

**ANKARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**ANKARA’DA SATIŞA SUNULAN KAYMAKLARIN BAZI ÖZELLİKLERİ
ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**

Elif Ayşe KOCAOĞLU

SÜT TEKNOLOJİSİ ANABİLİM DALI

**ANKARA
2009**

Her hakkı saklıdır

Elif Ayşe KOCAOĞLU tarafından hazırlanan “Ankara’da Satışa Sunulan Kaymakların Bazı Özellikleri Üzerine Bir Araştırma” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği/oy çokluğu ile Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Süt Teknolojisi Anabilim Dalı’nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Prof. Dr. Asuman GÜRSEL

Jüri Üyeleri:

Başkan : Prof. Dr. Metin ATAMER
Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Süt Teknolojisi Anabilim Dalı

Üye : Prof. Dr. Asuman GÜRSEL
Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Süt Teknolojisi Anabilim Dalı

Üye : Yrd. Doç. Dr. Fügen DURLU ÖZKAYA
Gazi Üniversitesi Ticaret ve Turizm Eğitim Fakültesi
Turizm İşletmeciliği Eğitimi Anabilim Dalı

Yukarıdaki sonucu onaylarım.

Prof. Dr. Orhan ATAOL

Enstitü Müdürü

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

ANKARA'DA SATIŞA SUNULAN KAYMAKLARIN BAZI ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Elif Ayşe KOCAOĞLU

Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Süt Teknolojisi Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Asuman GÜRSEL

Bu çalışmada bir yıl süresince 4 farklı mevsimde Ankara piyasasında satışa sunulan, endüstriyel düzeyde üretim yapan 10 firmaya ait Kaymak örneği incelenmiştir. Bir yıl içerisinde farklı mevsimlerde toplanan örneklerin toplam kurumadde, yağ, pH, titrasyon asitliği, peroksit sayısı, asit değeri, konsistens değerlerindeki değişim belirlenmiştir. Kaymakların mikrobiyolojik kalitesini belirlemek üzere toplam aerobik mezofilik bakteri, koliform bakteri ve maya-küf sayımları yapılmış, ayrıca duysal özellikleri de değerlendirilmiştir.

Yağ içerikleri ve titrasyon asitliği değerleri bakımından örneklerin büyük çoğunluğu Türk Gıda Kodeksi Krema ve Kaymak Tebliği ile TS 1864 sayılı Krema ve Kaymak Standardı'nda bildirilen değerlere uygunluk göstermektedir. Kaymaklara ait diğer kimyasal özellikler için referans değerlerin olmaması nedeniyle sonuçların bu bakımdan değerlendirmesi yapılamamıştır. Oksidatif bozulmanın bir göstergesi olan peroksit sayısı bazı örneklerde oldukça yüksek çıkmıştır. Maya ve küf sonuçları ile asit değeri arasında bir korelasyon bulunmamasına karşın, mikrobiyolojik sonuçlar maya ve küf gelişimi olan örneklerin asit değerlerinin de yüksek olduğunu göstermiştir. Örnekler konsistens açısından, sonbahar döneminde birbirine yakın değerlere sahip olmuştur.

Mikrobiyolojik kalite bakımından, genel olarak, örneklerin mikroorganizma sayılarının mevsimlere bağlı bir değişim göstermediği belirlenmiştir. Ancak, mikrobiyel sayım sonuçları örneklerde pastörizasyon sonrası kontaminasyon varlığına işaret ederek işletmelerde genel hijyen kurallarına uyulmadığını ortaya koymuştur. Toplam duysal değerlendirme sonuçlarına göre, yaz dönemi örneklerinin en fazla beğenilen örnekler olduğu, sonbahar döneminde ise örneklerin toplam duysal puanlarında genel bir düşüş olduğu tespit edilmiştir.

Ağustos 2009, 39 sayfa

Anahtar Kelimeler: Kaymak, raf ömrü, kimyasal bileşimi, peroksit sayısı, asit değeri, duysal özellikleri.

ABSTRACT

Master Thesis

A STUDY ON SOME PROPERTIES OF KAYMAK SOLD IN ANKARA

Elif Ayşe KOCAOĞLU

Ankara University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Dairy Technology

Supervisor: Prof. Dr. Asuman GÜRSEL

In this study, some properties of Kaymak samples from 10 different firms sold in supermarkets in Ankara were investigated. Samples were collected in different seasons in a year and analyzed for total solids, fat, pH, titratable acidity, peroxide value, acid degree value and consistency. Counts of total mesophilic aerobic bacteria, group of coliform bacteria and yeast and mold were also determined in the samples. Additionally, sensory properties of the samples were evaluated by 9 panel members from Dairy Technology Department, Faculty of Agriculture, Ankara University.

Fat and titratable acidity in most of the samples were found to be consistent with the values in the Turkish Food Codex and Turkish Standard. No reference values were stated for chemical properties other than fat and titratable acidity in the Codex and Standard, therefore peroxide and acid degree values would not be able to compare. Peroxide value which is an indication of oxidative deterioration was high in some of the samples. Although there was no correlation between acid degree value and yeast and mold count, results showed that acid degree values were higher in the samples in which yeast and mold growth had occurred. Kaymak samples had a consistency with the values close to each other in the period of autumn.

When general microbiological quality was considered, no relation was observed between the microbial contents of the samples and the seasons. From the results, post-pasteurization contamination is clear, and this indicates the presence of poor hygienic conditions in the plants producing Kaymak samples. According to overall sensory evaluation, Kaymak samples collected in the summer period were the most liked ones, but the points generally decreased in the period of autumn.

August 2009, 39 pages

Key Words: Kaymak, shelf life, chemical composition, peroxide value, acid degree value, sensory properties.

TEŞEKKÜR

Tez çalışmamın tüm aşamalarında değerli bilgi ve önerileri ile beni yönlendiren danışman hocam Prof. Dr. Asuman GÜRSEL'e, değerli katkılarından dolayı hocalarım Prof. Dr. Metin ATAMER'e, Yrd. Doç. Dr. Ayşe GÜRSOY'a, Süt Teknolojisi Bölümü öğretim elemanlarına, Araş. Gör. Filiz YILDIZ'a ve laboratuvar çalışmalarındaki yardımlarından dolayı Sayın Seval MUNGAN'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca maddi, manevi desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen bana her zaman destek olan Aileme ve Eşime teşekkürlerimi sunarım.

Elif Ayşe KOCAOĞLU

Ankara, Ağustos 2009

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	v
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	vi
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ.....	3
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	9
3.1 Materyal.....	9
3.2 Yöntem.....	9
3.2.1 Kimyasal ve fiziksel analizler.....	9
3.2.1.1 Kurumadde.....	9
3.2.1.2 Yağ.....	9
3.2.1.3 pH değeri.....	9
3.2.1.4 Titrasyon asitliği.....	10
3.2.1.5 Peroksit sayısı.....	10
3.2.1.6 Asit değeri.....	11
3.2.1.7 Konsistens.....	11
3.2.2 Mikrobiyolojik analizler.....	12
3.2.2.1 Toplam aerobik mezofilik bakteri sayımı.....	12
3.2.2.2 Koliform bakteri sayımı.....	12
3.2.2.3 Maya-küf sayımı.....	12
3.2.3 Duyusal değerlendirme.....	12
3.2.4 İstatistiksel analiz.....	13
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA.....	14
4.1 Kaymak Örneklerinin Fiziksel ve Kimyasal Nitelikleri.....	14
4.1.1 Toplam kurumadde.....	14
4.1.2 Yağ.....	16
4.1.3 Titrasyon asitliği ve pH.....	17
4.1.4 Peroksit sayısı.....	19
4.1.5 Asit değeri.....	21
4.1.6 Konsitens.....	23
4.2 Kaymak Örneklerinin Mikrobiyolojik Nitelikleri.....	25
4.2.1 Toplam mezofilik aerobik bakteri sayısı.....	25
4.2.2 Koliform grubu bakteri sayısı.....	26
4.2.3 Maya-küf sayısı.....	27
4.3 Kaymak Örneklerinin Duyusal Nitelikleri.....	27
5. SONUÇ.....	33
KAYNAKLAR.....	36
ÖZGEÇMİŞ.....	38

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 4.1	Farklı mevsimlerde Ankara piyasasından toplanan Kaymak örneklerinin toplam kurumadde içeriklerinin değişim grafiği.....	15
Şekil 4.2	Farklı mevsimlerde Ankara piyasasından toplanan Kaymak örneklerinin yağ oranlarının değişim grafiği.....	16
Şekil 4.3	Farklı mevsimlerde Ankara piyasasından toplanan Kaymak örneklerinin titrasyon asitliklerinin değişim grafiği.....	18
Şekil 4.4	Farklı mevsimlerde Ankara piyasasından toplanan Kaymak örneklerinin pH değerlerinin değişim grafiği.....	18
Şekil 4.5	Farklı mevsimlerde Ankara piyasasından toplanan Kaymak örneklerinin peroksit sayılarının değişim grafiği.....	20
Şekil 4.6	Farklı mevsimlerde Ankara piyasasından toplanan Kaymak örneklerinin asit değerlerinin değişim grafiği.....	22
Şekil 4.7	Farklı mevsimlerde Ankara piyasasından toplanan Kaymak örneklerinin konsistens değerlerinin değişim grafiği.....	24
Şekil 4.8	Farklı mevsimlerde Ankara piyasasından toplanan Kaymak örneklerinin tat puanlarındaki değişimler.....	28
Şekil 4.9	Farklı mevsimlerde Ankara piyasasından toplanan Kaymak örneklerinin yapı ve tekstür puanlarındaki değişimler.....	29
Şekil 4.10	Farklı mevsimlerde Ankara piyasasından toplanan Kaymak örneklerinin görünüş ve renk puanlarındaki değişimler.....	30
Şekil 4.11	Farklı mevsimlerde Ankara piyasasından toplanan Kaymak örneklerinin toplam puanlarındaki değişimler.....	31

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1	Kaymak örneklerinin duyuşal niteliklerinin belirlenmesinde kullanılan değerdendirme kartı.....	13
Çizelge 4.1	Farklı mevsimlerde Ankara piyasasından toplanan Kaymak örneklerinin toplam kurumadde içeriklerindeki değışimler.....	15
Çizelge 4.2	Farklı mevsimlerde Ankara piyasasından toplanan Kaymak örneklerinin yağ oranlarındaki değışimler.....	16
Çizelge 4.3	Farklı mevsimlerde Ankara piyasasından toplanan Kaymak örneklerinin titrasyon asitliğı ve pH değerdelerindeki değışimler.....	17
Çizelge 4.4	Farklı mevsimlerde Ankara piyasasından toplanan Kaymak örneklerinin peroksit sayılarındaki değışimler.....	20
Çizelge 4.5	Farklı mevsimlerde Ankara piyasasından toplanan Kaymak örneklerinin asit değerdelerindeki değışimler.....	22
Çizelge 4.6	Farklı mevsimlerde Ankara piyasasından toplanan Kaymak örneklerinin konsistens değerdelerindeki değışimler.....	23
Çizelge 4.7	Farklı mevsimlerde Ankara piyasasından toplanan Kaymak örneklerinin toplam mezofilik aerobik bakteri sayıları.....	25
Çizelge 4.8	Farklı mevsimlerde Ankara piyasasından toplanan Kaymak örneklerinin koliform grubu bakteri sayıları.....	26
Çizelge 4.9	Farklı mevsimlerde Ankara piyasasından toplanan Kaymak örneklerinin maya-küf sayıları.....	27

1. GİRİŞ

Kaymak, geleneksel olarak manda sütünden üretilen ve “Afyon Kaymağı” adıyla tanınan bir süt ürünüdür. Manda sütünün yeterli olmadığı durumlarda, belirli miktarda krema ilavesiyle yağ oranı yönünden zenginleştirilen inek sütünden de yararlanılmaktadır (Yılsay ve Bayazit 2002). Ülkemizde özellikle Afyon, Edirne, Kocaeli, İstanbul, Bursa, Ankara illerinde, genellikle küçük aile işletmelerinde üretilen bu ürünün lüle şekli verilmiş olanı da “Lüle Kaymağı” adıyla bilinmektedir.

Küresel iklim değişikliği nedeniyle, ülkemizdeki sulak alanların giderek daralması ve mandaların yaşam alanlarının kısıtlanması muhtemelen manda popülasyonundaki azalmayı da beraberinde getirmektedir. Bunun bir sonucu olarak, manda sütünün sürekli temininin mümkün olmadığı durumlarda, inek sütünden fiziksel yolla ayrılan süt yağının kullanımı alternatif bir yöntem olarak uygulanmaktadır. Ancak, bu yolla elde edilen ürün Afyon Kaymağından farklı niteliklere sahip olup “Kaymak” adıyla satışa sunulmaktadır. Bu yöntemle, Kaymağın her mevsimde üretimi ve piyasaya arzı mümkün olabilmektedir (Akalın *et al.* 2006).

Türk Gıda Kodeksi Krema ve Kaymak Tebliği’ne göre (2009/5), Afyon Kaymağı “manda sütünün tekniğine uygun kaynatılarak 92°C’de en az 2 dakika tutulması ve tekniğine uygun soğutulması ile elde edilen ürün” olarak tanımlanmaktadır. Fiziksel ayırma yöntemi ile en az % 60 oranında süt yağı içerecek şekilde inek sütünden ayrılan kremanın kullanıldığı üretim tarzında ise; krema, pastörizasyon ya da eşdeğer ısıl işlem uygulamasından sonra paketlenerek piyasaya sürülmektedir. Önceleri kadayıf ve baklava gibi Türk tatlılarında süsleme ve tat verme gibi amaçlarla kullanılan Kaymak; artık günümüzde kahvaltılarda bal ve reçel ile birlikte tüketilmek üzere değişik şekilde ve ambalajlar içerisinde üretilen bir ürün halini almıştır (Akalın *et al.* 2006).

Artan yasal zorunluluklar ve gıda güvenliği bilinci, kalitesini hızla kaybeden nisbeten kısa ömürlü birçok süt ürünüde, geleneksel yöntemlerle yapılan üretimin daha büyük işletmelere taşınması gerekliliğini doğurmuştur. Bunun yanı sıra, ürünlerin uzun raf ömrüne sahip olacak şekilde üretilmesi yeni pazarlama olanaklarının doğmasına ve

bunların daha uzun mesafelere taşınmasına olanak sağlayabilmektedir (Hotchkiss *et al.* 2006). Kısa raf ömürlü ürünler arasında yer alan Kaymağın pazar payının genişletilmesi, üretiminin standartların ve yasal zorunlulukların gerektirdiği normlara taşınması ve endüstriyel ölçekteki üretiminde standardizasyonunun sağlanması önemli hususlar arasında yer almaktadır. Ancak, bu koşulların yerine getirilebilmesi için, ürünün kimyasal, fiziksel ve mikrobiyel kalite özelliklerinin iyi bilinmesi gerekmektedir. Oysa, Kaymağın kalite özellikleri ve dayanımı konusundaki çalışmaların kısıtlı sayıda olduğu dikkati çekmektedir. Bu nedenle, mevcut çalışmada, Ankara piyasasında satışa sunulan ve endüstriyel düzeyde üretim yapan firmalara ait Kaymak örneklerinin bazı niteliklerinin saptanması ve standart hükümlere uygunluğunun ortaya konması amaçlanmıştır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Süt yağı, çeşitli süt mamullerinin önemli kalite kriterleri arasında yer almasının yanı sıra, bazı yerel süt ürünlerinin üretiminde temel hammadde görevi gören bir süt bileşenidir. Kaymak da süt yağının hammadde olarak kullanıldığı ürünlerden birisidir. Türk Gıda Kodeksi Krema ve Kaymak Tebliği'ne göre (2009/5), Kaymakta kütlece en az % 60 oranında süt yağı bulunması zorunlu kılınmıştır. Türk Standartları Enstitüsü'nün TS 1864 sayılı standardına göre de (Anonim 2008), yağ esaslı bu ürünler kendine özgü renk, tat, koku ve kıvamda olmalı, doğrudan tüketime sunulacak ise en düşük pastörizasyon normunda (72°C/15–20 s) ısıtılmalı ve satışı verilmelidir.

Süt yağı, süt ve diğer süt ürünlerinin fiziksel özellikleri, tat-aromaları ve besin değerleri üzerinde önemli rol oynamaktadır. Nitekim tereyağı ve Kaymak gibi yağca yoğun ürünler, süt yağından ileri gelen eşsiz duyu özellikleri ve başka hiçbir yağın sahip olmadığı tat ve kokuları nedeniyle tercih edilen süt ürünleri arasında bulunmaktadır (Metin 2005). Yüksek oranda doymuş yağ asitleri içermesi nedeniyle, süt yağı ile insanlardaki bazı rahatsızlıklar arasında bir bağlantı olduğu öne sürülmekle birlikte, son yıllarda yürütülen çalışmaların sonuçları, süt yağındaki konjuge linoleik asitin (KLA) sağlık açısından yararlı özellikler taşıdığını göstermektedir (Seçkin *et al.* 2005). İyi bir enerji kaynağı olması ve bileşiminde yer alan orta zincirli yağ asitleri, linoleik ve araşidonik asit gibi esansiyel doymamış yağ asitleri ve yağda çözünen A, D, E, K vitaminleri nedeniyle beslenme fizyolojisi açısından büyük öneme sahiptir (Akalin *et al.* 2006). Akalin *et al.* (2005) tarafından bildirildiğine göre, hayvansal ürünlerin KLA içeriği bitkisel ürünlere göre daha yüksektir. Hayvansal ürünler içerisinde ise geviş getirenlerin dokularında KLA düzeyi daha yüksek olup, süt ve süt ürünleri en temel KLA kaynağı olarak kabul edilmektedir. Süt yağı da olası yenilebilir yağların en kompleksi ve KLA'nın en bol kaynağı olarak bilinmektedir. Dolayısıyla Kaymak, tereyağı ve peynir gibi süt yağı içeren gıdalar KLA alımı açısından zengin diyetel kaynaklardır.

Bir çeşit konsantre krema olan Kaymak üretiminde, taze manda sütü ya da yağ oranı krema katılarak artırılmış inek sütü kullanılmaktadır. Geleneksel üretimde, sağımı

takiben çift katlı tlbent bezinden szlen manda sütü alüminyum ya da kalaylı bakırdan yapılmış Kaymak tavalarına alınarak önce 70–75 °C’ye kadar n ısıtmaya tabi tutulmaktadır. Üretimde inek sütü kullanıldığı takdirde, süte %10 oranında taze krema karıştırılmaktadır. n ısıtmayı takiben tavalarda bulunan süt sürekli karıştırılarak 90–95°C’ye kadar 4–5 saat süreyle ısıtılmaktadır. Bu sürenin sonunda süt geniş ve 8–10 cm derinliğindeki tavalara belirli bir yükseklikten aktarılarak köpük oluşumu sağlanmakta ve bu şekilde istenen gözenekli yapı elde edilmektedir. Tavalar daha sonra başka bir odaya alınarak kendi halinde 40–45°C’ye soğumaları sağlanmaktadır. Soğutma sonrasında tavalar kısa süreli olarak tekrar 70–75°C’ye ısıtılıp soğuk bir odada 24 saat beklemeye alınmaktadır. Bu şekilde Kaymak tabakasının iyice şekillenmesi sağlanmaktadır. Tava yüzeyine küçük buz parçacıkları serpilerek Kaymak keskin bıçakla dilimler halinde kesilmekte, lle haline getirilerek paketlenmekte ve tüketime sunulmaktadır. Bu yolla üretilen Kaymakların raf ömrünün buzdolabı koşullarında 3–5 gün olduğu belirtilmektedir (Eralp 1969, Ylsay ve Bayizit 2002).

Kaymak, bileşimi ve raf ömrü açısından tereyağı ile ghee, sanma, meshho, samın ve samuli adlarıyla bilinen diğer yöresel süt yağı esasına dayalı ürünlerden farklılık göstermektedir. Kaymak daha yüksek miktarda nem ve daha düşük miktarda süt yağı içermektedir. Ayrıca, kaymağın üretiminde fermentasyon işlemi uygulanmamaktadır. Dolayısıyla bu farklılıklar Kaymağın raf ömrünü etkilemekte ve fermente edilmemiş bir ürün olması nedeniyle bir hafta içerisinde tüketilmesi gerekmektedir. Oysa bahsedilen diğer ürünler için belirlenen raf ömrü 6–8 ay arasındadır. Kaymağın, pastörizasyon sonrası mikrobiyal kontaminasyona maruz kalma olasılığı raf ömrünü kısaltan faktörlerden birisidir (Robinson 1983, Akalın *et al.* 2006). Mikrobiyel gelişimin kontrol altına alınması ve raf ömrünün uzatılmasında etkili faktörlerden birisi depolama sıcaklığıdır. Kalitesinin korunması açısından, kaymağın 0°C’ye yakın sıcaklıklarda depolanması önerilmektedir, depolama sıcaklığı 6°C’yi aştığı takdirde bakteriler daha hızlı gelişmekte ve üründe kalite kaybı ve bozulma hızı artmaktadır.

Eralp (1969) tarafından Lle kaymağının kalitesi üzerine depolama sıcaklığının etkilerini ortaya koymak amacıyla yürütülen bir çalışmada, farklı sıcaklık derecelerinde 10 gün süreyle depolanan Lle Kaymaklarında en önemli kriterin asitlik derecesi olduğu

belirlenmiştir. Soğuk hava depolarının normal çalışma sıcaklığı olan 3–5°C’de Kaymak örneklerinde asitliğin üçüncü günden itibaren artış gösterdiği, 0°C’nin üzerindeki sıcaklıklarda artışın daha fazla olduğu, ancak -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, duyu nitelikler açısından lüle kaymağının 3–5°C arasında depolanmasının ve yapımından itibaren 1–2 gün içerisinde tüketilmesinin uygun olacağı araştırmacı tarafından ifade edilmiştir.

Kaymakların mikrobiyel kalitesini ortaya koymak amacıyla yapılan çalışmalardan birinde, Yılsay ve Bayizit (2002) tarafından Bursa ilinde satılan 30 örnek incelemeye alınmıştır. 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 *E. coli* olasılığı açısından pozitif sonuç verdiği belirlenmiştir.

Van ilinde yürütülen diğer bir çalışmada, Sağun vd. (2001) 6 Kaymak örneğinden 1 tanesinde *E. coli* ve 2 tanesinde de *S. aureus* varlığının tespit edildiğini belirtmiştir.

Oksidatif bozulmalar gıdaların besleyici değeri ve aynı zamanda güvenilirliğinde meydana gelen kayıpların en temel nedenidir. Bu anlamda, yağlar oksidasyona en çok maruz kalan bileşenlerdir. Tam yağlı süttozu, krema, tereyağı gibi yağ içeriği yüksek gıdalarda olduğu gibi, az miktarda yağ içeren yağsız süt gibi gıdalarda da oksidasyon meydana gelebilmektedir. Oksidasyon sonucu oluşan uçucu bileşenler de tat-aromada değişimlere yol açmaktadır. Pratik olarak bu değişimlerden gıdanın bütün kalite özellikleri etkilenmektedir. Donyağı ve metalik tat süt yağında oksidatif bozulma sonucunda meydana gelen kötü tat ve aromalardır. Tatdaki değişimlere oksidasyon sonucu oluşan hidroksi asitler yol açmaktadır. Oksidasyon ürünleri ile proteinler arasındaki reaksiyonlar sonucunda ürünün rengi koyulaşmakta ve ayrıca oksidasyonun tetikleme sonucu oluşan protein çapraz bağları yeni bir tekstür yaratmaktadır. Oksidasyon derecesinin belirlenmesi açısından yağ oksidasyonunun ilk ürünleri olan

hidroperoksitlerin konsantrasyonlarının saptanması uygun bir yoldur. Peroksit sayısı (PS) lipit oksidasyonunun ilk ürünlerinin bir ölçüsüdür ve PS yardımıyla bir gıda örneğinde belirli bir sürede oluşan toplam peroksit ve hidroperoksit miktarı belirlenmektedir (Rosenthal 1991). Yağ oksidasyonunun ilk ürünleri kokusuz ve tatsız lipit peroksitleridir. Bu bileşikler daha sonra, karbonil ve hidrokarbon bileşikler gibi ikinci oksidasyon ürünlerine parçalanabilmektedir. Süt yağının depolanması sırasında meydana gelen lipid oksidasyonu süt ve ürünlerinin raf ömrünü kısıtlamakta ve tat-aroma kalitesini fazlaca düşüren uçucu kötü tat-aroma bileşiklerinin oluşumuna neden olmaktadır (Christensen and Holmer 1996).

Robertson (2006) tarafından, perakende koşullarda, yüksek oranda yağ içeren tereyağı ve Kaymak gibi ürünlerde meydana gelen en temel aroma-tat kusurunun yüzey oksidasyonu olduğu belirtilmektedir. Bu nedenle, süt yağı esasına dayalı ürünlerde ambalajlama ve depolama aşamalarında oksijen ve ışık gibi oksidasyonu teşvik eden etkenlere karşı koruma sağlayan önlemler alınmak suretiyle raf ömrü uzatılabilmektedir.

Yağca yoğun ürünlerde, yukarıda da değinildiği gibi, kullanılan ambalaj materyali ürünün raf ömrü üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Ambalaj materyalinin bu ürünleri ışık ve oksijenin etkisi ile pastörizasyon sonrası bulaşmaya karşı koruyacak nitelikte olmasına dikkat edilmelidir. Ayrıca, süt yağının kokuyu kolay absorbe etme özelliği de göz önünde bulundurulmalı ve ürünü kötü kokulara karşı koruyacak ambalaj materyali kullanımı tercih edilmelidir. Hazır plastik kaplar bakteri ve küf bulaşmasına uygun materyallerdir. Üçüncü (2000) tarafından bildirildiğine göre, bu konuda yapılan bir araştırmada 600 hazır plastik kaptan yaklaşık %70’inde mikroorganizma varlığı saptanmış, bir başka araştırmada da, test edilen 3000–4000 ambalajdan %20-30’nun küfle kontamine olduğu belirlenmiştir. Dolum aşamasında üretilen plastik kap ve şişelerin kontaminasyona uğrama ihtimalinin son derece düşük olduğu bildirilmektedir. Gerek üretim gerekse depolama aşamasında ambalaj malzemesi ve ambalajın temasta bulunduğu hava, küf ve bakteri sporları ile gram pozitif bakterilerin bulaşmasına yol açabilen bir faktördür. Ayrıca, ambalajın iç yüzeylerine elle temas, koliform bakteri ve *Staphylococcus* türlerinin bulaşmasına neden olmaktadır (Üçüncü 2000).

Süt ve süt ürünlerinin yapısında yer alan trigliseridler gerek üretim gerekse depolama sırasında bazı faktörlerin etkisiyle yapı taşlarına parçalanabilir. Süt yağının hidrolizasyonu olarak bilinen bu parçalanma reaksiyonu değişik şekillerde meydana gelebilir. Bunlar arasında en önemlisi lipaz enziminin katalitik etkisiyle oluşan enzimatik parçalanma (lipoliz) ve alkali sabunlaşmadır (Metin 2005). Enzimatik parçalanma sonucu keskin ve acı bir tat ve kokuya sahip kısa zincirli yağ asitleri (bütirik asit, kaprilik asit ve kaprinik asit) ile keskin tat ve kokuda olmayan, dolayısıyla hissedilmeyen uzun zincirli yağ asitleri meydana gelmektedir. Bu yağ asitlerinden uzun zincirli olanlar otooksidasyon olayının meydana gelmesinde etkilidir.

Lipaz enzimi sütte doğal olarak bulunduğu gibi bazı bakteriler, mayalar ve küfler tarafından da üretilmektedir (Metin 2005). Lipoliz konusunda yapılan çok sayıda çalışmanın sonuçları tam yağlı sütlerde serbest yağ asidi içeriği ile lipaz aktivitesi arasında bir bağlantı olmadığını, fakat yağ fazındaki lipoprotein lipaz aktivitesi ile lipoliz arasında bir ilişkinin var olduğunu göstermektedir. Buna göre, serbest yağ asitleri oluşumunun esas nedeni süt trigliseridlerinin lipaz aktivitesine maruz kalmasıdır. Lipoliz, doğal ve indüklenmiş olmak üzere iki grup altında toplanmaktadır. Doğal lipolizi etkileyen faktörler, sağım sıklığı, hayvanın sağlığı ve laktasyon aşamasıdır. Homojenizasyon, pompalama ve sıcaklık dalgalanmaları ise indüklenmiş lipolizin nedenleridir. Lipoliz sonucunda oluşan ransit tat çoğunlukla sabunumsu ve yakıcı olarak ifade edilmektedir. Serbest yağ asidi düzeyi ile tat-aroma bozukluğu arasındaki ilişkiyi belirlemek üzere yürütülen çalışmalarda, duyuşal değerlendirme testlerinin sonuçlarına göre, serbest yağ asidi düzeyi ile tat-aroma eşik değerleri arasında belirgin bir ilişki bulunmadığı, ancak serbest yağ asidi konsantrasyonu arttıkça ransit tat-aroma riskinin daima arttığı Wiking (2005) tarafından ifade edilmektedir. Zincir uzunluğu 4 ila 12 arasında olan serbest yağ asitlerinin ransit tat-aroma gelişiminde payı bulunmaktadır. Lipolizin derecesi asit değeri ile ifade edilmektedir. Asit değeri, belirli miktar yağdaki toplam serbest yağ asitlerini nötralize etmek için gerekli sodyum veya potasyum hidroksitin mg, mek veya milimol olarak miktarıdır (Downey 1975). Bu değer süt ve süt ürünlerinde ransit tat ve aromanın göstergesidir. Fakat ransit tat ve aromanın asit değeri yardımıyla ortaya konulmasında bir takım kısıtlamalar bulunmaktadır. Duncan and Christen (1991) tarafından, yüksek miktarda kısa zincirli serbest yağ asidi içeren ancak

daha düşük asit değerine sahip sütlerin, oransal olarak daha fazla uzun zincirli serbest yağ asidi içeren ve daha yüksek asit değerine sahip sütlere göre daha ransit tat ve aromaya sahip olabildiği açıklanmıştır. Dolayısıyla, yüksek asit değerine sahip ürünlerde ransit tat ve aromanın varlığını doğrulamak üzere aynı zamanda duyuşal değerlendirme yapılmasının gerekliliği vurgulanmaktadır.

Aynı araştırmacılar tarafından, değişik konsantrasyonlarda yağ asitleri ile takviye edilen UHT sterilize sütlerde asit değeri ile ransit tat-aroma arasındaki ilişki incelenmiş ve asit değeri ile ransit tat ve aroma arasında kuvvetli bir ilişkinin bulunmadığı, diğer bir ifadeyle asit değerinin 100 g yağda mek KOH cinsinden 1.0'den büyük olmasının ransit tat-aroma gelişiminde gerçek bir gösterge olmadığı belirlenmiştir. Bu durumun, uzun zincirli yağ asitlerinin seçici olarak parçalanmasından ya da serbest yağ asitleri dışındaki asidik karakterde başka bileşiklerin mevcudiyetinden ileri gelebileceği açıklanmıştır.

3. MATERİYAL VE YÖNTEM

3.1 Materyal

Araştırma materyali olarak Ankara ilindeki çeşitli marketlerde satılan, inek sütü kremasından üretilmiş, değişik firmalara ait Kaymak örnekleri kullanılmıştır. Her mevsimde 10 farklı firmadan olmak üzere, 1 yıl süresince toplanan ve plastik kaplar içerisinde satışa sunulan örnekler orijinal ambalajları içerisinde laboratuvara getirilmiş, analiz edilinceye kadar buzdolabı sıcaklığında muhafaza edilmiştir. Örneklerden bazıları her mevsimde piyasada bulunamadığı için toplam 40 örnek yerine 36 örnek analize alınmıştır. Kimyasal ve fiziksel, mikrobiyolojik ve duyu analizler için ayrı ayrı kullanılmak üzere, her bir örnekten 3'er paket satın alınmıştır.

3.2 Yöntem

3.2.1 Kimyasal ve fiziksel analizler

3.2.1.1 Kurumadde

Kaymak örneklerinde toplam kurumadde gravimetrik yöntemle belirlenmiştir (Anonim 1995).

3.2.1.2 Yağ

Gerber yöntemi ile belirlenmiştir (Anonim 1995).

3.2.1.3 pH değeri

Orion marka birleşik elektrotlu pH metre yardımıyla saptanmıştır.

3.2.1.4 Titrasyon asitliği

Titration yöntemi ile belirlenmiş ve sonuçlar % laktik asit cinsinden ifade edilmiştir (Anonim 1995).

3.2.1.5 Peroksit sayısı

Downey (1975) tarafından bildirilen spektrofotometrik yöntemle göre belirlenmiştir. Bunun için, şilifli tüplere 0.1 g saf süt yağı hassas olarak tartılmış, üzerine 10 ml kloroform-metanol çözeltisi, 0.3 ml amonyum tiyosiyanat çözeltisi ve 0.3 ml demir klorür çözeltisi ilave edilip karıştırıldıktan sonra renk oluşumu için karanlıkta 10 dk bekletilmiştir. Bu sürenin sonunda 505 nm’de okuma yapılmıştır. Peroksit değerinin hesaplanmasında aşağıdaki formülden yararlanılmıştır.

$$\text{Peroksit Değeri (mek O}_2\text{/ kg yağ)} = (\mu\text{g Fe / g yağ} \times 55.85) = F / (m \times 55.85)$$

F: Okunan absorbans değerine karşılık gelen demir miktarı, $\mu\text{g Fe}$

m: Analiz edilen yağ miktarı, g.

55.85: Demir klorürün molekül ağırlığı.

Kloroform-metanol çözeltisi: 70:30 (v/v) oranında karışım hazırlanmıştır.

Demir klorür çözeltisi: 50 ml cam destile suda çözündürülen 0.4g baryum klorür, 50 ml cam destile suda çözündürülen 0.5g demir sülfat üzerine yavaş yavaş karıştırılarak ilave edilmiştir. Karışıma 2 ml 10 N’lik HCl çözeltisinden katılmıştır. Elde edilen karışım 5000 rpm’de 5 dakika süreyle santrifüj edilmiş; baryum sülfat çöktürülmüş ve berrak kısımdan spektrofotometre tüplerine alınmıştır. Spektrofotometrik yöntemle göre 505 nm’de okuma yapılmıştır. Şahit için okunan absorbans değerinin en fazla 0.08 olması gereklidir. Hazırlanan demir klorür çözeltisi ışıktan korunmalıdır. Çözeltinin stabil kalma süresi 1 haftadır.

Amonyum tiyosiyanat çözeltisi: 30 g Amonyum tiyosiyanat 100 ml cam destile suda çözündürülerek hazırlanmıştır.

Kalibrasyon eğrisinin çizilmesi:

193.6 mg demir klorür ($\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) belirli miktar 0.05 N HCl içinde çözündürülüp aynı çözelti ile 100 ml'ye tamamlanarak standart stok çözelti hazırlanmıştır. Bu çözeltinin 100 ml'sinde 40 mg Fe^{+3} bulunmaktadır. Standart çözeltinin 0.01-0.1 ml arasında değişen miktarlarda eğrisi çizilmiştir. Bunun için, içerisinde 0.01 ml ile 0.1 ml arasında değişen miktarlarda standart çözelti bulunan tüplere sırasıyla, 10 ml kloroform-metanol çözeltisi ve 0.3 ml amonyum tiyosiyanat çözeltisi ilave edilerek renk oluşumu için 10 dk süreyle beklenmiş ve 505 nm'de okuma yapılmıştır. Optik yoğunluğa karşılık gelen Fe^{+3} konsantrasyonu grafiği çizilmiştir.

3.2.1.6 Asit değeri

Downey (1975) tarafından bildirilen yöntemle göre tayin edilmiştir. Bu amaçla, yaklaşık 20 g Kaymak örneği Kieselgur ile ezilerek katı hale getirilmiştir. Örnekler daha sonra eterle yıkanarak saf süt yağının eterde çözünmesi sağlanmıştır. Eterin uzaklaştırılması için örnekler Rotary evaporatörden geçirilmiş ve elde edilen saf süt yağı 40°C'lik etüvde 1 saat bekletilmiştir. Saf süt yağından 1 g tartılarak üzerine 10 ml eter/alkol (1:1) karışımı ilave edilmiştir. Karışım, fenol fitaleyn indikatöründen 0.1 ml ilave edildikten sonra alkolde hazırlanmış 0.1 N KOH ile titre edilmiştir.

$$\text{Asit Değeri (mg KOH / g yağ)} = \frac{\text{Sarfiyat} \times \text{Normalite} \times 56.1}{\text{Örnek miktarı (g)}}$$

3.2.1.7 Konsistens

Kaymak örneklerinin kıvamı penetrometre (Stanhope-Seta, Surrey, England) yardımıyla belirlenmiştir. Ölçüm için, ağırlığı 18.76 g olan 45°'lik konik başlıktan yararlanılmıştır. Yaklaşık 200 g'lık orijinal ambalajları içerisinde bulunan ve sıcaklığı $5 \pm 1^\circ\text{C}$ olan örneklerde penetrometre başlığının 8 saniyedeki batma derinliği saptanmış ve sonuçlar x1/10 mm olarak ifade edilmiştir.

3.2.2 Mikrobiyolojik analizler

3.2.2.1 Toplam aerobik mezofilik bakteri sayımı

Toplam aerobik mezofilik bakteri sayımı için, Plate Count Agar (Merck, Germany) besiyerine standart dökme yöntemi ile ekim yapılmış ve 32°C’de 24–48 saat süre ile inkübasyona bırakılan petri plaklarında gelişen koloniler sayılmıştır (Halkman 2005).

3.2.2.2 Koliform bakteri sayımı

Violet Red Bile Agar (Merck, Germany) besiyerine dökme yöntemi ile ekim yapılmış ve petri plakları 37°C’de 24 saat süreyle inkübasyona bırakılarak bu sürenin sonunda oluşan koyu kırmızı renkli koloniler sayılmıştır (Halkman 2005).

3.2.2.3 Maya-küf sayımı

Dökme yöntemi ile Potato Dextrose Agar (Merck, Germany) besiyerine ekim yapılmış, 25°C’de 4–5 gün süreyle uygulanan inkübasyona bırakılan petri plaklarında gelişen tüm koloniler sayılmıştır (Halkman 2005).

3.2.3 Duyusal değerlendirme

Kaymak örneklerinin duyusal nitelikleri, Süt Teknolojisi Bölümü öğretim üye ve elemanlarından oluşan 9 kişilik panel grubu tarafından Çizelge 3.1’de gösterilen kriterlere göre değerlendirilmiştir. Duyusal değerlendirmede, Harper and Hall (1976) tarafından krema için kullanıldığı bildirilen puan kartı modifiye edilerek kullanılmıştır.

Çizelge 3.1 Kaymak örneklerinin duysal niteliklerinin belirlenmesinde kullanılan değerlendirme kartı

Nitelikler	Karşılaşılabilen Kusurlar	Puan Aralığı
Tat (45 puan) Kusur yoksa puanlama 40-45 arasında yapılır.	Acımsı	36-31
	Yemimsi	39-37
	Nötralizan madde	34-31
	Bayat	35-31
	Küflü	34-31,
	Ekşi	34-31
	Metalik	33-31
	Okside	32-31
	Balığimsı	< 31
	Yavan	39-36
	Pişmiş	39-37
	Depo tadı	39-33
Yapı ve Tekstür (30 Puan)	Yapışkan	29-27
	Kumlu	29-25
	Akıcı	29-27
Görünüş ve Renk (15 Puan)	Tipik olmayan renk ve görünüm	14-10
	Üniform olmayan	14-12
	Anormal yüzey	14-10
TOPLAM (90 Puan)		

3.2.4 İstatistiksel analiz

Araştırma sonuçlarının istatistiksel analizinde, incelenen kriterler arasındaki korelasyon ortaya konmaya çalışılmıştır (Düzgüneş vd. 1987).

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

4.1 Kaymak Örneklerinin Fiziksel ve Kimyasal Nitelikleri

4.1.1 Toplam kurumadde

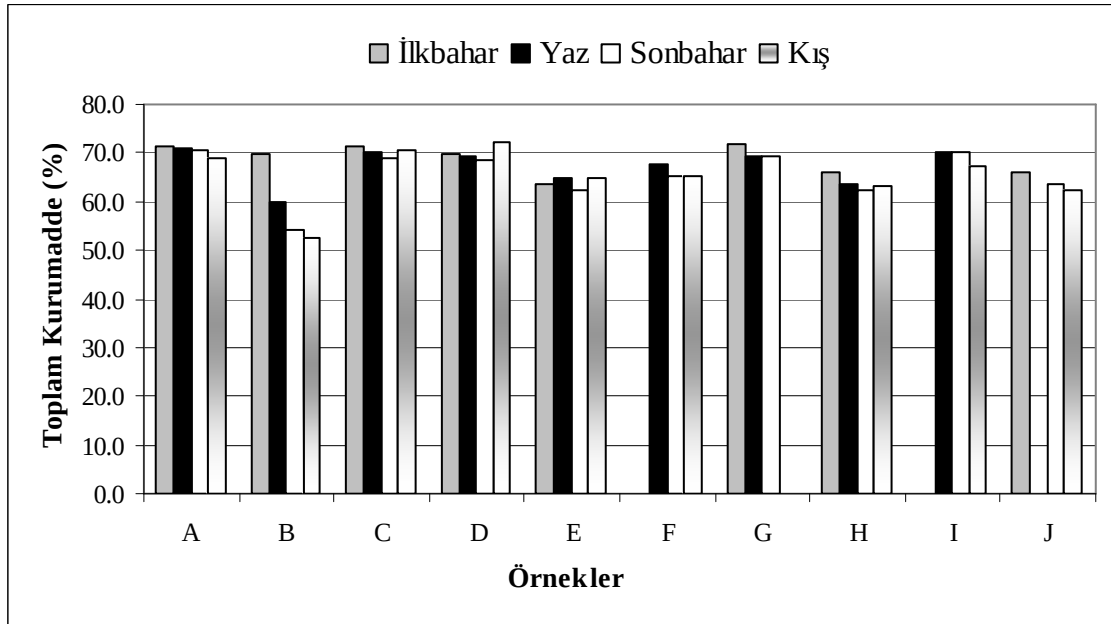
Bir yıl süresince, dört farklı mevsimde piyasadan toplanan Kaymak örneklerinin toplam kurumadde içeriklerindeki değişimler Çizelge 4.1’de verilmiş ve Şekil 4.1’de grafik halinde gösterilmiştir.

Çizelge 4.1 ve Şekil 4.1’de yer alan değerlerden de görüldüğü gibi, Kaymak örneklerinin toplam kurumadde içerikleri ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış dönemlerinde sırasıyla, % 63.63- 71.78, % 59.78 -70.93, % 54.09–70.67 ve % 52.63–72.11 arasında değişim göstermiştir. En düşük toplam kurumadde içeriği, ilkbahar dönemi hariç, diğer tüm mevsimlerde B örneğinde saptanmıştır. Diğer taraftan, toplam kurumadde içeriğinin B örneğinde mevsimler arasında büyük farklılıklar gösterdiği, diğer örneklerde ise pek fazla bir değişim olmadığı gözlenmiştir. A örneği, genellikle en yüksek toplam kurumadde içeriğine sahip örnek olarak belirlenmiştir. Türk Gıda Kodeksi Krema ve Kaymak Tebliği’nde (Anonim 2009) kaymağın toplam kurumadde içeriğine ilişkin herhangi bir hüküm bulunmadığı için araştırma bulgularının bu açıdan yorumlanması mümkün olmamıştır. Kaymağın nitelikleri üzerinde çalışmalar yapan diğer araştırmacılardan Öksüz vd. (2000), Tekirdağ’da üretilen ve satılan Kaymak örneklerinde kurumadde içeriğinin % 63.50–74.00 arasında değiştiğini, Akalın *et al.* (2006) ise analize aldıkları örneklerin toplam kurumadde değerlerinin % 67.80 ile % 77.55 arasında olduğunu bildirmişlerdir.

Çizelge 4.1 Farklı mevsimlerde Ankara piyasasından toplanan Kaymak örneklerinin toplam kurumadde içeriklerindeki değişimler

Örnekler	Toplam kurumadde (%)			
	Mevsimler			
	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış
A	71.29	70.93	70.67	68.82
B	69.57	59.78	54.09	52.63
C	71.19	70.15	68.77	70.62
D	69.64	69.40	68.35	72.11
E	63.63	64.81	62.32	64.78
F	-	67.52	65.16	65.32
G	71.78	69.45	69.22	-
H	66.06	63.63	62.26	63.12
I	-	70.24	70.30	67.31
J	66.19	-	63.43	62.32

- Bu dönemde örnek bulunamamıştır.



Şekil 4.1 Farklı mevsimlerde Ankara piyasasından toplanan Kaymak örneklerinin toplam kurumadde içeriklerinin değişim grafiği

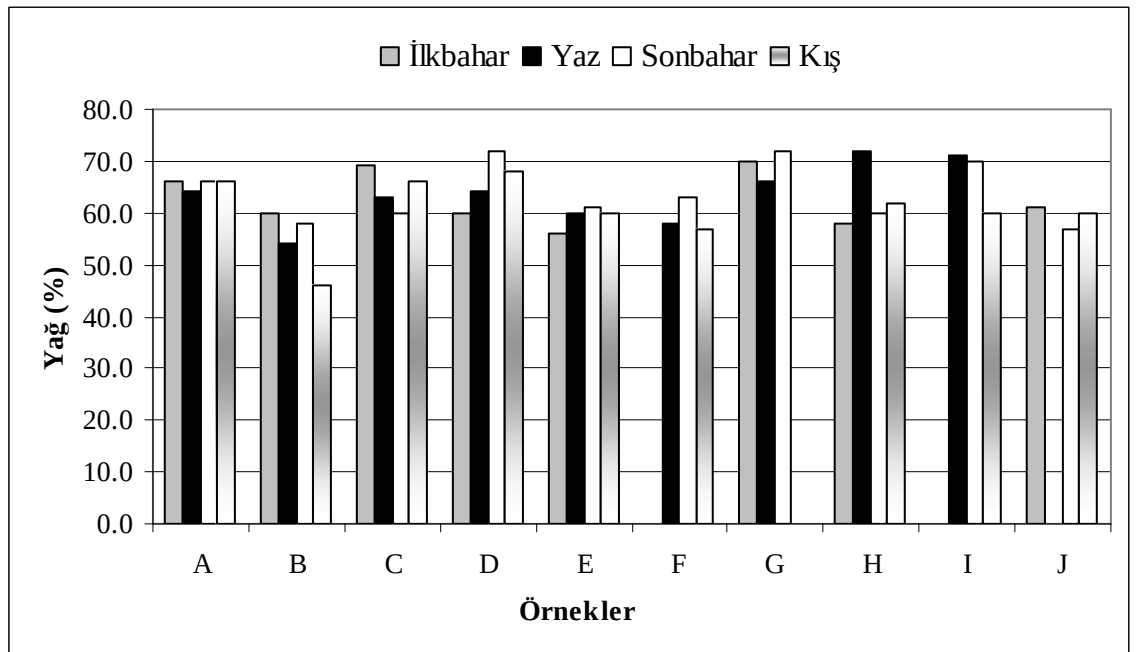
4.1.2 Yağ

Ankara piyasasında satışa sunulan Kaymaklardan 1 yıl süresince ve farklı mevsimlerde toplanan örneklerin yağ oranlarında belirlenen değişimler Çizelge 4.2 ve Şekil 4.2’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.2 Farklı mevsimlerde Ankara piyasasından toplanan Kaymak örneklerinin yağ oranlarındaki değişimler

Örnekler	Yağ (%)			
	Mevsimler			
	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış
A	66	64	66	66
B	60	54	58	46
C	69	63	60	66
D	60	64	72	68
E	56	60	61	60
F	-	58	63	57
G	70	66	72	-
H	58	72	60	62
I	-	71	70	60
J	61	-	57	60

- Bu dönemde örnek bulunamamıştır.



Şekil 4.2 Farklı mevsimlerde Ankara piyasasından toplanan Kaymak örneklerinin yağ oranlarının değişim grafiği

Örneklerin yağ oranları, ilkbahar, yaz, sonbahar, kış sırasıyla incelendiğinde, % 56-70, % 58-72, % 57-72 ve % 46-68 arasında değiştiği görülebilir. Türk Gıda Kodeksi Krema ve Kaymak Tebliği (Anonim 2009) ile Türk Standartları Enstitüsü'nün TS 1864 sayılı standardına göre (Anonim 2008), Kaymakta kütlece en az % 60 oranında süt yağı bulunması gerekmektedir. Bu açıdan örneklerin çoğunluğunun yukarıda adı geçen tebliğ ve standart değerlerine uygunluk gösterdiği; B ve F örneklerinin ise, genel olarak %60'ın altında kalan yağ içerikleri ile uygun bulunmadığı söylenebilir. Ayrıca, toplam kurumadde içeriğindeki değişime benzer şekilde, B örneğinin yağ oranının mevsimler arasında farklılık gösterdiği gözlenmiştir. Bu bakımdan, B örneğinin üretildiği firmada üretim faaliyetinin her zaman aynı kimyasal kalitede krema ile gerçekleştirilmediği söylenebilir. Öksüz vd. (2000) ile Akalın *et al.* (2006) tarafından yapılan çalışmalarda Kaymakların yağ oranlarının, sırasıyla, % 59.70–68.60 ve % 63.00–73.75 arasında değiştiği bildirilmiştir.

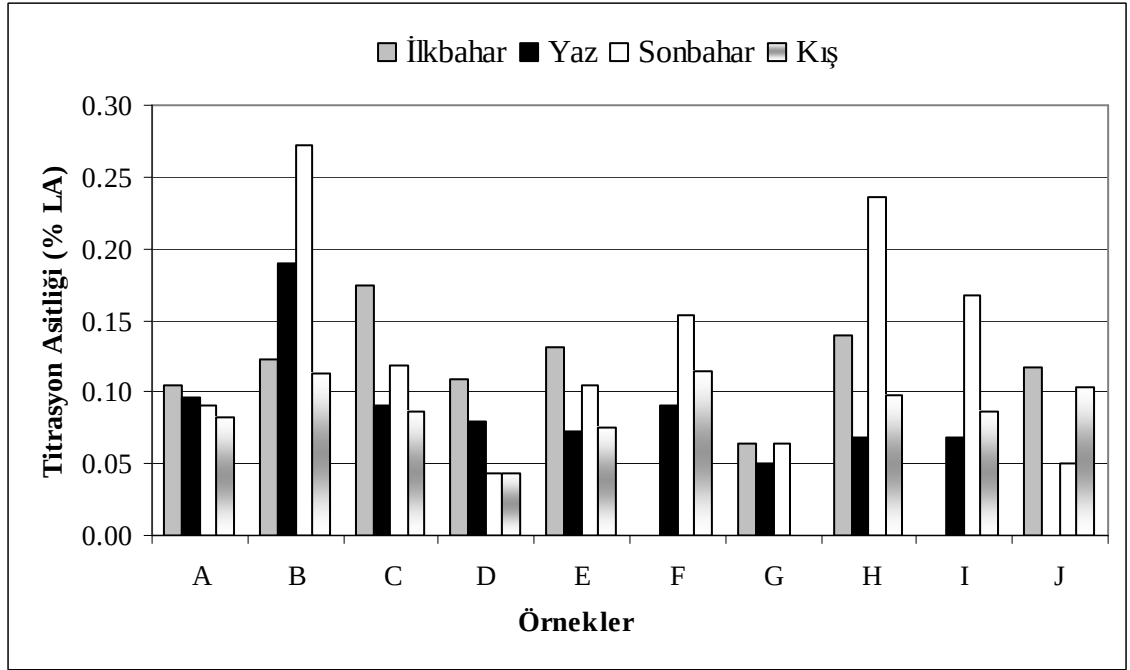
4.1.3 Titrasyon asitliği ve pH

Kaymak örneklerinin titrasyon asitliği ve pH değerlerinde belirlenen değişimler Çizelge 4.3'de verilmiş, Şekil 4.3 ve Şekil 4.4'de grafik halinde gösterilmiştir.

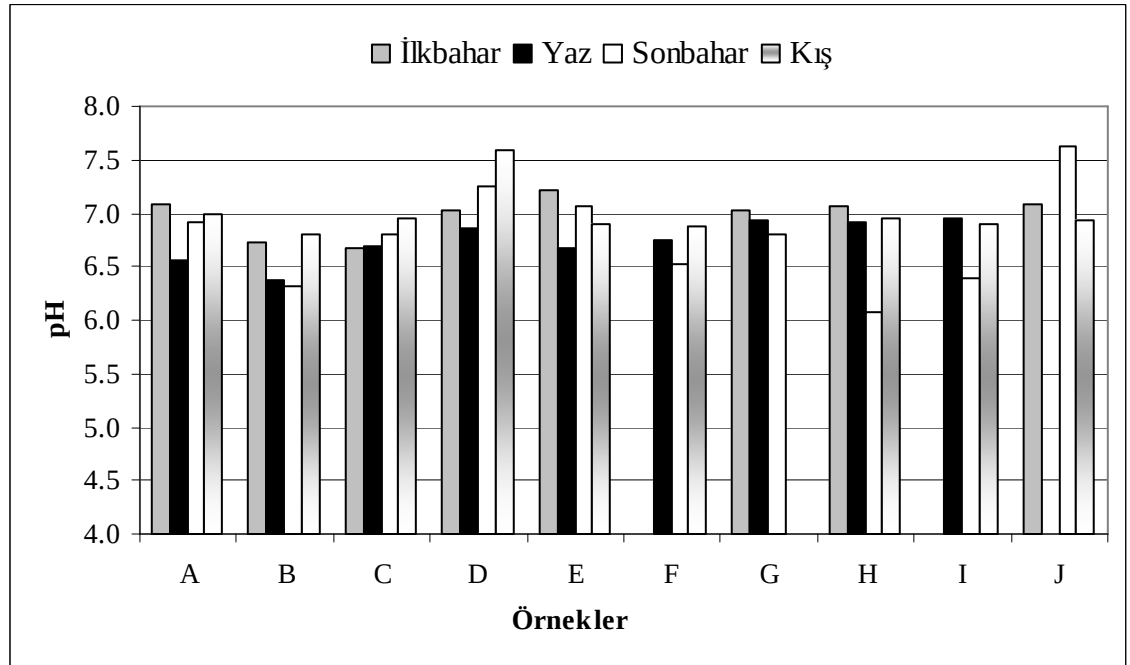
Çizelge 4.3 Farklı mevsimlerde Ankara piyasasından toplanan Kaymak örneklerinin titrasyon asitliği ve pH değerlerindeki değişimler

Örnekler	Titrasyon asitliği (% LA)				pH			
	Mevsimler				Mevsimler			
	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış
A	0.105	0.096	0.091	0.082	7.08	6.56	6.91	7.00
B	0.123	0.190	0.272	0.113	6.72	6.37	6.32	6.80
C	0.174	0.091	0.119	0.086	6.68	6.70	6.81	6.96
D	0.109	0.080	0.043	0.043	7.03	6.86	7.26	7.58
E	0.131	0.072	0.105	0.075	7.22	6.67	7.07	6.89
F	-	0.091	0.153	0.115	-	6.75	6.52	6.87
G	0.064	0.050	0.064	-	7.02	6.93	6.80	-
H	0.140	0.068	0.236	0.097	7.07	6.92	6.08	6.96
I	-	0.069	0.168	0.086	-	6.95	6.40	6.89
J	0.117	-	0.050	0.103	7.08	-	7.63	6.94

- Bu dönemde örnek bulunamamıştır.



Şekil 4.3 Farklı mevsimlerde Ankara piyasasından toplanan Kaymak örneklerinin titrasyon asitliklerinin değişim grafiği



Şekil 4.4 Farklı mevsimlerde Ankara piyasasından toplanan Kaymak örneklerinin pH değerlerinin değişim grafiği

Çizelge ve şekillerde yer alan değerlerden anlaşıldığı gibi, analize alınan 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. Türk Gıda Kodeksi Krema ve Kaymak Tebliği'nde (2009/5) kaymağın titrasyon asitliğine ilişkin bir hüküm bulunmamaktadır. Ancak, aynı tebliğde tatlı kremanın, laktik asit cinsinden, asitliğinin %0.225'den fazla olmaması gerektiği bildirilmektedir. Bu değer dikkate alındığında, sonbahar dönemi örneklerinden B ve H dışında, örneklerin hemen hepsinin tebliğe uygun olduğu söylenebilir. Öksüz vd. (2000) inceledikleri Kaymak örneklerinde titrasyon asitliğinin, laktik asit cinsinden, % 0.17–0.58 arasında değiştiğini belirlemiş ve örnekler arasında gözlenen varyasyonların hammadde kremaya uygulanan farklı üretim tekniklerinden ve depolama şartlarından kaynaklandığını belirtmişlerdir.

Çizelge 4.3 ve Şekil 4.4'den görüldüğü gibi, Kaymak örneklerinin pH değerleri 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, Akalın *et al.* (2006) örneklerin 6.20 ile 7.20 arasında değişen pH değerine sahip olduğunu belirlemişlerdir. Öksüz vd. (2000), tarafından yapılan bir başka çalışmada da, incelenen örneklerin pH değerlerinin 5.22-6.55 arasında değiştiği saptanmıştır.

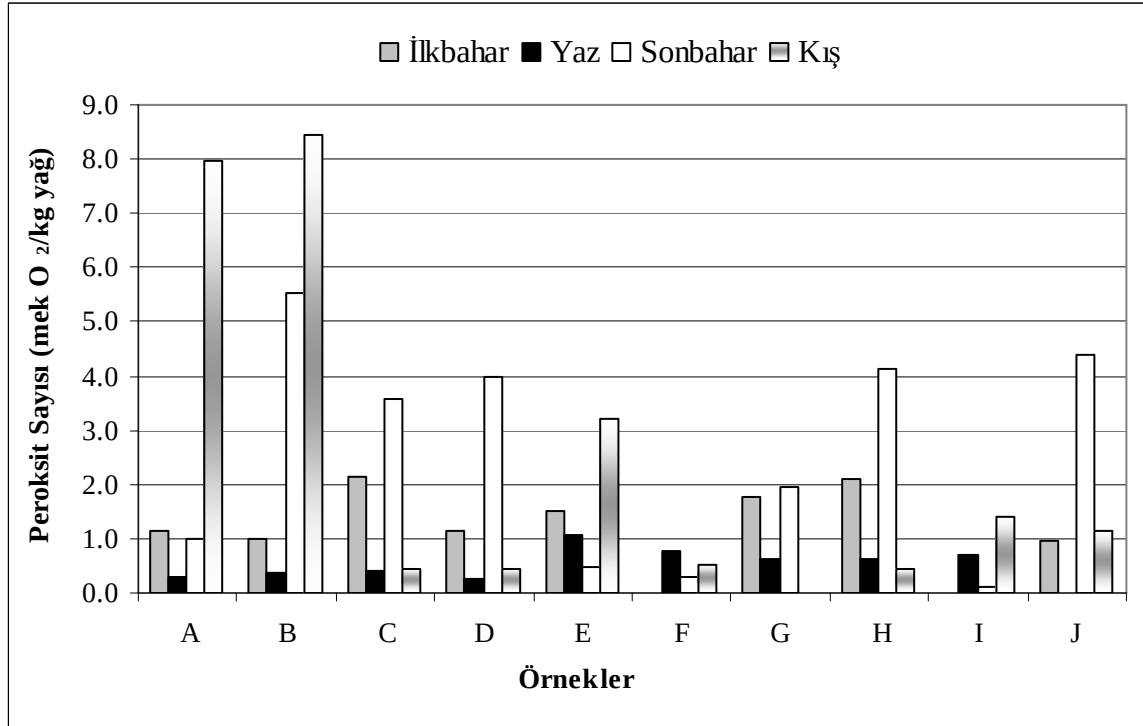
4.1.4 Peroksit sayısı

Ankara piyasasında satışa sunulan farklı firmalara ait Kaymaklardan 1 yıl süresince ve farklı mevsimlerde toplanan örneklerin peroksit sayılarındaki değişimler Çizelge 4.4 ve Şekil 4.5'de verilmiştir.

Çizelge 4.4. Farklı mevsimlerde Ankara piyasasından toplanan Kaymak örneklerinin peroksit sayılarındaki değişimler

Örnekler	Peroksit sayısı (mek O ₂ /kg yağ)			
	Mevsimler			
	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış
A	1.13	0.28	1.01	7.95
B	1.01	0.37	5.52	8.45
C	2.13	0.39	3.56	0.45
D	1.16	0.27	4.00	0.43
E	1.53	1.06	0.49	3.22
F	-	0.77	0.29	0.50
G	1.76	0.63	1.94	-
H	2.11	0.62	4.14	0.43
I	-	0.71	0.12	1.42
J	0.97	-	4.40	1.14

- Bu dönemde örnek bulunamamıştır.



Şekil 4.5 Farklı mevsimlerde Ankara piyasasından toplanan Kaymak örneklerinin peroksit sayılarının değişim grafiği

Kaymak örneklerinin Çizelge 4.4 ve Şekil 4.5’de gösterilen peroksit sayısı değerlerinin, mek O₂/ 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 değeri ilkbahar, yaz ve sonbahar dönemlerinde örneklerin çoğunda yüksek bir düzey göstermiş, kış döneminde ise örneklerin çoğunda düşük düzeyde seyretmiştir. Bu sonuçların elde edilmesinde, hammadde olarak toplama krema kullanımının ve kremanın üretim ve depolama koşulları ile son ürün için kullanılan ambalaj materyalinin niteliğinin etkili olabileceği düşünülmektedir. Tereyağı, krema, Kaymak gibi yağlı ürünlerde, hammaddenin ya da son ürünün ışık ve oksijenin etkisine maruz kalması, katalizör görevi gören demir ve bakır iyonlarının ortamda bulunması süt yağında oksidatif bozulmaları tetikleyen faktörlerdir. Oksidasyonun kontrol altına alınmasında, hammadde kremanın düşük sıcaklık derecelerinde saklanması, son ürünün ışık ve oksijen geçirmeyen ambalajlara doldurulması yarar sağlayan önlemlerdir.

4.1.5 Asit değeri

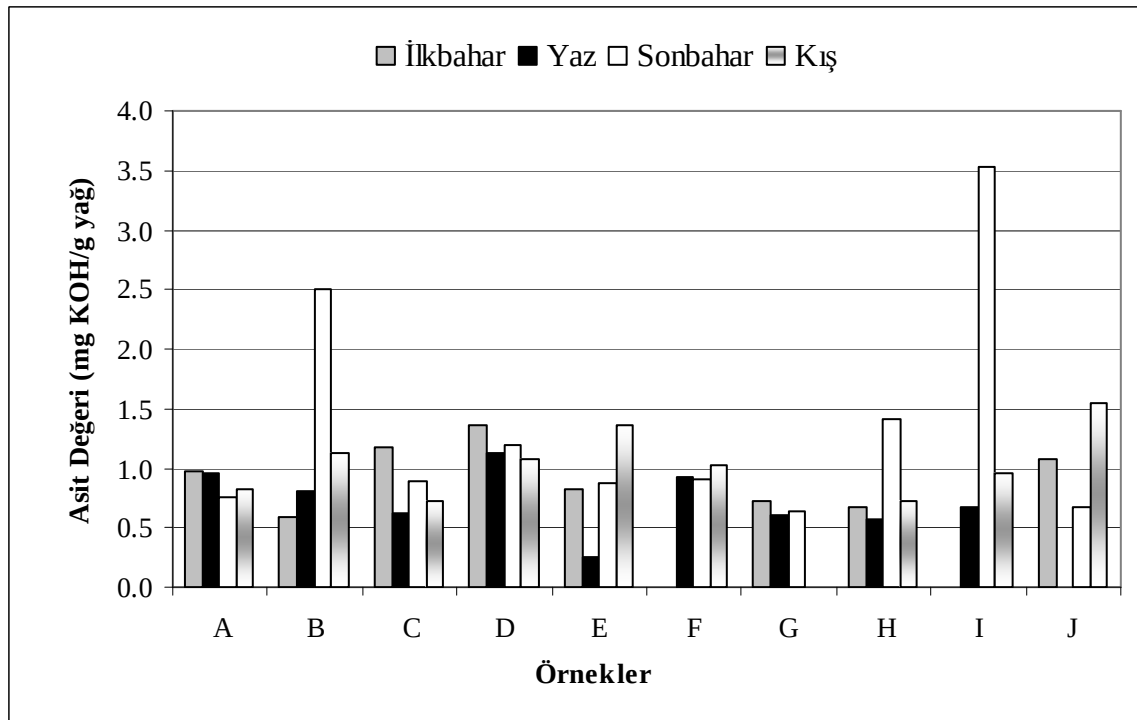
Asit değeri, süt yağının enzimatik hidrolizasyonu olan lipolizin bir ölçüsüdür. Lipoliz sonucu serbest hale geçen küçük moleküllü yağ asitlerine bağlı olarak yağlarda acılaşıma olarak tanımlanan aroma bozukluğu meydana gelmektedir. Aroma bozukluklarında birçok tepkime bir arada olduğu için bozulma nedeninin (mikrobiyolojik, enzimatik, kimyasal) saptanması oldukça güçtür (Atamer 1983).

Mevcut çalışmada, Kaymak örneklerindeki lipolitik parçalanma düzeyini saptamak amacıyla yürütülen analiz sonuçları Çizelge 4.5 ve Şekil 4.6’da gösterilmiştir.

Çizelge 4.5 Farklı mevsimlerde Ankara piyasasından toplanan Kaymak örneklerinin asit değerlerindeki değişimler

Örnekler	Asit değeri (mg KOH/g yağ)			
	Mevsimler			
	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış
A	0.98	0.95	0.75	0.82
B	0.58	0.80	2.50	1.13
C	1.18	0.62	0.89	0.73
D	1.36	1.12	1.19	1.07
E	0.82	0.25	0.88	1.36
F	-	0.92	0.91	1.03
G	0.72	0.60	0.64	-
H	0.68	0.57	1.42	0.72
I	-	0.67	3.53	0.95
J	1.08	-	0.67	1.54

- Bu dönemde örnek bulunamamıştır.



Şekil 4.6 Farklı mevsimlerde Ankara piyasasından toplanan Kaymak örneklerinin asit değerlerinin değişim grafiği

Örneklerin asit değerleri, 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 göstermiştir. En yüksek asit değerleri genel olarak sonbahar dönemi örneklerinde elde edilmiştir. Atamer (1983) tarafından, hammadde kremanın kalitesinin ve depolama sıcaklığının asit değeri üzerinde etkili faktörler olduğu bildirilmiştir. Örneklerdeki maya- küf gelişimi ile asit değeri arasında korelasyon olup olmadığını ortaya koymak amacıyla yapılan istatistiksel değerlendirme sonuçları, maya-küf gelişimi ile asit değeri arasında önemli bir korelasyon bulunmadığını göstermiştir. Bununla birlikte, maya-küf gelişimi gösteren örneklerin diğer örneklere göre nispeten daha yüksek asit değerine sahip oldukları söylenebilir. Nitekim ilkbahar döneminde en yüksek maya-küf içeriğine sahip olan D örneğinde aynı döneme ait asit değerinin de en yüksek düzeyde olduğu gözlenmektedir.

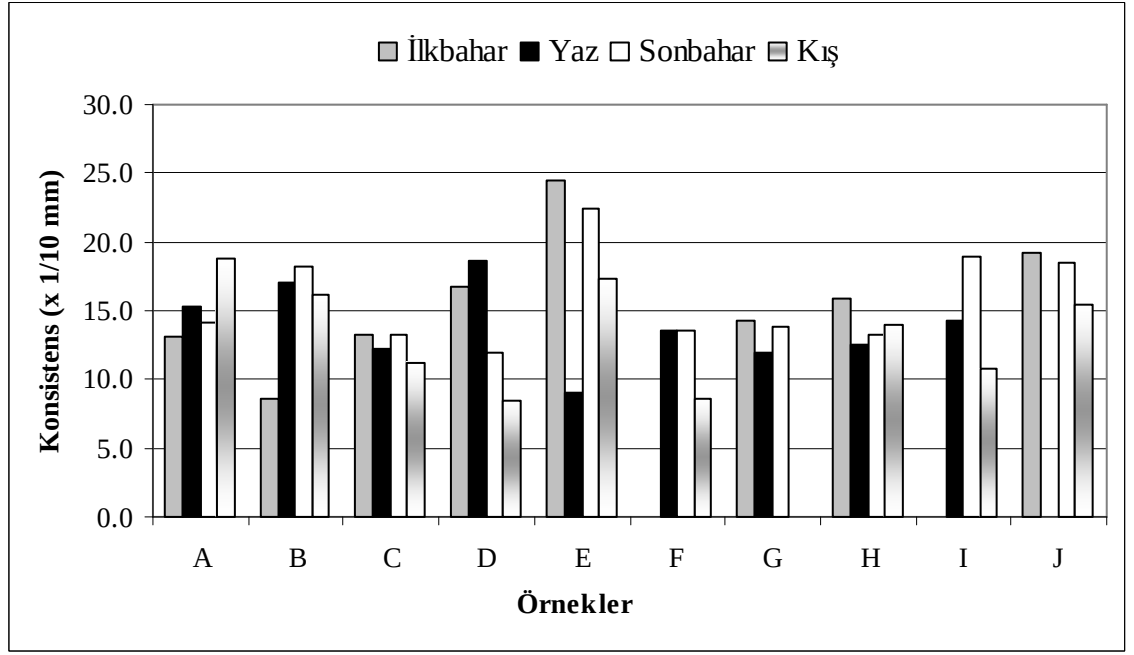
4.1.6 Konsistens

Konsistens, yağlı ürünlerde ürünün sürülebilme yeteneğini ve direncini ortaya koyan bir özelliktir. Dolayısıyla, bu araştırmada da analize alınan Kaymak örneklerinin kıvamı ile ilgili bilgi edinmek amacıyla konsistens ölçümleri yapılmıştır. Araştırma bulguları Çizelge 4.6’da verilmiş ve Şekil 4.7’de grafik halinde sunulmuştur.

Çizelge 4.6 Farklı mevsimlerde Ankara piyasasından toplanan Kaymak örneklerinin konsistens değerlerindeki değişimler

Örnekler	Konsistens (x 1/10 mm)			
	Mevsimler			
	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış
A	13.1	15.3	14.1	18.8
B	8.6	17.0	18.2	16.2
C	13.3	12.3	13.2	11.2
D	16.8	18.7	12.0	8.5
E	24.4	9.0	22.4	17.4
F	-	13.5	13.6	8.6
G	14.3	11.9	13.9	-
H	15.9	12.5	13.2	14.0
I	-	14.3	19.0	10.8
J	19.2	-	18.5	15.5

- Bu dönemde örnek bulunamamıştır.



Şekil 4.7 Farklı mevsimlerde Ankara piyasasından toplanan Kaymak örneklerinin konsistens değerlerinin değişim grafiği

Konsistens değerleri, 8 saniyedeki batma derinliği olarak, 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. Çizelgede yer alan değerlerden, sonbahar döneminde, B, E, I ve J örnekleri hariç, diğer örneklerin birbirine yakın konsistens değerlerine sahip oldukları gözlenmektedir. Ayrıca, E örneğinin yaz dönemi dışında, diğer 3 mevsimde en yüksek konsistens değerine sahip olduğu anlaşılmaktadır. Bu sonuç, söz konusu örneğin genellikle akıcı bir kıvam gösterdiğini ifade etmektedir. E örneğinin konsistens ölçümüne ilişkin bu bulgular duyuşal değerlendirme sonuçları ile de uyumlu bir değişim göstermiş ve panelistler tarafından kıvamının akıcı olduğu ifade edilmiştir.

4.2 Kaymak Örneklerinin Mikrobiyolojik Nitelikleri

4.2.1 Toplam mezofilik aerobik bakteri sayısı

Bir yıl süresince farklı mevsimlerde toplanan Kaymak örneklerinde belirlenen toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı Çizelge 4.7’de verilmiştir.

Çizelge 4.7 Farklı mevsimlerde Ankara piyasasından toplanan Kaymak örneklerinin toplam mezofilik aerobik bakteri sayıları

Örnekler	Toplam mezofilik aerobik bakteri (log kob/g örnek)			
	Mevsimler			
	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış
A	3.740	4.447	*	*
B	5.491	6.531	8.477	7.225
C	2.134	*	*	4.358
D	7.431	6.491	2.954	6.512
E	7.182	4.903	3.491	6.845
F	-	3.146	4.342	7.908
G	*	*	*	-
H	4.255	4.114	6.079	6.049
I	-	5.778	8.447	*
J	6.914	-	*	5.462

- Bu dönemde örnek bulunamamıştır.

* 10^{-2} – 10^{-6} aralığında yapılan ekimlerde mikroorganizma gelişimi saptanmamıştır.

Çizelge 4.7’de yer alan değerlerden de görüldüğü gibi, örneklerin toplam mezofilik aerobik bakteri sayıları, log kob/g örnek cinsinden, ilkbaharda 2.134–7.431; yaz döneminde 3.146-6.531; sonbaharda 2.954-8.477 ve kış döneminde de 4.358-7.908 arasında değişim göstermiştir. B örneğinde çoğunlukla yüksek sayıda bakteri gelişimi olmuştur. G örneğinde, kış dönemi hariç, 3 mevsimde de toplam mezofilik aerobik bakteri gelişimi gözlenmemiştir. Kış döneminde, bu örnek piyasada bulunamadığı için sayım yapılamamıştır. Toplam mezofilik aerobik bakteri içeriği açısından A ve C örneğinin genellikle diğer örneklerle kıyasla daha iyi bir durum sergilediği söylenebilir.

4.2.2 Koliform grubu bakteri sayısı

Ankara piyasasında satışa sunulan Kaymaklardan 1 yıl süresince farklı mevsimlerde olmak üzere toplanan örneklerin koliform grubu bakteri sayıları Çizelge 4.8’de verilmiştir.

Çizelge 4.8 Farklı mevsimlerde Ankara piyasasından toplanan Kaymak örneklerinin koliform grubu bakteri sayıları

Örnekler	Koliform grubu bakteri (log kob/g örnek)			
	Mevsimler			
	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış
A	*	*	*	*
B	2.845	*	4.869	3.699
C	*	*	*	*
D	*	*	*	*
E	2.301	*	*	*
F	-	2.643	*	*
G	*	*	*	-
H	*	4.041	*	*
I	-	1.301	*	*
J	5.732	-	*	*

- Bu dönemde örnek bulunamamıştır.

* $10^{-1} - 10^{-3}$ aralığında yapılan ekimlerde mikroorganizma gelişimi saptanamamıştır.

Çizelge 4.8’den de görüldüğü gibi, incelemeye alınan 10 örnekten yalnızca A, C, D ve G örneklerinde koliform grubu bakteri gelişimine hiç rastlanmamıştır. B örneğinde ise yaz dönemi hariç, diğer tüm dönemlerde koliform grubu bakteri gelişimi gözlenmiştir. Araştırma bulgularından, örneklerin koliform grubu bakteri içerikleri açısından iyi bir durum göstermedikleri söylenebilir. Koliform grubu bakteriler, bilindiği gibi, fekal kontaminasyonun göstergesidir. Pastörizasyon işlemiyle yok edilen bu mikroorganizmalar, ürünlere ısıl işlem den sonraki aşamalarda bulaşabilmektedir. Pastörizasyondan sonraki üretim hattının gereğine uygun şekilde temizlenip dezenfekte edilmemesi, özellikle personelin hijyenik kurallara uymaması, ambalaj materyalinin kirli olması bu bakterinin bulaşma nedenleri arasındadır. Araştırma sonuçları bu açıdan değerlendirildiğinde, Kaymak örneklerinin üretildiği işletmelerde hijyenik kurallara sıkı sıkıya uyulmadığı, özellikle üretim faaliyetinde yer alan personelin temizliğine gereken önemin verilmediği ortaya çıkmaktadır.

4.2.3 Maya-küf sayısı

Farklı mevsimlerde Ankara piyasasından 1 yıl boyunca toplanan Kaymak örneklerinin maya-küf sayıları Çizelge 4.9’da verilmiştir.

Çizelge 4.9 Farklı mevsimlerde Ankara piyasasından toplanan Kaymak örneklerinin maya-küf sayıları

Örnekler	Maya-küf (log kob/g örnek)			
	Mevsimler			
	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış
A	3.447	*	*	*
B	5.398	6.954	2.699	6.623
C	2.000	*	*	4.041
D	7.164	5.322	*	6.544
E	6.813	*	2.833	6.204
F	-	*	*	6.740
G	*	*	*	-
H	3.934	*	*	5.505
I	-	*	1.959	*
J	6.851	-	*	5.875

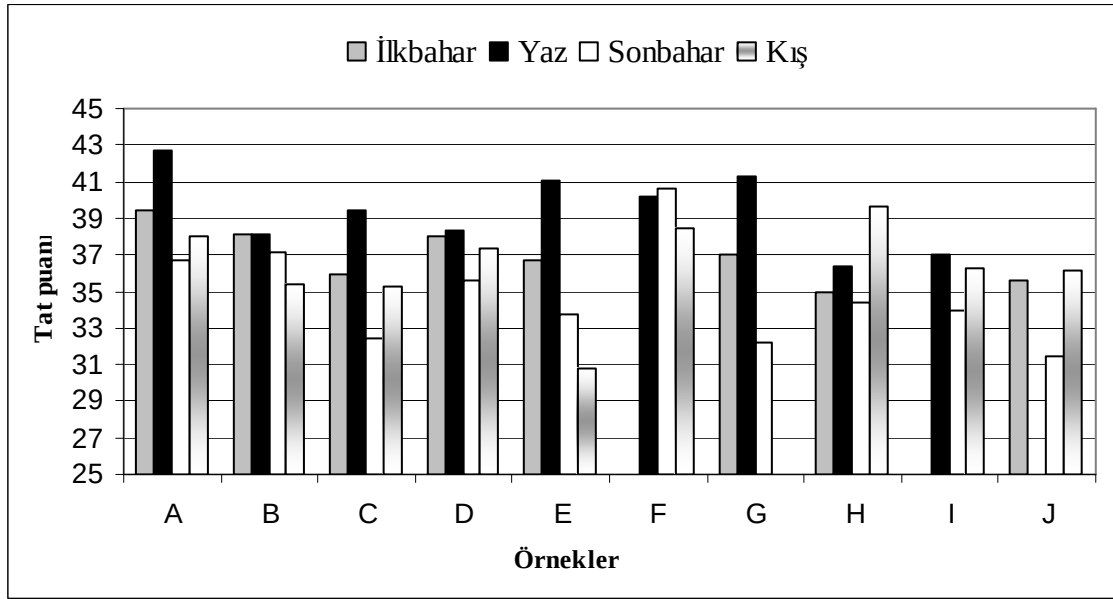
- Bu dönemde örnek bulunamamıştır.

* 10^{-2} – 10^{-5} aralığında yapılan ekimlerde mikroorganizma gelişimi saptanamamıştır.

Kaymak örnekleri maya-küf içerikleri açısından incelendiğinde, yalnızca G örneğinde ilkbahar, yaz ve sonbahar dönemlerinde maya-küf gelişimi olmadığı görülmektedir. Kış döneminde, aynı örnek piyasada bulunamadığı için, bu örneğin maya-küf içeriği bakımından durumunu tam olarak irdelemek mümkün olamamaktadır. Bu örneğin dışındaki tüm örneklerde, en az bir mevsimde mutlaka maya-küf gelişimi olduğu görülmektedir. Bu sonuçlar, koliform grubu bakteri içeriğinde de görüldüğü gibi, Kaymakların üretildiği işletmelerde hijyen kurallarının iyi bir şekilde uygulanmadığını, çoğu işletmede maya-küf problemi olduğunu ortaya koymaktadır.

4.3 Kaymak Örneklerinin Duyusal Nitelikleri

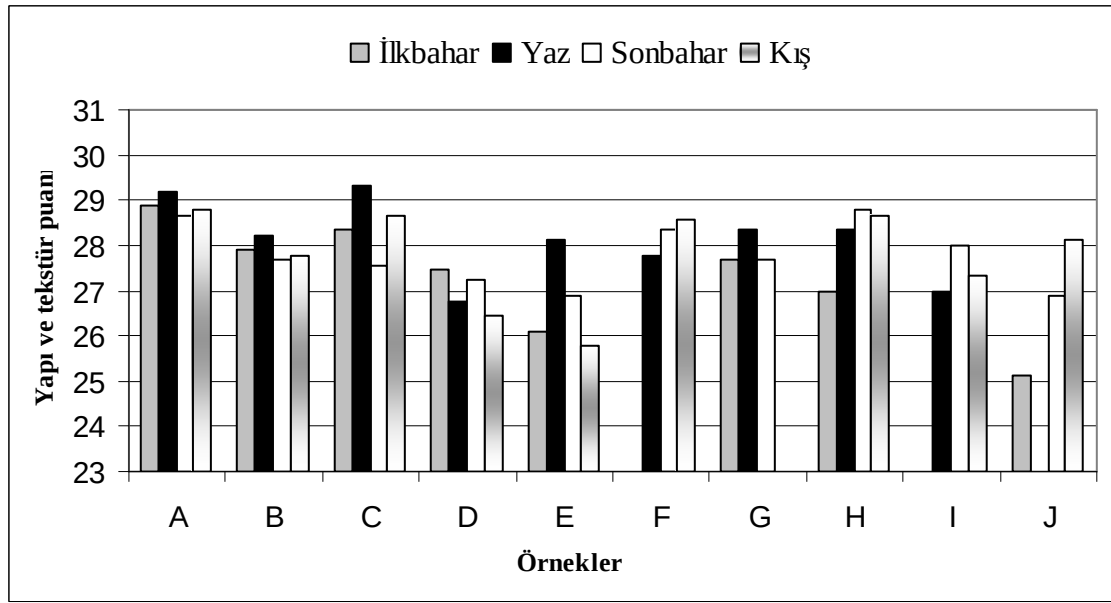
Bir yıl süresince, farklı mevsimlerde Ankara piyasasından toplanan ve 9 kişilik panel grubu tarafından değerlendirilen Kaymak örneklerinin tat, yapı ve tekstür, görünüş ve renk puanları ile toplam puanlarındaki değişimler sırasıyla, Şekil 4.8, Şekil 4.9, Şekil 4.10 ve Şekil 4.11’de grafik halinde sunulmuştur.



Şekil 4.8 Farklı mevsimlerde Ankara piyasasından toplanan Kaymak örneklerinin tat puanlarındaki değişimler

Şekil 4.8’de yer alan tat puanlarına ilişkin grafikler incelendiğinde, ilkbahar mevsiminde, örneklerden sadece A örneğinin en fazla beğenilen örnek olduğu ve kusursuz olarak algılandığı, H örneğinin de en düşük puanı aldığı anlaşılmaktadır. Diğer örnekler ise birbirine yakın tat puanları ile değerlendirmeye alınmıştır. Bir kusur olarak değerlendirilmemekle birlikte, genel olarak örneklerin bazılarında tatlılık algılanmıştır. Bunun nedeni, muhtemelen ürüne şeker takviyesi yapılmış olmasından kaynaklanmaktadır. Tatlı olarak algılanan örnekler arasında A, C ve H örnekleri yer almış ve bunlardan C ve H örneklerinde tatlılığın daha belirgin şekilde hissedildiği ifade edilmiştir. Yaz mevsiminde A örneği tat açısından en fazla beğenilen Kaymak örneği olmuştur. Bu örnek, önceki dönemde olduğu gibi, yine tatlı olarak algılanmıştır. E, F ve G örneklerinin de tat yönünden herhangi bir kusur taşımadığı bu örnekler verilen duyusal değerlendirme puanlarından anlaşılmaktadır. Bu dönemde tat açısından en düşük puan H örneğine verilmiş ve bu örnekte balıgımsı, ekşi ve metalik tatların algılandığı rapor edilmiştir. Sonbahar mevsiminde örneklerden sadece F örneğinin tat açısından kusur taşımadığı ve en yüksek tat puanına sahip olduğu, J örneğinin ise en az beğenilen örnek olduğu tespit edilmiştir. J örneğinde algılanan başlıca kusurların bayat tat ve balıgımsı tat olduğu bildirilmiştir. Diğer örneklerin duyusal açıdan birbirlerine yakın değerlere sahip olduğu gözlenmiştir. A, C, H ve J örneklerinde genel olarak

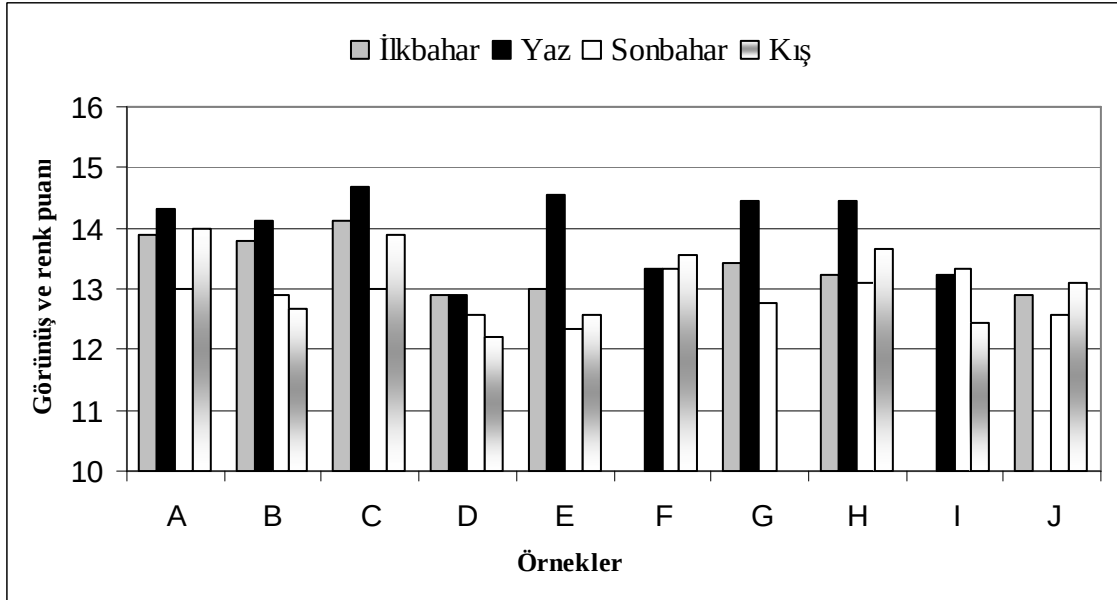
tatlılık algılanmıştır. Kış mevsiminde örneklerden sadece H örneği tat açısından kusursuz bulunmuş ve en fazla beğenilen örnek olduğu görülmüştür. E örneği ise en az beğenilen örnek olmuştur. Bayat, yavan, yağimsı, balıgimsı ve okside tatlar E örneğinde panelistlerce ifade edilen tat kusurlarıdır. A, C ve J örneklerinde bu dönemde de genel olarak tatlılık algılanmıştır



Şekil 4.9 Farklı mevsimlerde Ankara piyasasından toplanan Kaymak örneklerinin yapı ve tekstür puanlarındaki değişimler

Kaymak örneklerinin yapı ve tekstür puanları mevsimler itibariyle incelendiğinde, ilkbahar döneminde A örneğinin en yüksek, J örneğinin de en düşük yapı ve tekstür puanına sahip olduğu gözlenmektedir. Bu dönemde örneklerin hepsi kusurlu olarak algılanmıştır. A örneğinde yapışkan, B örneğinde kumlu, C örneğinde yapışkan ve akıcı, D örneğinde yapışkan ve kumlu, E örneğinde aşırı akıcı ve kumlu, G ve H örneklerinde yapışkan ve akıcı, J örneğinde de kumlu, akıcı ve yapışkan olmak üzere en az 1 yapı ve tekstür kusuru bulunduğu ifade edilmiştir. Yaz döneminde en yüksek puanın C örneğine verildiği, bunu A örneğinin izlediği görülmektedir. D örneği en düşük puanla değerlendirmeye alınan örnek olmuştur. Bu dönemde de örneklerin hepsinde belirli kusurlar algılanmıştır. A, B, E, G ve H örneklerinde yapışkanlık kusuru belirlenmiş; A,

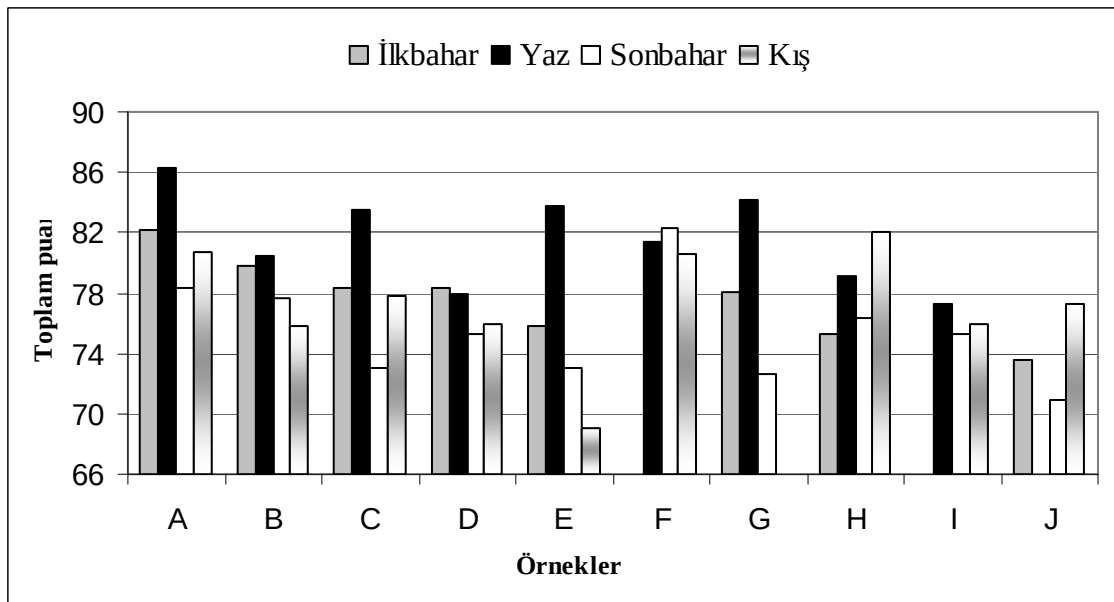
C, G ve H örnekleri dışında kalan örneklerin tümünde kumlu bir yapı algılandığı ifade edilmiştir. Kumluluk, hammadde kremanın emülsiyon stabilitesinin bozulmasına bağlı olarak son üründe ortaya çıkan bir kusurdur. Sonbahar döneminde H örneğine en yüksek, E ve J örneklerine en düşük yapı ve tekstür puanları verilmiştir. Diğer örnekler genellikle birbirine yakın puanlarla değerlendirmeye alınmıştır. Örneklerden D, E, F, G, I ve J kumlu; B, E ve J akıcı; C, E, F, G, H, I yapışkan olarak nitelendirilmiştir. Kış döneminde A örneği en yüksek yapı ve tekstür puanına sahiptir. Bu mevsimde de yapı ve tekstür açısından kusursuz örnek bulunmamaktadır. Örneklerden C, D, E, I ve J kumlu; B ve J akıcı; B, C, D, E, F ve H yapışkan olarak ifade edilmiştir (Şekil 4.9).



Şekil 4.10 Farklı mevsimlerde Ankara piyasasından toplanan Kaymak örneklerinin görünüş ve renk puanlarındaki değişimler

Örneklerin görünüş ve renk puanları incelendiğinde, ilkbahar döneminde C örneğinin en yüksek görünüş ve renk puanına sahip olduğu Şekil 4.10'dan görülmektedir. Örneklerin hiçbirisi kusursuz olarak nitelendirilmemiştir. B, D, G ve J örneklerinde tipik olmayan renk ve görünüm kusuru, C ve H örneklerinde uniform olmayan görünüş ve renk kusuru, B ve D örneklerinde de anormal yüzey kusuru bulunduğu bildirilmiştir. Yaz döneminde C örneği en yüksek görünüş ve renk puanını almıştır. A, B, D, F, G, H, I

örneklerinde tipik olmayan renk ve görünüm; D, F, I örneklerinde uniform olmayan renk ve görünüm kusurları taşıdıkları belirtilmiş, G örneği de mat renkli olarak nitelendirilmiştir. Sonbahar döneminde toplanan örneklerden E örneği en düşük puanı almıştır. Örnekler genellikle birbirine yakın puanlarla değerlendirilmiştir. Örneklerin tümünde de bazı kusurlar gözlenmiştir. Tipik olmayan renk ve görünüm kusuru A, B, C, E, F, G, H, I, J örneklerinde; üniform olmayan görünüş ve renk D, F, H örneklerinde; anormal yüzey kusuru ise D ve E örneklerinde algılanmıştır. G örneğinin diğer örneklerden daha sarı bir renge sahip olduğu belirtilmiştir. Kış mevsimi örneklerinin hemen hepsinde görünüş ve renk kusuru algılanmıştır. Bu dönemde D örneği en düşük, A örneği ise en yüksek görünüş ve renk puanına sahiptir. D örneğinin sarımsı bir renge sahip olduğu, dolayısıyla kaymağa özgü renk taşımadığı H örneğinin de çok beyaz bir renk taşıdığı açıklanmıştır. B, E, I ve J örneklerinde tipik olmayan görünüş ve renk kusuru bulunduğu, B ve E örneklerinin ayrıca üniform olmayan bir renge sahip olduğu panelistler tarafından bildirilmiştir.



Şekil 4.11 Farklı mevsimlerde Ankara piyasasından toplanan Kaymak örneklerinin toplam puanlarındaki değişimler

Kaymak örneklerinin duyuşal niteliklerinin belirlenmesinde kullanılan değerlendirme kartı esas olarak krema için hazırlanmış olup, kaymağa özgü bir değerlendirme kartı

bulunmamaktadır. Kaymağın geleneksel bir ürün olması, bu konuda yapılmış yeterli çalışma bulunmaması ve yeni üretim teknikleriyle üretilen Kaymaklara ait spesifik özelliklerin bilinmemesi duysal değerdendirmede bazı güçlüklerle neden olmuştur. Örneğın, araştırma konusu olan Kaymaklarda karşılaşılan kusurun karşılığı çizelgede tam olarak bulunamamıştır. Ayrıca, çizelgede kusurlar için belirtilen puanlar kusursuzluk değerdlerine çok yakın olduğu için kusurun derecesi de tam olarak ifade edilememiştir. Bu nedenle, kaymağın nitelikleri ve karşılaşılabilecek kusurlar konusunda yeni çalışmalar yapılmasına ve elde edilen sonuçlar doğrudusunda bu ürüne özgü değerdendirme kartının hazırlanmasına ihtiyaç duyulmaktadır.

5. SONUÇ

Bu çalışmada, Ankara piyasasında tüketime sunulan Kaymakların bazı kalite özelliklerini saptamak amacıyla, 1 yıl boyunca farklı mevsimlerde olmak üzere 10 değişik firmadan toplanan toplam 36 adet ticari Kaymak örneği analiz edilmiştir. Örneklerde toplam kurumadde, yağ, titrasyon asitliği, pH, peroksit sayısı ve asit değeri gibi tayinlerin yanı sıra konsistens ölçümü, toplam mezofilik aerobik bakteri, koliform grubu bakteri ve maya ve küf sayımı yapılmıştır. Ayrıca, örnekler duyuusal nitelikleri yönünden de incelenmiştir. Araştırmada aşağıda sonuçlar bulunmuştur:

- Örneklerin, farklı mevsimlerde olmak üzere, en düşük %52.63, en yüksek %72.11 oranında toplam kurumadde içeriğine sahip oldukları saptanmıştır. Toplam kurumadde içeriği genel olarak mevsimlere göre pek fazla farklılık göstermemiştir.
- Yağ oranı, en düşük %46 ve en yüksek %72 olarak belirlenmiştir. Yağ oranı yönünden örneklerin çoğunun Türk Gıda Kodeksi Krema ve Kaymak Tebliği (Anonim 2009) ile Türk Standartları Enstitüsü'nün Krema ve Kaymak Standardı'nda (Anonim 2008) bildirilen değerlere uygunluk gösterdiği görülmüştür.
- Titrasyon asitliği, %laktik asit cinsinden, en düşük % 0.043, en yüksek %0.272 olarak bulunmuştur. Örneklerin hemen hepsi Türk Gıda Kodeksi Krema ve Kaymak Tebliği'nde (Anonim 2009) krema için belirtilen değere uygun değişim göstermiştir.
- pH değerlerinin, 6.08–7.63 arasında değiştiği saptanmıştır.
- Peroksit değeri, farklı mevsimlerde, mek O₂/kg yağ cinsinden, en düşük 0.12, en yüksek 8.45 olarak belirlenmiştir. Örneklerin peroksit değeri, mevsimlere göre dalgalanmalar göstermiş ve sonbahar mevsiminde çoğu örnekte yüksek bir düzey gösterirken, kış mevsiminde de çoğunlukla düşük düzeyde seyretmiştir.

- Asit değeri, mg KOH/g yağ cinsinden, en düşük 0.25, en yüksek 3.53 olarak bulunmuştur. Asit değeri açısından, en yüksek rakamlar genellikle sonbahar mevsiminde elde edilmiştir. Lipolitik parçalanmanın bir ölçüsü olan bu değer, örneklerin büyük kısmında, bazı ürünler için acı tadın ortaya çıktığı eşik değeri olarak kabul edilen 1.00 mek KOH / 100 g yağ değerinin altında kalmıştır.
- Konsistens değerleri, 18.76 g ağırlığındaki konik biçimli başlığın 8 saniyedeki batma derinliği olarak, 8.5-24.4 arasında değişim göstermiştir. Konsistens ölçümleri, bazı örneklerin akıcı bir kıvama sahip olduklarını ortaya koymuştur.
- Örneklerin mikrobiyel kalitesi çoğunlukla düşük bir düzey sergilemiştir. İncelenen örneklerden sadece 4 tanesinde, hiçbir dönemde koliform grubu bakteri gelişimi olmadığı gözlenmiştir. Maya ve küf gelişimi, 4 mevsimde yalnızca 1 örnekte gözlenmemiş, diğer örneklerin tümünde en az bir mevsimde maya ve küf varlığına rastlanmıştır. Mikrobiyolojik sayım sonuçları, Kaymak örneklerinin üretildiği işletmelerde çoğunlukla hijyenik kurallara uyulmadığını, işletme havasının maya-küf kontaminasyonuna elverişli olduğunu ortaya koymuştur.
- Duyusal değerlendirme sonuçları, Kaymak örneklerinde tat, yapı ve tekstür ve renk bakımından kusurların var olduğunu göstermiştir. Örneklerin bazılarında kusur sayılmamakla birlikte tatlılık algılanmıştır, bu durumun olasılıkla kremaya şeker takviyesi yapılmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Toplam duyusal değerlendirme sonuçlarına göre, en fazla beğenilen örnekler yaz döneminde toplananlar olmuş, ilkbahar dönemi örnekleri beğeni açısından ikinci sırada yer almış, sonbahar döneminde ise örnekler daha düşük puanlarla değerlendirilmiştir.

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 üretilmeye başlanmıştır. Ancak, mevcut araştırmada incelen Kaymaklar gerek

hammadde, gerekse üretim şekli nedeniyle Afyon Kaymağı'ndan farklıdır. Dolayısıyla bu ürünlere mamul ya da yarı mamul olarak pastörize krema adının verilmesi daha uygun olacaktır. Türk Gıda Kodeksi Krema ve Kaymak Tebliği (Anonim 2009) ve TS 1864 sayılı Krema ve Kaymak Standardı (Anonim 2008) gibi yasal 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 duyuşsal niteliklerinin araştırılarak bu ürüne özgü bir 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.

KAYNAKLAR

- 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.
- 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.
- Anonim. 1995. TS 1331 Tereyağı Standardı. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- Anonim. 2008. TS 1864. Krema ve Kaymak. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- Anonim. 2009. Türk Gıda Kodeksi Krema ve Kaymak Tebliği. Krema ve Kaymak Tebliğinde Değişiklik Yapılması Hakkında Tebliğ. No: 2009/5.
- Atamer, M. 1983. Ankarada 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.
- Christensen, T. C. and Hölmer, G. 1996. Lipid Oxidation Determination in Butter and Dairy Spreads by HPLC. *Journal of Food Science*, Volume 61, No 3, 486-489.
- 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.
- Duncan, S. E. and Christen, G. L. 1991. Sensory Detection and Recovery by Acid Degree Value of Fatty Acids Added to Milk. *Journal of Dairy Science*. 74: 2855-2859.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., ve Gürbüz, F. 1987. İstatistik Metotları. Ankara üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları:1021, 381 s, Ankara.
- Eralp, M. 1969. Tereyağı ve Kaymak Teknolojisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 375, Ders Kitabı: 133.
- Halkman, K. 2005. Merck Gıda Mikrobiyolojisi Uygulamaları. Başak Matbaacılık Ltd. Şti, 358s, Ankara.
- Harper, W. J. and Hall, C. W. 1976. Dairy Technology and Engineering. Avi Publishing Company, INC., 631, USA.

- 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.
- Metin, M. 2005. Süt Teknolojisi. Sütün Bileşimi ve İşlenmesi. E. Ü. Mühendislik Fakültesi Yayınları No: 33.
- 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.
- Robertson, G. L. 2006. *Food Packaging Principles and Practice*. Taylor & Francis, 550 p, New York.
- Robinson, R. K.1983. *Dairy Microbiology. Volume 2. The Microbiology of Milk Products*. Applied Science Publishers Ltd, 333, England.
- Rosenthal, I. 1991. *Milk ve Dairy Products. Properties and Processing*. Balaban Publishers. 217p.
- 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.
- Seçkin, A. K., Gursoy, O., Kinik, O. and Akbulut, N. 2005. Conjugated Lineleic Acid (CLA) Concentration, Fatty Acid Composition and Cholesterol Content of Some Turkish Dairy Products. *LWT*. 38, 909-915.
- Üçüncü, M. 2000. *Gıdaların Ambalajlanması*. Ege Üniversitesi Basımevi. 689s. İzmir.
- Wiking, L. 2005. *Milk Fat Globule Stability - Lipolysis with Special Reference to Automatic Milking Systems*. Doctoral dissertation. Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala.
- 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.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı: Elif Ayşe ANLI (KOCAOĞLU)

Doğum Yeri: Erzurum

Doğum Tarihi: 14.12.1978

Medeni Hali: Evli

Yabancı Dili: İngilizce

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Lise: Erzurum Anadolu Lisesi, 1989–1996.

Ön Lisans: Orta Doğu Teknik Üniversitesi Meslek Yüksek Okulu Gıda Teknolojisi Bölümü (Bölüm Birincisi), 1997–2000.

Lisans: Orta Doğu Teknik Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, 2000–2005.

Yüksek Lisans: Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Süt Teknolojisi Anabilim Dalı, 2006–2009.

Çalıştığı Kurum / Kurumlar ve Yıl:

İkbal Gıda A.Ş., Afyon. (Kasım 2005 – Mayıs 2006).

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Süt Teknolojisi Bölümünde Araştırma Görevlisi olarak görev yapmaktadır (2008 -).

Yayınları:

Ertekin, B., **Kocaoğlu, E.A.**, Seydim, A.C. Taze Kesilmiş, Kullanıma Hazır Meyve ve Sebzelerin Ambalajlanması. GAP Tarım Kongresi 17–19 Ekim 2007 (sözlü sunum). Şanlıurfa.

Budak, N., **Kocaoğlu, E.A.**, Seydim, A.C. Süt Ambalajlamasındaki Son Gelişmeler. GIDA MÜHENDİSLİĞİ 5. KONGRESİ 8 – 10 KASIM 2007 (poster sunum) Ankara.

Okur, Ö.D., **Kocaoğlu, E.A.**, Seydim, A.C. Akıllı Ambalajlama Teknolojisindeki Son Gelişmeler. GIDA MÜHENDİSLİĞİ 5. KONGRESİ 8 – 10 KASIM 2007 (poster sunum), Ankara.

Kocaoğlu, E.A., Seydim, A.C. Ambalajlı Hazır Taze Etlerin Özellikleri ve Teknolojisindeki Gelişmeler. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü ISPARTA.

Kocaoğlu, E.A., Gürsel, A. Fonksiyonel Ürün Olarak Balık Yağı İle Zenginleştirilmiş Sütler. Pamukkale Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu. 21 – 23 Mayıs 2009 (poster sunum), Denizli.