyolojik ve duyuşsal analizleri yapılarak değerlendirilmişlerdir.

2.2. Metot

2.2.1. Kaşar peynirlerinin kimyasal özellikleri

Kaşar peynirlerine uygulanan analizler; pH değeri dijital pH metre (WTW pH 3110, Weilheim, Almanya) ile titrasyon asitliği; AOAC (1997)'e göre tespit edilmiştir. Kurumadde oranı; AOAC (1997)'e göre gravimetrik metotla saptanmıştır. Yağ oranı; Marshall (1992)'da belirtilen Gerber metoduna göre belirlenmiştir. Tuz oranı; kaşar peynirinin tuz oranları Mohr titrasyon yöntemine göre

tespit edilmiştir (AOAC, 1997). Toplam azot; 0.5 M trisodyum sitrat çözeltisinde eritilen kaşar peynirinin kjeldhal metoduyla toplam azot miktarı bulunmuştur (Gripon ve ark., 1975). Suda çözenen azot oranı; Gripon ve ark., (1975)'da belirtilen metoda göre suda çözünen azotlu maddelerin ayrılması sağlanmıştır. Olgunlaşma oranı; suda çözünen azot değerinin toplam azota oranı olarak Uraz & Şimşek (1998)'e göre belirlenmiştir.

2.2.2. Kaşar peynirlerin tekstür profil analizleri (TPA)

Kaşar peynirlerinin tekstür profil analizi (TPA) TA-XT2 tekstür analiz cihazı (Stable Micro Systems, Surrey, UK) kullanılarak, Eroğlu ve ark., (2015)'da bildirilen metoda göre yapılmıştır. Numuneler 20 mm küp şeklinde kesilerek analiz için hazırlanmıştır. Tekstür Cihazında 50 mm çapında silindirik alüminyum prob (Stable Micro Systems 50mm Cyl. Aluminium P/50) kullanılmıştır. Numuneler 25 °C'de 30 dakika ortam sıcaklığına gelmesi için bekletildikten sonra ölçüm 25 °C'de gerçekleştirilmiştir.

2.2.3. Kaşar peynirlerin eriyebilirlik analizi

Peynir numuneleri 41 mm çapında ve 4 mm yüksekliğinde silindirik şekilde hazırlandıktan sonra, bir petri kabının ortasına yerleştirilmişlerdir. Daha önceden sıcaklığı 230 °C getirilen etüvde 5 dakika süre ile bekletilmenin ardından, soğuması için 30 dakika tekrar bekletilmiştir. Peynirlerin yayılma çapı 6 farklı noktadan ölçülüp, ortalaması alınarak eriyebilme değeri saptanmıştır (Koca & Metin, 2004).

2.2.4. Mikrobiyoloji analizleri

Toplam aerobik mezofilik bakterilerin sayımı Plate Count agar (PCA) ile Anonim (1998)'e göre, maya-küf sayımı için Potato Dextrose agar (PDA) ile Özçelik (1992)'e göre ve toplam koliform bakterileri sayımı ise Eosin Methylen-blue (EMB) agar ile Anonim (1998)'e göre yapılmıştır.

2.2.5 Duyusal analizler

Peynirlerin duysal analizleri Uysal ve ark., (2004)'na göre uygulanmıştır. Peynirlerin 1. ve 90. günlerinde eğitim verilmiş 10 panelist (7 kız ve 3 erkek) tarafından puanlama yöntemine göre gerçekleştirilmiştir. Peynir örnekleri 15-20 g'lık porsiyonlar halinde sade bisküvi ve su ile panelistlere verilmiştir. Birinci testte panelistlerden görünüş için liflerin kaynaşıp – kaynaşmadığı, pürüzlü – pürüzsüz olarak değerlendirmeleri, yapı olarak yumuşak – sert, kırılğan – elastik, ufalanan yapı özellikleri açısından incelemeleri, tat açısından tuzlu, asidik, yavan, ekşi ve acı tat kriterlerini değerlendirmeleri, koku bakımından peyniraltı suyu kokusu, kendine has hoş koku, süt kokusu, hayvansal kötü koku, asidik koku, parametreleri kullanılarak değerlendirmeleri istenmiştir. Her bir kriter için 10 cm'lik skalada kendilerine en uygun olan yeri çizgi ile işaretlemeleri beklenmiştir. İkinci testte panelistler tat, koku, görünüş ve yapı kriterlerine göre puanlama (1 – 10 puan arası) yapmışlardır.

2.2.6. İstatistik analizler

Kaşar peyniri örneklerinde varyans analizi yapılarak, Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi uygulanmıştır (Düzgüneş ve ark., 1987). İstatistiki analizler SPSS 16.0 programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir (İkiz ve ark., 2012). Örneklere Temel Bileşen (PCA) Analizi uygulanmış ve verilerin istatistiksel değerlendirilmesi için Xlstat Deneme Sürümü (2020) paket programı kullanılmıştır.

3. Bulgular ve Tartışma

3.1. Kaşar peynirlerinin kimyasal özellikleri

Türkiye'nin farklı firmalarından temin edilen pıhtısı haşlanarak üretilen taze ve olgun kaşar peynirlerine ait kimyasal analiz sonuçları Çizelge 1'de verilmiştir.

Kaşar peynirlerinin depolamanın ilk gününde pH değerlerinin ortalaması 5.39 ± 0.13 olarak bulunmuştur. Olgunlaşmanın sonunda ise pH değerlerinin ortalaması 5.29 ± 0.26 olarak saptanmıştır. Bütün kaşar peyniri örneklerinde pH değerinin olgunlaşma süresince azaldığı görülmüştür. Kaşar peyniri üzerine yapılan araştırmalarda da olgunlaşmayla birlikte peynirlerin pH değerinde düşme meydana geldiği belirlenmiştir (Öksüztepe ve ark., 2009; Tunçtürk ve ark., 2010).

Çizelge 1. Depolamanın 1. ve 90. günlerinde kaşar peynirlerine ait kimyasal analiz sonuçları

Analiz (*)	G (***)	Örnekler											EY	ED
		K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	Ortalama		
pH	1	5.36 ^a	5.35 ^a	5.31	5.36	5.22 ^a	5.51	5.43 ^a	5.35 ^a	5.35 ^a	5.63	5.39±0.13	5.63	5.22
	90	5.06 ^b	5.24 ^b	5.30	5.36	4.97 ^b	5.44	5.39 ^b	5.30 ^b	5.22 ^b	5.59	5.29±0.26	5.59	4.97
L.A. (%)	1	1.64 ^a	1.23 ^a	1.20 ^a	1.18 ^a	1.36 ^a	1.20 ^a	1.28 ^a	1.18 ^a	1.35 ^a	1.07 ^a	1.27±0.15	1.64	1.07
	90	2.57 ^b	1.38 ^b	1.32 ^b	1.29 ^b	1.72 ^b	1.41 ^b	1.39 ^b	1.50 ^b	1.71 ^b	1.30 ^b	1.56±0.63	2.57	1.29
KM (%)	1	56.17	57.22	45.62	44.54	46.54	53.20	54.64	59.43	57.73	55.14	53.02±5.44	59.43	44.54
	90	55.16	56.65	44.69	45.24	46.87	52.50	55.02	58.87	56.45	56.24	52.77±5.22	58.87	44.69
Yağ (%)	1	26.83	29.66	27.50	29.66	29.17	24.67	27.00	29.33	28.00	29.33	28.12±2.20	29.66	24.67
	90	27.00	30.00	28.50	30.00	29.00	27.33	29.83	30.00	30.00	30.83	32.17±1.27	30.83	27.00
KMY (%)	1	47.77	51.84	60.28	66.59	62.68	46.37	49.41	49.35	48.50	53.19	53.60±7.05	66.59	46.37
	90	48.95	52.96	63.77	66.31	61.87	52.06	54.22	50.96	53.14	54.82	55.91±5.90	66.31	48.95
Tuz (%)	1	1.31	2.12	1.75	1.60	1.85	2.00	1.38	2.26	1.82	1.82	1.79±0.30	2.26	1.31
	90	1.46	2.15	1.70	1.63	1.86	2.07	1.42	2.23	1.80	1.80	1.81±0.28	2.23	1.42
KMT (%)	1	2.33	3.70	3.84	3.59	3.98	3.76	2.56	3.80	3.24	3.30	3.41±0.56	3.98	2.33
	90	2.65	3.80	3.80	3.60	3.97	3.94	2.58	3.79	3.19	3.20	3.45±0.52	3.97	2.58
TA (%)	1	4.00	3.16	3.50	3.06	3.37	3.45	2.52	2.21	1.92	2.85	3.00±0.64	4.00	1.92
	90	3.94	3.14	3.40	3.01	3.30	3.37	2.44	2.16	1.90	2.80	2.95±0.63	3.94	1.90
SÇA (%)	1	0.54 ^a	0.42 ^a	0.37 ^a	0.40 ^a	0.44 ^a	0.60 ^a	0.38 ^a	0.60 ^a	0.58 ^a	0.48 ^a	0.48±0.09	0.60	0.37
	90	0.69 ^b	0.54 ^b	0.48 ^b	0.52 ^b	0.56 ^b	0.73 ^b	0.50 ^b	0.73 ^b	0.71 ^b	0.60 ^b	0.61±0.10	0.73	0.48
OO (%)	1	13.5 ^a	13.2 ^a	10.5 ^a	13.0 ^a	13.0 ^a	17.3 ^a	15.0 ^a	27.1 ^a	30.2 ^a	16.8 ^a	17.0±6.4	30.2	10.5
	90	17.5 ^b	17.2 ^b	14.1 ^b	17.2 ^b	16.9 ^b	21.6 ^b	20.4 ^b	33.8 ^b	37.3 ^b	21.4 ^b	23.9±7.6	37.3	14.1
SA	1	0.95	0.96	0.97	0.96	0.96 ^a	0.96	0.96 ^a	0.95 ^a	0.95 ^a	0.95	0.96±0.01	0.97	0.95
	90	0.95	0.96	0.96	0.95	0.95 ^b	0.95	0.93 ^b	0.93 ^b	0.94 ^b	0.94	0.95±0.01	0.96	0.93

* a,b: Zamanlar arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05).

** L.A., Laktik asit; KM, Kurumadde; KMY, Kurumadde de yağ; KMT, Kurumadde de tuz; TA, Toplam azot; SÇA, Suda çözünen azot; OO, Olgunlaşma oranı; SA, Su aktivitesi.

***G, Depolama süresi (gün)

Ürünlerin dayanıklılığının, standartlara uygunluğunun, kalitelerinin ve bozulma derecelerinin belirlenmesinde etkili olan faktörlerden birisi de titrasyon asitliği miktarıdır (Öksüztepe ve ark., 2009). Kaşar peynirlerinin titrasyon asitliği ortalaması olgunlaşmanın 1. günü laktik asit (%) olarak 1.27 ± 0.15 belirlenirken, olgunlaşmanın 90. günü ortalaması ise 1.56 ± 0.63 olarak bulunmuştur. Araştırmacılar titrasyon asitliğini kaşar peynirlerinde $0.56 - 0.76$ arasında olduğunu bildirmişler ve olgunlaşma süresince laktik asit değerinde artış olduğunu belirtmişlerdir (Tunçtürk ve ark., 2010).

Kurumadde oranlarının ortalaması olgunlaşma süresince 53.02 ± 5.44 ile 52.77 ± 5.22 olarak belirlenmiştir. Türk gıda kodeksi peynir tebliğine göre sert peynir grubu en az %43 ve en çok %51 kurumadde içermelidir (TGK, 2015). Bu çalışmada değerlendirilen kaşar peyniri örneklerinin tamamının kurumadde içeriği yönünden Türk Gıda Kodeksi'ne uygun olduğu görülmektedir. Kaşar peyniri üzerine yapılan araştırmalarda araştırmacılar benzer veriler bildirmişlerdir (Atasever ve ark., 2007).

Kaşar peynirlerinin yağ değerleri depolamanın 1. gününde %24.67 ile %29.66 aralığında değişmektedir. Kaşar peynirlerinin kurumadde de yağ oranlarının ortalaması olgunlaşmanın 1. günü 53.60 ± 7.05 iken, olgunlaşmanın 90. günü ise 55.91 ± 5.90 olarak tespit edilmiştir. Kaşar peynirinin Türk Gıda Kodeksi (2015)'e göre tam yağlı kaşar peyniri olabilmesi için kurumadde deki süt yağı miktarının en az %45 olması gerekmektedir. Piyasadan toplanan kaşar peynirlerinin tümü Türk Gıda Kodeksi'ne göre tam yağlı kaşar peyniri sınıfına uygun olduğu belirlenmiştir.

Olgunlaşmanın 1. günü kaşar peynirlerinin tuz oranlarının ortalaması 1.79 ± 0.30 olduğu gözlemlenmektedir. Olgunlaşmanın 1. ve 90. günlerinde tuz değerleri arasındaki farkın önemli olmadığı istatistiksel olarak belirlenmiştir. Ayrıca kaşar peynirlerinin kurumadde deki tuz oranlarının Türk Gıda Kodeksi'ne uygun olduğu saptanmıştır (TGK, 2015).

En yüksek toplam azot oranına kaşar peynirlerinden K1 numaralı örnekte (%4.00) rastlanırken, en düşük oran (%1.92) ise K9 numaralı örnekte görülmüştür. Çalışmadaki kaşar peynirlerinin toplam azot oranları araştırmacıların tespit ettiği değerlerden bir miktar düşük olduğu gözlemlenmiştir (Hayaloğlu, 2009; Andiç ve ark., 2011). Suda çözünen azot oranlarının ortalaması olgunlaşmanın 1. gününde 0.48 ± 0.09 olarak belirlenirken, olgunlaşmanın sonunda ise 0.61 ± 0.10 'a yükseldiği tespit edilmiştir. Suda çözünen azot fraksiyonları, proteinlerin küçük moleküllerini (kazein olmayan), peptitleri ve serbest aminoasitleri içermektedir. Olgunlaşma esnasında suda çözünen azot bileşiklerinin oluşumu, proteolizin derecesinin ve hızının bir göstergesidir. Tarakçı & Küçüköner (2006) çalışmalarında bildirdikleri değerlerle çalışmadaki kaşar peynirinin suda çözünen azot değerleri arasında yakınlık olduğu görülmüştür.

Olgunlaşma ile suda çözünen azot fraksiyonları küçük protein molekülleri (kazein olmayan), peptitler ve serbest amino asitler artmakta ve olgunlaşma indeksini belirlemede kullanılmaktadır (Tarakçı & Küçüköner, 2006). Olgunlaşma esnasında suda çözünen azot bileşiklerinin oluşumu, proteoliz oranının ve derecesinin bir indeksidir. Çünkü olgunlaşmanın başlangıcında bulunan peynir mayası ve süt proteazlarının etkisiyle ortaya çıkan kazein hidrolizinin bir göstergesidir (St-Gelais & Haché, 2005). Olgunlaşma oranının bütün kaşar peyniri örneklerinde olgunlaşma süresince artış gösterdiği saptanmıştır.

Genel olarak olgunlaşmayla beraber kaşar peynirlerinin su aktivitesi değerinde düşme olduğu tespit edilmiştir. Proteoliz olayı ile protein ağının parçalanmasıyla, açığa çıkan karboksil ve amino gruplarının suyu bağlaması sonucunda su aktivitesi değerinde azalma meydana gelmektedir (Hickey ve ark., 2013). Todaro ve ark., (2018) pasta filata peynirlerinde çeşitli ambalaj materyallerini kullanarak fiziko-kimyasal, mikrobiyolojik ve duyuşsal özelliklerine etkisini inceledikleri araştırmalarında depolama boyunca peynirlerin su aktivitesinin düştüğünü rapor etmişlerdir.

3.2. Kaşar peynirlerin tekstürel (TPA) ve eriyebilirlik özellikleri

Kaşar peynirlerinin olgunlaşma boyunca tekstürel ve eriyebilirlik özelliklerine ait sonuçlar Çizelge 2'de verilmiştir.

Tekstür, gıdaların mekanik, yapısal, yüzey özelliklerinin, kinestetik ve duyuşsal yöntemle ile tespit edildiği bir kalite göstergesidir (Ertaş & Doğruer, 2010).

Sertlik (Hardness), katı olan gıdalarda öğütme işlemi yapan dişler arasında ve yarı katı olan gıdalarda ise dil ile damak arasında oluşan basınca karşı direnmesi için ihtiyaç olan kuvvettir (Ertaş & Doğruer, 2010). Bu değer örneklerin yağ, tuz, protein ve kurumadde içerikleri ile ilişkilidir. Olgunlaşmayla birlikte protein matriksinin proteolizindeki artış sertlik değerinde azalmaya sebep olmaktadır (Awad, 2006; Eroğlu ve ark., 2015). Proteoliz, olgunlaşmış peynirdeki protein ağının bozulması sonucu tekstür değişikliğine katkıda bulunmaktadır (Zhang & Zhao, 2010). Genellikle, α_{s1} -kazeinin enzimatik hidrolizinin sonucu olgunlaşma ile peynirde sertlik (hardness) değeri azalmaktadır. Olgunlaşma sırasında protein matriksindeki proteolizin artışı sonucu sertlik (hardness) değerinde azalma meydana gelmektedir (Eroğlu ve ark., 2015). Çizelge 2 incelendiğinde olgunlaşma ile birlikte sertlik (hardness) değerinin azaldığı görülmektedir. Kaşar peynirinde araştırmacı olgunlaşmayla birlikte sertliğin (hardness) azaldığını bildirmiştir (Yaşar, 2007).

Çizelge 2. Depolamanın 1. ve 90. günlerinde kaşar peynirlerinin tekstürel ve eriyebilirlik özelliklerine ait sonuçlar

Örnek	Depolama	Sertlik (Hardness) (N)	Dış Yapışkanlık (Adhesiveness) (g.sn)	İç Yapışkanlık (Cohesiveness)	Sakızimsılık (Gumminess) (N)	Eriyebilirlik değeri (Meltability) (mm)
K1	1. gün	216.73 ^{a*}	-347.52	0.74	151.57 ^a	14.42
	90. gün	71.17 ^b	-250.91	0.65	49.04 ^b	18.58
K2	1. gün	262.71 ^a	-77.70	0.80 ^a	214.12 ^a	15.33 ^a
	90. gün	45.26 ^b	-398.42	0.74 ^b	32.84 ^b	25.17 ^b
K3	1. gün	181.39 ^a	-78.08	0.73	120.88 ^a	16.67 ^a
	90. gün	39.49 ^b	-538.52	0.73	28.24 ^b	25.75 ^b
K4	1. gün	247.63 ^a	-209.81	0.78	206.14 ^a	14.83 ^a
	90. gün	73.66 ^b	-512.52	0.78	54.69 ^b	27.83 ^b
K5	1. gün	151.32 ^a	-302.39	0.78	117.87 ^a	12.67
	90. gün	64.31 ^b	-321.19	0.74	47.95 ^b	21.92
K6	1. gün	248.45 ^a	-643.89	0.73 ^a	181.00 ^a	10.33 ^a
	90. gün	103.67 ^b	-241.43	0.79 ^b	78.77 ^b	18.08 ^b
K7	1. gün	404.91 ^a	-348.69	0.75	163.34 ^a	16.17 ^a
	90. gün	138.19 ^b	-252.56	0.70	104.32 ^b	23.17 ^b
K8	1. gün	220.33 ^a	-356.97 ^a	0.76 ^a	162.94 ^a	18.67 ^a
	90. gün	86.55 ^b	-106.23 ^b	0.72 ^b	58.03 ^b	26.67 ^b
K9	1. gün	255.34 ^a	-33.88	0.67	137.82	12.58 ^a
	90. gün	68.49 ^b	-113.79	0.71	51.22	26.50 ^b
K10	1. gün	404.89 ^a	-255.29 ^a	0.85 ^a	161.81 ^a	10.75
	90. gün	105.38 ^b	-74.20 ^b	0.53 ^b	61.09 ^b	16.58
Ortalama	1. gün	259.37±84.16	-265.42±85.03	0.76±0.05	161.75±32.25	14.24±3.94
	90. gün	79.62±29.77	-280.98±32.08	0.71±0.07	56.62±21.92	23.03±4.87
En yüksek	1. gün	404.91	-33.88	0.85	214.12	18.67
	90. gün	138.19	-74.20	0.79	104.32	27.83
En düşük	1. gün	151.32	-643.89	0.67	117.87	10.33
	90. gün	39.49	-538.52	0.53	28.24	16.58

* a,b: Zamanlar arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05).

Dış yapışkanlık (adhesiveness) gıda yüzeyi ile gıdaların ilişki içinde olduğu diş, dil, damak gibi yüzeylerin arasındaki çekim şiddetlerine karşı direnmek için ihtiyaç olan güçtür (Ertaş & Doğruer, 2010). Olgunlaşmayla birlikte kaşar peynirlerinin dış yapışkanlık (adhesiveness) değerlerinde artış olduğu tespit edilmiştir. Eroğlu ve ark., (2015) kaşar peynirlerini 90 gün olgunlaştırdıktan sonra dış yapışkanlık (adhesiveness) değerlerini olgunlaşmanın başlangıcında -75.00 – -61.00 arasında saptarlarken, olgunlaşmanın sonunda -14.50 – -5.90 olarak rapor etmişlerdir.

İç yapışkanlık (cohesiveness) gıda maddesinin iç yapısını oluşturan iç bağların güçlülüğü veya dayanıklılığı olarak tanımlanmaktadır (Ertaş & Doğruer, 2010). Olgunlaşmayla birlikte lipoliz ve proteoliz düzeylerinin artmasıyla (kazein azotta azalma ve polipeptit azotta artma) iç yapışkanlık (cohesiveness) değerinde azalma meydana gelmektedir (Delgado ve ark., 2011). Peynirlerin nem içeriği ile iç yapışkanlık (cohesiveness) arasında pozitif yönde bir korelasyon bulunmaktadır (Koca & Metin, 2004). Çizelge 2 incelendiğinde kaşar peynirlerinin iç yapışkanlık (cohesiveness) değerlerinde olgunlaşmayla birlikte azalma meydana geldiği belirlenmiştir. Araştırmacılar kaşar peynirinde yaptıkları çalışmalarında iç yapışkanlık (cohesiveness) değerinin olgunlaşma ile azaldığını bildirmişlerdir (Yaşar, 2007; Eroğlu ve ark., 2015).

Sakızimsılık (gumminess) yarı katı olan bir gıda ürününü yutulacak bir hale hazırlayana kadar parçalamak için gereken enerjinin bir ölçüsü olarak tanımlanmaktadır (Kahyaoğlu ve ark., 2005). Sakızimsılık (gumminess) değeri, iç yapışkanlık ve sertlik değerlerini etkileyen faktörlerden etkilenmektedir (Göksel ve ark., 2013). Eroğlu ve ark., (2015) kaşar peynirlerinin sakızimsılık (gumminess) değerlerini olgunlaşmanın başında 3516 – 6002 g (34.48 – 58.86 N) bulurlarken olgunlaşmanın sonunda 3409 – 4601 g (33.43 – 45.12 N) düzeylerine azaldığını tespit etmişlerdir. Çalışmadaki kaşar peynirlerinde de olgunlaşmayla beraber sakızimsılık (gumminess) değerlerinde azalma olduğu belirlenmiştir.

Peynirde eriyebilirlik değeri, proteolizin boyutuna ve olgunlaşma zamanına göre değişiklik göstermektedir. Olgunlaşma zamanı arttıkça eriyebilirlik değeri de artmaktadır (Dave ve ark., 2011). Olgunlaşmanın başlangıcında kaşar peynirlerinin eriyebilirlik değerlerinin ortalaması 14.24±3.94 mm

olmasına karşın olgunlaşmanın sonunda eriyebilirlik değerinin ortalaması 23.03 ± 4.87 mm'ye çıkmıştır. Dinkçi ve ark., (2011) çalışmalarındaki kontrol grubu kaşar peynirlerin erime değerlerini olgunlaşmanın 1. gününde 7.75 olarak belirlemişlerken, olgunlaşmanın sonunda (90. günde) bu değer 7.34'e indiğini rapor etmişlerdir. Şahan ve ark., (2008) çalışmalarında yağ ikame maddeleri kullanarak az yağlı kaşar peyniri üretmişler ve duyuşsal, eriyebilirlik özellikleri, tekstür profili ve kimyasal bileşenlerini araştırmışlardır. Kontrol grubu kaşar peynirlerinde eriyebilirlik değerinin olgunlaşmanın 90. gününde ilk güne göre arttığını bildirmişlerdir. Firmalardan elde edilen kaşar peynirlerin eriyebilirlik değerleri de olgunlaşmayla birlikte artış göstermiştir.

3.3. Kaşar peynirlerin mikrobiyolojik özellikleri

Kaşar peynirlerine ait toplam aerobik bakteri sayım sonuçları Çizelge 3'de verilmiştir.

Çizelge 3. Kaşar peynirin toplam aerobik bakteri sayım sonuçları (log kob/g)

Örnek	1. gün	90. gün
K1	4.40	5.70
K2	4.52	5.50
K3	4.22	5.47
K4	3.61	5.17
K5	4.22	5.40
K6	5.00	5.80
K7	4.30	5.22
K8	5.22	5.12
K9	5.82	5.50
K10	6.00	5.60
Ortalama	4.73 ± 0.76	5.45 ± 0.22
En Yüksek	6.00	5.80
En Düşük	3.61	5.12

Olgunlaşmanın 1. günü kaşar peynirlerinin toplam aerobik bakteri sayısının ortalamasının 4.73 ± 0.76 log kob/g olarak tespit edilirken, olgunlaşmanın sonunda sayım değerlerinin ortalaması 5.45 ± 0.22 log kob/g'a arttığı saptanmıştır. Çetinkaya & Soyutemiz (2006) kaşar peynirlerinde üretim ve olgunlaşma süresince meydana gelen mikrobiyolojik ve kimyasal değişiklikleri inceledikleri çalışmalarında, toplam aerobik bakteri sayım sonuçlarını olgunlaşmanın başlangıcında $6.50 - 8.50$ log kob/g bulurlarken, olgunlaşmanın sonundaki örneklerde bu değerlerin 6 ile 7 log kob/g'ın aşağısına düştüğü bildirilmiştir.

Kaşar peynirlerinde toplam koliform bakteri sayım sonucunda hiçbir koliform grubu bakteri görülmemiştir. Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Tebliği'ne (TGK, 2009) göre maya - küf sayısının en fazla 10^2 /g olması gerektiği belirtilmektedir. Kaşar peyniri örneklerinde maya ve küf tespit edilmemiştir.

3.4. Kaşar peynirlerin duyuşsal özellikleri

Kaşar peynirlerinin duyuşsal analiz özellikleri Çizelge 4'de verilmiştir. Kaşar peynirlerinin olgunlaşmanın 1. günü görünüş puan ortalaması 5.81 ± 0.47 iken olgunlaşmanın 90. günü ise 6.33 ± 0.44 olarak saptanmıştır. Yapı puanlarına bakıldığında olgunlaşmanın 1. günü $4.90 - 6.60$ değerleri arasında iken olgunlaşmanın 90. gününde $4.67 - 6.67$ değerleri arasında olduğu belirlenmiştir. Depolamanın ilk günü koku puanları ortalaması 5.59 ± 0.52 belirlenirken, olgunlaşmanın sonunda ise 5.00 ± 1.26 olarak saptanmıştır. Tat puanları incelendiğinde ise olgunlaşmanın 1. günü $2.70 - 6.60$ değerleri arasındayken, olgunlaşmanın 90. günü $1.00 - 6.60$ değerleri arasında olduğu belirlenmiştir.

Genel olarak olgunlaşma ile görünüş puanlarında artış olurken, kaşar peyniri örneklerinin çoğunun yapı, koku ve tat puanlarında azalma meydana gelmiştir.

Çizelge 4. Kaşar peynirlerinin duyu analizi özelliklerine ait sonuçlar

Örnek	Depolama	Görünüş	Yapı	Koku	Tat
1	1. gün	4.80	5.30	5.10	2.70
	90. gün	5.66	4.67	2.00	1.00
2	1. gün	6.50	6.60	5.90	5.40
	90. gün	6.00	6.00	4.00	3.33
3	1. gün	6.20	5.80	5.70	5.80
	90. gün	6.33	6.66	5.33	5.66
4	1. gün	5.60	5.30	5.90	6.00
	90. gün	6.33	6.67	5.66	5.66
5	1. gün	5.80	5.90	5.70	5.30
	90. gün	5.67	5.66	4.00	4.33
6	1. gün	5.80	6.50	6.30	6.60
	90. gün	7.00	6.00	6.00	6.07
7	1. gün	5.40	5.40	5.60	4.70
	90. gün	6.66	5.00	6.00	5.66
8	1. gün	6.20	5.80	5.40	5.20
	90. gün	6.66	6.33	5.00	6.60
9	1. gün	5.80	4.90	4.40	4.10
	90. gün	6.33	6.33	6.00	5.66
10	1. gün	6.00	5.80	5.90	5.70
	90. gün	6.66	5.33	6.00	5.00
Ortalama	1. gün	5.81±0.47	5.73±0.53	5.59±0.52	5.15±1.10
	90. gün	6.33±0.44	5.87±0.73	5.00±1.26	4.90±1.65
En yüksek	1. gün	6.50	6.60	6.30	6.60
	90. gün	7.00	6.67	6.00	6.60
En düşük	1. gün	4.80	4.90	4.40	2.70
	90. gün	5.66	4.67	2.00	1.00

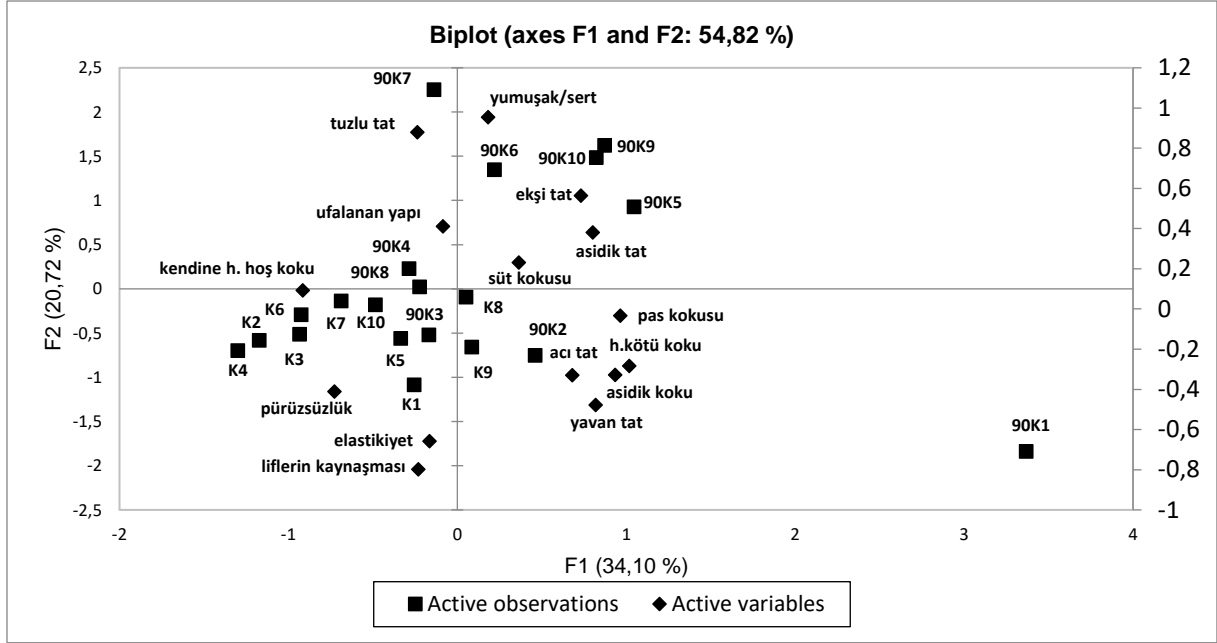
3.4.1. Temel bileşen analizi

Kaşar peynirlerinin tüketici tarafından kabul görmesinde en önemli kriterlerden birisi de kaşar peynirinin duyu özellikleridir. Kaşar peynirlerin duyu analizi sonuçları temel bileşen analizi kullanılarak değerlendirilmiştir.

Olgunlaşmanın 1. ve 90. günü duyu analizi verilerine ait temel bileşen analizi sonuçları Şekil 1’de gösterilmiştir. Kaşar peynirlerine görünüş, yapı, tat, koku başlıkları altında duyu analizi yapılmıştır. Görünüş için liflerin kaynaşmış – kaynaşmadığı, pürüzlü – pürüzsüz olarak değerlendirilmiştir. Yapı olarak yumuşak – sert, kırılabilir – elastik, ufalanabilir yapı, özellikleri açısından incelenmiştir. Tat açısından tuzlu, asidik, yavan, ekşi ve acı tat kriterleri değerlendirilmiştir. Koku bakımından peyniraltı suyu kokusu, kendine has hoş koku, süt kokusu, hayvansal kötü koku, asidik koku, parametreleri kullanılarak değerlendirme gerçekleştirilmiştir.

Kaşar peynirlerinin temel bileşen analizi modeli 20 bileşen ile oluşturulmuştur. Bu bileşenler toplam varyansın %54.82’sini açıklamaktadır. Birinci temel bileşen toplam varyansın %34.10’ünü ikinci bileşen ise %20.72’sini açıklamaktadır. İlk temel bileşenin eigenvalue değeri 5.11 ikinci bileşene ait bu değer ise 3.10 olarak saptanmıştır.

Birinci temel bileşenin sıfırdan uzaklıklarına ve aynı işarete sahip olmalarına göre sıramaları şu şekildedir: ekşi tat 0.28, yavan tat 0.31, asidik tat 0.30, acı tat 0.26, kendine has hoş koku -0.35, asidik koku 0.35, pürüzsüzlük -0.27. İkinci temel bileşenin sıralaması ise yumuşak – sert 0.82, ufalanabilir yapı 0.35, tuzlu tat 0.76, süt kokusu 0.20, liflerin kaynaşması -0.69, elastikiyet -0.56 şeklindedir.



Şekil 1. Kaşar peynirlerinin temel bileşen analizi (■ sembolü ile verilen kaşar peyniri örneklerinden K1 – K10 arasında olanlar olgunlaşmanın 1. günündeki kaşar peynirlerini; 90K1 – 90K10 arasındakiiler ise olgunlaşmanın 90. günündeki örnekleri temsil etmektedir).

Şekil 1’de görüldüğü gibi 90K1 (7.61), 90K2 (1.04), 90K5 (2.36), K8 (0.11), K9 (0.19) örneklerin birinci temel bileşenin pozitif yönde bu değerleri aldıkları ikinci temel bileşende 90K4 (0.40), 90K6 (2.37), 90K7 (3.97), 90K8 (0.04), 90K9 (2.86), 90K10 (2.61) örneklerin pozitif yönde değer aldıkları görülmektedir. Kaşar peyniri örneklerinden K2 (-2.65), K3 (-2.11), K4 (-2.94), K6 (-2.09), K7 (-1.55), K10 (-1.10) birinci temel bileşende negatif yönde bir değer aldıkları belirlenmiştir. İkinci temel bileşende ise kaşar örneklerinden K1 (-1.91), K5 (-0.98), 90K3 (-0.91) negatif yönde bir değer almışlardır.

Bu verilere göre kaşar peynirlerinden 90K4, 90K7 ve 90K8 numaralı örneklerin kendine has hoş koku, ufalanan yapı ve tuzlu tat gösterdiği Şekil 1’de görülmektedir. Örnek numaraları 90K6, 90K5, 90K9 ve 90K10 olan örneklerin asidik tatta, ekşi tatta ve süt kokusuna sahip oldukları, K1, K2, K3, K4, K5, K6, K7, K10 ve 90K3 numaralı örneklerin pürüzsüzlük, elastikiyet ve liflerin kaynaşma özelliğine sahip oldukları, K8, K9, 90K1 ve 90K2 numaralı örneklerin hayvansal kötü kokuya, acı tatta ve peyniraltı suyu kokusuna diğer örneklerden daha fazla sahip oldukları ayrıca yavan tatta oldukları anlaşılmaktadır.

4. Sonuç

Geleneksel metotla üretim yapan farklı firmalardan temin edilen kaşar peynirlerinin kimyasal, tekstürel, mikrobiyolojik ve duyu analizlerinin değerlendirildiği bu çalışmada olgunlaşmayla birlikte kaşar peynirlerinde pH, sertlik, sakızimsılık ve iç yapışkanlık değerlerinde azalma ortaya çıktığı görülürken, % laktik asit miktarı, suda çözünen azot, olgunlaşma oranı ve dış yapışkanlık değerinde artış olduğu tespit edilmiştir.

Kaşar peynirlerinden çoğu taze halde pürüzsüz ve elastik özelliklere sahipken olgunlaşmayla birlikte peynirlerin kendine has hoş kokuda, ufalanmaya daha yatkın yapıda hafif tuzlu ve asidik tat, özellikleri gösterdikleri görülmüştür.

Teşekkür

Bu çalışmayı destekleyen Süleyman Demirel Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi’ne (Proje No: 4850-D1-17) teşekkür ederiz.

Kaynakça

- Andiç, S., Tunçtürk, Y., & Gençcelep, H. (2011). The effect of different packaging methods on the formation of biogenic amines and organic acids in kashar cheese. *Journal of Dairy Science*, 94(4), 1668-1678.
- Anonim. (1998). *Merck Gıda Mikrobiyolojisi 98*. Ankara: Orkim Ltd. Şti.
- AOAC. (1997). *Official Methods of Analysis* (16th Ed.). Washington DC: Association of Official Analytical Chemists.
- Atasever, M., Ceylan, Z. G., Çanakçı, G., & Atasever, İ. (2007). Kaşar peyniri üretiminde laktik asit, asetik asit, sitrik asit ve glucano delta lakton kullanılması. *Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi*, 2(4), 153-158.
- Awad, S. (2006). Texture and flavour development in ras cheese made from raw and pasteurised milk. *Food Chemistry*, 97(3), 394-400.
- Çetinkaya, F., & Soyutemiz, G. E. (2006). Microbiological and chemical changes throughout the manufacture and ripening of kashar: a traditional turkish cheese. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 30(4), 397-404.
- Çetinkaya, A. (2012). *Kaşar peynirlerinde farklı tuzlama ve muhafaza yöntemlerinin peynirin kalitesi üzerine etkisi*. (Doktora Tezi), Atatürk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Erzurum, Türkiye.
- Dave, R. I., McMahon, D. J., Broadbent, J. R., & Oberg, C. J. (2001). Reversibility of the temperature-dependent opacity of nonfat mozzarella cheese1. *Journal of Dairy Science*, 84(11), 2364-2371.
- Delgado, F. J., Gonzalez-Crespo, J., Cava, R., & Ramirez, R. (2011). Proteolysis, texture and colour of a raw goat milk cheese throughout the maturation. *Eur. Food Res. Technol.*, 233, 483-488.
- Dinkçi, N., Kesenkaş, H., Seçkin, A. K., Kımık, Ö., & Gönç, S. (2011). Influence of a vegetable fat blend on the texture, microstructure and sensory properties of kashar cheese. *Grasas y Aceites*, 62(3), 275-283.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O., & Gürbüz, F. (1987). *Araştırma ve Deneme Metotları*. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, 1021, Ankara.
- Eroğlu, A., Dogan, M., Toker, O. S., & Yılmaz, M. T. (2015). Classification of kashar cheeses based on their chemical, color and instrumental textural characteristics using principal component and hierarchical cluster analysis. *International Journal of Food Properties*, 18(4), 909-921.
- Eroğlu, A., Toker, O. S., & Dogan, M. (2016). Changes in the texture, physicochemical properties and volatile compound profiles of fresh kashar cheese (< 90 days) during ripening. *International Journal of Dairy Technology*, 69(2), 243-253.
- Ertaş, N., & Doğruer, Y. (2010). Besinlerde tekstür. *Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 7(1), 35-42.
- Göksel, M., Dogan, M., Toker, O. S., Ozgen, S., Sarioglu, K., & Oral, R. A. (2013). The effect of starch concentration and temperature on grape molasses: reological and textural properties. *Food and Bioprocess Technology*, 6(1), 259-271.
- Gripon, J. C., Desmazeaud, M. J., Le Bars, D., & et Bergere, J. L. (1975). Etude du rôle des micro-organismes et des enzymes au cours de la maturation des fromages. *Le Lait*, 548, 502-516.
- Hayaloğlu, A. A. (2009). Volatile composition and proteolysis in traditionally produced mature kashar cheese. *International Journal of Food Science and Technology*, 44(7), 1388-1394.
- Hickey, D. K., Guinee, T. P., Hou, J., & Wilkinson, M. G. (2013). Effects of variation in cheese composition and maturation on water activity in Cheddar cheese during ripening. *International Dairy Journal*, 30(1), 53-58.
- İkiz, F., Püskülcü, H., & Eren, Ş. (2012). *İstatistiğe Giriş*. Barış Yayınları Fakülteler Kitabevi, Bornova, İzmir.
- Kahyaoglu, T., Kaya, S., & Kaya, A. (2005). Effects of fat reduction and curd dipping temperature on viscoelasticity, texture and appearance of gaziantep cheese. *Food Science and Technology International*, 11(3), 191-198.
- Koca, N., & Metin, M. (2004). Textural, melting and sensory properties of low-fat fresh kashar cheeses produced by using fat replacers. *International Dairy Journal*, 14(4), 365-373.
- Kurultay, S., Öksüz, Ö., & Simsek, O. (2000). The effects of hydrocolloids on some physicochemical and sensory properties and on the yield of kashar cheese. *Nahrung*, 44(5), 377-378.

- Marshall, R. T. (1992). *In Standard Methods for the Examination of Dairy Products* (16th Ed.). American Public Health Association, Washington, DC, USA.
- Öksüztepe, G., Patır, B., Dikici, A., & İlhak, O. İ. (2009). Elazığ'da tüketime sunulan vakum paketlenmiş taze kaşar peynirlerinin mikrobiyolojik ve kimyasal kalitesi. *Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Veteriner Dergisi*, 23(2), 89-94.
- Özçelik, S. (1992). *Gıda Mikrobiyolojisi Laboratuvar Klavuzu*. Fırat Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi, Yayın No: 1, Elazığ.
- St-Gelais, D., & Haché, S. (2005). Effect of β -casein concentration in cheese milk on rennet coagulation properties, cheese composition and cheese ripening. *Food Research International*, 38(5), 523-531.
- Şahan, N., Yasar, K., Hayaloğlu, A. A., Karaca, O. B., & Kaya, A. (2008). Influence of fat replacers on chemical composition, proteolysis, texture profiles, meltability and sensory properties of low-fat kashar cheese. *Journal of Dairy Research*, 75(1), 1-7.
- Tarakçı, Z., & Küçüköner, E. (2006). Changes on physicochemical, lipolysis and proteolysis of vacuum packed turkish kashar cheese during ripening. *Journal of Central European Agriculture*, 7(3), 459-464.
- TGK, (2009). Türk gıda kodeksi. mikrobiyolojik kriterler tebliği. <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2009/02/20090206-8.html>. Erişim tarihi: 01.05.2020.
- TGK, (2015). Türk gıda kodeksi peynir tebliği. <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2015/02/20150208-16.html>. Erişim tarihi: 01.05.2020.
- Todaro, M., Palmeri, M., Cardamone, C., Settanni, L., Mancuso, I., Mazza, F., & Corona, O. (2018). Impact of packaging on the microbiological, physicochemical and sensory characteristics of a "pasta filata" cheese. *Food Packaging and Shelf Life*, 17, 85-90.
- Tunçtürk, Y., Elvan, O., & Zorba, Ö. (2010). Farklı homojenizasyon basıncı derecelerinin kaşar peynirinin kimyasal, biyokimyasal, mikrobiyolojik ve duyu özelliklerine etkisi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 20(2), 88-99.
- Uysal, H., Kınık, Ö., & Kavas, G. (2004). *Süt ve Ürünlerinde Uygulanan Duyusal Test Teknikleri*. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:560, İzmir.
- Uraz, T., & Şimşek, B. (1998). Ankara piyasasında satılan beyaz peynirlerin proteoliz düzeylerinin belirlenmesi. *Gıda Teknolojisi Dergisi*, 23(5), 371-375.
- Yaşar, K. (2007). *Farklı pıhtılaştırıcı enzim kullanımının ve olgunlaşma süresinin kaşar peynirinin özellikleri üzerine etkisi*. (Doktora Tezi), Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Adana, Türkiye.
- Zhang, N., & Zhao, X. H. (2010). Study of mucor spp. in semi-hard cheese ripening. *Journal of Food Science and Technology*, 47(6), 613-619.