

Fiziksel Ayırma Tekniği ile Elde Edilen Süt Yağından Üretilen Kaymakların Bazı Nitelikleri

Elif Ayşe ANLI^{1*}

Asuman GÜRSEL¹

¹ Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Süt Teknolojisi Bölümü, 06110, Ankara, Türkiye

*Corresponding author:

E-mail: elif.kocaoglu@agri.ankara.edu.tr

Geliş Tarihi : 03.03.2013

Kabul Tarihi : 22.04.2013

Özet

Bu çalışmada, Ankara piyasasında satışa sunulan ticari Kaymak örneklerinin bir yıl süresince dört farklı mevsimde kimyasal, fiziksel, mikrobiyolojik ve duyuşal nitelikleri belirlenmeye çalışılmıştır. Bu amaçla, örneklerde toplam kurumadde, yağ, pH, titrasyon asitliği, peroksit sayısı, asit değeri ve konsistens tayinleri yapılmış, toplam mezofilik aerobik, koliform grubu bakterilerle maya-küf sayıları belirlenmiştir. Ayrıca, örnekler duyuşal nitelikleri yönünden değerlendirilmiştir. Yağ oranı ve titrasyon asitliği bakımından örneklerin büyük çoğunluğu mevcut tebliğ ve standartta bildirilen değerlere uygunluk göstermiştir. Oksidatif ve lipolitik reaksiyonların göstergesi olan peroksit sayısı ve asit değeri ile ilgili referans değerlerin bulunmaması nedeniyle sonuçların bu bakımdan karşılaştırması yapılamamıştır. Mikrobiyolojik sayım sonuçları, örneklerde pastörizasyon sonrası kontaminasyon olasılığını işaret etmiş ve işletmelerde genel hijyen kurallarına uyulmadığını ortaya koymuştur. Duyusal değerlendirmelerde, örneklerin hepsinde en az bir mevsimde olmak üzere tat, yapı/tekstür ve görünüş/reng kusurları ile karşılaşmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kaymak, kimyasal bileşim, mikrobiyel kalite, duyuşal özellikler.

Some Properties of Kaymak Produced From Physically Separated Milk Fat

Abstract

In this study, chemical, physical, microbiological and sensory properties of commercial Kaymak samples sold in Ankara were investigated in 4 seasons of a year. For this purpose, samples were analyzed for total solids content, fat content, pH, titratable acidity, peroxide value, acid degree value and consistency. Total mesophilic aerobic bacteria, coliform bacteria and yeast-mold counts of the samples were also determined. Additionally, samples were evaluated according to their sensory properties. In most of the samples, fat and titratable acidity were found to be consistent with the values present in codex and standard. Since no reference values were stated for peroxide value and acid degree value in codex and standard, indicators of oxidative and lipolytic activity respectively, results could not had been compared. Microbiological counts exhibited possible post-pasteurization contamination in the samples as a result of poor hygienic conditions in the plants producing Kaymak samples. Sensory evaluations revealed flavor, texture and appearance defects in nearly all of the samples in at least one season.

Key Words: Kaymak, chemical composition, microbial quality, sensory properties.

*Bu çalışma Elif Ayşe ANLI'nın yüksek lisans tezinden hazırlanmıştır.

GİRİŞ

Kaymak, geleneksel olarak manda sütünün, tekniğine uygun şekilde, 92°C'de en az 2 dakika süreyle kaynatılıp soğutulması suretiyle üretilen ve "Afyon Kaymağı" adıyla tanınan bir süt ürünüdür [1]. Ancak, manda sütünün yeterli olmadığı ya da sürekli temin edilemediği durumlarda inek sütünden de yararlanılmakta [2] ve Afyon Kaymağından farklı niteliklere sahip olan ürün "Kaymak" adıyla satışa sunulmaktadır. Bu ürünün üretiminde, inek sütünden fiziksel yöntemle ayrılan ve en az %60 oranında süt yağı içeren krema, pastörizasyon ya da eşdeğer ısıl işlem uygulamasından sonra paketlenerek piyasaya sürülmektedir. Önceleri kadayıf, baklava gibi Türk tatlılarında süsleme ve tat verme gibi amaçlarla kullanılan kaymak; günümüzde kahvaltılarda tüketilmek üzere değişik şekilde ve ambalajlar içerisinde satışa sunulan bir ürün haline almıştır [3].

Süt yağı, süt ürünlerinin fiziksel özellikleri, tat ve aroması ve besin değeri üzerinde rol oynayan bir bileşendir [4]. Beslenme fizyolojisi açısından; süt yağı, hem iyi bir enerji kaynağı olması hem de orta zincirli yağ asitlerini, linoleik ve araşidonik asit gibi esansiyel doymamış yağ asitlerini, yağda çözünen A, D, E, K vitaminlerini ve özellikle konjuge linoleik asidi (KLA) bileşiminde bulundurmaması ([3], [5]) nedeniyle büyük öneme sahiptir. Son yıllarda, süt yağındaki KLA sağlık açısından yararlı özellikler taşıdığını gösteren çalışmalar [6] bulunmaktadır. Dolayısıyla, Kaymak, süt yağı açısından zengin tereyağı ve peynir gibi gıdalarla birlikte, süt yağından ileri gelen eşsiz duyuşal özellikleri [4] ve KLA'in zengin diyetel kaynağı [5] olması nedeniyle tercih edilen süt ürünleri arasında yer almaktadır.

Kaymak, bileşimi ve raf ömrü açısından süt yağı esasına dayalı tereyağı ile ghee, sanma, meshho, samın ve samuli adlarıyla bilinen diğer yöresel ürünlerden farklılık göstermektedir. Kaymağın nem oranı daha yüksek ve süt yağı içeriği daha düşüktür. Depolama sıcaklığı ve pastörizasyon sonrası mikrobiyel kontaminasyonun raf ömrü üzerinde etkili faktörler olduğu belirtilmektedir. Geleneksel yöntemle üretildiğinde, buzdolabı koşullarında 3-5 gün dayanım gösteren [3, 7, 8] kaymağın raf ömrünün uzatılması için 0°C'ye yakın sıcaklıklarda depolanması önerilmektedir, depolama sıcaklığı 6°C'yi aştığı takdirde bakterilerin daha hızlı geliştiği, bozulma hızının arttığı ve kalitenin kayba uğradığı belirtilmektedir [8].

Depolama sıcaklığının Lüle kaymağının kalitesi üzerine etkilerini ortaya koymak amacıyla yürütülen bir çalışmada [8], farklı sıcaklık derecelerinde 10 gün süreyle depolanan Lüle Kaymaklarında en önemli kriterin asitlik derecesi olduğu belirlenmiştir. Sıcaklığı 3-5°C olan soğuk hava depolarında saklanan Kaymak örneklerinde asitliğin üçüncü günden itibaren artış gösterdiği, 0°C'nin üzerindeki sıcaklıklarda artışın daha fazla olduğu, -5°C ile 0°C arasındaki sıcaklıklarda asitliğin sabit kaldığı tespit edilmiştir. Fakat bu derecelerde de Kaymak örneklerinin fazlaca sertleştiği ve buna bağlı olarak kullanım sırasında kırılmaların meydana geldiği belirlenmiştir. Bu nedenle, duysal nitelikler açısından Lüle kaymağının 3-5°C arasında depolanmasının ve yapımından itibaren 1-2 gün içerisinde tüketilmesinin uygun olacağı araştırmacı tarafından ifade edilmiştir.

Kaymağın, mikrobiyel kalitesini ortaya koymak amacıyla yapılan çalışmalardan birinde, Bursa ilinde satılan 30 örnek incelemeye alınmıştır [2]. Araştırma sonuçları, genel olarak örneklerin mikrobiyolojik kalitesinin düşük olduğunu göstermiştir. Toplam mikroorganizma sayısının yüksek olduğu, 30 örnekten 26 tanesinde *Staphylococcus* türlerinin, 9 tanesinde koliform grubu bakterilerin var olduğu, 8 örnekte *Salmonella-Shigella* bulunduğu ve 2 örneğin de *Escherichia coli* olasılığı açısından pozitif sonuç verdiği belirlenmiştir.

Van ilinde yürütülen diğer bir çalışmada [9], 6 Kaymak örneğinden 1 tanesinde *E. coli* ve 2 tanesinde de *Staphylococcus aureus* varlığı tespit edilmiştir.

Artan yasal zorunluluklar ve gıda güvenliği bilinci, nispeten kısa raf ömrüne sahip birçok süt ürününde, geleneksel yolla üretimin modern ve standart koşullarda üretim şekline dönüştürülmesi gerekliliğini doğurmuştur. Böylece, ürünün uzun raf ömrüne sahip olacak şekilde üretilmesi yeni pazarlama olanaklarının doğmasına ve bunların daha uzun mesafelere taşınmasına olanak sağlayabilmektedir [10]. Kısa raf ömürlü ürünler arasında yer alan Kaymağın pazar payının genişletilmesi için, üretiminin endüstriyel ölçekte ve standartların ve yasal zorunlulukların gerektirdiği normlara uygun olarak gerçekleştirilmesi önem taşımaktadır. Ancak, bu koşulların yerine getirilebilmesi, ürünün kimyasal, fiziksel ve mikrobiyel kalitesine ilişkin yeterli veri bulunmasına bağlıdır. Kaymağın kalite özellikleri konusundaki çalışmaların kısıtlı sayıda olduğu dikkati çekmektedir. Mevcut çalışmada, Ankara piyasasında satışa sunulan Kaymak örneklerinin kalitesinin saptanması ve niteliklerinin standart hükümlerine uygunluğunun ortaya konulması amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Ankara ilindeki marketlerden, 1 yıl boyunca dört farklı mevsimde tesadüfi olarak toplanan 10 firmaya ait kaymak

örneği araştırma materyalini oluşturmuştur. Örneklerden bazıları her mevsimde piyasada bulunmadığı için, ilkbaharda 8, yazın 9, sonbaharda 10 ve kışın 9 olmak üzere araştırma süresince toplam 36 örnek analiz edilmiştir. Örnekler orijinal plastik ambalajları içerisinde laboratuvara getirilerek, analiz edilinceye kadar buzdolabı sıcaklığında muhafaza edilmiştir.

Kaymak örneklerinde toplam kurumadde, yağ ve titrasyon asitliği bildirilen yöntemlere [11] göre belirlenmiş, pH değeri birleşik elektrotlu dijital pH metre kullanılarak saptanmıştır. Peroksit sayısı ve asit değeri spektrofotometrik yöntemlerle [12] tayin edilmiştir. Örneklerin konsistens değerlerinin belirlenmesinde penetrometreden (Stanhope-Seta, Surrey, England) yararlanılmış ve ağırlığı 18.76 g olan 45°'lik konik başlığın, sıcaklığı 5±1°C olan ve yaklaşık 200 g'lık orijinal ambalajları içerisinde bulunan örneklerde 8 saniyedeki batma derinliği saptanmış, sonuçlar x1/10 mm olarak ifade edilmiştir.

Kaymak örneklerinin mikrobiyolojik kalitesi, toplam aerobik mezofilik bakteri, koliform grubu bakteri ve maya-küf sayımları yapılarak ortaya konulmaya çalışılmıştır. Mikrobiyolojik ekimlerde dökme yöntemi uygulanmıştır [13].

Örneklerde duysal değerlendirme 9 kişilik panel grubu tarafından, krema için hazırlanmış olan puan kartının [14] modifiye edilmiş şekli kullanılarak yapılmıştır.

Araştırma örneklerinin bazı nitelikleri arasındaki korelasyonu ortaya koymak amacıyla, elde edilen bulgular, istatistiksel açıdan değerlendirilmiştir [15].

BULGULAR VE TARTIŞMA

Kaymak örneklerinin fiziksel ve kimyasal niteliklerine ilişkin bulgular Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1'den görüldüğü gibi, örneklerin toplam kurumadde içerikleri ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış dönemlerinde sırasıyla, %63.63-71.78, %59.78-70.93, %54.09-70.77 ve %52.63-72.11 arasında değişim göstermiştir. Örneklerin çoğunlukla birbirine yakın toplam kurumadde değerlerine sahip olduğu ve mevsimler arasında toplam kurumadde içeriklerinde büyük bir değişim olmadığı gözlenmiştir. Mevsimsel olarak dalgalanma, özellikle bir örnekte (B) dikkate değer bulunmuştur. Kaymağın nitelikleri üzerine yapılan çalışmalardan birinde [16] Tekirdağ'da üretilen ve satılan Kaymak örneklerinde kurumadde içeriğinin %63.50-74.00 arasında değiştiği, bir başka çalışmada da [3] %67.80 ile %77.55 arasında olduğu bildirilmiştir.

Çizelge 1'den kaymak örneklerinde yağ oranının ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış mevsimlerinde sırasıyla, %56-70, %54-66, %53-70 ve %46-68 arasında değiştiği görülmektedir. Kaymakta süt yağı oranının kütleye en az %60 olması gerekmektedir [1, 17]. Bu açıdan, örneklerin büyük çoğunluğu mevzuat hükümlerine uygun bulunmuştur. İki örnek (B ve F) ise, genel olarak %60'ın altında kalan yağ içerikleri ile mevzuata uygunluk göstermemiştir. Ayrıca, bu örneklerden birisinde (B) yağ oranının, toplam kurumadde içeriğinde olduğu şekilde, her mevsim farklı olduğu görülmüştür. Bu bulguların ışığında, belirtilen örneğin üretiminde her zaman aynı kalitede krema kullanılmadığı söylenebilir. Kaymakla yürütülen diğer çalışmalarda, örneklerin yağ oranlarının, sırasıyla, %59.70-68.60 ve %63.00-73.75 arasında bulunduğu bildirilmektedir [3],[16].

Kaymak örneklerinde titrasyon asitliği, laktik asit cinsinden, ilkbahar döneminde %0.064-0.174; yaz

döneminde %0.050–0.190; sonbahar döneminde %0.043–0.272 ve kış döneminde %0.043–0.115 olarak belirlenmiştir. Kaymağın titrasyon asitliğine ilişkin yasal bir hüküm bulunmamakta, ancak tatlı kremada asitliğin, laktik asit cinsinden, en fazla %0.225 olması gerektiği belirtilmektedir [1]. Bu değer dikkate alındığında, sonbahar döneminde, iki örnek (B ve H) dışında, diğerlerinin hemen hepsinin mevzuata uygun olduğu söylenebilir. Titrasyon asitliğinin, laktik asit cinsinden, %0.17–0.58 arasında saptandığı kaymak örnekleri ile yürütülen bir çalışmada [16], örnekler arasında gözlenen varyasyonların hammadde kremaya uygulanan farklı üretim tekniklerinden ve depolama şartlarından kaynaklandığı bildirilmektedir.

Örneklerin pH değeri, ilkbahar döneminde 6.68–7.22; yaz döneminde 6.37–6.95; sonbahar döneminde 6.08–7.63 ve kış döneminde de 6.80–7.58 arasında değişim göstermiştir. Kaymak konusunda yürütülen diğer bir çalışmada [3], örneklerin 6.20 ile 7.20 arasında değişen pH değerine sahip olduğu belirlenmiştir. Bir başka çalışmada da [16], incelenen örneklerin pH değerlerinin 5.22–6.55 arasında değiştiği saptanmıştır.

İncelenen kaymak örneklerinde peroksit sayısının, mekO₂/kg yağ cinsinden, ilkbahar döneminde 0.97–2.13; yaz döneminde 0.27–1.06; sonbahar döneminde 0.12–5.52 ve kış döneminde de 0.43–8.45 arasında değiştiği saptanmıştır. Oksidatif bozulmanın bir göstergesi olan peroksit sayısının yaz döneminde 9 örnekte 1'in altında, diğer dönemlerde ise çoğunlukla >1mekO₂/kg yağ

düzeyinde değişim gösterdiği belirlenmiştir. Bu sonuçların elde edilmesinde, kremanın üretim ve depolama koşullarının ve son ürün için kullanılan ambalaj materyalinin niteliğinin etkili olabileceği düşünülmektedir. Tereyağı, Kaymak gibi yağlı ürünlerde, hammaddenin ya da son ürünün ışık ve oksijenin etkisine maruz kalması ve ortamda katalizör görevi gören demir ve bakır iyonlarının bulunması süt yağındaki oksidatif bozulmaları tetikleyen faktörlerdir. Oksidasyonun kontrol altına alınmasında, hammaddenin taze ve düşük sıcaklık derecelerinde saklanmış olması ve son ürünün ışık ve oksijen geçirmeyen ambalajlara doldurulması yarar sağlayan önlemlerdir.

Mevcut çalışmada, kaymak örneklerinin asit değerlerinin, mg KOH/g yağ cinsinden, ilkbahar döneminde 0.58–1.36; yaz döneminde 0.25–1.12; sonbahar döneminde 0.64–3.53 ve kış döneminde 0.72–1.54 arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir. En yüksek asit değerleri genel olarak sonbahar dönemindeki örneklerden elde edilmiştir. Asit değeri üzerinde hammadde kremanın kalitesi ve depolama sıcaklığının etkili olduğu bildirilmektedir [16]. Maya-küf gelişimi gösteren örneklerin diğer örneklere göre nispeten daha yüksek asit değerine sahip bulunduğu belirlenmiştir. Örneklerin asit değeri ile maya-küf sayısı arasında bir korelasyon olup olmadığını ortaya koymak amacıyla yapılan istatistiksel değerlendirme sonuçları, incelenen iki nitelik arasında korelasyon bulunmadığını ortaya koymuştur.

Çizelge 1. Kaymak örneklerinin fiziksel ve kimyasal nitelikleri

Mevsim	Örnek									
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Toplam kurumadde (%)										
İlkbahar	71.29	69.57	71.19	69.64	63.63	¹⁾	71.78	66.06	¹⁾	66.19
Yaz	70.93	59.78	70.15	69.40	64.81	67.52	69.45	63.63	70.24	¹⁾
Sonbahar	70.67	54.09	68.77	68.35	62.32	65.16	69.22	62.26	70.77	63.43
Kış	68.82	52.63	70.62	72.11	64.78	65.32	¹⁾	63.12	67.31	62.32
Yağ (%)										
İlkbahar	66	60	69	60	56	¹⁾	70	58	¹⁾	61
Yaz	64	54	63	64	60	58	66	60	65	¹⁾
Sonbahar	66	53	60	64	61	63	68	60	70	57
Kış	66	46	66	68	60	57	¹⁾	62	60	60
Titrasyon asitliği (LA%)										
İlkbahar	0.105	0.123	0.174	0.109	0.131	¹⁾	0.064	0.140	¹⁾	0.117
Yaz	0.096	0.190	0.091	0.080	0.072	0.091	0.050	0.068	0.069	¹⁾
Sonbahar	0.091	0.272	0.119	0.043	0.105	0.153	0.064	0.236	0.168	0.050
Kış	0.082	0.113	0.086	0.043	0.075	0.115	¹⁾	0.097	0.086	0.103
pH										
İlkbahar	7.08	6.72	6.68	7.03	7.22	¹⁾	7.02	7.07	¹⁾	7.08
Yaz	6.56	6.37	6.70	6.86	6.67	6.75	6.93	6.92	6.95	¹⁾
Sonbahar	6.91	6.32	6.81	7.26	7.07	6.52	6.80	6.08	6.40	7.63
Kış	7.00	6.80	6.96	7.58	6.89	6.87	¹⁾	6.96	6.89	6.94
Peroksit sayısı (mek O₂/kg yağ)										
İlkbahar	1.13	1.01	2.13	1.16	1.53	¹⁾	1.76	2.11	¹⁾	0.97
Yaz	0.28	0.37	0.39	0.27	1.06	0.77	0.63	0.62	0.71	¹⁾
Sonbahar	1.01	5.52	3.56	4.00	0.49	0.29	1.94	4.14	0.12	4.40
Kış	7.95	8.45	0.45	0.43	3.22	0.50	¹⁾	0.43	1.42	1.14
Asit değeri (mg KOH/g yağ)										
İlkbahar	0.98	0.58	1.18	1.36	0.82	¹⁾	0.72	0.68	¹⁾	1.08
Yaz	0.95	0.80	0.62	1.12	0.25	0.92	0.60	0.57	0.67	¹⁾
Sonbahar	0.75	2.50	0.89	1.19	0.88	0.91	0.64	1.42	3.53	0.67
Kış	0.82	1.13	0.73	1.07	1.36	1.03	¹⁾	0.72	0.95	1.54
Konsistens (x 1/10 mm)										
İlkbahar	13.1	8.6	13.3	16.8	24.4	¹⁾	14.3	15.9	¹⁾	19.2
Yaz	15.3	17.0	12.3	18.7	9.0	13.5	11.9	12.5	14.3	¹⁾
Sonbahar	14.1	18.2	13.2	12.0	22.4	13.6	13.9	13.2	19.0	18.5
Kış	18.8	16.2	11.2	8.5	17.4	8.6	¹⁾	14.0	10.8	15.5

¹⁾ Örnek piyasada bulunmadığı için analiz yapılamadığını belirtmektedir.

Konsistens, yağlı ürünlerde ürünün sürülebilme yeteneğini ve direncini ortaya koyan bir kriterdir. Kaymak örneklerinin bu niteliğini ortaya koymak amacıyla yapılan konsistens ölçüm sonuçları Çizelge 1'de verilmiştir. Konsistens değerleri, ilkbahar döneminde 8.6–24.4 mm; yaz döneminde 9.0–18.7 mm; sonbahar döneminde 12.0–22.4 mm ve kış döneminde de 8.5–18.8 mm arasında değişim göstermiştir. Örneklerin büyük çoğunluğunda konsistens değerleri mevsimlere göre farklı bulunmuştur. Bir örnek (E), genellikle, daha yüksek konsistens değerleri ile diğer bir ifadeyle daha akıcı bir kıvam göstererek dikkat çekmiştir. Bu bulgu duyuşsal değerlendirme sonuçları ile de uyumlu bir değişim göstermiş ve panelistler tarafından akıcı bir kıvama sahip olduğu belirlenmiştir.

Kaymak örneklerinin mikrobiyel kalitesini saptamak için yapılan toplam aerobik mezofilik bakteri, koliform grubu bakteri ve maya-küf sayımlarının sonuçları Çizelge 2'de verilmiştir.

Örneklerin toplam mezofilik aerobik bakteri sayıları, log kob/g örnek cinsinden, ilkbaharda 2.13–7.43; yaz döneminde 3.15–6.53; sonbaharda 2.95–8.48 ve kış döneminde de 4.36–7.91 arasında değişim göstermiştir. Örneklerin çoğunda toplam mezofilik aerobik bakteri sayısının yüksek düzeyde olduğu saptanmış, yalnızca bir örnekte (G), toplam mezofilik aerobik bakteri gelişiminin olmadığı gözlenmiştir. Ancak, G örneğinin kış dönemindeki durumu, örnek kışın piyasada bulunmadığı için tam olarak ortaya konulamamıştır.

İncelenen 10 örnekten yalnızca dördünde (A, C, D, G) koliform grubu bakterilere hiç rastlanmadığı belirlenmiştir. Diğer örneklerde, en az bir dönem koliform grubu bakteri gelişimi gözlenmiştir. Sanitasyonun bir göstergesi olan koliform grubu bakteriler pastörizasyon işlemiyle yok edilebilmektedir. Süt ürünlerinde bu bakterilerin varlığı ısı işleminden sonra bulaşma olduğunu göstermektedir. Pastörizasyondan sonraki üretim hattının gereğine uygun şekilde temizlenip dezenfekte edilmemesi, ambalaj materyalinin kontaminasyona uğramış olması ve özellikle personelin hijyenik kurallara uymaması koliform grubu bakterilerin bulaşma nedenleri arasındadır.

Kaymak örnekleri maya-küf içerikleri açısından incelendiğinde, yalnızca bir örnekte (G) ilkbahar, yaz ve sonbahar dönemlerinde maya-küf gelişimi olmadığı görülmektedir. Aynı örnek kış döneminde piyasada bulunmadığı için, maya-küf içeriği bakımından durumunu tam olarak irdelemek mümkün olmamıştır. Bu örneğin dışındaki tüm örneklerde, en az bir mevsimde maya-küf gelişiminin olduğu gözlenmiştir. Bu sonuçlar da kaymak örneklerinin üretildiği işletmelerde hijyen kurallarının iyi bir şekilde uygulanmadığını, çoğunda maya-küf probleminin olduğunu ortaya koymaktadır.

Kaymak örneklerinin duyuşsal niteliklerine ilişkin değerlendirme sonuçları Şekil 1'de grafik halinde sunulmuştur.

Şekil 1'de yer alan grafikten genel olarak, örneklerin tat açısından birbirine yakın puanlarla değerlendirildiği anlaşılmaktadır. Örneklerin bazılarında (A, C, H) tatlılık algılandığı ve özellikle iki örnekte (C, H) tatlılığın belirgin şekilde hissedildiği ifade edilmiştir. Bunun nedeni, muhtemelen ürüne şeker takviyesi yapılmış olmasından kaynaklanmaktadır. Tatlılık dışında, örneklerin bazılarında, mevsimlere göre değişmek üzere, bayat (E, J), balıgımsı (E, J), yavan (E), okside (E), ekşi (H) ve metalik (H) tat kusurlarının algılandığı panelistler tarafından belirtilmiştir.

Örneklerin hepsinde, mevsimlere göre değişmek üzere en az bir yapı ve tekstür kusuru belirlenmiştir. Duyusal değerlendirme sonucu, örneklerde panelistler tarafından saptanan yapı ve tekstür kusurları Çizelge 3'de gösterilmiştir.

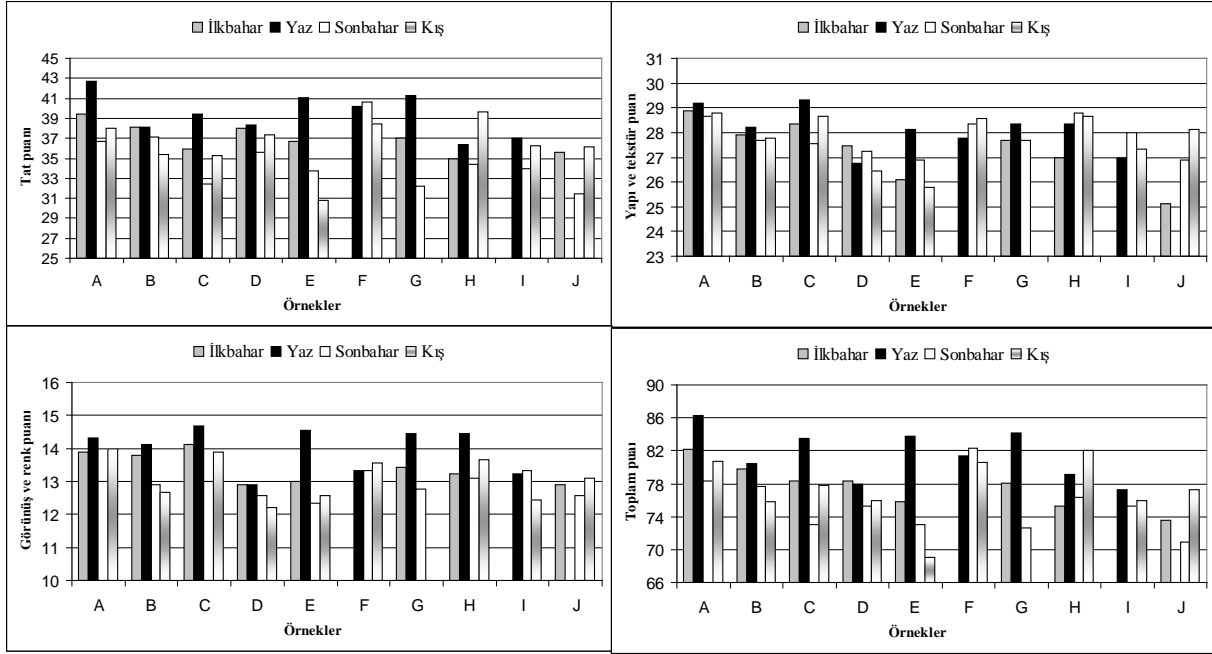
Çizelge 3'de yer alan bulgulardan örneklerin hepsinde en az bir mevsim, yapışkan olarak tanımlanan kusurun algılandığı, kumlu yapı kusuruna da sıklıkla rastlandığı anlaşılmaktadır. Yapışkan kıvama, kremanın yağ asitleri kompozisyonunun ve süt hayvanına yedirilen yemlerin (örneğin; kaba yonca) neden olabileceği düşünülmektedir. Kumlu yapı kusuru, hammadde kremanın emülsiyon stabilitesinin bozulmasından, akıcı yapı kusuru da kremanın yağ asitleri kompozisyonundan kaynaklanabilmektedir [19].

Çizelge 2. Kaymak örneklerinin mikrobiyolojik nitelikleri

Mevsim	Örnek									
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Toplam mezofilik aerobik bakteri (log kob/g örnek)										
İlkbahar	3.74	5.49	2.13	7.43	7.18	¹⁾	²⁾	4.26	¹⁾	6.91
Yaz	4.45	6.53	*	6.49	4.90	3.15	*	4.11	5.78	¹⁾
Sonbahar	*	8.48	*	2.95	3.49	4.34	*	6.08	8.45	*
Kış	*	7.23	4.36	6.51	6.85	7.91	¹⁾	6.05	*	5.46
Koliform grubu bakteri (log kob/g örnek)										
İlkbahar	*	2.85	*	*	2.30	¹⁾	*	*	¹⁾	5.73
Yaz	*	*	*	*	*	2.64	*	4.04	1.30	¹⁾
Sonbahar	*	4.87	*	*	*	*	*	*	*	*
Kış	*	3.70	*	*	*	*	¹⁾	*	*	*
Maya-küf (log kob/g örnek)										
İlkbahar	3.45	5.40	2.00	7.16	6.81	¹⁾	*	3.93	¹⁾	6.85
Yaz	*	6.95	*	5.32	*	*	*	*	*	¹⁾
Sonbahar	*	2.70	*	*	2.83	*	*	*	1.96	*
Kış	*	6.62	4.04	6.54	6.20	6.74	¹⁾	5.51	*	5.88

¹⁾ Örnek piyasada bulunmadığı için analiz yapılamadığını belirtmektedir.

²⁾ * Yapılan ekimlerde mikroorganizma gelişimi saptanmamıştır.

Şekil 1. Kaymak örneklerinin duyuşsal niteliklerine ilişkin değerlendirme sonuçları**Çizelge 3.** Duyuşsal değerlendirme sonucu örneklerde panelistler tarafından saptanan yapı ve tekstür kusurları

Mevsim	Örnek									
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
İlkbahar	Yapışkan	Kumlu	Yapışkan Akıcı	Yapışkan Kumlu	Kumlu Akıcı	- ¹⁾	Yapışkan Akıcı	Yapışkan Akıcı	- ¹⁾	Yapışkan Kumlu Akıcı
Yaz	Yapışkan	Yapışkan Kumlu		Kumlu	Yapışkan Kumlu	Kumlu	Yapışkan	Yapışkan	Kumlu	- ¹⁾
Sonbahar		Akıcı	Yapışkan	Kumlu	Yapışkan Kumlu Akıcı	Yapışkan Kumlu	Yapışkan Kumlu	Yapışkan	Yapışkan Kumlu	Kumlu Akıcı
Kış		Yapışkan Akıcı	Yapışkan Kumlu	Yapışkan Kumlu	Yapışkan Kumlu	Yapışkan	- ¹⁾	Yapışkan	Kumlu	Kumlu Akıcı

¹⁾ Örnek piyasada bulunamadığı için değerlendirme yapılamadığını belirtmektedir.

Görünüş ve renk bakımından değerlendirme sonuçları da, örneklerin hiçbirinin kusursuz bulunmadığını ortaya koymuştur. Panelistler tarafından örneklerde saptanan renk ve görünüş kusurları Çizelge 4’de verilmiştir.

Çizelge 4’de yer alan görünüş ve renk kriterlerinin dışında, bir örnekte (G) sonbahar döneminde, bir örnekte de (D) kış döneminde diğer örneklerden daha sarı bir rengin algılandığı belirtilmiştir. Bu sonuç, örneklerde renk maddesinin kullanılmış olabileceğini akla getirmektedir. Ayrıca bir örneğin (H) renginin çok beyaz olarak belirlenmesi bu örnekte de beyazlatıcı maddenin varlığını düşündürmektedir.

Kaymak örneklerinin duyuşsal değerlendirmesinde kullanılan puan kartı esas olarak krema için hazırlanmış olup, kaymağa özgü bir değerlendirme kartı bulunmamaktadır. Yeni üretim teknikleriyle üretilen kaymalara ait spesifik özelliklerin bilinmemesi duyuşsal değerlendirmede bazı güçlükler neden olmuştur. Bu nedenle, kaymanın nitelikleri ve karşılaşılabilecek kusurlar konusunda yeni çalışmalar yapılmasına ve elde edilen sonuçlar doğrultusunda bu ürüne özgü duyuşsal değerlendirme kartlarının oluşturulmasına ihtiyaç duyulmaktadır.

SONUÇ

Ankara piyasasında satılan ticari kaymakların bazı niteliklerini saptamak amacıyla yapılan bu çalışmada, örneklerin yağ oranı, titrasyon asitliği gibi kimyasal nitelikleri açısından çoğunlukla standart değerlere uygunluk gösterdiği gözlenmiştir. Ancak, örneklerin mikrobiyel kalitesi yeterli bulunmamış, işletme ve personel hijyeninden kaynaklanabilecek nedenlerle örneklerin büyük bir kısmında koliform grubu bakteri ve maya-küf gelişimi saptanmıştır. Duyuşsal değerlendirmelerde, kaymak örneklerinin hepsinde en az bir mevsimde, tat, yapı/tekstür ve görünüş/renk kusurlarına rastlanmıştır.

Geleneksel olarak manda sütünden üretilen ve Afyon Kaymağı adıyla bilinen kaymak, manda sütü üretiminin azlığı ve geleneksel üretim yönteminin zahmetli olması nedeniyle, son yıllarda fiziksel ayırma tekniği uygulanarak inek sütü kremasından da üretilmektedir. Ancak, son ürünün nitelikleri, gerek kullanılan hammadde, gerekse üretim şekli nedeniyle Afyon Kaymağı’ndan farklıdır. Bu nedenle, ürünün mamul ya da yarı mamul olarak “pastörize krema” olarak adlandırılması daha uygun olacaktır. Konuyla ilgili mevzuatlarda bu ayrımın yapılarak, ürüne ait

kalite parametrelerinin ve sınır değerlerinin belirlenmesi gerekmektedir. Yapılan çalışmanın mevzuatlarda bulunan eksikliklerin giderilmesinde kaynak olma niteliği taşıdığı düşünülmektedir. Fakat konuyla ilgili olarak daha ayrıntılı çalışmaların yapılmasına ve özellikle duyuşal niteliklerinin araştırılarak ürüne özgü karakteristiklerin ortaya

konulmasına ihtiyaç duyulmaktadır. Ayrıca, mevcut çalışmada elde edilen bulgular, incelenen örneklerin bazılarında tatlandırıcı madde ve renk maddesi kullanıldığı ihtimalini akla getirmektedir. Konunun bu yönlerden de araştırılması fayda sağlayacaktır.

Çizelge 4. Duyusal değerlendirme sonucu örneklerde panelistler tarafından saptanan görünüş ve renk kusurları

Mevsim	Örnek									
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
İlkbahar		Tipik olmayan renk ve görünüş Anormal yüzey	Uniform olmayan renk ve görünüş	Tipik olmayan renk ve görünüş Anormal yüzey		- ¹⁾	Tipik olmayan renk ve görünüş	Uniform olmayan renk ve görünüş	- ¹⁾	Tipik olmayan renk ve görünüş
Yaz	Tipik olmayan renk ve görünüş	Tipik olmayan renk ve görünüş		Tipik olmayan renk ve görünüş Uniform olmayan renk ve görünüş		Tipik olmayan renk ve görünüş Uniform olmayan renk ve görünüş	Tipik olmayan renk ve görünüş Mat renkli	Tipik olmayan renk ve görünüş	Tipik olmayan renk ve görünüş Uniform olmayan renk ve görünüş	- ¹⁾
Sonbahar	Tipik olmayan renk ve görünüş	Tipik olmayan renk ve görünüş	Tipik olmayan renk ve görünüş	Uniform olmayan renk ve görünüş Anormal yüzey	Anormal yüzey	Tipik olmayan renk ve görünüş Uniform olmayan renk ve görünüş	Tipik olmayan renk ve görünüş Sarı renk	Tipik olmayan renk ve görünüş Uniform olmayan renk ve görünüş	Tipik olmayan renk ve görünüş	Tipik olmayan renk ve görünüş
Kış		Uniform olmayan renk ve görünüş Tipik olmayan renk ve görünüş			Uniform olmayan renk ve görünüş Tipik olmayan renk ve görünüş		- ¹⁾		Tipik olmayan renk ve görünüş	Tipik olmayan renk ve görünüş

¹⁾ Örnek piyasada bulunmadığı için değerlendirme yapılamadığını belirtmektedir.

KAYNAKLAR

[1] Anonim. 2009. Türk Gıda Kodeksi Krema ve Kaymak Tebliği. Krema ve Kaymak Tebliğinde Değişiklik Yapılması Hakkında Tebliğ. No: 2009/5.

[2] Yılsay, T. Ö. ve Bayizit, A. A. 2002. Bursa İlinde Tüketilen Kaymakların Mikrobiyolojik Özellikleri ve Bazı Patojen Bakterilerin Aranması. Uludağ Üniv. Zir. Fak. Derg., 16: 77-86.

[3] Akalın A. S., Gönç, S. Ünal, G. and Ökten, S. 2006. Determination of Some Chemical and Microbiological Characteristics of Kaymak. Grasas Y Aceites, 57 (4), 429-432.

[4] Metin, M. 2005. Süt Teknolojisi. Sütün Bileşimi ve İşlenmesi. E. Ü. Mühendislik Fakültesi Yayınları No: 33.

[5] Akalın, A. S., Tokusoglu, Ö., Gönç, S. and Ökten, S. 2005. Detection of Biologically Active Isomers of Conjugated Linoleic Acid in Kaymak. Grasas Y Aceites, 56 (4), 298-302.

[6] Seçkin, A. K., Gursoy, O., Kinik, O. and Akbulut, N. 2005. Conjugated Linoleic Acid (CLA) Concentration, Fatty Acid Composition and Cholesterol Content of Some Turkish Dairy Products. LWT. 38, 909-915.

[7] Robinson, R. K. 1983. Dairy Microbiology. Volume 2. The Microbiology of Milk Products. Applied Science Publishers Ltd, 333, England.

[8] Eralp, M. 1969. Tereyağı ve Kaymak Teknolojisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 375, Ders Kitabı: 133.

[9] Sağun, E., Sancak, H. Durmaz, H. 2001. Van'da Kahvaltı Salonlarında Tüketime Sunulan Süt Ürünlerinin Mikrobiyolojik ve Kimyasal Kaliteleri Üzerine Bir Araştırma. YYÜ. Vet. Fak. Derg., 12(1-2): 108-112.

[10] Hotchkiss, J.H., Werner, B.G. and Lee, E.Y.C. 2006. Addition of Carbon Dioxide to Dairy Products to Improve Quality: A Comprehensive Review. Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety, 5:158-168.

[11] Anonim. 1995. TS 1331 Tereyağı Standardı. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.

[12] Downey, W. K. 1975. Butter Quality. Oxidative and Hydrolytic Rancidity in Salted Sweet Cream and Slightly Salted Ripened Cream Butter. Dairy Research and Review Series No. 7. Published by An Foras Taluntais 19 Sandymount Avenue Dublin 4, 142p.

[13] Halkman, K. 2005. Merck Gıda Mikrobiyolojisi Uygulamaları. Başak Matbaacılık Ltd. Şti, 358s, Ankara.

[14] Harper, W. J. and Hall, C. W. 1976. Dairy Technology and Engineering. Avi Publishing Company, INC., 631, USA.

[15] Düzgüneş, O., Kesici, T., ve Gürbüz, F. 1987. İstatistik Metotları. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları:1021, 381 s, Ankara.

[16] Öksüz, Ö., Kurultay, Ş., Şimşek, O. ve Gündoğdu, A. 2000. Tekirdağ İli Merkezinde Tüketilen Kaymakların Bazı Kimyasal ve Mikrobiyolojik Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. VI. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu Tebliğler Kitabı. Süt Mikrobiyolojisi ve Katkı Maddeleri. s.567-570.

[17] Anonim. 2008. TS 1864. Krema ve Kaymak. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.

[18] Atamer, M. 1983. Ankara'da Tereyağına İşlenen Kremaların Özellikleri ve Bunlardan Elde Edilen Tereyağların Niteliklerinin Saptanması. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ürünleri Teknolojisi Bölümü Süt Teknolojisi Anabilim Dalı. Doktora Tezi. 151s. Ankara.

[19] Bodyfelt, F.W.1988. The Sensory Evaluation of Dairy Products. Avi Book, 598p, USA.