

YENİLEBİLİR FİLMLERİN KAŞAR PEYNİRİNİN KAPLANMASINDA KULLANILMA OLANAKLARI VE PEYNİR KALİTESİ ÜZERİNE ETKİLERİ

USAGE POSSIBILITIES OF AN EDIBLE FILM FOR COATING OF KASHAR CHEESE AND ITS EFFECTS ON CHEESE QUALITY

Taner SARIOĞLU¹, Zübeyde ÖNER²

¹Süleyman Demirel Üniversitesi Şarkıkaraağaç Meslek Yüksekokulu, Isparta

²Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Isparta

ÖZET: Bu çalışmada, yenilebilir filmle kaplamanın kaşar peynirleri kalitesine etkileri araştırılmıştır. İşletme koşullarında üretilen kaşar peynirleri iki gruba ayrılmıştır. Gruplardan bir kısmı hazırlanmış olan sorbitol içeren sodyum kazeinatlı filmle kaplanırken, diğer bir kısmı da kontrol grubu olarak kaplanmadan analize alınmıştır.

90 günlük olgunlaşma periyodu boyunca 30 günlük periyotlarla alınan örneklerde meydana gelen değişimler incelenmiştir. Bu amaçla ağırlıkta % kayıp, peynir sıklığı, pH, titrasyon asitliği, kurumadde, yağ, tuz, protein, aroma maddeleri analizleri yapılmıştır ve olgunlaşma boyunca meydana gelen mikrobiyolojik değişimler incelenmiştir.

Elde edilen sonuçlar, kaşar peynirlerinde sorbitol içeren sodyum kazeinatın elde edilen yenilebilir filmle kaplamanın, peynirlerin fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik özelliklerinde olumlu değişikliklere neden olduğunu göstermiştir.

Anahtar kelimeler: Yenilebilir film, kaşar peyniri, sodyum kazeinat

ABSTRACT: In this research, usage possibilities of an edible film for coating of kashar cheese were investigated. Kashar cheese samples which were produced in plant conditions divided into 2 groups. One of the groups was kept naturally and this group was regarded as control. The other group was covered with Na-caseinate films which is including sorbitole.

Ripening period was determined 90 days and the samples were analyzed per mount for following changes. For these aims loss of weight %, dry matter, fat content, salt, pH measurement, protein content, tensile strength, aroma compounds and microbiological changes analyses were applied to cheese samples.

The results showed that of cheeses covering with edible film could make beneficial effect on the physical, chemical and microbiological properties.

Key word: Edible film, kashar cheese, Na-Caseinate

GİRİŞ

Ülkemizde üretilen sütün yaklaşık % 20'si peynir üretiminde kullanılmakta ve bu süttten 78 bin ton kaşar peyniri üretilmektedir (Anonim 1998). Kaşar peynirinin olgunlaşma periyodunda kalın kabuk tabakası oluşmakta ve küflenme meydana gelmektedir. Bu nedenle her yıl üretilen kaşar peynirlerinin kabuk tabakasının atılması sonucunda % 8'lik peynir kaybı oluşmaktadır. Olgunlaşma döneminde meydana gelen küf oluşumu 30 milyon dolarlık ekonomik kaybın yanı sıra toksik karakterli küfler nedeniyle de sağlık açısından riskler meydana getirmektedir (Topal 1987). Yüzeyde oluşan küflerin fırçalama ve yıkama gibi mekanik işlemlerle temizlenmesi mümkün değildir. İşletmelerde yüzey küflenmesinin engellenmesi için çeşitli kimyasal maddelerle yüzey sterilizasyonu yapıldığı bilinmektedir ancak bu uygulamalar sağlık açısından tehlikelidir. Bu uygulamaların ortadan kalkması için işletmelere alternatif yöntemlerin sunulması gerekmektedir.

* E-posta; zubeyde@ziraat.sdu.edu.tr

Gıdaların raf ömürlerini uzatmak amacıyla yenilebilir film ve kaplamaların kullanılması yeni bir uygulama olmamakla birlikte son yıllarda gittikçe önem kazanmaktadır. Çin'de 12. ve 13. yüzyılda taze limon ve portakalların muhafazası amacıyla yüzeylerinin mumlandığı bilinmektedir. İngiltere'de 16. yüzyılda gıdaların yüzeyinin yağ ile kaplanması da aynı amaçla yapılmıştır. Özellikle son yıllarda, taze, dondurulmuş veya işlenmiş bir çok ürünün raf ömürlerini uzatmak ve kalitesini geliştirmek amacıyla yenilebilir kaplamaların kullanımı ile ilgili çalışmalar yoğun bir şekilde yürütölmektedir (Kester ve Fennema 1986, Gontard, Guilbert, Cucq 1992, Baldwin Nisperos-Carrıedo, Baker 1995).

Yenilebilir filmler ve kaplamalar; gıda yüzeyine ince bir film şeklinde uygulanırlar ve genellikle gıdalarla birlikte tüketilirler. Yenilebilir gıda filmleri üretiminde kullanılan kaynaklar jelatin, kazein ve zein gibi proteinler ile selüloz ve dekstrin karakterli maddeler, alginat, tutkallar, mumlar, doymuş yağ asitleri, monogliseritler ve bunların bazı türevlerinden oluşmaktadır (Guilbert 1986, Batu ve Serim, 1998). Yenilebilir filmlerin önemli özellikleri nem, oksijen ve sıvı hareketlerine izin vermesidir. Zar şeklinde oluşan bu tabaka peynirin olgunlaşmasını engellemeden kabuk oluşumunu yavaşlatacaktır. Yenilebilir film ile kaşar peynirlerinin kaplanması ile bu tür problemin ortadan kalkacağı ve ekonomik kayıpların azalacağı düşünülmektedir.

Bu çalışmada sodyum kazeinat+sorbitol kullanılarak yapılan yenilebilir filmlerin kaşar peyniri üzerindeki etkisi ve olgunlaşma süresince peynirde görölen fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik değişimler incelenmiştir.

MATERYAL ve YÖNTEM

Materyal

Bu çalışmada kaşar peynirleri S.D.Ü. Ziraat Fakötesi Gıda Mühendisliği bölümünde bulunan ÜNSÜT işletmesinde üretilmiştir. Peynir üretimi için kullanılan süt Burdur ilinden sağlanmıştır.

Film yapımı için sodyum kazeinat (Sigma %85 protein oranlı) ve sorbitol (Fluka) kullanılmıştır.

Yöntem

Kaşar Peynirlerinin Üretimi

Koruyucu madde içeriği kontrol edilen uygun asitlikteki süt, yağ standardizasyonu (% 3,3) yapıldıktan sonra kaşar işleme tankına alınmıştır. 34 °C de rennet katılarak pıhtı oluşumu ve asitlik gelişimi izlenmiştir. Asitlik geliştikten sonra pıhtı kesme bıçağı ile piring tanesi büyüklüğünde pıhtı kesilmiştir. Oluşan teleme 35 °C de 30 dakika tutularak çedarlama işlemi yapılmıştır. Daha sonra peynir altı suyu süzölmüş ve teleme cendere bezine alınarak kalan peynir altı suyu baskı ile tamamen uzaklaştırılmıştır. Baskıdaki telemenin haşlama uygunluğuna gelip gelmediği asitlik tayini ile belirlenmiştir. Titrasyon asitliği 55-58 SH olan telemeler dilimlenerek 85 °C sıcaklıktaki % 5 tuz içeren ve asitliği 10SH olan haşlama suyunda haşlama makinesi kullanılarak haşlanmış ve şekil verilerek 2kg'lık kalıplara alınmıştır (Üçüncü 2002). Oda sıcaklığında 1 gece bekletildikten sonra peynirler 250g lık porsiyon halinde kesilerek iki gruba ayrılmıştır. Gruplardan biri yenilebilir filmle kaplanmış, diğeri ise kontrol grubu olarak denemeye alınmıştır. Filmle kaplanan peynirlerde ve kontrol grubunda 90 günlük olgunlaşma süresince meydana gelen değişimler incelenmiştir. Deneme üç tekerrürlü olarak gerçekleştirilmiştir.

Yenilebilir Film Hazırlanış

Sodyum kazeinatın %10 luk çözeltisi hazırlanarak homojen hale gelinceye kadar karıştırılır. Faz ayrılması meydana gelinceye kadar ısıtılır. Solusyona protein ağırlığının %40'ı oranında sorbitol plastikleştirici olarak ilave edilir. Solusyon sıcaklığı 24°C 'ye ulaşıncaya kaşar peynirleri bu solusyona daldırılarak kaplanır ve 24 saat oda sıcaklığında kurumaya bırakılır (Barreto, Pires, Sold 2003).

Fiziksel Analizler

Sorbitol ilave edilerek hazırlanan sodyum kazeinat çözeltisi ile kaplanan kaşar peynirleri ile kontrol kaşar peynirlerinde ağırlık kayıplarının tayini için 1. 7. 30. 60. 90. gün peynir ağırlıkları tartılarak belirlenmiş ve

pıhtı sıklığı penetrometre (Lloyd LF plus Nexygen 4.1) ile tayin edilmiştir. 1 KN loadcell kuvvetli, 100 mm/dk batma hızı, 11 mm çapında silindirik penetrometre başlığı kullanılmıştır. Batma derinliği 20 mm olarak ayarlanmıştır.

Kimyasal Analizler

Yenebilir filmlerle kaplanmış (FK) ve kontrol (K) peynir örneklerinde depolama boyunca 30 gün aralıklarla pH, asitlik (SH), kuru madde, yağ, tuz, protein, suda çözünen azot miktarları tespit edilmiştir.

Peynirlerin pH değerlerinin belirlenmesinde pH metre kullanılmıştır (Inolab lever 1).

Asitlik (SH), kuru madde, yağ ve tuz tayini TS 591 ve TS 3272 ye göre yapılmıştır (Anonim.1978, Anonim 1995).

Azotlu madde ve suda eriyen azotun belirlenmesi Kjeldahl yöntemi ile AOAC Official Method 991.20'ye göre olgunlaşma katsayısı ise suda çözünen azotun toplam azota oranına göre hesaplanmıştır (Alais 1984).

Peynirlerde Aroma Maddeleri Tayini

Aroma maddelerinin tayini için Gaz kromatografik yöntem kullanılmıştır. Kromatografik ayırmada etanol (Sigma), butanol (Sigma), asetaldehit (Sigma), heptanol (Sigma), oktanol (Sigma) standart olarak kullanılmıştır. Cihazın özellikleri ve analiz parametreleri şu şekildedir; Kolon PE WAX (30 mX0.32 i.d) enjektör sıcaklığı 180 °C, Dedektör sıcaklığı 200 °C Fırın sıcaklığı 40 °C de 5 dakika bekletildikten sonra her dakikada 5 °C derece artırılarak 140 °C de 1 dakika bekletilmiştir. Taşıyıcı gaz Helyum gazıdır.

Headspace şartları: Enjeksiyon süresi 0,08 dakika, basınç süresi 3 dakika, kalma süresi 0,5 dakika, çalışma basıncı 27 psi, numune miktarı ise 2g' dir.

Peynir örneklerine uygulanan mikrobiyolojik analizler:

Film ile kaplanmış ve kontrol grubu kaşar peynirlerinde, mikroorganizma yükünü tespit etmek için koliform bakteri, toplam bakteri, maya-küf, laktik asit bakterileri sayımları yapılmıştır. Koliform bakteri sayımı için Eosin Metilen Blue Agar (EMB, Merck), maya küf için Potato Dekstrose Agar (PDA, Merck), toplam bakteri için Plate Count Agar (PCA, Merck), laktobasil sayımı için Man Rogosa Sharp Agar (MRS, Merck), ve laktokok sayımları için M17 Agar (Merck) besiyerleri kullanılmıştır (Harrigan ve McCance 1966, Karahan, Çakmakçı, Arıdoğan 2001).

İstatistik Değerlendirmeler

Kaşar peynirlerine ilişkin analiz sonuçlarının istatistik değerlendirmeleri SAS paket programı kullanılarak Anova ve Korelasyon analizleri yapılmıştır (SAS 07 1998).

SONUÇ ve TARTIŞMA

Fiziksel Analizler

Ağırlık Ölçümleri ve Penetrometre Değerleri

Yenebilir film kaplamanın ağırlık kaybı üzerindeki etkisini görmek amacı ile 90 günlük olgunlaşma süresince filmle kaplanmış ve kontrol kaşar peynirlerinin toplam su kaybı tartılarak tespit edilmiştir. Çizelge 1'de bu değerlerin ortalamaları verilmiştir. Bir hafta sonunda kaplanmış peynirlerin kendi ağırlıkları arasındaki fark % 10.25 iken kontrol peynirlerinde % 11.13 bulunmuştur. 90 günlük olgunlaşma periyodu sonunda aradaki kaplanmış ve kontrol örnekleri arasındaki fark % 0.640 olarak hesaplanmıştır. Kontrol örneklerinde görülen ağırlık kaybındaki oran kaplanmış peynirlere oranla yüksektir. Bu durum peynirlerin filmle kaplanmasının ekonomik kayıplar üzerine olumlu etki yaptığını göstermektedir. Kaplanmış ve kontrol peynirlerinde günlere göre % ağırlık kaybı ve kaplanmış ve kontrol peynirleri arasındaki % ağırlık kayıpları arasındaki farklar önemli bulunmuştur ($p < 0.001$).

Dış ve İç sertlik

Çizelge 1 incelendiğinde 30. günden itibaren kaplanmış ve kontrol peynirlerin dış kısımlarının sertlikleri arasında önemli değişim gözlenmektedir. Burada görüldüğü gibi kontrol kaşarların yüzey sertlikleri su kaybindan dolayı fazla olurken kaplanmış kaşarların yüzey sertlikleri daha az olmuştur.

Çizelge 1. Kaşar Peynirlerinin olgunlaşma süresince ağırlık kayıpları, iç ve dış sertliklerinin penetrometre değerlerinin ortalamaları ve standart sapmaları

Gün	Dış Sertlik (N)		İç Sertlik (N)		Ağırlık kaybı (%)	
	FK	K	FK	K	FK	K
1	26.33±7.15	26.64±0,80	21.58±3.29	22.49±2.53	-	-
7	42.43±4,34	40.94±4,61	22.99±1,27	22.18±2,39	10,25 ± 2,54	11,13 ± 3,19
30	66.14±8,36	80.40±3,13	34.18±1.75	36.64±4,44	5,29 ± 0,04	5,40 ± 0,28
60	135.83±34,71	167.20±6,26	57.09±1,76	98.43±5,33	1,84 ± 0,16	2,16 ± 0,44
90	154.46±15,58	236.96±8,33	61.76±5,47	122.29±19,24	1,07 ± 0,06	1,71 ± 0,48

FK: Filmle kaplanmış, K: Kontrol

Yapılan istatistiksel değerlendirmede kontrol ve kaplanmış peynirlerde dış kabukta meydana gelen sertlik önemli bulunmuştur ($p < 0.001$).

Kaplanmış kaşar peynirlerinin iç sertliği Çizelge 1'den incelendiğinde kontrol kaşarların iç sertliklerinin su kaybından dolayı fazla olduğunu ve kaplanmış kaşarların iç yüzey sertliklerinin daha düşük olduğu görülmektedir. Yapılan istatistiksel değerlendirmede kontrol ve kaplanmış peynirlerde, iç kısımda meydana gelen sertlik önemli bulunmuştur ($p < 0.001$).

Kimyasal Analizler

pH Değerleri, SH, Yağ, Kuru Madde Değerleri

Yenilebilir filmle kaplanmış ve kontrol kaşar peynirlerinin pH, SH, kurumadde, yağ ve tuz değerlerinin ortalama ve standart sapmaları ise Çizelge 2 de verilmiştir. Olgunlaşma başlangıcından 90. güne kadar kaplanmış kaşarlarda en düşük ve en yüksek pH değerleri 4.30–5.20 arasında değişmiştir. Kontrol kaşarlarda ise bu değerler 4.35–5.27 arasında değişim göstermiştir. Güleç Bayram, Yıldırım ve Yıldırım (2004) kazein ile kapladıkları ve kaplamadıkları kaşar peynirlerinin olgunlaşması boyunca (90 gün) pH değerlerinin 5.14 ile 5.25

Çizelge 2. Kaşar peynirlerinin kimyasal analiz sonuçlarının ortalamaları ve standart sapmaları

Örnek	Gün	pH	SH	KM	Yağ	Tuz	Protein	OI
FK	1	4,30±0,24	110,25±1,77	59,95±1,80	31,37±0,88	1,52±0,16	27,70±2,52	19,51±3,60
	30	5,20±0,03	135,25±6,01	72,49±3,33	39,62±0,17	2,47±0	33,51±0,63	22,41±1,93
	60	5,12±0,35	138,75±4,60	77,66±2,82	40,37±0,88	2,80±0,33	32,61±0,63	24,57±1,11
	90	5,20±0,12	136,00±0,71	78,94±0,75	43,25±3,18	3,04±0,66	36,64±0,0	26,73±1,93
K	1	4,35±0,45	108,0±4,95	59,89±1,00	30,50±1,41	1,40±0,16	27,25±3,16	18,48±2,14
	30	5,11±0,50	136,25±10,96	70,77±1,82	38,25±2,47	2,57±0,16	32,17±1,26	22,23±0,87
	60	5,02±0,34	134,00±6,36	74,85±3,94	41,25±2,47	2,80±0,16	33,51±1,89	24,52±0,12
	90	5,27±0,09	139,0±0,710	78,42±0,34	42,25±3,18	2,86±0,57	34,40±0,63	28,47±1,40

KM: Kuru madde, OI: Olgunlaşma indeksi

arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Yenilebilir film ile peynirlerin kaplanması üzerinde çok fazla çalışmaya rastlanmamıştır. Rehman, McSweeney, Banks, Brechany, Muir ve Fox (2000a) cheddar peynirlerinin olgunlaşmasını incelediği çalışmada pH değerlerinin 5.19–5.25 arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Wang ve Sun (2001) ise cheddar peynirlerinde olgunlaşma döneminde pH değerlerinin 4.89 olduğunu bildirmiştir. Kaplanmış ve kontrol kaşar peynirlerinin pH' larında görülen değişimler önemli bulunmamıştır ($p>0,01$). Bu, kaplamanın asitlik gelişimi üzerine olumsuz bir etkisi olmadığını göstermektedir.

Çizelge 2 incelendiğinde yenilebilir filmle kaplanmış peynirlerin asitliklerinin 110.25–138.75 SH arasında değiştiği kontrol olanlarında 108.–139.SH arasında değiştiği gözlenmektedir.

Titrasyon asitliklerini incelediğimizde 60. güne kadar filmle kaplanmış peynirlerin asitlik gelişimi kontrol olanlara oranla daha fazla olduğu görülmektedir. Peynirlerdeki asitlik değişimi ile kaplanmış ve kontrol peynirlerde dış sertlik penetrometre değeri, iç sertlik penetrometre değeri, pH, protein, kurumadde arasında bir korelasyon bulunmuştur ($p<0.001$).

Yapılan analizlerle kaplanmış kaşarların en düşük ve en yüksek kuru madde değerleri %59.95–78.94 ve kontrol kaşarların en düşük ve en yüksek kuru madde değerleri %59.89–78.42 arasında olduğu görülmüştür. Güleç vd (2004) yaptığı çalışmada kazein ile kapladığı kaşarların 90 günlük olgunlaşma süresince kuru maddelerinin %55.9–63.3 arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Yapılan farklı çalışmalarda kaşar peynirinde kuru madde değerleri şu şekilde bulunmuştur %53.34–66.67 (Topal 1987), %49.16–62.29 (Koçak, Erşen, Aydınöglü, Uslu 1998), ortalama %67.2 (Wang ve Sun 2001), %61–67 (Fenelon, Guinee, Delahunty, Murray, Crowe 1999), ortalama %53 (Koca 2004), %52.22- 65.2 (Wang ve Sun 2001) , %59.9–60.7 (Rehman vd 2000a).

TS 3272 Kaşar peyniri standardında (Anonim 1978) kurumaddenin en az % 60 olacağı belirtilmiştir. 30. günden itibaren kurumadde değerleri % 70 üzerine çıkmış olması ortam koşullarındaki bağıl nemin uygun olmamasından kaynaklanmıştır. Günlere göre kurumadde de meydana gelen değişim yenilebilir filmlerle kaplanmış ve kontrol örneklerde istatistik bakımından önemli bulunmuştur ($p<0.001$)

Peynirlerin yağ içeriğine bakıldığında en düşük ve en yüksek yağ değerleri kaplanmış kaşarlarda %31.37–43,25 kontrol kaşarlarda %30,5–42,25 olduğu görülmektedir..

Güleç vd. (2004) kazeinle kapladıkları kaşarlarda kuru maddede yağ oranlarını en düşük ve en yüksek %26.9–30.4 ve kaplanmayan kaşarlarda %26.9–31.3 bulmuşlardır. Koçak ve ark (1998) da yaptığı çalışmada piyasada satılan kaşarların kuru maddede yağ oranlarını %25.42–52.59 arasında tespit etmiştir. Yapılan diğer çalışmalarda cheddar ve kaşar peynirlerinin yağ oranları şöyle bulunmuştur; ortalama 32.3, %30–36, %24.50, %31.5, %31.2–31.5 (Wang ve Sun 2001, Fenelon vd 1999, Koca 2003, Wang ve Sun 2002, Rehman vd 2000a).

% Tuz ve Kurumadede Tuz Değerleri

Kaşar peynirlerindeki tuz miktarları peynirlerin yapısını, tadını, rutubet miktarını, pH'sını ayarlamaktadır. Bunun yanında kabuk oluşumunu kolaylaştırmak, ürün bünyesindeki mikroorganizmaları denetim altında tutmak, olgunlaşmasını düzenlemek ve dayanıklılığını arttırmaktadır. Tuz değerlerindeki oynamalar bu niteliklerin olumsuz yönde etkilenmesine neden olurlar. Kaplanmış ve kontrol peynirlerin kurumadede tuz ve % tuz ortalama ve standart sapmaları Çizelge 2'de verilmektedir. Çizelge'den görüldüğü gibi tuz miktarları olgunlaşmaya, su kaybına ve kabuk sertleşmesine orantılı olarak artış göstermektedir.

Güleç vd. (2004) yapmış olduğu çalışmada kazein ile kaplanmış kaşarların ve kontrol kaşarların en düşük ve en yüksek % tuz oranlarını % 1.54–2.54 , % 1.54–2.43 bulmuştur.

Tuz miktarları artışı 30. güne kadar aşırı su kaybindan dolayı hem kaplanmış hem de kontrol örnekler için fazla olurken 30. günden sonra bu artış daha yavaş olmuştur. 30. günden sonra ise kontrol kaşarlardaki nem kaybı kaplanmış olanlara oranla daha fazla olduğu için bu kayıp kontrol kaşarlardaki tuz miktarının kaplanmış kaşarlara göre daha fazla olmasına neden olmuştur.

Protein Değerleri

Kaplanmış ve kontrol kaşar peynirlerinin % protein değerleri Çizelge 2 de verilmiştir. Çizelge incelendiğinde yenilebilir filme kaplanmış kaşarların en düşük ve en yüksek protein değerleri % 27.70-36.64 dir. Kontrol kaşar örneklerinde ise bu değerler % 27.25-34.40 dir.

Güleç vd (2004) kazeinle kapladığı kaşarlarda en küçük ve en yüksek protein değerlerini % 24.5-31.36 ve kontrol kaşarlarda % 24.5-31.28 bulmuştur. Koçak vd (1998) piyasada satılan kaşarlarda % 22.77-32.23 olduğunu tespit etmiştir. Yapılan diğer çalışmalarda da sonuçlar şu şekilde tespit edilmiştir % 33.8, % 25.5-27.3, % 24.71, % 38.4 (Wang ve Sun, 2001, Fenelon vd 1999, Koca 2004, Wang ve Sun 2002).

Olgunlaşma indeksleri arasında 60 güne kadar benzer sonuçlar alınırken 90 günde kontrol kaşar peynirlerinde olgunlaşma katsayısı kaplanmışlara oranla daha fazla artmıştır. Ancak kontrol ve filmle kaplanmış peynirlerin olgunlaşma indeksleri İstatistik olarak önemli bulunmamıştır. Bu sonuçlar film ile kaplamanın peynirin olgunlaşması üzerine olumsuz bir etkisi olmadığını göstermiştir.

Aroma Maddeleri Sonuçları

Proteinlerin parçalanması sonucu açığa çıkan serbest amino asitler ile, sitrik asit sonucu oluşan diasetil, yağ asitlerinin parçalanma ürünü olan ketonlar ve fermantasyon sonucu ortaya çıkan çeşitli alkol, aldehit ve esterler peynirlerin kendine özgü tat ve kokusunun oluşmasını sağlar.

Çizelge 3'te peynirlerde bulunan asetaldehit, etanol, butanol miktarları verilmiştir.

Peynir örneklerinin hiçbirinde oktanol ve heptanol tespit edilememiştir. Asetaldehit etanol ve butanol değerleri 90 gün sonunda kaplanmış kaşar peynirlerinde kontrol kaşar peynirlerine oranla daha düşük bulunmuştur. Heterofermantatif laktik asit bakterileri veya amino asit metabolizması sonucu açığa çıkan etanol ilk günden itibaren yüksek oranda bulunmuştur. Olgunlaşma süresince de aynı seviyede devam etmiştir. Alkollü bileşikler peynirlerde yüksek oranda bulunduğu zaman hoş olmayan meyvemsi bir tada sebep olurlar

Çizelge 3. Kaplanmış kaşar peynirlerinin aroma madde değerleri

	Günler	Peynir (ppb)			Kurumaddede (ppb)		
		Asetaldehit	Etanol	Butanol	Asetaldehit	Etanol	Butanol
FK	1	1,547	198,365	-	2,527	323,993	-
	30	1,953	378,196	13,420	2,895	560,489	19,889
	60	1,647	208,738	13,992	2,177	275,872	18,492
	90	1,204	304,266	9,262	1,535	388,020	11,812
K	1	3,784	201,056	-	6,244	331,748	-
	30	11,618	231,471	15,304	17,026	339,226	22,429
	60	1,349	258,435	29,804	1,872	358,638	41,360
	90	2,801	381,121	33,717	3,560	484,486	42,862

ve bu durum peynirlerde istenmez. Asetaldehit ve butanol değerleri kaplanmış kaşar peynirlerinde kaplanmamışlara göre daha düşük bulunmuştur. Feta tipi peynirlerde yapılan bir çalışmada asetaldehit, analize alınan 6 peynir örneğinin 4 dünde bulunmazken iki tanesinde 103-310 ppb, etanol 105-330 ppb, butanol 7 ppb

bulunmuştur (Bintsis ve Robinson 2004). Cheddar peyniri ile yapılan bir çalışmada ise heptanol 0-1,2 ppb , oktanol 0,2-1,9 ppb, butanol 1,5-4,2 ppb düzeyinde bulunmuştur (Rehman vd 2000b).

Çizelge 4. Kaşar peynirlerindeki bakteri sayım sonuçları log (kob/g)

GÜNLER		01	30	60	90
FK	PDA	<10 ± 0,00	4,52 ± 0,99	<10 ± 0,00	<10 ± 0,00
K		3,97 ± 0,78	1,68 ± 2,38	1,53 ± 2,17	<10 ± 0,00
FK	PCA	7,09 ± 1,66	6,23 ± 0,23	6,43 ± 0,09	5,32 ± 0,35
K		7,62 ± 1,14	6,23 ± 0,57	6,14 ± 0,32	5,15 ± 0,46
FK	EMB	4,33 ± 0,30	1,50 ± 0,13	1,24 ± 1,17	<10 ± 0,00
K		4,55 ± 0,25	1,46 ± 2,07	<10 ± 0,00	<10 ± 0,00
FK	MRS	7,58 ± 1,30	6,85 ± 0,64	6,68 ± 0,45	5,61 ± 0,06
K		8,04 ± 1,13	6,89 ± 0,79	6,46 ± 0,05	6,25 ± 0,17
FK	M17	7,47 ± 1,60	6,15 ± 0,27	6,33 ± 0,37	5,60 ± 0,32
K		7,27 ± 1,95	5,96 ± 0,65	5,59 ± 0,16	5,65 ± 0,67

Bakteri Sayım Sonuçları

Yenilebilir filmle kaplanmış kaşar peynirlerinde ilk gün maya ve küf sayılamamıştır, ancak işletme ortamında bulunan yoğun maya-küf nedeni ile 30.günde filmle kaplanmış kaşar peynirlerinde kontaminasyon oluşmuştur. Bu kontaminasyon yenilebilir filmin yapısında bulunan sorbitol nedeni ile uzun süreli olmamıştır. Filmle kaplanmış peynirlerde 60. günden itibaren maya-küf sayılamamıştır. Kontrol kaşar peynirlerinde ise yüzey kuruması nedeni ile düzenli bir azalma oluşarak 90. günde maya-küf sayılamamıştır. Toplam bakteri ve laktik asit bakterileri sayısı her iki tip peynirde birbirine benzer sonuçlar vermiştir. Filmle kaplama işlemi peynir olgunlaşması için gerekli olan laktik asit bakterilerinin gelişimi üzerine olumsuz bir etki yapmamıştır. Koliform bakteriler yetersiz haşlama ısısı nedeni ile birinci gün analizlerinde her iki peynirde de tesbit edilmiştir. 30.günden itibaren kurumadde ve asitlikte meydana gelen artışla koliform bakteri sayısı her iki peynirde de hızla azalmış, kontrol örneklerinde 60.günde, filmle kaplanmış örneklerde ise 90.günde sayılamamıştır. Mikrobiyolojik değişimler istatistik bakımdan önemli bulunmamıştır ($p>0.01$).

SONUÇ

Kaşar peynirlerinin sodyum kazeinat + sorbitol ile kaplanması peynirlerin olgunlaşması üzerine olumsuz bir durum yaratmamıştır. Filmle kaplama işleminin uygun ortam koşullarında yüzey kurumasını, yüzeyde küf gelişimini ve kabuk oluşumunu azalttığı, tesbit edilmiştir. Bu özelliklerinden dolayı işletmelerde ekonomik kayıpları azaltacağı için büyük kazanç sağlayacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Alais C. 1984. Science Du Lait. 4. edition.. Edition SEPAIC. P. 814, Paris.
- Anonim.1978. Kaşar peynir standardı: TS 3272 Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- Anonim.1998. DPT yıllık üretim raporu. Devlet Planlama Teşkilatı, Ankara
- Anonim.1995.Beyaz Peynir Standardı. TS 591,Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- A.O.A.C. Official Method 991.20, Nitrogen (Total) in Milk.1996. AOAC International
- Baldwin EA, Nisperos-Carriedo, MO, Baker RA. 1995. Use of Edible Coatings to Preserve Quality of Lightly and Slightly Processed Products, *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 35 (6): 509-524.
- Barreto PLM, Pires ATN, Sold V. 2003. Thermal degradation of edible films based on milk proteins and gelatin in inert atmosphere: *Polymer Degradation and Stability*; 79: 147-152.
- Batu A, Serim F. 1998. Tarımsal Kökenli Yenilebilir Gıda Film ve Kaplamaların Özellikleri ve Kullanım Alanları, *Dünya Gıda (Ekim)*: 36-41
- Bintsis T, Robinson RK. 2004. A study of the effects of adjunct cultures on the aroma compounds of Feta-type cheese. *Food Chemistry* 88:435-441.
- Fenelon MA, Guinee TP, Delahunty C, Murray J, Crowe F. 1999. Composition and Sensory Attributes of Retail Cheddar Cheese With Different Fat Contents. *Journal of Food Composition and analysis* 13:13-26
- Gontard N, Guilbert S, Cuq JL. 1992. Edible Wheat Gluten Films: Influence of the Main Process Variables on Film Properties using Response Surface Methodology, *Journal of Food Science*, 57 (1):190-195.
- Guilbert S. 1986. Technology and Application of Edible Protective Films In Food Packaking and Preservation Theory and Practice. ((Ed) M. Mathlouthi).
- Güleç F, Bayram M, Yıldırım M, Yıldırım Z. 2004. Some Properties of Kaşar Cheese Coated With Casein, *International Dairy Symposium, Recent Developments In Dairy Science and Technology Süleyman Demirel University*, 58-66p, 24-28 Mayıs 2004, Isparta.
- Harrigan WF ve McCance M. 1966. Laboratory methods in microbiology. Acedemic Pres, London and Newyork,362s
- Karahan AG, Çakmakçı ML, Arıdoğan CB. 2001. Genel Mikrobiyoloji Uygulama Kılavuzu, S.D.Ü. Yayın no:24, 171s, Isparta.
- Kester JJ, Fennema OR. 1986. Edible Films and Coatings: A Review, *Food Techlonogy*, 40 (12):47-58.
- Koca N, Metin M. 2004. Textural, Melting and Sensory Properties of Low-Fat Fresh Kashar Cheeses Produced by Using Fat Replacers. *Int.Dairy Journal* 14:365-373.
- Koçak C, Erşen N, Aydınöglü G, Uslu K.1998. Ankara Piyasasında Satılan Kaşar Peynirlerinin Proteoliz Düzeyi Üzerinde Bir Araştırma, *Gıda Temmuz-Ağustos*, 24-25.
- Rehman SU, McSweeney PLH, Banks JM, Brechany EY, Muir DD, Fox PF. 2000a. Ripening of Cheddar Cheese Made From Blends of Raw and Pasteurized Milk. *Int. Dairy Journal*, 10: 33-44.
- Rehman SU, Banks JM, Brechany EY, Muir DD, Fox PF, McSweeney PLH. 2000b. Influence of ripening temperature on the volatile profile and flavour of Cheddar Cheese Made From Blends of Raw and Pasteurized Milk. *Int. Dairy Journal* 10, 55-65.
- Topal Ş.1987. Kaşar Peyniri Olgunlaşma Evresinde Gelişen Yüzey Kütleleri ve Mikotoksin Riskleri, *Gıda Mayıs-Haziran*, 193-197.
- Üçüncü M. 2002. Süt Teknolojisi. Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Yayınları No.32
- Wang H and Sun DW. 2001. Evaluation of The Functional Properties of Cheddar Cheese Using a Computer Vision Method. *Journal of Food Engineering* 49: 49-53.
- Wang H and Sun DW. 2002. Melting Characteristics of Cheese: Analysis of Effect of Cheese Dimensions Using Computer Vision Techniques. *Journal of Food Engineering* 52: 279-284.