

KIRKLARELİ ESKİ KAŞAR PEYNİRİNİN UÇUCU BİLEŞEN PROFİLİ, FİZİKOKİMYASAL VE DUYUSAL ÖZELLİKLERİ

Özlem Şahiner, Yonca Karagül Yüceer*

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Çanakkale, Türkiye

Geliş/Received: 16.10.2023; Kabul /Accepted: 10.02.2024; Online baskı /Published online: 26.02.2024

Şahiner, Ö., Karagül Yüceer, Y. (2024). Kırklareli Eski Kaşar peynirinin uçucu bileşen profili, fizikokimyasal ve duyuşal özellikleri. GIDA (2024) 49 (2) 193-204 doi: 10.15237/ gida.GD23124

Şahiner, Ö., Karagül Yüceer, Y. (2024). Volatile component profile, physicochemical and sensory properties of Kırklareli Aged Kasar cheese. GIDA (2024) 49 (2) 193-204 doi: 10.15237/ gida.GD23124

ÖZ

Bu çalışmada, 11.07.2023 tarihi itibarıyla coğrafi işaret ile tescillenen Kırklareli Eski Kaşar Peyniri'nin bazı karakteristik özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla farklı üreticilerden sağlanan 7 peynir örneğinde fizikokimyasal ve duyuşal özellikler ile uçucu bileşen profili belirlenmiştir. Peynirlerin genel bileşimi ve renk ölçümleri arasında farklılıklar olduğu saptanmıştır. Peynir örneklerinde gerçekleştirilen fizikokimyasal analizler sonucunda pH 5.17-5.65, titrasyon asitliği %0.59-0.79, kurumadde %60.71-69.63, kül %4.59-5.59, protein %22.06-28.73, yağ %25.25-35.75 ve tuz %1.23-1.99 aralığında tespit edilmiştir. Kenar ve merkez kısımlarında gerçekleştirilen renk ölçümünde peynirler arasında fark olduğu saptanmıştır. Duyusal değerlendirmeler sonucunda 'peyniraltı suyu', 'kremamsı', 'pişmiş', 'sülfür', 'ransit', 'tuzlu', 'ekşi' ve 'umami' terimleri belirlenen bazı karakteristik terimler olmuştur. Esterler, alkoller, ketonlar ve asitler peynir örneklerinde tespit edilen yaygın uçucu bileşenler olmuştur. Asidik uçucu bileşenlerden asetik asit, bütirik asit, hekzanoik asit, oktanoik asit ve dekanoik asit yüksek konsantrasyonlarda saptanmıştır.

Anahtar kelimeler: Kırklareli Eski Kaşar Peyniri, fizikokimyasal özellikler, duyuşal özellikler, uçucu bileşenler

VOLALITE COMPONENT PROFILE, PHYSICOCHEMICAL AND SENSORY PROPERTIES OF KIRKLARELI AGED KASAR CHEESE

ABSTRACT

In this study, it was aimed to determine some characteristic features of Kırklareli Aged Kasar Cheese registered with geographical indication as of 11.07.2023. For this purpose, physicochemical and sensory properties and volatile component profile were determined in 7 cheese samples provided by different producers. It was determined that there were differences between the general composition and color measurement of the cheeses. As a result of physicochemical analyzes performed on the cheese samples pH 5.17-5.65, titratable acidity 0.59-0.79%, dry matter 60.71-69.63%, ash 4.59-5.59%, protein 22.06-28.73%, fat 25.25-35.75% and salt 1.23-1.99% were detected. It was determined that there was a significant difference between the cheeses in the color measurement performed on the edge and center parts. As a result of sensory evaluations, the terms 'whey', 'creamy', 'cooked', 'sulfur', 'rancid', 'salty', 'sour' and 'umami' were some of characteristic terms identified. Esters, alcohols, ketones, and acids were common volatile

* Yazışmalardan sorumlu yazar/ Corresponding author

✉ yoncayuceer@comu.edu.tr

☎ (+90) 286 218 0018/20051

☎ (+90) 286 218 0541

Özlem Şahiner; ORCID no: 0009-0007-0147-5648

Yonca Karagül Yüceer; ORCID no: 0000-0002-9028-2923

components detected in the cheese samples. Among the acidic volatile compounds, acetic acid, butyric acid, hexanoic acid, octanoic acid and decanoic acid were determined at high concentrations.

Keywords: Kırklareli Aged Kasar Cheese, physicochemical properties, sensory properties, volatile components

GİRİŞ

Türk Gıda Kodeksi'ne göre eski kaşar peyniri; üretiminden sonra kendine özgü karakteristik özelliklerini kazanabilmesi için belirli koşullarda en az 120 gün süreyle olgunlaştırılarak üretilen kaşar peyniri olarak tanımlanmaktadır (Anonymous, 2015). Kırklareli Eski Kaşar Peyniri; Kırklareli il sınırları içerisinde yetişen hayvanlardan elde edilen süt ve doğal şirden mayası kullanılarak üretilen, üretiminde sadece inek sütü kullanılabileceği gibi %30-45 koyun sütü, %25-40 keçi sütü ve %15-30 inek sütü karışımları da kullanılabilen, olgunlaştırılmış kaşar peyniri olarak tanımlanmaktadır (TPE, 2023). Üretimin yapılacağı döneme göre sütlerin ısıtma sıcaklığı değişmekte olup Nisan-Ekim döneminde 30-32 °C, Kasım-Mart döneminde ise 32-35 °C sıcaklığa kadar ısıtılan sütlerde mayalanma işlemi gerçekleştirilmektedir. Doğal şirden mayası kullanılarak mayalanan süt 60 dakika bekletilir ve pıhtı kontrol edilir. Oluşan pıhtı proses tankında 1 cm çapında parçalar halinde kırılarak 10 dakika boyunca karıştırıcı ile düşük devirde karıştırılır. Kırılan pıhtı ve peynir suyu karışımı 20-30 dakika boyunca 38-40 °C'de ısıtılır. Bu işlem ile telememin peynir suyundan ayrılması ve elastik bir yapı kazanması sağlanmaktadır. Daha sonra teleme 65-75 °C sıcaklıktaki haşlama suyunda 10 dakika haşlanarak yoğurma ünitesine alınır ve kaya tuzu ilave edilerek gerçekleştirilen yoğurma işlemi ile birlikte peynirlere teker şekli verilir. Elde edilen peynirler 12 kg'lık teker şeklindeki kaşar kalıplarına konularak dinlendirme odalarında 20-30 gün ön olgunlaştırmaya bırakılır. Dinlendirme esnasında tekerlekler her gün alt üst edilir ve bir hafta sonunda iki tekerlek üst üste dizilerek ön olgunlaştırmaya tabi tutulur. Ön olgunlaştırma sonrasında Kırklareli Eski Kaşar Peyniri için özel olarak üretilen keten çuvallara konularak 2-4 °C ve %90 bağıl neme sahip soğuk hava depolarında en az 6 ay asıl olgunlaştırma gerçekleştirilir (TPE, 2023).

Doğan ve Karagül Yüceer (2019) tarafından Ezine Eski Kaşar Peyniri üzerine yapılan bir çalışmada

peynir örneklerinin bazı fiziksel, kimyasal, duyuşal özellikleri ve uçucu bileşen profili belirlenmiştir. Çetinkaya (2021), Kars Kaşar Peynirlerinin fiziksel ve kimyasal özellikleri üzerine yaptığı bir çalışmada; peynir örneklerinde ortalama kurumadde, yağ, titre edilebilir asitlik (%), tuz ve pH değerleri tespit edilmiştir. Işık vd. (2020) Muş Kaşar Peyniri üzerinde gerçekleştirdikleri bir çalışmada eski kaşar peynirlerinin mikrobiyolojik ve fizikokimyasal özellikleri ile uçucu bileşen profillerini tespit etmişlerdir. Ayrıca peynir örneklerinin toplam kurumadde, protein, yağ ve tuz, iç ve dış yüzey renk değerlerini belirlemişlerdir. Bu çalışmada fizikokimyasal analizler sonucunda toplam kurumadde %52.33-59.71, protein %24.60-29.79, yağ %24.50-27.50 ve tuz %2.93-4.74 olarak belirlenmiştir. Peynir örneklerinin iç ve dış yüzey renk değerleri arasında da farklılıklar olduğu tespit edilmiş; dış kısımlarda belirlenen L^* ve b^* değerleri sırasıyla 51.07-61.53 ve 8.72-12.69 aralığında; iç kısımlarda belirlenen L^* ve b^* değerleri ise sırasıyla 62.69-68.49 ve 10.34-13.79 aralığında belirlenmiştir.

Kırklareli Eski Kaşar Peyniri üzerine yapılan bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çalışmada, coğrafi işarete sahip bu peynirin fizikokimyasal ve duyuşal özellikleri ile uçucu bileşen profilinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Materyal

Gerçekleştirilen çalışmada Kırklareli'nde geleneksel yöntemlerle üretilen ve her biri farklı firmalardan temin edilen 7 adet Kırklareli Eski Kaşar Peyniri (Aldoğru, S.S. Kayalı Köyü Tarımsal Kalkınma Kooperatifi, Mustafa Mısırlı, Alkan Süt, Algündüz, Gürkaşlar, Dere) kullanılmıştır. Peynir örnekleri analiz edilinceye kadar uygun koşullarda ($+4\pm 1$ °C ve/veya -18 ± 1 °C) muhafaza edilmiştir.

Yöntem

Fizikokimyasal Analizler

Kırklareli Eski Kaşar Peyniri örneklerinde pH ve tuz (Bradley vd., 1992), titrasyon asitliği (%laktik

asit), kül, toplam kurumadde, protein (AOAC, 1990) ve yağ (NEN, 1969) belirlenmiştir. Peynirlerin renk ölçümleri Minolta renk ölçüm cihazı (Konica Minolta Sensing, Minolta CR-400, Osaka, Japonya) kullanılarak saptanmıştır. Peynir örneklerinin kenar kısımlarından üç, merkez kısımlarından ise iki ölçüm alınarak renk ölçümleri gerçekleştirilmiştir. Renk ölçümlerinden önce cihaz beyaz kalibrasyon plakası kullanılarak kalibre edilmiş olup ölçümler beyaz zemin üzerinde yapılmıştır.

Uçucu Bileşenlerin Belirlenmesi

Örneklerde bulunan uçucu bileşenlerin belirlenmesi amacıyla Gaz Kromatografisi-Kütle Spektrometresi (GC-MS) (GC 6890, MS6890 N, Agilent Technologies, Wilmington, DE, ABD) kullanılmıştır. Uçucu bileşenler peynir örneklerinden katı faz mikroekstraksiyon (SPME) yöntemi ile izole edilmiş ve bileşenlerin ayrımı HP-INNOWax (60 m uzunluk x 0.25 mm iç çap x 0.25 µm film kalınlığı) kolon (J&W Scientific, Folsom, California, ABD) kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Amber renkli (40 mL) ekstraksiyon vialine 3 g peynir örneği ve 1 g NaCl tartılarak 5µL iç standart (5mL metil alkol içerisinde 20 µL 2-metil valerik asit ve 5 µL 2-metil-3-heptanon bulunmaktadır) ilave edilmiş ve 50 °C'lik su banyosunda (GFL, Model 1103, Burgwedel, Almanya) 30 dakika bekletilmiştir. Daha sonra SPME fiber (Carboxen/DVB/PDMS, 50/30 2cm) vialine batırılıp 50 °C'lik su banyosunda 30 dakika daha bekletilerek GC-MS'e Splitless moduyla enjekte edilmiştir. Kapılar kolonda taşıyıcı gazın akış hızı 1.0 mL/dk'dır. GC-MS cihazına ait fırın sıcaklık programı başlangıç sıcaklığı 40 °C'de 1 dakika bekleme süresi, son sıcaklık 250 °C'ye ulaşmaya kadar dakikada 5 °C artış ile 20 dakika bekleme süresi olarak ayarlanmıştır. Uçucu bileşenlerin tanımlanmasında Wiley Registry of Mass Spectral Data (Wiley, 2005) ve National Institute of Standards and Technology (NIST, 2008) kütüphaneleri ve miktar belirleme amacıyla iç standart metodu kullanılmıştır. Tespit edilen uçucu bileşenlerin alıkonma indeksleri n-alkan serisi kullanılarak hesaplanmıştır (Doğan ve Karagül Yüceer, 2019).

Duyusal Analizler

Kırklareli Eski Kaşar Peyniri'nin karakteristik duyusal özelliklerinin belirlenebilmesi amacıyla gerçekleştirilen duyusal değerlendirmede Spectrum™ metodu kullanılmıştır (Meilgaard vd., 1999). Yaşları 23-55 arasında değişen ve daha önce peynir duyusal analizine katılmış deneyimli 7 kişilik panelist (6 kadın, 1 erkek) grubu ile değerlendirmeler gerçekleştirilmiştir. Duyusal değerlendirmelerde terimlerin yoğunluklarının belirlenmesi için 15 puanlık skala kullanılmıştır. Peynirler duyusal analiz için hazırlanırken kabuk kısmı da alınarak ve dikdörtgen şeklinde kesilmiş 10-15 g'lık porsiyonlar halinde servis edilmiştir. Değerlendirme sırasında panelistlerin test ettikleri örnekten ağızda kalan tadın giderilmesi amacıyla kraker ve su bulundurulmuştur.

İstatistiksel Analiz

Kırklareli Eski Kaşar Peyniri örneklerine ait fiziksel, kimyasal ve duyusal analiz sonuçları arasındaki benzerliklerin ve farklılıkların istatistiksel olarak ortaya koyulabilmesi amacıyla SPSS (Windows v21) paket programı ile tanımlayıcı istatistiksel analizler ve çok boyutlu ölçeklendirme (Multidimensional Scaling- MDS) (Baspınar vd., 2000) analizleri gerçekleştirilmiştir.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Kırklareli Eski Kaşar Peyniri'ne ait kimyasal analizlerin sonuçları Çizelge 1'de yer almaktadır. Çizelge 1 incelendiğinde en düşük kurumadde içeriğine %60.71 ile B peynirinin, en yüksek kurumadde içeriğine ise %69.63 ile E peynirinin sahip olduğu belirlenmiştir. Benzer sonuçlar Aydemir (2010) tarafından Kars Kaşar Peyniri üzerine yapılan çalışmada da belirlenmiştir. Çalışmada 180 gün süreyle olgunlaştırılan Kars Kaşar Peynirleri'nin kurumadde içeriklerinin %60.37-64.41 aralığında değiştiği belirlenmiş olup peynirlerin kurumadde değerlerinin olgunlaşma boyunca artış gösterdiği tespit edilmiştir. Aydoğan (2022) ise en az 120 gün olgunlaştırılmış ve piyasadan toplanan 20 adet kaşar peyniri üzerinde gerçekleştirdikleri çalışmada kurumadde içeriklerinin %57.73-64.95 aralığında değiştiğini belirlenmiştir.

Çizelge 1. Kırklareli Eski Kaşar Peynirlerinin bileşimi (n=7) (Ortalama±Standart Hata)
Table 1. Composition of Kırklareli Aged Kasar Cheeses (n=7) (Mean± Standard Error)

Peynir/ Cheese	pH	%Titrasyon Asitliği / Titratable Acidity %	% Kurumadde / Dry Matter %	% Kül / Ash %	%Protein / Protein %	%Yağ / Fat %	%Tuz / Salt %
A	5.24±0.02	0.79±0.03	60.94±0.06	5.24±0.01	24.34±0.30	28.50±0.50	1.70±0.05
B	5.59±0.00	0.68±0.03	60.71±0.07	4.68±0.01	25.39±0.47	25.25±0.75	1.23±0.05
C	5.26±0.05	0.59±0.02	63.64±0.16	5.05±0.00	27.66±0.15	30.25±0.75	1.29±0.11
D	5.20±0.05	0.75±0.00	62.37±0.45	4.59±0.00	23.96±0.36	32.25±0.75	1.99±0.11
E	5.46±0.01	0.66±0.02	69.63±0.16	5.59±0.10	28.73±0.01	35.75±0.25	1.52±0.11
F	5.17±0.01	0.68±0.03	62.03±0.08	5.07±0.87	28.69±0.81	29.50±0.00	1.46±0.17
G	5.65±0.04	0.66±0.02	64.46±0.79	4.79±0.03	22.06±0.87	31.75±0.25	1.35±0.05

Peynirlerin titrasyon asitliği verileri incelendiğinde C örneği %0.59 ile en düşük titrasyon asitliğine sahip peynir, A örneği ise %0.79 ile en yüksek titrasyon asitliğine sahip peynir olarak belirlenmiştir (Çizelge 1). Çetinkaya (2021) gerçekleştirdiği çalışmada Kars Kaşar Peynirleri'nin titrasyon asitliği değerlerini %1.05-1.91 aralığında tespit etmiştir. Doğan ve Karagül Yüceer (2019) Ezine Eski Kaşar Peyniri üzerinde gerçekleştirdikleri çalışmada peynir örneklerinin titrasyon asitliği değerlerini %0.67-1.21 aralığında belirlemiştir; olgunlaşma süresi uzun olan peynirlerde titrasyon asitliği değerlerinin genel olarak yüksek olduğunu tespit etmişlerdir.

Çizelge 1'de yer alan pH değerleri incelendiğinde F örneğinin 5.17 ile en düşük, G örneğinin ise 5.65 ile en yüksek pH değerine sahip peynirler olduğu belirlenmiştir. Peynirde pH değerleri; peynirin karakteristik özelliklerini ve kalitesini belirleyen tanımlayıcı bir parametre olup, peynirlerde oluşan pH değişimi kaliteyi etkilemektedir (Bansal ve Veena, 2022). Peynirlerde pH değişikliğinin sebebi peynir üretiminde kullanılan starter laktik asit bakterilerinden ve üretim metodlarından kaynaklanabilmektedir (Bansal ve Mishra, 2020). Peynirlerde olgunlaşma aşamasından sonra ortaya çıkan karbonil bileşikler, amonyak ve bazik bileşikler nedeniyle ya da organik asit metabolizması ve aminoasitlerin deaminasyonu pH değişimine neden olabilmektedir (Madkor vd., 1987; McSweeney vd., 1993; Yüzbaşı, 1996). Yapılan çalışmalarda Malkara Eski Kaşar Peynirleri'nin pH değerlerinin 4.91-5.77 (Subaşı,

2021); Ezine Eski Kaşar Peynirleri'nin ise 5.14-5.79 (Doğan ve Karagül Yüceer, 2019) arasında değiştiği saptanmıştır.

Peynirlerin protein içeriklerinin %22.06-28.73, yağ içeriklerinin ise %25.25-35.75 arasında değiştiği görülmektedir (Çizelge 1). Hayaloğlu (2009) kaşar peynirlerinin protein içeriklerini %23.14-31.75 aralığında belirlemiştir. Işık vd. (2020) Muş'ta üretilen geleneksel kaşar peynirinin protein içeriklerini %24.60-29.79 aralığında tespit etmişlerdir. Kullanılan sütün bileşimi ve uygulanan işlemler bileşiminde farklılıkların oluşmasına neden olabilmektedir. Peynir örneklerinin bileşim ve renk analiz sonuçlarının birbiriyle olan ilişkisinin ve peynirlerin dağılımının çok boyutlu ölçeklendirme haritaları sırasıyla Şekil 1(a) ve 1(b)'de sunulmuştur. Şekil 1(a) incelendiğinde peynir örneklerinin protein ve yağ içerikleri bakımından geometrik olarak yakın olduğu tespit edilmiş; bu iki özelliğin birbirleri ile ilişkili olduğu belirlenmiştir.

Bir gıdadaki kül miktarı, gıdada bulunan maddesindeki organik maddelerin yakılması sonrasında açığa çıkan inorganik kalıntı olarak tanımlanmaktadır (AMC, 1960). Peynirlerin içerdikleri mineral madde kompozisyonu, üretim ve olgunlaştırma tekniklerine bağlı olarak değişebilmektedir (Feeley vd., 1972). Çizelge 1 incelendiğinde ise peynirlerin kül içeriklerinin %4.59-5.59 arasında değiştiği belirlenmiştir. Temizkan (2012) tarafından gerçekleştirilen çalışmada inek, koyun ve keçi sütlerinden üretilen

kaşar peynirlerinin 90 gün boyunca olgunlaşması sonucunda kül değerlerinin %4.32-4.62 aralığında değiştiği ve en yüksek kül içeriğine inek sütünden üretilen kaşar peynirinin sahip olduğunu saptamıştır. Çakmakçı ve Tahmas Kahyaoğlu (2023) Ardahan Göbek Kaşarı üzerinde gerçekleştirdikleri çalışmada peynir örneklerinin kül değerlerini %2.38-4.19 aralığında tespit etmiştir.

Kırklareli Eski Kaşar Peynirleri'nin renk ölçümleri peynir dilimlerinin kenar ve merkez kısımları olmak üzere iki ayrı kısımda gerçekleştirilmiş olup elde edilen değerler Çizelge 2'de sunulmuştur. L^* değerleri parlaklığı ve beyaz rengi, a^* değerleri kırmızılık ve yeşilliği, b^* değerleri ise sarılık ve maviliği temsil eden parametrelerdir. L^* ve b^* değerleri peynirlerin kalitesinin belirlenmesinde önemli olan özelliklerdir (Doğan ve Karagül Yüceer, 2019).

Çizelge 2. Kırklareli Eski Kaşar Peynirlerinin renk analiz sonuçları (n=7) (Ortalama±Standart Hata)
Table 2. Color analysis results of Kırklareli Aged Kasar Cheeses (n=7) (Mean±Standard Error)

Peynir/ Cheese	L^* (K)	a^* (K)	b^* (K)	L^* (M)	a^* (M)	b^* (M)
A	80.85±0.54	-4.49±0.14	23.63±0.59	83.17±0.85	-4.61±0.15	23.34±0.44
B	72.33±0.97	-5.51±0.05	19.88±0.46	80.51±0.53	-4.68±0.00	20.05±0.05
C	81.29±0.73	-3.87±0.08	18.50±0.22	83.63±0.30	-4.83±0.33	23.06±1.35
D	81.94±0.24	-4.70±0.17	19.86±0.87	84.44±0.03	-4.47±0.04	19.15±0.21
E	65.89±1.22	-5.84±0.13	20.77±0.49	73.21±0.39	-5.17±0.24	21.65±0.51
F	75.36±1.94	-5.40±0.35	24.05±0.65	79.28±0.33	-5.18±0.12	24.87±0.52
G	69.68±1.33	-5.78±0.26	20.31±0.89	77.66±0.47	-5.46±0.58	20.81±1.54

(K): Kenar ölçümleri; (M): Merkez ölçümleri
(K): Edge measurements; (M): Center measurements

Kenar kısımlarda ölçülen L^* değerlerinin 65.89-81.94 aralığında değiştiği, merkez kısımlarda ölçülen L^* değerlerinin ise 73.21-84.44 aralığında değiştiği saptanmıştır. Kenar kısımlarda ölçülen L^* değerleri ile merkez kısımlarda ölçülen L^* değerleri kıyaslandığında tüm değerlerde kenar kısımların daha düşük olduğu belirlenmiştir. Peynir örneklerine ait b^* değerleri incelendiğinde ise kenar kısımlarda ölçülen b^* değerlerinin 18.50-24.05 aralığında değiştiği, merkez kısımlarda ölçülen b^* değerlerinin 19.15- 24.87 aralığında değiştiği saptanmıştır (Çizelge 2).

Benzer bir çalışmada (Aydemir, 2010) Kars Kaşar Peyniri'nin L^* değerlerinin 66.56-71.78, b^* değerlerinin ise 21.30-24.09 aralığında değiştiği saptanmıştır. Temizkan (2012) inek, koyun ve keçi sütleri kullanarak ürettiği ve 90 gün süre ile olgunlaştırdığı kaşar peynirlerinde L^* değerlerini 75.73-78.69, b^* değerlerini ise 13.77-24.20 aralığında tespit etmiştir. Işık vd. (2020) Muş'ta üretilen geleneksel kaşar peynirleri için dış kısımda belirlenen L^* değerlerinin 51.07-61.53 aralığında, iç kısımda belirlenen L^* değerlerinin ise 62.69-

68.49 aralığında olduğu bulunmuştur. Dış kısımda belirlenen b^* değerlerinin 8.42-12.69, iç kısımda belirlenen b^* değerlerinin ise 10.34-13.79 arasında değiştiği saptanmıştır.

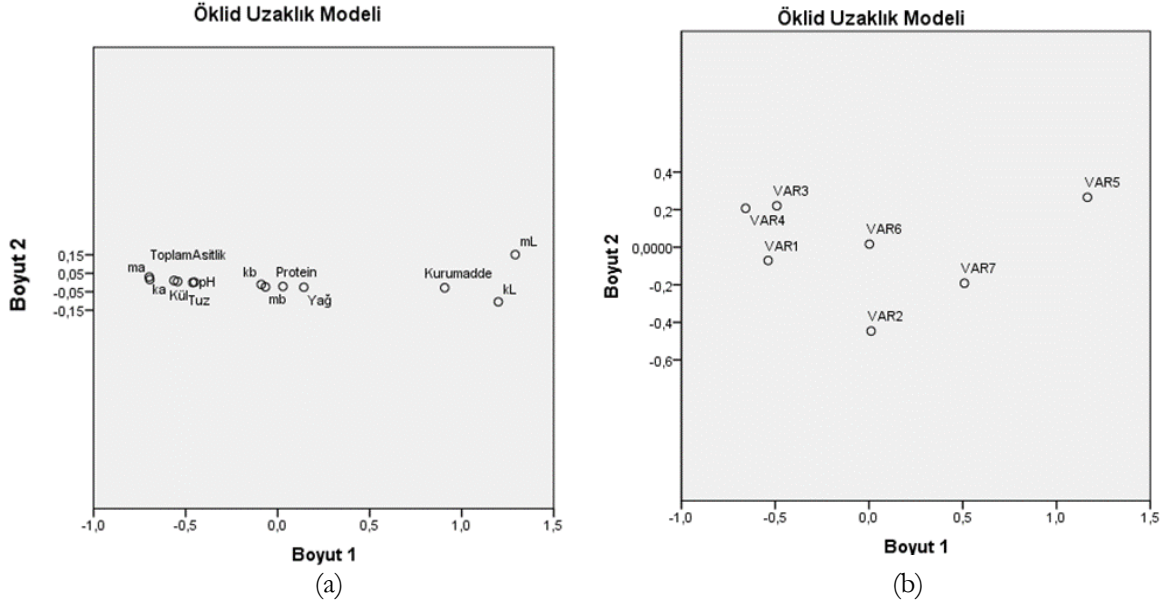
Beyazlık ve parlaklık olarak tanımlanan L^* değerlerinin peynirlerin kurumadde içerikleri ile doğrudan ilişkili olduğu yapılan istatistiksel sonuçlar ile desteklenmiş olup Şekil 1(a)'da gösterilmiştir. Analizleri gerçekleştirilen peynirlerin yağ ve protein içerikleri ile sarılık olarak tanımlanan b^* değerleri aralarında ilişki olduğu da Şekil 1(a)'da görülmektedir.

Çizelge 2 incelendiğinde B, E ve G örneklerinin merkez ve kenar L^* değerleri arasında belirgin bir fark olduğu gözlemlenmiştir. E örneğinde ise hem merkez hem de kenar kısımlar için ölçülen L^* değerlerinin tüm peynir örnekleri arasında en düşük değerler olduğu tespit edilmiştir.

Şekil 1'de peynir örneklerinin bileşim ve renk analizi sonuçları kullanılarak oluşturulmuş çok boyutlu ölçeklendirme haritası verilmiştir. Genel

olarak Şekil 1 (a) incelendiğinde peynirlerdeki a^* değerlerinin kül, toplam asitlik, tuz ve pH değerleri ile; b^* değerlerinin ise protein ve yağ

değerleri ile geometrik olarak yakın dağılım gösterdiği ve birbirleriyle ilişkili olduğu belirlenmiştir.



Şekil 1. (a) Kırklareli Eski Kaşar Peyniri örneklerinin bileşim ve renk analiz sonuçlarının birbirleriyle olan ilişkisinin çok boyutlu ölçeklendirme haritası (Stress-I: 0.017694; R²: 0.099969); (b) Kırklareli Eski Kaşar Peyniri örneklerinin bileşim ve renk analiz sonuçlarına göre peynirlerin dağılımının çok boyutlu ölçeklendirme haritası (Stress-I: 0.075817; R²: 0.994252).

Sırasıyla ma, mb, mL, ka, kb, kL: merkez a^* , merkez b^* , merkez L^* , kenar a^* , kenar b^* ve kenar L^* değerlerini; VAR ise her bir peynir örneğini temsil etmekte olup sırasıyla VAR1- VAR7: A, B, C, D, E, F, G)

Figure 1. (a) Multidimensional scaling map of the relationship between the composition and color analysis results of Kırklareli Aged Kasar Cheese samples (Stress-I: 0.017694; R²: 0.099969); (b) Multidimensional scaling map of the distribution of cheeses according to the composition and color analysis results of Kırklareli Aged Kasar Cheese samples (Stress-I: 0.075817; R²: 0.994252).

The values of ma, mb, mL, ka, kb, kL: center a^* , center b^* , center L^* , edge a^* , edge b^* , and edge L^* are respectively; VAR represents each cheese sample and VAR1- VAR7: A, B, C, D, E, F, G)

Şekil 1 (b)'de peynir örneklerinin bileşim ve renk analiz sonuçlarına göre dağılımının çok boyutlu ölçeklendirme haritası verilmiştir. Harita incelendiğinde VAR5 olarak adlandırılan E örneğinin diğer peynir örneklerinden geometrik olarak uzak dağılım gösterdiği ve diğer peynir örneklerinden farklı olduğu tespit edilmiştir. E (VAR5) örneğinin diğer örneklerden geometrik olarak uzak konumda olmasının sebebi kurumadde, kül, protein ve yağ oranının diğer peynir örnekleriyle kıyaslandığında yüksek olmasına bağlanabilir (Çizelge 1). Birbirleriyle geometrik olarak yakın olan A (VAR1), C (VAR3)

ve D (VAR4) örneklerinin ise birbirlerine daha benzer özelliklerde peynirler olduğu belirlenmiştir (Şekil 1(b)). Birbirlerine benzer olan bu peynir örneklerinin hem pH değerlerinin (Çizelge 1) hem de merkez ve kenar kısımlarda ölçülen L^* değerlerinin birbirlerine yakın olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 2).

Peynirin arzu edilen aroma özelliklerini kazanmasında ısı işlem, mayalama, tuzlama, olgunlaştırma gibi işlem aşamaları etkili rol oynamaktadır (Şelem vd., 2020). Asitler, alkoller, ketonlar, aldehitler ve esterler peynirlerde

aromaya katkı sağlayan uçucu bileşikler olup süt ve süt ürünlerinde işleme ve depolama süresince mikrobiyel ve enzimatik reaksiyonlar ya da ısıl işlem sonucunda meydana gelmektedir (McSweeney ve Sousa, 2000). Kırklareli Eski

Kaşar Peyniri örneklerinde SPME/GC-MS metodu kullanılarak gerçekleştirilen uçucu bileşen analizi sonucunda belirlenen asidik ve bazik nötral bileşikler sırasıyla Çizelge 3 ve 4' te sunulmuştur.

Çizelge 3. Peynir örneklerinde belirlenen asidik uçucu bileşenler (n=7) (Ortalama±Standart Hata)

Table 3. Acidic volatile compounds determined in the cheese samples (n=7) (Mean± Standard Error)

Uçucu Bileşenler/ Volatile Compounds	Peynirler (µg/ 100 g) Cheeses (µg/ 100g)							
	RI	A	B	C	D	E	F	G
Asetik Asit / Acetic acid	1439	340.42±57.70	415.41±21.20	1217.14±230	655.37±141	540.59±9.65	1194.26±97.50	432.03±15.10
Propanoik Asit / Propanoic acid	1520	36.91±7.69	33.6±2.34	90.16±25.60	62.88±11.60	53.36±41.10	85.43±10.20	28.03±1.50
2-Metil Propanoik Asit / Propanoic acid, 2-methyl	1548	-	15.09±1.53	9.8±0.82	2.43±0.11	10.83±0.30	10.21±0.8	14.31±1.75
Bütirik Asit / Butanoic acid	1605	560.1±102	503.23±18.3	1947.09±447	825.75±177	1101.51±95.70	1344.74±138	609.24±52.30
3-Metil Bütirik Asit / Butanoic acid, 3-methyl	1647	25.68±5.35	59.79±8.11	28.72±2.18	3.44±2.20	132.27±20.90	89.04±9.22	49.71±5.38
Hekzanoik Asit / Hexanoic acid	1763	844.09±123	885.35±22.7	1697.07±424	1038.40±294	5117.97±3904	1587.91±177	1185.00±93.90
Pentanoik Asit / Pentanoic acid	1770	12.75±2.02	13.79±0.41	135.57±114	13.96±4.07	115.34±30.20	10.01±8.66	12.81±0.34
Heptanoik Asit / Heptanoic acid	1830	18.95±2.29	33.97±0.76	29.85±6.54	18.36±4.00	72.83±54.90	23.49±4.43	3.84±2.54
Oktanoik Asit / Octanoic acid	1937	536.31±62.40	714.95±17.10	775.38±175	469.58±119	2892.05±2258	714.90±109	921.22±68.0
Nonanoik Asit / Nonanoic acid	2047	10.69±1.22	20.74±0.84	16.54±2.49	13.12±2.29	55.72±43.60	12.09±4.31	17.41±2.48
Dekanoik Asit / Decanoic acid	2155	285.52±48.9	482.45±12.30	235.84±27.70	169.09±38.60	1114.51±849	269.45±60.90	58019.00±37.50
9-Dekanoik Asit / 9-Decanoic acid	>2200	16.34±3.79	23.32±0.42	20.23±5.25	7.18±1.95	37.58±31.30	10.21±3.12	28.50±0.11
Benzoik Asit / Benzoic acid	>2200	7.21±0.71	5.65±0.10	10.84±4.40	4.78±0.71	19.51±14.20	9.12±1.17	5.72±0.73
Dodekanoik Asit / Dodecanoic acid	>2200	39.36±5.94	56.38±2.17	56.57±21.20	15.73±2.94	68.16±52.0	17.59±3.96	57.54±0.34
Hekzadekanoik Asit / Hexadecanoic acid	>2200	48.45±4.20	53.27±3.05	54.93±2.82	6.17±8.79	574.79±268	101.59±35.10	83.64±45.10
Tetradekanoik Asit / Tetradeconoic acid	>2200	17.33±0.20	18.34±2.16	16.09±0.11	7.02±2.08	37.05±26.30	8.22±1.02	21.05±0.45

RI: Alikonma indeksi, -: belirlenmedi. / RI: Retention index, -: not determined.

Çizelge 3 incelendiğinde belirlenen asidik uçucu bileşenlerden sadece 2-metil propanoik asit A peynirinde tespit edilememiş olup geriye kalan diğer asidik bileşenler tüm peynir örneklerinde tespit edilmiştir. Yapılan bir çalışmada hekzanoik, oktanoik ve dekanoik asit gibi bileşiklerin peynirlerde keskin ekşi tadın oluşmasına neden olduğu bildirilmiştir (Carunchia Whetstine vd., 2003). Örneğin G peynirinde 58019 µg/100 g dekanoik asit tespit edilmiş olup gerçekleştirilen duyuşal değerlendirmelerde (Çizelge 5) panelistler tarafından G örneğinin ransit lezzet açısından puanının yüksek olduğu saptanmıştır. E örneğinde de hekzanoik asit, oktanoik asit ve

dekanoik asit miktarları sırasıyla 5117.97 µg, 2892.05 µg ve 1114.51 µg/100 g tespit edilmiş olup gerçekleştirilen duyuşal değerlendirmelerde de ransit lezzet açısından yüksek değerlerle puanlandırılmıştır.

Esterler peynirlerde yoğun olarak bulunan uçucu bileşenlerden olup aminoasitler tarafından oluşturulan acı tadın ve yağ asitlerince oluşturulan ransit lezzetin azalmasını sağlayarak aromaya olumlu katkılarda bulunmaktadır (Gallois ve Langlois, 1990). Esterler meyvensi ve çiçeğimsi aromadan sorumlu olup alkollerin ve yağ asitlerinin esterleşmesiyle meydana gelmektedir

(McSweeney ve Sousa, 2000). Esterler, ketonlar, laktolar ve serbest yağ asitleri peynirlerde düşük seviyelerde bulunsalar bile aromaya doğrudan katkı sağları ve olgunlaşma esnasında peynirlerdeki lipit metabolizması tarafından oluşturmaktadırlar (Adda vd., 1982).

katkı sağları ve olgunlaşma esnasında peynirlerdeki lipit metabolizması tarafından oluşturmaktadırlar (Adda vd., 1982).

Çizelge 4. Peynir örneklerinde belirlenen bazik ve nötral uçucu bileşenler (n=7) (Ortalama±Standart Hata)

Table 4. Basic and neutral volatile compounds determined in the cheese samples (n=7) (Mean± Standard Error)

Peynirler (µg/ 100 g) Cheeses (µg/ 100g)								
Uçucu Bileşenler / Volatile Compounds	RI	A	B	C	D	E	F	G
2-Pentanon/ 2-Pentanone	996	213.05±73.7	-	60.98±4.72	78.12±0.02	167.96±1.17	185.3±20.0	174.03±9.06
2-Bütanol/ 2-Butanol	1029	3.82±3.48	28.4±27.7	8.93±0.1	11.54±0.99	15.84±0.00	12.79±7.46	-
Alfa Pinen/ Alpha pinen	1031	-	-	-	-	-	-	99,97±53.3
Bütirik asit etil ester/ Butanoic acid, ethyl ester	1045	30.61±0.13	-	14.35±0.47	34.73±2.56	50.63±1.59	37.46±9.45	39.07±5.24
Beta Pinen/ Beta pinen	1110	-	9.45±0.85	-	-	-	-	17.02±1,79
2- Pentanol/ 2-Pentanol	1123	50.89±3.51	19.41±1.81	-	-	-	19.35±4.30	20.89±2.49
Bütirik asit propil ester/ Butanoic acid, propyl ester	1124	-	-	-	15.12±1.51	-	8.64±1.25	-
3-Metil 2-Bütanol/ 3-methyl, 2-Butanol	1130	4.07±0.42	-	8.9±0.51	-	48.02±1.41	-	-
3-Metil 1-Bütanol/ 3-Methyl, 1-Butanol	1133	11.41±0.32	61.52±6.06	27.15±0.64	59.66±5.55	69.11±4.22	33.05±0.99	81.76±19.70
1-Bütanol/ 1-Butanol	1150	-	-	8.43±0.32	-	-	-	-
2- Heptanon/ 2-Heptanone	1187	404.7±28.2	35.18±1.29	58.9±9.70	65.09±5.77	558.39±2.76	216.34±13.8	289.21±32.1
Hekzanoik asit etil ester/ Hexanoic acid, ethyl ester	1232	289.42±2.56	310.01±21.40	60.84±4.18	117.1±3.42	90.49±1.56	186.92±1.40	206.14±15.10
1-Pentanol/ 1- Pentanol	1244	-	-	-	0.26±0.14	1.76±0.10	2.09±0.73	-
Bütirik asit 3 metil bütül ester/ Butanoic acid, 3-methylbutyl ester	1259	-	20.12±2.97	-	3.99±0.12	-	-	-
2- Oktanon/ 2-Octanone	1284	8.67±0.13	9.02±1.33	-	-	11.0±2.08	2.85±0.89	12.55±3.60
Asetoin/ Acetoin	1289	7.32±1.49	20.85±3.03	7.51±0.02	4.1±0.50	10.99±0.18	9.94±0.27	22.28±0.98
2-Heptanol/ 2-Heptanol	1308	54.36±1.34	53.56±4.58	13.75±0.74	2.58±0.12	66.59±0.23	10.41±0.51	32.1±4.16
Hekzanoik asit propil ester/ Hexanoic acid, propyl ester	1314	26.63±0.16	5.63±0.93	-	3.79±0.84	-	32.96±1.82	6.83±0.50
Heptanoik asit etil ester / Heptanoic acid,ethyl ester	1329	5.51±0.19	4.32±0.25	0.47±0.02	1.12±0.21	-	1.78±0.64	5.06±1.66+
1-Hekzanol/ 1-Hexanol	1343	5.03±0.22	12.63±1.35	1.28±0.08	2.07±0.20	1.65±0.35	3.19±0.02	-
Hekzanoik asit bütül ester/ Hexanoic acid, butyl ester	1346	-	3.5±0.34	-	0.56±0.22	1.32±0.04	0.94±0.53	-
Nonanal/ Nonanal	1385	7.21±2.17	3.34±0.37	0.58±0.01	0.33±0.10	-	0.96±0.07	4.15±0.06
2-Nonanon/ 2-Nonanone	1388	473.91±30.0	395.5±39.5	36.54±3.21	35.75±5.21	452.6±61.8	140.59±42.1	592.42±45.0
Oktanoik asit etil ester/ Octanoic acid, ethyl ester	1427	153.27±6.28	155.18±12.3	20.51±1.55	44.17±4.63	25.96±1.18	69.96±3.44	109.42±6.45
2-etil, 1-hekzanol/ 2-ethyl,1-Hexanol	1472	9.99±3.87	7.61±1.15	5.83±0.64	1.09±0.24	2.52±0.17	101.53±19.6	3.59±0.22
2-Dekanon/ 2-Decanone	1483	3.62±0.31	3.24±0.77	-	-	1.75±0.43	1.27±0.36	6.88±0.7
2-Nonanol/ 2-Nonanol	1496	36.22±1.80	27.98±4.47	5.71±0.67	0.91±0.17	26.93±5.54	3.16±0.48	41.86±1.19
1-Okatanol/ 1-Octanol	1535	2.92±0.53	5.44±0.60	0.7±0.07	0.65±0.06	-	0.9±0.07	2.4±0.36
2,3-Bütandiol / 2,3-Butanediol	1554	12.99±3.95	44.57±0.83	12.18±1.73	7.2±1.70	8.3±1.74	9.44±0.74	26.34±5.54
Hekzadekan/ Hexadecane	1574	4.84±0.45	2.06±0.84	-	-	-	-	5.38±1.27
Dekanoik asit metil ester/ Decanoic acid, methyl ester	1578	24.02±11.0	18.29±2.24	1.65±0.81	1.14±0.32	1.99±0.74	10.95±9.70	6.61±2.30
2-Undekanon/ 2-Undecanone	1583	65.19±10.6	39.24±1.02	2.95±1.05	4.64±2.63	19.54±5.16	11.45±6.43	86.39±9.55
Dekanoik asit etil ester/Decanoic acid, ethyl ester	1618	64.88±6.63	81.83±9.16	7.56±0.03	14.93±6.75	10.14±1.03	25.93±1.31	46.38±3.76
1-Nonanol/ 1- Nonanol	1634	2.74±0.16	3.57±1.00	1.18±0.47	35.27±1.82	3.16±1.07	1.1±0.09	3.25±0.57
Oktanoik asit 3-metil bütül ester/ Octanoic acid, 3-methylbutyl ester	1638	-	5.62±1.49	-	-	4.3±0.00	-	-
Propanoik asit 2-metil etil ester/ Propanoic acid, 2-methyl, ethyl ester	1667	-	9.7±1.35	0.7±0.01	-	6.64±1.24	-	-
2-Dodekanol/ 2-Dodecanol	1692	-	2,32±0.15	-	-	-	4.24±0.15	-
Dodekanoik asit metil ester/ Dodecanoic acid, methyl ester	1742	3.72±0.95	2.56±0.56	-	-	-	4.6±0.95	6.6±2.30
2-Tridekanon/ 2-Tridecanone	1748	-	1.93±0.02	-	-	-	-	3.0±0.08

Kırklareli Eski Kaşar peynirinin karakterizasyonu

Bütirik asit, bütiril ester/ <i>Butanoic acid, butyl ester</i>	1786	8.7±2.64	18.62±2.65	0.77±0.00	1.15±0.23	-	2.1±0.05	3.45±1.42
2-Pentadekanon/ 2- <i>Pentadecanone</i>	1900	1.6±0.51	1.34±0.00	-	-	-	-	-
Tetradekanoik asit etil ester/ <i>Tetradecanoic acid, ethyl ester</i>	1926	2.82±0.37	-	0.55±0.19	-	-	-	-
Hekzadekanoik asit metil ester/ <i>Hexadecanoic acid,</i> <i>methyl ester</i>	2102	2.89±0.98	8.96±8.18	1.22±0.93	-	-	0.4±0.18	1.89±0.66

RI: Alıkonma indeksi, -: belirlenmedi/ RI: Retention index, -: not determined.

Çizelge 5. Tanımlayıcı Duyusal değerlendirme skorları (n=7) (Ortalama±Standart Hata)
Table 5. Descriptive sensory evaluation scores (n=7) (Mean± Standard Error)

Tanımlayıcılar / <i>Descriptors</i>	Peynirler / <i>Cheeses</i>						
	A	B	C	D	E	F	G
Pişmiş/ <i>Cooked</i>	2.92±0.13	3.03±0.19	3.00±0.19	2.78±0.14	2.28±0.14	2.92±0.25	2.14±0.14
Peyniraltı suyu / <i>Whey</i>	2.57±0.07	2.53±0.11	2.57±0.17	2.71±0.10	2.42±0.23	2.89±0.12	2.10±0.31
Kremamsı / <i>Cream</i>	3.28±0.18	3.82±0.14	3.46±0.28	2.89±0.31	2.78±0.21	3.67±0.19	3.64±0.14
Sülfür / <i>Sulphur</i>	1.78±0.14	2.25±0.30	1.57±0.38	1.92±0.25	2.89±0.35	1.78±0.18	2.07±0.17
Ransit / <i>Ransit</i>	1.96±0.13	2.82±0.16	1.53±0.22	1.82±0.17	3.50±0.10	1.00±0.26	3.92±0.07
Meyvemsi / <i>Fruit-like</i>	1.15 ±0.13	1.21±0.17	1.07±0.17	0.89±0.28	1.03±0.19	0.89±0.15	1.07±0.04
Hayvansı/ <i>Animal-like</i>	0.60±0.31	1.14±0.44	0.42±0.17	1.57±0.42	2.57±0.36	1.00±0.36	2.14±0.26
Depo / <i>Storage</i>	0.42±0.23	0.42±0.17	0.46±0.22	0.78±0.18	1.00±0.10	0.89±0.24	0.17±0.14
Fermente / <i>Fermented</i>	1.71±0.10	1.96±0.19	1.75±0.14	2.53±0.11	1.50±0.10	1.82±0.23	1.57±0.13
Fındıgımsı/ <i>Hazelnut-like</i>	0.92±0.11	0.85±0.14	0.96±0.19	0.89±0.13	1.46±0.10	0.89±0.21	1.10±0.09
Küf- Maya/ <i>Mould-Yeast</i>	3.00±0.21	2.10±0.18	1.35±0.26	0.57±0.16	2.64±0.23	0.42±0.17	2.39±0.10
Petrol/ <i>Oil</i>	0.17±0.14	0.32±0.11	0.67±0.14	0.82±0.07	1.00±0.00	0.07±0.07	0.07±0.07
Tatlı / <i>Sweet</i>	1.07±0.07	1.46±0.17	1.82±0.23	1.50±0.15	2.03±0.19	1.46±0.23	1.21±0.08
Tuzlu / <i>Salty</i>	7.17±0.32	5.82±0.27	4.50±0.32	5.57±0.33	6.35±0.45	4.57±0.28	6.57±0.20
Ekşi / <i>Sour</i>	3.21±0.28	2.50±0.21	2.28±0.18	4.39±0.25	2.78±0.23	3.00±0.40	2.21±0.20
Acı / <i>Bitter</i>	0.67±0.17	1.25±0.25	0.35±0.10	0.46±0.08	1.00±0.19	0.25±0.14	0.96±0.03
Keskin/ <i>Bite</i>	0.28±0.14	0.78±0.24	0.42±0.22	0.25±0.09	2.32±0.54	0.14±0.09	0.92±0.11
Umami/ <i>Umami</i>	2.14±0.15	2.10±0.34	1.57±0.20	1.75±0.29	2.78±0.18	1.64±0.13	1.85±0.14

Çizelge 4'te peynir örneklerinde tespit edilen bazik ve nötral uçucu bileşenler yer almaktadır. Hekzanoik asit etil ester, oktanoik asit etil ester, dekanoik asit etil ester ve dekanoik asit metil ester bileşiklerinin tüm peynir örneklerinde bulunduğu tespit edilmiştir. Peynirlerde meydana gelen lipoliz sonucunda doymuş yağ asitleri parçalanarak metil ketonları meydana getirmektedirler (Andiç vd., 2015). Gerçekleştirilen bu çalışmada Kırklareli Eski Kaşar Peyniri örneklerinde 9 adet keton tespit edilmiş olup bunlar; 2-pentanon, 2-heptanon, 2-oktanon, asetoin, 2-nonanon, 2-dekanon, 2-undekanon, 2-tridekanon ve 2-pentadekanondur. Peynirin temel aroma bileşenlerinden olan 2-nonanon (Moio vd., 2000) peynir örneklerinde tespit edilen en yüksek keton olup G örneğinde 592.42 µg/100 g olarak belirlenmiştir. Doğan ve Karagül Yüceer (2019) Ezine Eski Kaşar Peyniri üzerinde gerçekleştirdikleri çalışmada 2-pentanon ve 2-heptanon bileşiklerinin peynir örneklerinde

miktarca en yüksek ketonlar olduğunu tespit etmişlerdir. Peynirlerde bitkisel aromadan sorumlu alkollerden biri olan 2-etil 1-hekzanol (Esen vd., 2020) ise en çok F örneğinde 100 gramda 101.53 µg olarak tespit edilmiştir. Kırklareli Eski Kaşar Peyniri örnekleri esterler bakımından zengin olup hekzanoik asit etil ester ve oktanoik asit etil ester bileşenleri peynir örneklerinde yüksek miktarlarda tespit edilen uçucu bileşenlerdir (Çizelge 4). A ve B örneğinde bu esterlerin miktarları oldukça yüksek tespit edilmiş olup gerçekleştirilen duyuşal değerlendirmeler sonucunda meyvemsi lezzet de panelistler tarafından yüksek olarak algılanmıştır (Çizelge 5).

Kırklareli Eski Kaşar Peynirleri'nin duyuşal özelliklerinin ortaya koyulabilmesi amacıyla tanımlayıcı duyuşal analiz tekniği kullanılmıştır. Peynirlerde duyuşal analizler 15 puanlık skala

kullanılarak gerçekleştirilmiş olup elde edilen sonuçlar Çizelge 5'te sunulmuştur.

Gerçekleştirilen duyu analizi sonrasında peynirlerde 'pişmiş', 'peyniraltı suyu', 'kremamsı', 'sülfür' ve 'küf-maya' olarak tanımlanan özellikler panelistler tarafından yoğun olarak algılanmıştır. 'Tuzlu', 'ekşi' ve 'umami' tatlar da panelistler tarafından peynir örneklerinde yoğun olarak algılanan temel tat özelliklerinden olmuştur. Pişmiş özelliği bakımından en yüksek puan B örneğinde, en düşük puan ise G örneğinde algılanmıştır. Peyniraltı suyu özelliği bakımından en yüksek puan F örneğinde, en düşük puan ise G örneğinde belirlenmiştir. Küf-maya aroması genel olarak tüm peynirlerde algılanan bir tanımlayıcı terim olup en yüksek A peynirinde belirlenmiştir.

Doğan ve Karagül Yüceer (2019) Ezine Eski Kaşar Peynirleri'nde gerçekleştirdikleri duyu analizi değerlendirmede 'pişmiş', 'peyniraltı suyu', 'kremamsı', 'sülfür', 'ransit', 'tuzlu' ve 'umami' terimlerini karakteristik tanımlayıcılar olarak belirlemiş ve bu terimleri sırasıyla; 2.08-4.00, 2.00-3.83, 2.08-4.83, 0.66-5.00, 0.41-5.00, 6.00-10.50 ve 0.25-2.95 aralıklarında bulmuşlardır.

SONUÇ

Kırklareli Eski Kaşar Peyniri coğrafi işaret belgesi bulunan ve geleneksel yöntemlerle üretilerek kendine özgü karakteristik özellikleri olan peynirlerimizden biridir. Bu çalışmada, Kırklareli Eski Kaşar Peyniri'nin uçucu bileşen profili, fizikokimyasal ve duyu özelliklerinin belirlenmesi hedeflenmiş olup 7 adet peynir örneği yerel üreticilerinden temin edilmiştir. Peynir örnekleri arasında fizikokimyasal özellikler bakımından farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Parlaklık ve beyaz renkten sorumlu L^* değerinin merkez kısımlarda daha yüksek olduğu belirlenirken b^* değerinin ise kenar ve merkez kısımlardan alınan ölçümlerde benzer olduğu saptanmıştır. Peynirlerde yoğun olarak belirlenen karakteristik uçucu bileşenlerin asit grubunda yer alan asetik asit, butirik asit, hekzanoik asit, oktanoik asit ve dekanoik asit olduğu bulunmuştur. Ester grubunda ise hekzanoik asit etil ester ve oktanoik asit etil ester yüksek konsantrasyonlarda tespit edilen uçucu bileşenlere

örnek verilebilir. Gerçekleştirilen duyu analizi değerlendirmeler sonucunda peynirlerde yoğun olarak algılanan aroma ve tat terimleri 'pişmiş', 'peyniraltı suyu', 'kremamsı', 'sülfür', 'küf-maya', 'tuzlu', 'ekşi' ve 'umami' olmuştur. Peynir örneklerinde tespit edilen bu farkların peynir üretiminde kullanılan süt türlerine, bunların karışım oranlarına, üretim metodlarındaki farklılıklara, olgunlaştırma süresine ve olgunlaştırma koşullarına bağlı olduğu düşünülmektedir.

Elde edilen bulguların coğrafi işaret ile tescillenmiş Kırklareli Eski Kaşar Peyniri'nin bazı karakteristik özelliklerinin ortaya konarak tanınırlığının artmasını sağlayacağı düşünülmektedir.

ÇIKAR ÇATIŞMASI

Yazarlar bu araştırma makalesinde herhangi bir kişi ve/veya kurum ile çıkar çatışması olmadığını beyan etmektedir.

YAZAR KATKILARI

Özlem ŞAHİNER laboratuvar analizlerini, bulguların değerlendirilmesini ve makale yazımını gerçekleştirmiştir. Yonca KARAGÜL YÜCEER süreç yönetimi, metodoloji ve makale yazımı konularında katkı sağlamıştır.

TEŞEKKÜR

Çalışmanın gerçekleşmesinde desteklerini esirgemeyen Kırklareli Ticaret ve Sanayi Odası'na, Kırklareli Eski Kaşar Peyniri üreticisi firmalarına ve duyu analizi değerlendirmelere katılım sağlayan panelistlere teşekkür ederiz.

KAYNAKÇA

Adda, J., Gripon, J. C., Vassal, L. (1982). The chemistry of flavour and texture generation in cheese. *Food Chemistry*, 9(1-2): 115-129, [https://doi.org/10.1016/0308-8146\(82\)90073-5](https://doi.org/10.1016/0308-8146(82)90073-5)

AMC, Analytical Methods Committee. (1960). Methods for the destruction of organic matter. *Analyst*, 85(1014): 643-656.

Andiç, S., Tunçtürk, Y., Boran, G. (2015). Changes in volatile compounds of cheese. *Processing and Impact on Active Components in*

- Food*, Chapter 28: 231-239. London, UK. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-404699-3.00028-7>
- Anonymous. (2015). Türk Gıda Kodeksi. Peynir tebliği (2015/6). Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı. 8 Şubat 2015 tarih ve 29261 Sayılı Resmî Gazete, Ankara.
- AOAC (1990). Official Methods of Analysis AOAC International. 15th Edition, Washington DC, ABD, ISBN: 0-935584-42-0
- Aydemir, O. (2010). Kars kaşar peynirinin karakterizasyonu. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Samsun, Türkiye, 128s.
- Aydoğan, M. B. (2022). Olgunlaştırılmış kaşar peynirlerinin bazı fizikokimyasal özellikleri yağ asidi kompozisyonu ve konjuge linoleik asit içeriği, Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Burdur, Türkiye, 68s.
- Bansal, V., Mishra, S. K. (2020). Reduced-sodium cheeses: implications of reducing sodium chloride on cheese quality and safety. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 19(2): 733-758. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12524>
- Bansal, V., Veena, N. (2022). Understanding the role of pH in cheese manufacturing: general aspects of cheese quality and safety. *Journal of Food Science and Technology*, 1-11 <https://doi.org/10.1007/s13197-022-05631-w>
- Baspınar, E., Mendes, M., Camdeviren, H. (2000). Multidimensional scaling analysis and its usage. *Biyoteknoloji (KUKEM) Dergisi*, 24: 89-98, Doi: 10.3906/tar-2109-45.
- Bradley, R. L., Arnold, E., Barbano, D. M., Semerad, R. G., Smith, D. E., Vines, B. K. (1992). Chemical and physical methods. *Standard Methods for the Examination of Dairy Products*, 16: 433-531.
- Carunchia Whetstine M.E., Karagül Yüceer, Y., Avşar Y.K. (2003). Identification and quantification of character aroma components in fresh chevre-style goat cheese. *Journal of Food Science*, 68(8): 2441-2447. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.2003.tb07043.x>
- Çakmakçı, S., Tahmas Kahyaoglu, D. (2023). Ardahan göbek kaşar peynirinin mikrobiyolojik, fizikokimyasal ve duyuşsal özellikleri. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 10(2): 274-282. <https://doi.org/10.30910/turkjans.1201905>
- Çetinkaya, A. (2021). Kars piyasasında satışa sunulan yoğurt, beyaz peynir ve Kars kaşar peynirlerinin fiziksel ve kimyasal özelliklerinin incelenmesi. *GIDA*, 46(5):1233-1242.
- Doğan, M. A., Karagül Yüceer, Y. (2019). Ezine eski kaşar peynirinin karakteristik bazı özellikleri. *GIDA*, 44(5): 849-860. <https://doi.org/10.15237/gida.GD19052>
- Esen, B. N., Güneşer, O., Akyüz, S. (2020). Bitkisel ve süt bazlı protein kaynaklarından üretilen analog peynirlerin fiziko-kimyasal, mikrobiyolojik ve duyuşsal özellikleri ile aroma profilleri değerlendirilmesi. *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 26(7): 1214-1222. Doi: 10.5505/pajes.2019.99825
- Gallois, A., Langlois, D. (1990). New results in the volatile odorous compounds of french cheeses. *Le Lait*, 70(2): 89-106. <https://doi.org/10.1051/lait:199028>
- Hayaloğlu, A. A. (2009). Volatile composition and proteolysis in traditionally produced mature Kashar cheese. *International Journal of Food Science & Technology*, 44(7): 1388-1394, <https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.2009.01968.x>
- Işık, S., Bozkurt, F., Guner, S., Işık, S., Topalcengiz Z. (2020). Microbiological, physicochemical, textural and volatile characteristics of traditional kashar cheese produced in Muş, *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 24(4): 409-419, <https://doi.org/10.29050/harranziraat.703063>
- Madkor, S., Fox, P. F., Shalabi, S. I., Metwalli, N. H. (1987). Studies on the ripening of stilton cheese: proteolysis. *Food Chemistry*, 25(1): 13-29. [https://doi.org/10.1016/0308-8146\(87\)90050-1](https://doi.org/10.1016/0308-8146(87)90050-1)
- McSweeney, P. L. H., Fox, P. F., Lucey, J. A., Jordan, K. N., Cogan, T. M. (1993). Contribution of the indigenous microflora to the maturation of

- cheddar cheese. *International Dairy Journal*, 3(7): 613-634. [https://doi.org/10.1016/0958-6946\(93\)90104-8](https://doi.org/10.1016/0958-6946(93)90104-8)
- McSweeney, P. L., Sousa, M. J. (2000). Biochemical pathways for the production of flavour compounds in cheeses during ripening: a review. *Le Lait*, 80(3): 293-324. <https://doi.org/10.1051/lait:2000127>
- Meilgaard, M., Civille, G.V., Carr, B.T. (1999). Overall difference tests: does a sensory difference. in: sensory evaluation techniques. CRC Press, Inc., Boca Raton, FL. <https://doi.org/doi:10.1201/9781439832271.ch 6>
- Moio, L., Piombino, P., Addeo, F. (2000). Odour-impact compounds of gorgonzola cheese. *Journal of Dairy Research*, 67(2): 273-285. <https://doi.org/10.1017/S0022029900004106>
- NEN, (1969). Netherlands Standard. 3059. Butyrometric determination of the fat content of cheese (Gerber-van Gulik method). *Netherlands Milk and Dairy Journal*, 23: 214-220.
- NIST, (2008). NIST/EPA/NIH Mass spectral library (NIST 08). National Institute of Standards and Technology Standard Reference Data Program, Gaithersburg, MD 20899.
- Subaşı, K. (2021). Coğrafi işaretli Ezine ve Edirne beyaz peynirleri ile Malkara eski kaşar peynirlerinin bazı fizikokimyasal özelliklerinin ve yağ asidi bileşimlerinin belirlenmesi, Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Tekirdağ, Türkiye, 152s.
- Şelem, E., Nohutçu, L., Tunçtürk, R., Tunçtürk, M. (2020). Geleneksel otlu peynirde kullanılan allium türleri. *Babri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi*, 9(2): 312-326.
- Temizkan, R. (2012). Kaşar peynirinin bileşim, proteoliz, fonksiyonel ve duyuşal özellikleri üzerine inek, koyun ve keçi sütü kullanımının etkisi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale, Türkiye, 80s.
- TPE, Türk Patent Enstitüsü. (2023). Kırklareli Eski Kaşar Peyniri, No:1408-Menşe Adı, Ankara.
- Wiley, (2005). Wiley Registry of Mass Spectral Data 7. Edition (Fred. W. McLafferty) ISBN: 978-0471473251, 2005 (CD-ROM)
- Yüzbaşı, N. (1996). Pastörize edilmiş starter kültür katılmış sütlerden glukono delta lakton (GDL) kullanılarak elde edilen beyaz peynirlerin bazı nitelikleri üzerinde araştırmalar. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye, 80s.