



Ardahan Göbek Kaşar Peynirinin Mikrobiyolojik, Fizikokimyasal ve Duyusal Özellikleri

Songül ÇAKMAKÇI¹ , Deren TAHMAS KAHYAOĞLU^{2*} 

¹Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Erzurum

²Kastamonu Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Kastamonu

*Sorumlu Yazar: dtkahaoglu@kastamonu.edu.tr

Geliş Tarihi: 10.11.2022 Düzeltme Geliş Tarihi: 05.02.2023 Kabul Tarihi: 15.02.2023

ÖZ

Bu çalışmada, Ardahan ili ve ilçelerindeki yerel üretici ve satıcılardan alınan 15 adet Ardahan Göbek Kaşarı peyniri örneğinin mikrobiyolojik, fizikokimyasal ve duyuşal özellikleri araştırılmıştır. Peynirlerde kurumadde, yağ, asitlik, pH, tuz, kül, toplam protein ve olgunlaşma indeksi ortalama değerleri sırasıyla %58.81; %29.91; %0.76; 5.36; %2.16; %3.39; %25.04 ve 5.58 olarak bulunmuştur. Suda çözünen azot (SÇA), trikloroasetik asitte (TCA) çözünen azot ve fosfotungstik asitte (PTA) çözünen azot miktarları ortalama değerleri de sırasıyla %0.220; %0.160 ve %0.062 olarak bulunmuş, renk özelliklerinden *L*, *a* ve *b* değerleri ise sırasıyla 78.97; (-)5.54 ve (+)25.92 olarak tespit edilmiştir. Duyusal özelliklerden; renk ve görünüş, koku, tekstür, lezzet, yağlılık, tuzluluk ve genel kabul edilebilirlik ortalama puanları (en yüksek puan 9 olmak üzere) sırasıyla 7.65; 7.63; 7.35; 7.37; 8.54; 7.63 ve 7.52 olarak saptanmıştır. Laktik asit bakterisi (LAB) (MRS agarda gelişen), LAB (M17 agarda gelişen), total aerobik mezofilik bakterisi (TAMB), maya-küf, *Staphylococcus aureus* ve koliform bakterisi sayıları ortalama olarak sırasıyla 5.05; 3.93; 6.31; 4.96; 2.49 ve <1 log kob g⁻¹ bulunmuştur.

Anahtar kelimeler: Ardahan Göbek Kaşar peyniri, peynir, peynir analizleri, Türkiye peynirleri

Microbiological, Physicochemical And Sensory Properties of Ardahan Göbek Kaşar Cheese

ABSTRACT

In this study, the microbiological, chemical and sensory properties of 15 Ardahan Göbek Kaşar cheese samples obtained from local producers and sellers in Ardahan province and its districts were investigated. The average values of dry matter, fat, acidity, pH, salt, ash, total protein and ripening index in cheeses were found as 58.81%; 29.91%; 0.76%; 5.36; 2.16%; 3.39%; 25.04% and 5.58%, respectively. The mean values of water-soluble nitrogen (WSN), trichloroacetic acid-soluble nitrogen (TCA-SN) and phosphotungstic acid-soluble nitrogen (PTA-SN) were found to be 0.220%; 0.160% and 0.062% and *L*, *a* and *b* values of color properties were determined as 78.97; (-)5.54 and (+)25.92, respectively. From sensory properties; the mean scores of color and appearance, odor, texture, flavour, fattiness, saltiness and general acceptability (with the highest score being 9) were determined as 7.65; 7.63; 7.35; 7.37; 8.54; 7.63 ve 7.52, respectively. The average number of lactic acid bacteria (LAB: growing on MRS agar; LAB: growing on M17 agar), total aerobic mesophilic bacteria (TAMB), yeast-mold, *Staphylococcus aureus* and coliform bacteria were found as 5.05; 3.93; 6.31; 4.96; 2.49 and <1 log cfu g⁻¹, respectively.

Key words: Ardahan Göbek Kaşar cheese, cheese, cheese analysis, Türkiye cheeses

GİRİŞ

Binlerce çeşidiyle süt ürünleri içinde en zengin gruba sahip olan peynir, çeşitlerin bileşimleri ve özelliklerindeki farklılıklarla, her kesim tüketicinin zevkli ve kaliteli beslenme ihtiyacını karşılayan, özellikle kahvaltının, en temel gıdasıdır. Bu zenginlik, dünyada 2000'den fazla, Türkiye'de ise kayıt altına alınan 150'den

fazla peynir çeşidiyle de anlaşılmaktadır (Çakmakçı, 2021). Peynirler, sütün pıhtılaştırılıp peyniraltı suyunun ayrılmasından sonra pıhtının işlenmesi ve olgunlaştırılmasındaki farklılıklarla elde edilmektedirler. Bütün peynir çeşitlerinde; kullanılan hammadde süt, uygulanan teknoloji ve olgunlaşma süreci peynirlerin kendine özgü besin değeri, renk, tekstür, lezzet ve diğer karakteristik özelliklerin oluşumunda önemli rol oynamaktadır (Fox ve ark., 1995; Karaca, 2007; Çakmakçı, 2021). Bu faktörlerin herhangi birinde oluşan bir değişiklik farklı özelliklerde bir peynir oluşmasına neden olmaktadır. Ülkemizde Beyaz peynirden sonra en yaygın üretilen peynir Kaşar peyniridir ve telemesi haşlanan ve yoğrularak şekillendirilen, plastik telemeli peynirlerin tipik bir örneğidir (pasta filata-plastik telemeli tip peynirler grubunda). Kaşar peyniri uzun bir olgunlaşma sürecine ihtiyaç duymaktadır. Günümüzde taze Kaşar ismiyle anılan ve daha ucuz olduğu için bazı tüketiciler tarafından tercih edilen, depolamaya çok ihtiyaç duymayan peynir, maalesef oldukça yaygınlaşmıştır (Koca, 2002). Taze Kaşar, orijinal/geleneksel Kaşar peyniri değildir. Kaşar peynirinin kalitesi; üretildiği yerin iklim koşulları, bitki örtüsü, üretimde kullanılan sütün bileşimi ve kalitesi, peynir ustasının tecrübesi, olgunlaştırma şartları gibi faktörlere göre değişmektedir (Eroğlu ve ark., 2015; Şalvarcı, 2015; Çakmakçı, 2021). Taze Kaşar peynirlerinin çoğu elastik ve pürüzsüz bir yapıda olup olgun peynirler kendine has koku, hafif tuzlu ve asidik tat ve ufalanan bir tekstüre sahiptir (Çelebi ve Şimşek, 2020). Geleneksel Kaşar peynirinin en kalitelisi koyun sütünden yapılmakta, ancak günümüzde inek ve koyun sütü karışımları kullanılmaktadır. İnek sütünden Kaşar peyniri üretiminde randıman yaklaşık %10, koyun sütünde %17-19, koyun ve inek sütü karışımında %12, koyun ve keçi sütü karışımında %11 kadardır (Demirci ve Şimşek, 2004).

Türkiye'nin önemli bir yöresel peyniri olan ve "Ardahan Göbek Kaşar peyniri" adıyla Ardahan'da üretilen peynir üzerinde araştırma sayısının çok sınırlı olması nedeniyle, bu çalışmada Ardahan Göbek Kaşar peynirinin temel özellikleri Kaşar peyniriyle karşılaştırmalı olarak tartışılarak peynirin tanınmasına katkıda bulunmak amaçlanmıştır.

MATERYAL ve METOT

Firmalardan alınan bilgilere göre; inek sütü filtre edilir ve belli bir sıcaklığa kadar ısıtılır. Ardından mayalama işlemi yapılır. Pıhtının kesiminden sonra suyunun iyi bir şekilde çıkması için dinlendirilir. Su uzaklaştırıldıktan sonra haşlama işlemi gerçekleştirilir. Sonra kalıplara dolur ve paketlenme işlemi yapılır. 1 kg Ardahan Göbek Kaşarı yaklaşık 12 litre sütte elde edilmektedir. Vakum ambalajlanmış 15 adet Ardahan Göbek Kaşar peyniri (Şekil 1) Ardahan merkez ve ilçelerindeki üretici firmalar ve yerel satıcılardan 1000 g vakum ambalajlı olarak temin edilmiş ve analizler süresince buzdolabında ($4\pm 1^{\circ}\text{C}$) muhafaza edilmiştir.



Şekil 1. Ardahan Göbek Kaşar peyniri

Mikrobiyolojik, fiziksel, kimyasal ve duyu analizler

Bütün analizler, rendelenerek homojen hale getirilen peynir örneklerinde paralelli olarak yapılmıştır. Öncelikle, peynirler steril rende ile steril koşullarda rendelenmiş ve steril cam kavanozlara doldurulmuştur. Mikrobiyolojik analizler için 10 g peynir örneği 90 ml %0.85 NaCl ve %0.1 pepton içeren tuzlu su (ISO 6887) ile steril polietilen poşetlerde Stomacher (Mayo HG400 Stomacher, Baranzate, Milano, Italy) ile 2 dakika homojenize edilmiştir. Dilüsyonlar tuzlu peptonlu su içinde yapılmıştır (ISO 6887) (Harrigan, 1998). Toplam aerobik mezofilik bakteri (TAMB) sayımı, plate count agar (Merck, Darmstadt, Germany)'da $30\pm 1^{\circ}\text{C}$ 'de 48 saat, maya ve küf sayımı potato dextrose agar (Merck)'da 25°C 'de 5 gün, LAB sayımları anaerobik şartlar altında MRS agar (Merck)'da $32\pm 1^{\circ}\text{C}$ 'de 3 gün, (Harrigan, 1998), M17 agar (Merck)'da $30\pm 1^{\circ}\text{C}$ 'de 24-48 saat inkübasyondan sonra sayılmıştır (Gilliland ve ark., 1984). Kurumadde miktarı $102\pm 2^{\circ}\text{C}$ 'de çalışan kurutma fırınında (IDF, 1982), yağ tayini Gerber metoduyla, kül miktarı kül fırınında 550°C 'de yakma ile (Ardo ve Polychroniadou, 1999), titrasyon asitliği (% laktik asit cinsinden) AOAC (1995)'ta belirtildiği gibi, toplam azot miktarı mikro-Kjeldahl metoduyla (IDF, 1993)

yapılmıştır. Toplam protein oranı ise bulunan azot miktarının 6.38 faktörü ile çarpımı ile hesaplanmıştır. Azot fraksiyonları Hayaloğlu ve ark. (2021)'nin belirttiği metotla yapılmıştır. pH ölçümü için 10 g peynir örneği 10 ml saf su ile karıştırılmış ve oluşan bulamaç dijital pH metre (pH 211, Microprocessor pH Meter; Hanna Inst., Rome, Italy) ile ölçülmüştür. Peynir örneklerinin renk değerleri (L , a , b) Minolta kolorimetre (Chroma Meter, CR-200, Osaka, Japan) ile Anonim (1979)'da belirtildiği şekilde ölçülmüştür. Peynir örneklerinde duyuşal değerlendirme, Bodyfelt ve ark. (1988) ile Meilgaard ve ark. (1999) tarafından verilen kriterler dikkate alınarak hazırlanan skala (en düşük 1, en yüksek 9 puan) ile Atatürk Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü öğretim elemanları ve lisansüstü öğrencilerden oluşan 20 kişilik panelist grubu tarafından yapılmıştır. Önceki örneğin ağızda bıraktığı hissi gidermek için örnek aralarında panelistlere ekmek ve su verilmiştir.

BULGULAR ve TARTIŞMA

Mikrobiyolojik analiz sonuçları

Peynir örneklerine ait mikrobiyolojik analiz sonuçları Çizelge 1'de toplu olarak verilmiştir. Peynir örneklerinde MRS agarda ve M17 agarda gelişen LAB sayılarının değişim aralığı ve ortalama sayıların sırasıyla 3.67-7.10 log kob g^{-1} ve 5.05 log kob g^{-1} ; 3.28-5.02 log kob g^{-1} ve 3.93 log kob g^{-1} olduğu tespit edilmiştir. Örneklerde TAMB sayısının 4.92-8.88 log kob g^{-1} arasında değiştiği ve ortalama 6.31 log kob g^{-1} olduğu, maya-küf sayısının 2.88-6.87 log kob g^{-1} arasında değiştiği ve ortalama 4.96 log kob g^{-1} olduğu, *S. aureus* sayısının <1-3.94 log kob g^{-1} arasında değiştiği ve ortalama 2.49 log kob g^{-1} olduğu, ve koliform bakteri sayısının tespit edilebilir sınırın altında (<1 log kob g^{-1}) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Ardahan Göbek Kaşar peynirlerinin mikrobiyolojik özellikleri (log kob g^{-1}).

Örnek	LAB (MRS)	LAB (M17)	TAMB sayısı	Maya ve küf sayısı	<i>S. aureus</i> sayısı	Koliform bakteri sayısı
1	4.98±0.22	3.32±0.13	7.12±0.06	5.26±0.14	2.26±0.03	<1
2	4.70±0.15	3.48±0.05	5.69±0.14	4.87±0.02	3.22±0.08	<1
3	4.83±0.08	4.15±0.07	5.45±0.29	5.02±0.08	3.94±0.12	<1
4	4.93±0.02	3.31±0.16	5.35±0.24	4.88±0.26	2.00±0.02	<1
5	7.10±0.13	4.75±0.24	8.88±0.04	4.67±0.15	<1	<1
6	3.72±0.02	3.31±0.35	4.92±0.15	4.63±0.02	2.02±0.16	<1
7	3.93±0.24	3.78±0.26	5.03±0.27	4.17±0.06	1.98±0.02	<1
8	6.48±0.32	3.28±0.17	5.76±0.06	2.88±0.01	3.00±0.05	<1
9	4.14±0.11	4.18±0.06	4.95±0.09	3.78±0.04	2.01±0.07	<1
10	6.98±0.05	3.91±0.09	5.90±0.02	5.16±0.24	<1	<1
11	5.61±0.02	3.42±0.02	7.48±0.15	6.41±0.03	3.00±0.06	<1
12	3.67±0.26	4.51±0.08	6.34±0.05	5.29±0.16	2.02±0.02	<1
13	4.12±0.18	5.02±0.31	6.42±0.23	4.95±0.28	<1	<1
14	6.01±0.21	3.98±0.24	8.05±0.11	6.87±0.11	2.00±0.08	<1
15	4.63±0.15	4.65±0.19	7.39±0.27	5.64±0.16	<1	<1
En düşük	3.67±0.26	3.28±0.17	4.92±0.15	2.88±0.01	<1	<1
En yüksek	7.10±0.13	5.02±0.31	8.88±0.04	6.87±0.11	3.94±0.12	<1
Ortalama	5.05±1.58	3.93±1.49	6.31±2.13	4.96±1.05	2.49±0.84	<1

LAB (MRS): MRS agarda gelişen laktik asit bakteri sayısı, LAB (M17): M17 agarda gelişen laktik asit bakteri sayısı, TAMB: Toplam aerobik mezofilik bakteri

Yangılar (2014) Ardahan Kaşar peynirlerinde TAMB, LAB, koliform bakteri, *S. aureus* ve maya-küf sayısını ortalama olarak sırasıyla 7.47 log kob g^{-1} ; 5.70 log kob g^{-1} ; 1.87 log kob g^{-1} ; 1.48 log kob g^{-1} ve 2.54 log kob g^{-1} olarak bulmuştur. Hayaloğlu ve ark. (2012), Kars Kaşarı örneklerinde TAMB, maya-küf ve enterokok sayılarını sırasıyla 4.67 log kob g^{-1} ; 3.70 log kob g^{-1} ve 3.59 log kob g^{-1} olarak tespit etmişler ve örneklerin hiçbirinde koliform grubu bakteri bulunmadığını belirtmişlerdir. Gürses ve ark. (2011), Erzurum piyasasından aldıkları Kaşar peynirlerinde TAMB, *Lactobacillus*, *Lactococcus*, koliform bakteri ve *S. aureus* sayısını sırasıyla 3.70-8.60 log kob g^{-1} ; <2-8.77 log kob g^{-1} ; 3.80-8.40 log kob g^{-1} ; <1 log kob g^{-1} ve <1-4.83 log kob g^{-1} arasında tespit etmişler ve hiçbir örnekte *Escherichia coli* olmadığını belirtmişlerdir. Gülmez ve ark. (2004) tarafından Kaşar peyniri örneklerinde koliform bakteri ve maya-küf sayısı ortalama 1.16×10^2 ve 3.8×10^8 kob g^{-1} olarak bulunmuş ve *S. aureus* ve *E. coli* tespit edilmemiştir. Tunçtürk ve ark. (2010), TAMB, LAB ve maya-küf sayısını ortalama olarak sırasıyla 6.08, 6.18 ve 3.84 log kob g^{-1} olarak tespit etmişler, koliform grubu bakteriye rastlamamışlardır.

Kavas ve ark. (2015), kekik ve karanfil uçucu yağı takviye edilmesinin Kaşar peynirine etkilerini inceledikleri çalışmada, kontrol örnekte ilk gün tespit edilen *E. coli* ($6.81 \log \text{ kob g}^{-1}$), *Listeria monocytogenes* ($6.52 \log \text{ kob g}^{-1}$) ve *S. aureus* ($6.2 \log \text{ kob g}^{-1}$) sayılarının depolama süresince arttığını, uçucu yağ takviye edilen peynirlerde ise bu miktarların azaldığını belirtmişlerdir. Süt ve süt ürünlerinde stafilokokların bulunması, süte mastitisli sütün karışmış olabileceğini veya sağım işlemi/üretim sırasında insan ve çevreden bir bulaşmanın olduğunu göstermektedir. Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Tebliği'ne göre koagülaz pozitif stafilokoklar için pastörize süttten yapılan peynirlerde M değeri 10^2 kob g^{-1} ve pastörize edilmemiş süttten yapılan peynirlerde 10^5 kob g^{-1} olarak belirtilmiştir (Anonim, 2011). Ayrıca *S. aureus*'un enterotoksin üretebilmesi için gıdalarda 10^4 'ten daha fazla bulunması gerektiği bildirilmiştir (Erkmen, 2011). Yapılan çalışmada belirlenen *S. aureus* miktarı bahsedilen limitlerin altındadır, ancak 11 örnekte *S. aureus* bulunması hayvan sağlığı ve hijyenik kurallara daha fazla dikkat edilmesi, dolayısıyla tüketicinin korunması gerektiğini göstermiştir.

Fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları

Ardahan Göbek Kaşar peyniri örneklerinde kurumadde, yağ, asitlik, pH, tuz, kül analiz sonuçları Çizelge 2'de toplu olarak verilmiştir. Peynir örneklerinde kurumadde miktarının %53.53 ile %62.87 arasında değiştiği ve ortalama miktarın %58.81 olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 2).

Çizelge 2. Ardahan Göbek Kaşar peyniri örneklerinin fiziksel ve kimyasal özellikleri.

Örnek	Kurumadde (%)	Yağ (%)	Asitlik (%)	pH	Tuz (%)	Kül (%)
1	53.53±0.38	22.50±0.70	0.88±0.02	5.37±0.00	2.80±0.00	4.19±0.03
2	57.22±0.09	31.75±1.06	0.61±0.00	5.53±0.01	2.45±0.16	3.77±0.00
3	59.03±0.33	31.50±0.70	0.41±0.02	5.78±0.00	1.75±0.16	3.22±0.21
4	58.38±0.20	28.50±0.70	0.61±0.05	5.67±0.00	2.34±0.00	3.60±0.07
5	57.59±0.63	29.50±0.70	1.49±0.02	5.04±0.01	2.45±0.16	2.99±0.10
6	59.17±1.13	32.25±0.35	0.63±0.02	5.50±0.00	1.75±0.16	3.17±0.09
7	60.37±0.38	31.75±0.35	0.70±0.02	5.21±0.00	1.75±0.16	2.38±0.03
8	60.02±0.43	27.50±0.70	0.63±0.02	5.52±0.00	2.22±0.16	3.56±0.16
9	58.45±0.36	29.00±0.00	0.63±0.02	5.76±0.00	2.57±0.00	3.80±0.05
10	57.99±1.23	30.00±0.00	0.66±0.02	5.41±0.00	1.75±0.16	3.05±0.03
11	61.32±0.76	32.00±0.35	0.75±0.02	5.18±0.01	1.86±0.00	3.02±0.12
12	62.87±0.45	32.50±0.70	0.81±0.05	5.12±0.00	2.03±0.16	3.45±0.08
13	60.43±1.45	31.50±0.70	0.78±0.00	5.20±0.00	1.77±0.00	3.00±0.00
14	57.61±0.22	29.50±0.35	0.98±0.02	5.07±0.02	2.41±0.00	3.88±0.04
15	58.29±0.84	29.00±0.00	0.83±0.02	5.10±0.01	2.54±0.00	3.85±0.05
En düşük	53.53±0.38	22.50±0.70	0.41±0.02	5.04±0.01	1.75±0.16	2.38±0.03
En yüksek	62.87±0.45	32.50±0.70	1.49±0.02	5.78±0.00	2.80±0.00	4.19±0.03
Ortalama	58.81±1.86	29.91±2.74	0.76±0.23	5.36±0.26	2.16±0.41	3.39±0.52

Ortalama kurumadde oranlarını Gülmez ve ark. (2004), Kars İliinden temin ettikleri 50 adet Kaşar peyniri örneğinde %55, Hayaloğlu (2009) geleneksel Kaşar peynirlerinde %60.61, Gürses ve ark. (2011) Erzurum piyasasından temin edilen Kaşar peyniri örneklerinde %58, Hayaloğlu ve ark. (2012) Kars ve ilçelerinden temin edilen Kaşar peyniri örneklerinde %62.58, Çetinkaya (2021), Kars piyasasından temin ettiği Kaşar peyniri örneklerinde %56.37 olarak bulmuşlardır. Eroğlu ve ark. (2015), 30 adet Kaşar peyniri örneğinde kurumadde miktarını %51.47-61.58 arasında, Tunçtürk ve ark. (2010), farklı homojenizasyon basınçlarının Kaşar peynirinin kimyasal, biyokimyasal, mikrobiyolojik ve duyuşsal özelliklerine etkisini inceledikleri çalışmada, kontrol örneğinde 2. günde kurumadde miktarını %59.70 olarak belirlemişlerdir. Mevcut çalışmada bulunan sonuçların, önceki araştırma bulgularına genel olarak benzediği söylenebilir. Yangılar (2014) ise Ardahan ilinin yerel satıcılarından temin ettiği Ardahan Kaşarı örneklerinde kurumadde miktarını ortalama %45.10 olarak bulmuş, Sahan ve ark. (2008) tam yağlı Kaşar peynirinde kurumadde miktarını %50.82 olarak tespit etmişlerdir. Yalman ve ark. (2017), ürettikleri Kaşar peyniri örneklerinde kurumadde miktarını %50.68, Kavak ve Karabıyık (2020) ise kurumadde miktarını depolamanın 7., 30. ve 90. günlerinde sırasıyla %53; %53.50; %55.00 olarak tespit etmişlerdir. Taze ve olgun Kaşar peyniri örneklerinin incelendiği bir çalışmada; kurumadde miktarı 1. ve 90. günlerde sırasıyla %53.02 ve %52.77 olarak belirlenmiştir (Çelebi ve Şimşek, 2020). Koca ve Metin (2004) tam yağlı Kaşar peyniri örneklerinde kurumadde miktarını %52.22, Yakalı (2021) Burdur piyasasından temin ettiği Kaşar peyniri örneklerinde kurumadde miktarını ortalama %53.57, Topçu ve ark. (2020) kontrol Kaşar peyniri

örneğinde nem miktarını %47.94 olarak tespit etmişlerdir. Mevcut çalışmadaki ortalama kurumadde miktarı yukarıda bahsedilen araştırma sonuçlarından yüksektir (Çizelge 2).

Ardahan Göbek Kaşarı peynir örneklerinde yağ oranının %22.50 ile %32.50 arasında değiştiği, ortalama miktarın %29.91 olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 2). Bu çalışmada bulunan sonuçlar, Kaşar peyniri üzerinde yapılan önceki sonuçlara benzemektedir (Koca ve Metin, 2004; Hayaloğlu, 2009; Tunçtürk ve ark., 2010; Gürses ve ark., 2011; Hayaloğlu ve ark., 2012; Yangılar, 2014; Eroğlu ve ark., 2015; Çelebi ve Şimşek, 2020; Kavak ve Karabıyık, 2020; Topçu ve ark., 2020; Çetinkaya, 202; Yakalı, 2021;). Yağ miktarlarındaki farklılığın peynir üretiminde kullanılan sütün yağ oranındaki farklılıktan kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

Peynir örneklerinde titrasyon asitliği %0.41 ile %1.49 arasında değişmiş, ortalama değer %0.76 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 2). Bu çalışmada bulunan sonuçlar, Kaşar peyniri üzerinde yapılan önceki sonuçlara benzemektedir (Hayaloğlu, 2009; Tunçtürk ve ark., 2010; Gürses ve ark., 2011; Hayaloğlu ve ark., 2012; Yalman ve ark., 2017; Kavak ve Karabıyık, 2020; Yakalı, 2021). Bazı araştırma sonuçları ise mevcut çalışmada tespit edilen sonuçlardan yüksektir (Gülmez ve ark., 2004; Sahan ve ark., 2008; Yangılar, 2014; Çelebi ve Şimşek, 2020; Çetinkaya, 2021).

Ardahan Göbek Kaşar peynirlerinde pH'nın 5.04 ile 5.78 arasında değiştiği ve ortalama pH değerinin 5.36 olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 2). Elde edilen sonuçlar Kaşar peynirleri üzerine yapılan önceki araştırma sonuçlarıyla karşılaştırıldığında bulunan sonuçların paralellik gösterdiği anlaşılmaktadır (Sahan ve ark., 2008; Hayaloğlu, 2009; Tunçtürk ve ark., 2010; Gürses ve ark., 2011; Hayaloğlu ve ark., 2012; Yangılar, 2014; Yalman ve ark., 2017; Çelebi ve Şimşek, 2020; Kavak ve Karabıyık, 2020; Topçu ve ark., 2020; Çetinkaya, 2021; Yakalı, 2021).

Ardahan Göbek Kaşarı örneklerinde tuz miktarının %1.75 ile %2.80 arasında değiştiği ve ortalama tuz miktarının %2.16 olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 2). Bu çalışmada bulunan sonuçlar ile bazı çalışmalarda sonuçlar paralellik gösterirken (Hayaloğlu, 2009; Tunçtürk ve ark., 2010; Hayaloğlu ve ark., 2012), bazıları düşük (Yalman ve ark., 2017; Çelebi ve Şimşek, 2020), bazı çalışma sonuçları ise yüksek (Gürses ve ark., 2011; Yangılar, 2014; Kavak ve Karabıyık, 2020; Çetinkaya, 2021; Yakalı, 2021) bulunmuştur.

Ardahan Göbek Kaşar örneklerinde kül miktarının %2.38 ile %4.19 arasında değiştiği ve ortalama miktarın %3.39 olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 2). Bu sonuç Tunçtürk ve ark. (2010)'nın (%3.07) ve Yalman ve ark. (2017)'nin bulduğu kül miktarından (%3.24) yüksek, Yakalı (2021)'nin bulduğu kül miktarından (%4.14) düşüktür.

Ardahan Göbek Kaşarı peyniri örneklerine ait toplam protein, olgunlaşma indeksi ve azot fraksiyonları Çizelge 3'de verilmiştir. Peynir örneklerinde protein miktarının %21.24 ile %28.52 arasında değiştiği ve ortalama miktarın %25.04 olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 3).

Çizelge 3. Ardahan Göbek Kaşar peyniri örneklerinin toplam protein, olgunlaşma indeksi ve azot fraksiyonları.

Örnek	Toplam protein (%)	Olgunlaşma indeksi (%)	SÇA (%)	TCA (%)	PTA (%)
1	26.32±0.33	6.27±0.04	0.259±0.00	0.189±0.00	0.070±0.00
2	21.24±0.14	4.83±0.05	0.161±0.00	0.133±0.00	0.063±0.00
3	23.93±0.50	3.25±0.02	0.122±0.00	0.105±0.00	0.063±0.00
4	25.75±0.12	3.19±0.02	0.129±0.00	0.112±0.00	0.056±0.00
5	24.78±0.38	7.28±0.01	0.283±0.00	0.189±0.00	0.070±0.00
6	23.21±0.40	3.46±0.02	0.126±0.00	0.112±0.00	0.042±0.00
7	25.75±0.37	4.16±0.05	0.168±0.00	0.154±0.00	0.063±0.00
8	28.52±0.67	5.79±0.02	0.259±0.00	0.182±0.00	0.063±0.00
9	25.10±0.03	8.43±0.04	0.332±0.00	0.231±0.00	0.070±0.00
10	24.48±0.04	3.72±0.02	0.143±0.00	0.119±0.00	0.049±0.00
11	25.79±0.12	5.96±0.05	0.241±0.00	0.175±0.00	0.063±0.00
12	26.45±0.06	6.70±0.03	0.278±0.00	0.159±0.00	0.063±0.00
13	25.56±0.14	6.31±0.06	0.253±0.00	0.167±0.00	0.070±0.00
14	23.84±0.08	7.60±0.05	0.284±0.00	0.191±0.00	0.070±0.00
15	24.95±0.02	6.85±0.08	0.268±0.00	0.188±0.00	0.063±0.00
En düşük	21.24±0.14	3.19±0.02	0.122±0.00	0.105±0.00	0.042±0.00
En yüksek	28.52±0.67	7.60±0.05	0.332±0.00	0.231±0.00	0.070±0.00
Ortalama	25.04±1.12	5.58±0.31	0.220±0.09	0.160±0.06	0.062±0.03

SÇA: Suda çözünen azot, TCA: %12 trikloroasetik asitte çözünen azot, PTA: %5 fosfotungstik asitte çözünen azot

Sonuçlar önceki bazı araştırma sonuçları ile benzerlik göstermiş (Hayaloğlu, 2009; Yangılar, 2014; Eroğlu ve ark., 2015;), bazılarında yüksek (Sahan ve ark., 2008; Tunçtürk ve ark., 2010; Gürses ve ark., 2011; Hayaloğlu ve ark., 2012) bulunmuştur. Topçu ve ark. (2020)'nın %22.72 olarak tespit ettikleri protein oranından, bu araştırma kapsamındaki tüm örneklerin protein oranı daha yüksek bulunmuştur. Peynirle işlenen süt bileşimi, peynir üretim tekniğindeki farklılık, proteolitik enzim aktivitesi vb. değişiklikler bu sonuca neden olmuş olabilir.

Peynir örneklerinde olgunlaşma indeksinin %3.19 ile %7.60 arasında değiştiği, ortalama değerin %5.58 olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 3). Peynir örneklerinde suda çözünen azot miktarının %0.122 ile %0.332 arasında değiştiği ve ortalama değerin %0.220 olduğu, TCA'da çözünen azot miktarının %0.105 ile %0.231 arasında değiştiği ve ortalama %0.160 olduğu, PTA'da çözünen azot miktarının %0.042 ile %0.070 arasında değiştiği, ortalama %0.062 olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 3). Peynir üretiminde olgunlaşma; peynirin tipik lezzet ve yapısının kazandığı biyokimyasal reaksiyonların gerçekleştiği önemli bir aşamadır. Olgunlaşma sürecinde meydana gelen biyokimyasal reaksiyonlardan en önemlisi proteolizdir. Proteoliz, peynirde tekstür ve aromanın gelişmesinde direkt etkilidir (Fox ve ark., 1995). Yaşar (2007) da farklı pıhtılaştırıcı enzim kullanımının ve olgunlaşma süresinin Kaşar peynirinin özellikleri üzerine etkisini araştırdığı çalışmada, depolama süresince (1, 15, 30, 60, 90 gün) buzağı renneti ile üretilen Kaşar peyniri örneğinde suda çözünen azot miktarını sırasıyla %0.317; %0.330; %0.493; %0.593; %0.637 olarak, TCA'da çözünen azot miktarını sırasıyla %0.050; %0.063; %0.076; %0.102; %0.123 olarak, PTA'da çözünen azot miktarını sırasıyla %0.023; %0.026; %0.030; %0.042; %0.060 olarak tespit etmiştir. Bu değerler yürütülen bu çalışmada bulunan değerlerle paralellik göstermektedir. Yangılar (2014) Ardahan ilinin yerel satıcılarından temin ettiği Ardahan Kaşarı örneklerinde suda çözünen azot ve TCA'da çözünen azot miktarını ortalama olarak sırasıyla %1.69 ve %0.23 bulmuştur. Sahan ve ark. (2008) tam yağlı Kaşar peynirinde depolama süresince (1, 30, 60, 90 gün) suda çözünen azot (% toplam azot) miktarını sırasıyla 9.05; 14.43; 25.58; 33.34 olarak, TCA'da çözünen azot (% toplam azot) miktarını sırasıyla 2.13; 2.50; 3.69; 4.89 olarak ve PTA'da çözünen azot (% toplam azot) miktarını sırasıyla 0.68; 0.77; 1.03; 1.35 olarak tespit etmişlerdir. Hayaloğlu (2009) geleneksel olarak üretilen Kaşar peynirlerinde TCA'da çözünen azot (% toplam azot) miktarını ortalama 8.97 bulmuştur. Tunçtürk ve ark. (2010) suda çözünen azot, TCA'da çözünen azot ve PTA'da çözünen azot miktarını %6.19, %3.44 ve %1.25 olarak belirlemişlerdir. Mevcut çalışmada ise bulunan sonuçlar daha düşük bulunmuştur (Çizelge 3).

Ardahan Göbek Kaşar peyniri örneklerine ait renk değerleri Çizelge 4'te verilmiştir. Peynir örneklerinde *L* değerinin 73.11 ile 86.71 arasında değişim gösterdiği ve ortalama 78.97 olduğu, *a* değerinin (-)4.32 ile (-)6.44 arasında değiştiği ve ortalama (-)5.54 olduğu, *b* değerinin (+)16.97 ile (+)29.62 arasında değiştiği ve ortalama (+)25.92 olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4).

Çizelge 4. Ardahan Göbek Kaşarı peynir örneklerinin renk değerleri.

Örnek	<i>L</i>	<i>a</i>	<i>b</i>
1	73.11±0.14	-5.10±0.02	+29.31±0.04
2	78.14±0.39	-6.27±0.02	+23.03±0.05
3	79.19±0.51	-6.44±0.06	+24.13±0.02
4	76.65±2.65	-4.33±0.06	+16.97±0.27
5	76.87±0.09	-4.63±0.13	+29.62±1.02
6	77.83±0.47	-6.36±0.12	+23.88±0.32
7	77.99±0.47	-5.88±0.05	+25.17±0.11
8	75.59±1.26	-5.07±0.05	+23.14±0.56
9	76.05±0.86	-5.92±0.51	+29.29±2.24
10	82.28±0.38	-4.32±0.19	+20.70±0.52
11	79.15±0.53	-6.12±0.04	+26.78±0.14
12	81.34±0.27	-5.71±0.02	+28.11±0.06
13	83.67±0.16	-5.93±0.03	+29.23±0.07
14	86.71±0.32	-4.84±0.14	+31.64±0.01
15	80.12±0.18	-6.25±0.23	+27.85±0.13
En düşük	73.11±0.14	-4.32±0.19	+16.97±0.27
En yüksek	86.71±0.32	-6.44±0.06	+29.62±1.02
Ortalama	78.97±2.72	-5.54±0.86	+25.92±3.98

Eroğlu ve ark. (2015) 30 Kaşar peyniri örneğinde *L* değerini 63.90-79.03 arasında, *a* değerini (-)0.89-(-)1.18 arasında, *b* değerini (+)7.04-(+)21.44 arasında tespit etmişlerdir. Say (2008), haşlama suyunun tuz konsantrasyonu ve depolama süresinin Kaşar peyniri özelliklerine etkisinin araştırıldığı çalışmada, %6 tuz

konsantrasyonu kullanılarak üretilen Kaşar peynirlerinde depolamanın 1., 15., 30. ve 60. günlerinde sırasıyla *L* değerini 72.91; 79.89; 81.28; 81.95 olarak, *a* değerini (-)14.73; (-)10.41; (-)10.27; (-)8.21 olarak, *b* değerini (+)31.64; (+)34.53; (+)35.62; (+)28.33 olarak tespit etmiştir. Yalman ve ark. (2017), depolamanın 1., 30. ve 90. günlerinde sırasıyla *L* değerini 83.38; 81.28; 80.95 olarak, *a* değerini (-)3.31; (-)2.79; (-)4.48 olarak ve *b* değerini (+)15.78; (+)13.37; (+)17.32 olarak tespit etmişlerdir. Kavak ve Karabıyık (2020), depolamanın 7., 30. ve 90. günlerinde sırasıyla *L* değerini 87.42; 85.81; 83.34 olarak, *a* değerini (-)3.11; (-)2.91; (-)2.78 olarak ve *b* değerini (+)10.04; (+)10.89; (+)11.40 olarak tespit etmişlerdir. Yakalı (2021), Burdur piyasasından temin ettiği Kaşar peyniri örneklerinin dış yüzeylerinde *L*, *a* ve *b* değerlerini sırasıyla ortalama 80.62; (-)3.22; (+)15.57 olarak tespit etmiştir.

Duyusal analiz sonuçları

Peyniri örneklerine ait duyu analizi sonuçları Çizelge 5'te toplu olarak verilmiştir. Örneklerde renk puanı 6.60 ile 8.88 arasında değişmiş ve ortalama 7.65 bulunmuştur. Koku puanının 7.00 ile 8.50 arasında değiştiği ve ortalama değerin 7.63 olduğu, tekstür puanının 6.92 ile 7.75 arasında değiştiği ve ortalama değerin 7.35 olduğu, lezzet puanının 6.63 ile 7.97 arasında değişim gösterdiği ve ortalama değerin 7.37 olduğu, yağlılık puanının 8.25 ile 8.85 arasında değiştiği ve ortalama değerin 8.54 olduğu, tuzluluk puanının 7.10 ile 8.13 arasında değiştiği ve ortalama değerin 7.63 olduğu, genel kabul edilebilirlik puanının 6.63 ile 8.10 arasında değiştiği ve ortalama değerin 7.52 olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 5).

Çizelge 5. Ardahan Göbek Kaşarı peyniri örneklerinin duyu özellikleri (tam puan 9).

Örnek	Renk	Koku	Tekstür	Lezzet	Yağlılık	Tuzluluk	Genel kabul edilebilirlik
1	7.75±0.22	7.25±0.15	7.50±0.14	7.16±0.26	8.25±0.19	7.80±0.07	7.30±0.07
2	6.60±0.14	7.17±0.08	7.72±0.07	7.80±0.11	8.45±0.02	8.13±0.04	7.80±0.07
3	6.60±0.02	7.18±0.23	6.92±0.02	6.66±0.18	8.45±0.05	7.10±0.21	7.15±0.05
4	6.82±0.32	7.00±0.12	7.10±0.21	7.04±0.06	8.50±0.11	7.40±0.16	7.13±0.16
5	8.25±0.15	7.00±0.22	7.10±0.13	6.63±0.12	8.45±0.16	8.00±0.02	7.15±0.04
6	7.08±0.18	7.36±0.18	7.39±0.08	7.25±0.06	8.55±0.08	7.62±0.05	7.45±0.18
7	6.93±0.08	7.44±0.09	7.16±0.05	7.35±0.14	8.60±0.03	7.40±0.14	6.63±0.24
8	8.10±0.06	7.60±0.16	7.12±0.11	7.00±0.24	8.32±0.27	7.90±0.19	7.65±0.19
9	7.66±0.19	7.65±0.23	7.33±0.27	7.52±0.14	8.37±0.14	7.52±0.26	7.52±0.26
10	7.68±0.25	7.80±0.12	7.10±0.16	7.16±0.13	8.45±0.25	7.47±0.35	7.27±0.11
11	7.75±0.34	7.88±0.24	7.45±0.08	7.64±0.28	8.85±0.06	7.56±0.17	7.85±0.27
12	8.28±0.12	8.15±0.14	7.75±0.16	7.86±0.08	8.75±0.14	7.64±0.05	8.05±0.14
13	8.55±0.16	8.35±0.08	7.62±0.21	7.88±0.14	8.60±0.22	7.51±0.03	8.10±0.02
14	7.95±0.28	8.50±0.16	7.41±0.08	7.72±0.07	8.70±0.17	7.75±0.17	8.00±0.09
15	8.88±0.12	8.20±0.28	7.65±0.13	7.97±0.02	8.85±0.09	7.68±0.31	7.85±0.32
En düşük	6.60±0.02	7.00±0.22	6.92±0.02	6.63±0.12	8.25±0.19	7.10±0.21	6.63±0.24
En yüksek	8.88±0.12	8.50±0.16	7.75±0.16	7.97±0.02	8.85±0.06	8.13±0.04	8.10±0.02
Ortalama	7.65±0.68	7.63±0.71	7.35±0.46	7.37±0.83	8.54±0.31	7.63±0.42	7.52±0.54

Sahan ve ark. (2008) da tam yağlı Kaşar peynirinde görünüş, tekstür, lezzet ve genel kabul edilebilirlik puanlarını sırasıyla 4.71; 4.61; 4.52 ve 4.57 olarak tespit etmişlerdir. Koca ve Metin (2004) ise yağlı Kaşar peynirinde (en düşük 1, en yüksek 5) görünüş puanını 4.08; tekstür puanını 3.96; lezzet puanını 3.92 ve genel kabul edilebilirlik puanını 3.96 olarak belirlemişlerdir. Tunçtürk ve ark. (2010) renk-görünüş puanını 7.6; tat-aroma puanını 7.4 ve yapı-tekstür puanını 8.3 olarak tespit etmişlerdir. Bu çalışmada Ardahan Göbek Kaşar peynirlerinde bulunan değerler, Kaşar peyniri üzerinde yapılan diğer çalışmalarla benzerlik göstermektedir. (Çizelge 5).

SONUÇ ve ÖNERİLER

Sonuç olarak, Ardahan Göbek Kaşar peynirinin pürüzsüz, homojen yapıda, sarı renkte, yuvarlak şekilli, genellikle 500 ve 1000 g ağırlıklı olarak vakum ambalajlı olarak satışa sunulduğu ve Kaşar peyniri kalınlığından daha ince ve daha standart görünümlü olduğu tespit edilmiştir. Özelliklerinin genel olarak Kaşar peynirine benzediği, besin değerinin (kurumadde, protein yağ) çok yüksek olduğu, bu kaliteli peynirin diğer özellikleri

(mineral madde, vitamin, uçucu bileşik vb) üzerinde de araştırmalara ihtiyaç olduğu, Coğrafi İşaret alan peynirler arasında olması gerektiği söylenebilir.

Çıkar Çatışması Beyanı: Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyan Özeti: Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağlamış olduklarını beyan ederler.

KAYNAKLAR

- Anonim. 1979. Farbmetsrische Bestimmung von Farbabstanden bei Körperfarben nach der CIELAB Formol, Beuth-Vertrieb GmbH, Berlin, 30 s.
- Anonim. 2011. Mikrobiyolojik Kriterler Yönetmeliği. Türk Gıda Kodeksi, Sayı: 28157, AOAC. 1995. Official Methods of Analysis, 16th edn, Vol. 2, pp 503-515. Arlington, VA: AOAC International.
- Ardo, Y. ve Polychroniadou, A. 1999. *Laboratory Manual for Chemical Analysis of Cheese*. Office for Official Pub. European Communities, Luxembourg, 123 s.
- Bodyfelt, F.W., Tobias J. ve Trout, G.M. 1988. *The Sensory Evolution of Dairy Products*. Published by Van Nostrand Reinhold, New York.
- Çakmakçı, S., 2021. Türkiye peynirleri “Alınmıştır: *Peynir Biliminin Temelleri*, 739-778, (ed) Hayaloğlu A.A. ve Özer, B., Nobel Akademik Yayıncılık, Ankara, Türkiye.
- Çelebi, M. ve Şimşek, B. 2020. Taze ve olgunlaşmış kaşar peynirlerinin tekstürel özelliklerinin belirlenmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 25 (2): 64-74.
- Çetinkaya, A. 2021. Kars piyasasında satışa sunulan yoğurt, beyaz peynir ve Kars kaşar peynirlerinin fiziksel ve kimyasal özelliklerinin incelenmesi. *Gıda*, 46 (5): 1233-1242.
- Demirci, M. ve Şimşek, O. 2004. *Süt İşleme Teknolojisi*. Hasat Yayıncılık, İstanbul, 246s.
- Erkmen, O. 2011. *Basic Methods for the Microbiological Analysis of Foods*. Nobel Akademik Yayıncılık Eğitim Danışmanlık Company, Inc., Ankara, 564 s.
- Eroğlu, A., Dogan, M., Toker, O.S. ve 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
- Fox, P.F. Singh, T.K. ve McSweeney, P.L.H. 1995. Biogenesis of flavour compounds in cheese. “Alınmıştır: *Chemistry of Structure-Function Relationships in Cheese*. (ed) Malin, E.L. ve Tunick, M.H., Plenum Press, NewYork, USA, 59-98.
- Gilliland, S.E., Sandine, W.E. ve Vedamuthu, E.R., 1984. Acid-production microorganisms. “Alınmıştır: *Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods* (ed) Speck, M.L., American Public Health Association, Washington, ABD, 184-196.
- Gülmez, M., Oral, N., Güven, A., Baz, E., Sezer, Ç. ve Duman, B. 2004. Kars'ta tüketime sunulan Kaşar peynirlerinin bazı mikrobiyolojik ve kimyasal özellikleri. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 10 (2): 183-188.
- Gürses, M., Doğan, N. ve Çetin, B. 2011. Erzurum piyasasında satılan Kaşar peynirlerinin bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi. 7. Gıda Mühendisliği Kongresi, 24-26 Kasım, Ankara, s. 174.
- Harrigan, W.F. 1998. *Laboratory Methods in Food Microbiology*. Academic Press, San Diego, 532 s.
- 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.
- Hayaloglu, A.A., Topcu, A. ve Koca, N. 2021. Peynir analizleri. “Alınmıştır: *Peynir Biliminin Temelleri*, s. 617-710, (ed) Hayaloglu, A.A. ve Özer, B., Nobel Akademik Yayıncılık, Ankara, Türkiye.
- Hayaloğlu, A.A., Levent, O., Gürkan, H. ve Şahingil, D. 2012. Kars Kaşar peynirlerinin proteoliz düzeyi ve aroma maddeleri kompozisyonu. Türkiye 11. Gıda Kongresi, 10-12 Ekim, Hatay, s. 528.
- IDF. 1982. Determination of the Total Solid Content (Cheese and Processed Cheese). IDF Standard 4A. Brussels, Belgium: IDF.
- IDF. 1993. Milk. Determination of the Nitrogen (Kjeldahl Method) and Calculation of the Crude Protein Content. IDF Standard 20B. Brussels, Belgium: IDF.
- Karaca, O.B. 2007. Mikrobiyel Kaynaklı Proteolitik ve Lipolitik Enzim Kullanımının Beyaz Peynirlerin Özellikleri ve Olgunlaşmanın Üzerine Etkileri. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Adana, 174 s.
- Kavak, D.D. ve Karabıyık, H. 2020. Quality evaluation of kashar cheese: influence of palm oil and ripening period. *Food Science and Technology*, 40 (2): 354-360.

- Kavas, G., Kavas, N. ve Saygılı, D. 2015. The effects of thyme and clove essential oil fortified edible films on the physical, chemical and microbiological characteristics of Kashar cheese. *Journal of Food Quality*, 38 (6): 405–412.
- Koca, N. 2002. Bazı Yağ İkame Maddelerinin Yağı Azaltılmış Taze Kaşar Peynirinin Nitelikleri Üzerine Etkileri. Doktora Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, İzmir, 227 s.
- Koca, N. ve 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.
- Meilgaard, M., Civille, G.V. ve Carr, B.T. 1999. *Sensory Evaluation Techniques*. CRC Press, New York, 387 s.
- Sahan, N., Yaşar, K., Hayaloğlu, A.A., Karaca, O.B. ve 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.
- Say, D. 2008. Haşlama Suyunun Tuz Konsantrasyonu ve Depolama Süresinin Kaşar Peynirinin Özellikleri Üzerine Etkileri. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Adana, 131 s.
- Şalvarcı, M. 2015. Farklı pH Değerlerindeki Telemelerden Farklı Üretim Teknikleriyle Üretilen Kaşar Peynirlerinin Bazı Özelliklerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Konya, 76 s.
- Topçu, A., Bulat, T. ve Özer, B. 2020. Process design for processed Kashar cheese (a pasta-filata cheese) by means of microbial transglutaminase: Effect on physical properties, yield and proteolysis. *LWT*, 125, 109226.
- Tunçtürk, Y., Ocak, E. ve Zorba, Ö. 2010. Farklı homojenizasyon basıncı derecelerinin kaşar peynirinin kimyasal, biyokimyasal, mikrobiyolojik ve duyuşal özelliklerine etkisi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 20 (2): 88-99.
- Yakalı, H.N. 2021. Ticari Kaşar ve Kaşar Benzeri Eritme Peynirlerinin Bazı Özellikleri ve Peynirlerin Fourier Dönüşümlü Kızılötesi Spektroskopisi Yöntemiyle Ayırıştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Burdur, 73 s.
- Yalman, M., Güneşer, O. ve Yüceer, Y.K. 2017. Evaluation of some physical, chemical and sensory properties of Kasar cheese and its processed and analogue types. *Journal of Agricultural Sciences*, 23 (1): 63-75.
- Yangılar, F. 2014. Ardahan Kaşar peynirlerinin mikrobiyolojik ve kimyasal özelliklerinin belirlenmesi. *Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi*, 9 (3): 1-9.
- Yaşar K, 2007. Farklı Pıhtılaştırıcı Enzim Kullanımının ve Olgunlaşma Süresinin Kaşar Peynirinin Özellikleri Üzerine Etkisi. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Adana, 134 s.