

ANTİMİKROBİYAL MADDE KULLANIMI VE PAKETLEME MATERYALİNİN KAŞAR PEYNİRİNİN BAZI ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİLERİ*

Mehmet GÜVEN** Pelin TATAR GÖRMEZ***

ÖZET

Bu çalışmada, antimikrobiyal madde kullanımının (delvocid ve potasyum sorbat), vakum ambalajın (PVC) ve olgunlaşma süresinin kaşar peynirinin bazı özellikleri üzerine etkileri araştırılmıştır. Elde edilen sonuçlardan, paketlenme materyalinin ve olgunlaşma süresinin kaşar peynirlerinin kurumadde, yağ, protein ve tuz oranları ile uçucu yağ asitleri, küf içerikleri ve azot fraksiyonları üzerinde istatistiksel açıdan önemli düzeyde farklılık oluşturduğu bu farklılığın 45. gününden sonra daha belirgin olduğu saptanmıştır ($p<0.05$). Genel bir değerlendirme yapıldığında antimikrobiyal maddelerin kaşar peynirleri üzerinde olumsuz bir etki yapmadığı, küf gelişimini engellemek amacıyla potasyum sorbat ve delvocidin kullanılabilir olduğu, bu maddelerin vakum ambalaj ile birlikte kullanılmasının daha uygun olacağı sonucuna varılmıştır.

SUMMARY

The Effects of Use of Antimicrobial Agent and Packing Material on the Properties of Kashar Cheese

In this study the use of antimicrobial agent (delvocid and potassium sorbate) and vacuum packaging application (PVC) and ripening time on some properties of kashar cheese were investigated. The results showed that packing material and ripening time had significant effect on pH value, dry matter, fat, protein and salt ratios, free fatty acids, moulds and nitrogen fractions and these effects were more significant from day 45 ($p<0.05$). The overall results showed that the antimicrobial agent has no negative effect on kashar cheese properties, potassium sorbate and delvocid can be used to prevent mould growth. It is concluded that if these agents used together with vacuum packaging the properties of kashar cheese can be kept better during storage.

1. GİRİŞ

Yüzyıllardır bütün toplumların beslenmesinde önemli bir yeri olan peynirin, dünyada 3000' in üzerinde çeşidinin olduğu tahmin edilmekte ve her ülkede damak zevkine uygun değişik çeşitler üretilip tüketilmektedir (Konar, 1996). Peynir, protein, yağ ve mineral maddeler yönünden zengin bir gıda maddesidir (Demirci ve Dıraman, 1990).

Zengin bileşimi ve sevilen lezzeti yanında ülkemizde birlikte Balkanlara has bir ürün olma özelliği ile önemli bir gıda maddemiz olan Kaşar peyniri sert peynirler sınıfına girmektedir. Sütün mayalanması, pıhtılaştırılması, pıhtının olgunlaştırılması, işlenmesi ve tuzlanması gibi üretim basamaklarından geçerek yapılan kaşar peyniri, tüketim aşamasına kadar uzun bir olgunlaşma evresi geçirmektedir (Topal, 1994). Olgunlaşma her peynir çeşidinin kendine has duyuşsal, fiziksel ve kimyasal özelliklerini alabilmesi için belirli şartlar altında, belirli sürede geçirdiği değişimlerin toplamı olarak tanımlanmaktadır (Çağlar, 1992).

Kaşar peynirlerinin yüzeyleri, olgunlaşma evresinde küfle örtülmekte, üreticilerin sakal olarak isimlendirdikleri, halıya benzer tüylü görünüm oluşturmaktadır. Peynirlerde belirlenen egemen mikroflorada toksik karakterli küflerin de yer aldığı gözlenmiş, bu mikrofloranın da sağlık açısından sakınca yaratacağı bildirilmiştir (Bullerman, 1981; Leistner, 1984). Küf toksinleri özelliklerine ve ürün cinsine bağlı olarak, peynirin 1-2 cm' lik yüzey tabakasında yoğun olmak üzere, iç kısımlara da ağaç kökü

gibi ilerleyebilmektedir ve bu nedenle kabuk tabakasının uzaklaştırılması da etkili olmamaktadır. Bu durumda da küflenmenin önüne geçilmesi yönünde önlemlerin alınması zorunluluğu ortaya çıkmaktadır (Scott, 1981). Söz konusu peynirler tüketime sunulurken fırça ve su ile, hatta bazen de bıçakla tıraşlanarak mekanik olarak temizlenmektedir. Küflerin neden olduğu sağlık ve kalite sorunlarına hiçbir zaman çözüm getirmeyeceği bilinen bu yöntemle, kaşar peynirlerinde %8' lik bir kayıp meydana geldiği belirlenmiştir (Topal, 1987a). Ülkemiz kaşar peyniri üretiminin 27 000 ton olduğu (Ülgüray, 1986) göz önüne alındığında, yılda 2160 ton kayıp olduğu ortaya çıkmaktadır. Bu kayba temizlik için harcanan emek, işgücü ve su kayıpları eklendiğinde maddi kayıp daha da büyümektedir. Küflenmeyi önlemek için uygulanan yöntemlerin, koruyucu madde (antifungal) kullanımı ve özel ambalajlama yöntemleri olduğu bilinmektedir. Ambalaj materyali, üründe su kaybı ile oluşan fire üzerinde de önemli etkiye sahiptir. Kaşar peynirlerinde, 5 aylık depolama sürecinde %3.1-10.1 arasında su kaybından dolayı fire oluştuğu, bu firenin depolamanın ilk üç ayında daha hızlı olduğu saptanmıştır (Şahin, 1980). Olgunlaşma deposunun nem oranı ve peynir ambalajı bu fire üzerinde etkili olmaktadır.

Bu çalışmada, inek sütünden kaşar peyniri üretilerek antimikrobiyal madde olarak potasyum sorbat ve delvocid ile muamele edilerek ambalajsız ve vakum ambalajlı olmak üzere iki farklı şekilde olgunlaştırılmışlardır. Olgunlaşma süreci içerisinde peynirlerin bazı özellikleri saptanmış ve bu özelliklere antimikrobiyal madde kullanımının, paketlenme materyalinin ve olgunlaşma süresinin etkileri saptanmaya çalışılmıştır.

2. MATERYAL ve METOT

2.1. Materyal

Araştırmada kullanılan inek sütleri Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Döner Sermaye İşletmesinden temin edilmiş ve kaşar peyniri üretimi Döner sermaye İşletmesi Süt İşleme tesisinde gerçekleştirilmiştir. Peynir üretiminde, starter kültür olarak FYS Ezal 050, peynir mayası olarak sıvı peynir mayası, antimikrobiyal madde olarak küf önleyici potasyum sorbat ve delvocid kullanılmış, peynirlerin tuzlanmasında ticari kaya tuzundan ve ambalaj materyali olarak saf plastikten (PVC) yararlanılmıştır.

2.2. Metot

İşletmeye gelen sütler gerekli kontroller yapıldıktan sonra, 321°C' a ısıtılıp, starter katılmış ve 30 dakika ön olgunlaştırmaya tabi tutulmuş ve 70 dakikada pıhtı kesim olgunluğuna gelecek şekilde sıvı peynir mayası ile mayalanmıştır. Bu süre sonunda, pıhtı özel bıçaklarla 2 mm³ ebadında kesilerek, cendere bezine alınmış peynir suyunun süzülmesi sağlandıktan sonra 2 saat süreyle preslenmiştir. Daha sonra teleme ekmek dilimleri şeklinde kesilerek asitlik gelişimi için fermantasyona bırakılmıştır. Fermantasyonu tamamlanan peynirler %8 tuz içeren 721 °C' deki salamurada 2 dakika haşlandıktan sonra iyice yoğrularak 1'er kg' lık kalıplara alınmıştır. Kalıplarda peynir yüzeyi sararmaya başlayınca ters çevrilerek 24 saat aynı ortamda bekletilmiştir. Kalıptan çıkarılan peynirler üç gruba ayrılmış, bir kısım kontrol peynirleri olarak ayrılmış, bir kısmı %20' lik potasyum sorbat çözeltisine, bir kısım da %0.5' lik delvocid çözeltisine birer dakika süre ile batırılmıştır. Peynirler 20 gün süreyle olgunlaşma odasına alındıktan sonra, her üç kısım peynirlerin yarısı ambalajlanmadan, diğer yarısı da PVC ile vakum altında ambalajlandıktan sonra buzdolabında 61°C' de depolanmışlardır. Üretilen peynirler ve kodları Çizelge 1' de verilmiştir. İki tekerrürlü olarak yürütülen bu çalışmada, sütlerin ve taze peynirlerin bazı özellikleri saptanmış, olgunlaşmanın 15., 30., 45. ve 60. günlerinde peynirlerin fiziksel ve kimyasal özellikleri ve ayrıca küf sayılarındaki değişim belirlenmeye çalışılmıştır.

Çizelge 1. Üretilen Kaşar Peynirleri ve Kodları

Antimikrobiyal Madde uygulaması	Vakum ambalaj	Peynir	Antimikrobiyal Madde uygulaması	Vakum ambalaj	Peynir
Yok	-	K	Yok	+	KV
Potasyum sorbat	-	S	Potasyum sorbat	+	SV
Delvocid	-	D	Delvocid	+	DV

Sütlerde asitlik derecesi ve pH değeri Anon. (1971)'e, kurumadde ve protein oranları Yöney (1973)'e, yağ oranı Anon. (1977)' ye göre saptanmıştır. Taze ve olgunlaşan peynirlerde asitlik dereceleri Anon. (1974), pH değerleri Anon. (1995), kurumadde oranları Anon. (1995), yağ oranları Kotterer und Münch (1978), protein oranları Yöney (1973), suda çözünür azot oranları Anon. (1985), protein olmayan azot oranları Gripon et al. (1975), proteoz-pepton azotu oranları Tunail ve ark. (1984), olgunlaşma dereceleri Öztekin (1983) ve Güven (1993)' e göre saptanmıştır. Peynirlerin küf sayımları da Teuber (1987) ve Anon. (1988)' e göre yapılmıştır. Uygulanan farklı işlemlerin ve olgunlaşma süresinin peynirler üzerindeki etkilerinin önem düzeylerinin belirlenebilmesi amacıyla tesadüf parselleri deneme planına göre varyans analizi yapılarak, bulunan sonuçlar LSD testi ile karşılaştırılmıştır (Düzgüneş ve ark., 1987).

3. SONUÇ ve TARTIŞMA

İki tekerrürlü olarak yürütülen bu çalışmada, peynir yapımında kullanılan sütlerin asitlik derecesi 7.53 oSH, pH değeri 6.57, kurumadde oranı % 10.78, yağ oranı % 2.58, protein oranı % 3.11 olarak belirlenmiştir.

Taze peynirlerde yapılan 1. günü ve olgunlaşmanın 15. gününde yapılan analizlerde kaşar peynirlerinde saptanan veriler Çizelge 1' de görülmektedir. Bu süre içerisinde sadece peynirlerin kurumadde de yağ oranlarında bir azalma meydana gelmiş, incelenen diğer kimyasal özelliklerde ise artma yönünde bir değişim olmuştur. Yapılan istatistiksel kontrolde K, S ve D peynirlerinde saptanan kimyasal özellikler arasındaki farklılıkların önemli düzeyde olmadığı bulunmuştur ($p>0.05$). 1 günlük peynirlerden sadece kontrol (K) peynirinde küf saptanmış (140 kob/g), aynı peynirde bu değer 15. günde 1050 kob/g' a yükselirken, S ve D peynirlerinde küf saptanmamıştır. Kullanılan antimikrobiyal maddeler kaşar peynirini 15 gün süreyle küf oluşumuna karşı korumuştur.

Çizelge 2. Kaşar Peynirlerinde Olgunlaşmanın 1. ve 15. Günlerinde Saptanan Fizikokimyasal Özellikler (n=2)

ÖZELLİKLER	1. gün	15. gün		
		K	S	D
pH	5.56	6.20±0.02	6.16±0.02	6.20±0.10
Kurumadde (%)	57.21	62.54±2.26	59.95±0.69	60.24±1.41
Yağ (%)	27.38	29.50±0.00	28.38±0.88	29.13±1.95
Protein (%)	19.55	21.72±0.10	21.01±0.00	21.19±0.35
Tuz (%)	3.71	4.11±0.07	3.91±0.13	3.96±0.09
Kurumaddede Yağ (%)	47.85	47.17±1.71	47.34±0.93	48.36±4.36
Kurumaddede Protein (%)	34.17	34.73±1.10	35.05±0.40	35.18±0.24
Kurumaddede Tuz (%)	6.49	6.59±0.35	6.56±0.14	6.57±0.30
UYA(ml NaOH/100g)	7.55	12.08±2.77	13.78±0.62	11.97±0.34
Küf Sayıları (kob/g)	140*	1050 ±70.7	-	-
TN (%)	3.065	3.404±0.02	3.293±0.00	3.321±0.06
WSN (%)	0.141	0.208±0.01	0.205±0.01	0.205±0.01
NPN (%)	0.042	0.073±0.00	0.075±0.00	0.073±0.00
PPN (%)	0.099	0.135±0.01	0.130±0.01	0.132±0.01
KN (%)	2.924	3.200±0.01	3.090±0.01	3.120±0.04
Oİ (%)	4.61	6.11±0.22	6.23±0.39	6.17±0.28

*: Sadece K peynirinde saptanan değerdir, D ve S peynirlerinde küf bulunamamıştır (UYA: Uçucu yağ asitleri; TN: Toplam azot; WSN: Suda çözünen azot; NPN: Protein olmayan azot; PPN: proteoz-pepton azotu; KN: Kazein azotu; Ol: olgunlaşma indeksi)

Olgunlaşmanın 20. gününde K, S ve D peynirlerinin bir kısmı PVC ile vakum altında paketlenmiş olarak, bir kısmı ambalajlamadan olgunlaşma odasından buzdolabına alınmıştır. Bu peynirlerde olgunlaşmanın 30., 45. ve 60. günlerinde saptanan özellikler Çizelge 2' de standard hataları ile birlikte toplu olarak verilmiştir.

Kaşar peynirlerinin pH değerleri, depolamanın 30. gününde 5.87(KV)-6.14(S) arasında saptanmıştır. Vakum ambalajda bulunan peynirlerde bu değer, ambalajlanmayanlardan daha düşük olduğu görülmüş, fakat aradaki farklılıkların önemli düzeyde olmadığı bulunmuştur ($p>0.05$). Depolamanın daha sonraki dönemlerinde, peynirlerin tamamının pH değerlerinde azalma meydana gelmiş ve bu azalmanın da istatistiksel olarak önemli düzeyde olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$).

Çizelge 2. Kaşar Peynirlerinde Depolama Süresince Saptanan Fiziksel Kimyasal Özellikler ve Küf Sayıları (n=2)

ÖZELLİK	Depolama Süresi (gün)	PEYNİRLER					
		K	S	D	KV	SV	DV
PH	30	6.08±0.11	6.14±0.22	6.09±0.17	5.87±0.13	6.02±0.26	6.03±0.13
	45	5.91±0.09	5.87±0.09	5.90±0.05	5.80±0.06	5.86±0.07	5.85±0.11
	60	5.72±0.09	5.73±0.12	5.72±0.13	5.70±0.25	5.60±0.26	5.52±0.16
KM (%)	30	70.93±0.26	74.17±0.30	71.30±1.41	67.13±1.52	65.86±0.78	66.33±2.57
	45	73.45±1.33	75.27±2.72	74.36±6.07	70.85±1.59	69.52±1.09	70.25±0.71
	60	75.80±0.69	77.08±1.93	76.36±3.70	71.20±1.49	71.70±1.80	71.33±0.26
Yağ (%)	30	34.75±0.35	34.25±1.77	34.00±0.00	30.25±0.35	29.38±1.59	30.50±0.71
	45	35.88±0.18	36.50±0.71	36.25±1.06	32.63±0.18	32.25±1.06	33.13±0.88
	60	37.38±0.18	37.25±1.77	37.75±0.35	33.32±0.26	34.00±0.00	34.63±0.18
KM'de Yağ (%)	30	49.00±0.68	46.19±2.57	47.70±0.95	45.07±0.49	44.59±1.89	46.04±2.85
	45	48.85±1.13	48.51±0.81	46.86±2.57	46.07±1.28	46.38±0.80	47.15±0.78
	60	49.31±0.68	48.32±1.08	49.51±2.86	46.80±0.61	47.43±1.19	48.55±0.43
Protein (%)	30	27.69±1.27	27.51±1.01	26.90±1.26	24.98±0.76	25.39±0.17	25.40±0.55
	45	31.00±1.01	32.61±0.38	31.78±0.37	27.36±0.80	28.30±0.90	27.58±1.61
	60	33.47±1.35	33.71±1.19	33.67±1.32	28.29±0.22	29.18±1.37	28.07±0.11
KM'de Protein(%)	30	39.04±1.94	37.09±1.52	37.75±2.51	37.23±1.97	38.56±0.71	38.31±0.65
	45	42.22±2.14	43.34±1.07	42.86±3.01	38.61±0.26	40.70±0.65	39.25±1.89
	60	44.14±1.38	43.73±0.45	44.10±0.40	39.73±0.53	40.68±0.88	39.35±0.29
Tuz (%)	30	4.98±0.02	4.95±0.33	5.12±0.45	4.49±0.03	4.54±0.14	4.63±0.12
	45	6.09±0.06	5.91±0.05	6.12±0.08	4.94±0.04	4.94±0.06	5.05±0.13
	60	6.16±0.03	6.24±0.25	6.15±0.08	5.20±0.06	5.33±0.12	5.15±0.04
KM'de Tuz (%)	30	7.02±0.05	6.67±0.48	7.18±0.77	6.69±0.11	6.90±0.30	6.98±0.45
	45	8.29±0.24	7.85±0.22	8.25±0.57	6.98±0.22	7.10±0.02	7.19±0.25
	60	8.13±0.04	8.09±0.12	8.05±0.29	7.31±0.23	7.43±0.35	7.22±0.09
UYA	30	15.13±1.01	15.07±1.33	15.29±1.39	16.09±0.96	17.58±0.65	16.44±0.85
	45	16.58±1.22	16.21±0.04	16.94±3.15	18.26±2.05	20.96±3.15	19.64±6.27
	60	18.73±1.29	18.79±1.90	18.58±0.23	21.58±1.60	22.06±0.50	21.82±0.45
Küf (kob/g)	30	1.69x103±95	3.20x102±99	1.76x102±34	1.35x103±86	5.50x101±7	6.30x101±18
	45	2.96x103±56	6.35x102±50	4.80x102±42	1.55x103±91	1.95x102±78	1.80x102±28
	60	4.10x103±65	8.93x102±10	6.05x102±78	1.70x103±97	2.30x102±42	1.62x102±17

(KM: Kurumadde; UYA: Uçucu yağ asitleri)

Peynirlerin kurumadde değerleri incelendiğinde, vakum ambalajda bulunan peynirlerin (KV, DV ve SV) kurumadde oranlarının, ambalajlanmadan depolanan peynirlerden (K, D ve S) düşük olduğu görülmektedir. Yapılan analiz sonucunda bu farklılığın önemli düzeyde bulunmuş olması ($p<0.05$), vakum altında yapılan PVC ambalajın kaşar peynirinin nem kaybını azalttığını ortaya koymuştur. Depolama süresince de tüm peynirlerin kurumadde oranlarında artma meydana gelmiş, bu artışın 30. ve 45. günler arasında önemli düzeyde olduğu ($p<0.05$), 45. ve 60. günler arasındaki artışın ise önemli düzeyde olmadığı belirlenmiştir. Metin ve Öztürk (1994), kaşar peynirlerinde depolama süresince kurumadde oranının arttığını, bu artışın açıkta depolanan peynirlerde, plastik materyallerle ambalajlanan peynirlerden daha hızlı olduğunu, Topal (1989) geleneksel yöntemle depolanan kaşar peynirlerindeki ağırlık kaybının, PVDC (Polyvinilyidene chloride) ile paketlenen kaşarlardan çok yüksek olduğunu belirtmektedir.

Peynirlerin yağ oranları incelendiğinde, ambalajlanmayan peynirlerde bu değerin daha yüksek ve önemli düzeyde farklı olduğu, tüm peynirlerde depolama süresince artış gösterdiği ve bu artışın da 30-45. günler arasında önemli olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$). Ambalajlı ve ambalajsız peynirlerin yağ oranlarındaki farklılıkların ve depolama süresindeki artışın kurumadde oranlarındaki farklılıktan ve depolama sürecindeki artıştan kaynaklandığı sonucuna varılmıştır. Kaşar peynirlerinin kurumadde yağ oranlarının ambalajlanmayan peynirlerde daha düşük olduğu ve depolama sürecinde tüm peynirlerde azalma yönünde değişim gösterdiği, 30. ve 60. gün değerlerinin birbirinden önemli düzeyde farklı olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$). Depolama sürecindeki azalmanın peynirlerde oluşan lipolizden kaynaklandığı, ambalajlanmayan peynirlerde saptanan düşük değerlerin de, farklı oranda lipolizden ve/veya yağ sızmasından kaynaklanabileceği kanısına varılmıştır. Öztekin (1984), peynirde yağın parçalanmasının (lipoliz), sınırlı olduğunu ve pıhtısı preslenen peynirlerde çok az olduğunu, az da olsa tüm peynir çeşitlerinde görüldüğünü ifade etmektedir.

Kaşar peynirlerinin protein oranları incelendiğinde, açık olarak depolanan peynirlerde daha yüksek, ambalajlı olanlarda daha düşük olduğu görülmüş, bu farklılığın da önemli düzeyde olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$). Depolama süresince protein oranları tüm peynirlerde artmış, bu artış 30-45. günler arasında önemli olarak bulunmuştur. Peynirlerin protein oranlarındaki artışın da kurumadde oranlarındaki değişimden kaynaklandığı sonucuna varılmıştır. Öztekin (1983), kaşar peynirlerinde depolama süresince protein oranında artma olduğunu belirlemiştir. Kaşar peynirlerinin kurumadde protein oranları da depolama süresince artış göstermiş, 30. ve 45. gün değerleri önemli düzeyde farklı bulunmuştur ($p<0.05$). Depolamanın 30. gününde peynirlerin kurumadde protein oranlarının birbirlerine yakın değerlerde olduğu, depolamanın sonraki dönemlerinde paketlenmeyen peynirlerde bu oranın daha hızlı yükseldiği ve diğer peynirlerle önemli düzeyde farklı değerler aldığı bulunmuştur ($p<0.05$). Kurumadde yağ oranı daha düşük olan ambalajsız peynirlerde, kurumadde protein oranlarının daha yüksek olması, farklılığın kurumadde yağ oranlarındaki farklılıktan kaynaklandığı sonucuna varılmasına neden olmuştur.

Diğer bileşenlerde olduğu gibi, ambalajlı ve ambalajsız peynirlerin tuz oranlarının da birbirlerinden önemli düzeyde farklı olduğu bulunmuş ($p<0.05$), bunun da peynirlerin kurumadde oranlarından kaynaklandığı sonucuna varılmıştır. Peynirlerin kurumadde oranlarındaki artışa paralel olarak, tuz oranları da depolama süresinde artış göstermiş, bu artış 45. günde önemli olarak belirlenmiştir ($p<0.05$). Depolamanın 30. gününde % 4.49-5.12 arasında değişen kurumadde tuz oranları depolama süresince artmış ve % 7.22-8.13 arasında değerler almıştır. Depolamanın 45. gününden itibaren peynirlerin kurumadde tuz oranları üzerine ambalaj materyalinin önemli düzeyde etkili olduğu, depolama süresinin de 30. ve 45. günlerde önemli düzeyde etkilediği belirlenmiştir ($p<0.05$).

Uçucu yağ asitleri, peynir aromasını oluşturan önemli bileşenlerden olup, olgunlaşmanın seyrini ortaya koyan maddelerdir (Öztekin, 1985). Depolamanın 30. gününde 15.07(S)-17.58 (SV) 0.1 N NaOH/100g arasında değişen uçucu yağ asitleri oranları depolama süresince artmış ve depolamanın 60. gününde 18.58 (D)-22.06(SV) 0.1 N NaOH/100g arasında değerler almıştır. Vakum paketlenen peynirlerin uçucu yağ asitleri içeriklerinin daha yüksek olduğu, bu farklılığın depolamanın 60. gününde önemli düzeye çıktığı bulunmuştur. Depolama süresince tüm peynirlerin uçucu yağ asitleri içeriklerinde görülen artışında önemli olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$). Koçak ve ark. (1983), beyaz peynirlerin uçucu

yağ asitleri oranlarının depolama süresince arttığını belirlemişlerdir. Kaşkaval peyniri üzerinde yapılan bir çalışmada uçucu yağ asitleri miktarının 0.1 N KOH/100 g birimi olarak 290 değeri bulunmuştur (Prodanski ve Dzhondzhorwa, 1969). Omar ve El-Zayat (1986), Kaşkaval peynirlerinde serbest yağ asitleri miktarının, 4 aylık depolama sürecinde 245 mg/kg' dan 1609 mg/kg' a yükseldiğini belirlemişlerdir.

Kaşar peynirlerinin küf içerikleri incelendiğinde, depolama süresince en yüksek sayının ambalajlanmayan ve koruyucu madde uygulaması yapılmayan K peynirinde saptandığı, sadece ambalajlama işleminin uygulandığı KV peynirinin de küf sayısının yüksek olduğu görülmektedir. En düşük küf içeriğine vakum ambalajlı ve delvosidle muamele edilen DV peynirinin sahip olduğu, vakum paketlenen ve sorbatla muamele edilen peynirde bu sayının az da olsa yüksek olduğu belirlenmiştir. Sadece koruyucu madde uygulaması yapılan D ve S peynirlerinin küf içeriklerinin ise K ve KV peynirlerinden düşük, DV ve SV peynirlerinden daha yüksek olduğu saptanmıştır. İstatistiksel kontrol sonucunda, K ve KV peynirlerinin küf sayılarının, diğer peynirlerden önemli düzeyde fazla olduğunu ($p<0.05$), olgunlaşma süresince görülen artışın ise önemli düzeyde olmadığı bulunmuştur. Topal (1994), koruyucu maddeleri küf gelişimini yavaşlattığını, vakum paketlemenin de önemli düzeyde küf inhibisyonu sağladığını belirtmektedir. Topal (1987b), üç farklı depoda olgunlaştırılan kaşar peynirlerinde depo tipine bağlı olarak küf sayılarının 11.0x10²-14x10¹⁶ adet/20cm² arasında değiştiğini, hakim floranın ise Penicillium (%86.01) olduğunu açıklamıştır.

Çizelge 3. Kaşar Peynirlerinde Depolama Süresince Saptanan Protein Fraksiyonları (n=2)

ÖZELLİK	Olg. Süresi (gün)	P E Y N İ R L E R					
		K	S	D	KV	SV	DV
TN (%)	30	4.34±0.20	4.31±0.16	4.22±1.20	3.91±0.12	3.98±0.03	3.98±0.09
	45	4.86±0.16	5.11±0.06	4.98±0.06	4.29±0.13	4.43±0.14	4.32±0.25
	60	5.25±0.21	5.28±0.19	5.28±0.21	4.43±0.04	4.57±0.21	4.40±0.02
WSN (%)	30	0.33±0.02	0.38±0.05	0.35±0.01	0.31±0.03	0.33±0.02	0.33±0.01
	45	0.68±0.05	0.69±0.14	0.71±0.03	0.50±0.04	0.44±0.03	0.46±0.05
	60	1.22±0.01	1.30±0.10	1.37±0.10	0.68±0.04	0.71±0.05	0.77±0.008
NPN (%)	30	0.11±0.00	0.11±0.00	0.11±0.00	0.17±0.08	0.17±0.08	0.15±0.04
	45	0.15±0.06	0.16±0.08	0.16±0.07	0.19±0.05	0.22±0.08	0.21±0.05
	60	0.20±0.06	0.22±0.08	0.21±0.06	0.31±0.04	0.32±0.06	0.30±0.09
PPN (%)	30	0.22±0.02	0.27±0.05	0.24±0.01	0.14±0.06	0.16±0.10	0.18±0.05
	45	0.53±0.11	0.53±0.22	0.55±0.10	0.32±0.09	0.22±0.12	0.25±0.01
	60	1.02±0.06	1.08±0.02	1.15±0.16	0.37±0.01	0.39±0.11	0.47±0.02
KN (%)	30	4.01±0.18	3.93±0.21	3.86±0.19	3.60±0.09	3.65±0.01	3.65±0.09
	45	4.18±0.21	4.42±0.09	4.27±0.03	3.78±0.08	4.00±0.11	3.86±0.30
	60	4.02±0.21	3.99±0.29	3.91±0.11	3.75±0.08	3.86±0.16	3.63±0.09
Ol (%)	30	7.70±0.18	8.87±1.39	8.39±0.17	7.98±0.43	8.27±0.37	8.27±0.36
	45	14.02±1.56	13.55±2.64	14.30±0.45	11.72±0.68	9.82±0.39	10.71±1.82
	60	23.36±0.96	24.56±2.74	25.85±0.86	15.34±1.11	15.54±1.32	17.46±1.80

(UYA: Uçucu yağ asitleri; TN: Toplam azot; WSN: Suda çözünen azot; NPN: Protein olmayan azot; PPN: proteoz-pepton azotu; KN: Kazein azotu; Ol: olgunlaşma indeksi)

Kaşar peynirlerinde depolama süresince saptanan protein fraksiyonları Çizelge 3' te standart hataları ile birlikte toplu olarak verilmiştir. Peynirlerin toplam azot oranları incelendiğinde ambalajlanmadan depolanan K, S ve D peynirlerinin toplam azot içeriklerinin, diğer peynirlerden yüksek ve önemli düzeyde farklı olduğu ($p<0.05$), depolama süresince tüm peynirlerde artma yönünde değişim gösterdiği ve bu değişimin sadece depolamanın 30. ve 45. günleri arasında önemli düzeyde olduğu belirlenmiştir.

Peynirlerin WSN oranları da depolama süresince artmış, bu artış ambalajlanmayan peynirlerde

daha yüksek oranda gerçekleşmiş ve sadece depolamanın 60. Gününde farklılık $p<0.05$ düzeyinde önemli seviyeye yükselmiştir. Depolama süresince görülen artışlar da önemli olarak bulunmuştur. Olgunlaşma süresinde peynirlerde oluşan proteoliz sonucunda az veya çok oranda erimemiş olan azotlu maddeler suda çözünen maddelere parçalanmaktadır (Ergüllü, 1983). Chander ve ark. (1986), Çedar peynirlerinde 105 günlük olgunlaşma süresinde WSN oranının arttığını saptamışlardır. Edam Peynirlerinde WSN oranlarının depolama süresince artış gösterdiği ve depolamanın 9. haftasında % 3.93 - 4.10 arasında değerler aldığı belirlenmiştir (Güven ve ark., 1997).

Kaşar peynirlerinin NPN oranları depolama süresince artmış ve bu artışın depolamanın 45. ve 60. günlerinde önemli düzeyde olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$). Peynirlerin NPN oranları arasındaki farklılık incelendiğinde vakum paketlenen KV, DV ve SV peynirlerinde daha yüksek olduğu görülmüştür. Yapılan istatistiksel analizde, peynirlerin NPN oranları üzerine uygulanan farklı işlemlerin etkisi önemli olarak bulunmamıştır ($p>0.05$). Yıldırım (1991), beyaz peynirlerde 12 haftalık depolama süresinde NPN oranının yükseldiğini belirlemiştir. Koçak ve ark. (1997) piyasada satışa sunulan dil peynirlerinde NPN oranlarının %0.089-0.508 arasında değiştiğini, Koçak ve ark. (1998) piyasada satılan kaşar peynirlerinde NPN oranlarının %0.133-0.600 arasında değiştiğini saptamışlardır.

Vakum altında paketlenen kaşar peynirlerinin PPN oranlarının, açık olarak depolanan peynirlerden depolama süresince daha düşük olduğu ve depolamanın 45. gününden itibaren farklılığın önemli düzeyde olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$). Depolamanın 30. gününde % 0.14-0.27 arasında değişen PPN oranları, depolama süresince yükselmiş ve 60. günde % 0.37-1.15 arasında değişen değerler almıştır. Peynirlerin PPN oranlarında görülen artışın depolama süresince önemli düzeyde olduğu saptanmıştır ($p<0.05$). Fulco ve ark. (1990), peynirde proteoz azotu oranının depolama süresince arttığını açıklamışlardır.

Peynirlerin KN oranlarında depolamanın 45. gününde artma, 60. gününde ise azalma yönünde değişim olmuştur. Depolamanın 45. gününde saptanan değerlerin, 30. ve 60. gün değerleri ile önemli düzeyde farklılık gösterdiği ($p<0.05$), 30. ve 60. gün değerleri arasındaki farklılığın ise önemli düzeyde olmadığı saptanmıştır. Ambalajlanmadan depolanan peynirlerin TN oranlarının depolama süresince daha yüksek olduğu görülmüş ve bu farklılığın sadece depolamanın 45. gününde önemli düzeyde olduğu belirlenmiştir.

Depolamanın 30. gününde % 7.70-8.87 arasında değişen Oİ değerleri, depolama süresince artmış ve depolamanın 60. gününde % 15.35-25.85 arasında değişen değerler almıştır. Depolama süresince görülen bu artışın önemli düzeyde olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$). Peynirlerde depolamanın 30. gününde saptanan Oİ değerlerinin birbirine yakın değerler aldığı, açık olarak depolanan peynirlerde, depolamanın ilerleyen dönemlerinde Oİ değerlerinin daha hızlı yükselmesi nedeniyle, diğer peynirlerle olan farklılığın depolamanın 45. gününden itibaren önemli düzeye çıktığı görülmüştür ($p<0.05$). Depolama süresince WSN oranında görülen artışa paralel peynirlerin Oİ değerleri de artmaktadır (Şimşek, 1995).

Antimikrobiyal maddelerin ve paketleme materyalinin kaşar peynirlerinin özellikleri üzerine etkilerinin araştırıldığı bu çalışmada, kullanılan antimikrobiyal madde uygulamasının ve vakum ambalajın bu özellikler üzerinde olumsuz bir etkiye neden olmadığı görülmüştür. Peynirlerin özelliklerinin olgunlaşma süresince önemli düzeyde değişim gösterdiği, bu özellikler üzerine olgunlaşma süresinin etkili olduğu belirlenmiştir.

4. KAYNAKLAR

- ANONYMOUS, 1971. TS 1018 Çiğ Süt Standardı. TSE, Ankara, 9 s.
- ANONYMOUS, 1974. TS 591 Beyaz Peynir Standardı. TSE, Ankara, 5 s.
- ANONYMOUS, 1977. Laboratory Manuel. FAO.
- ANONYMOUS, 1985. Bestimmung des Gesamt Sticstoffgehaltes von Milch und Milchproducten nach Kjeldahl. Buchi Methodenbuch VI.
- ANONYMOUS, 1988. Merck Nahrboden Handbuch. Darmstadt.
- ANONYMOUS, 1995. TS 591 Beyaz Peynir Standardı. TSE, Ankara, 9 s.
- BULLERMAN, L. B., 1981. Public Healt Significance of Molds and Mycotoxins in Fermented Dairy Products. J. Dairy Sci., 64, 2439-2452.
- CHANDER, H., V. K. Batish, J. Elias, R. Chand, 1986. Biochemical Changes in Cheese by Lipolitic and non-Lipolitic Cultures. Milchwissenschaft, 41 (7), 400-402.
- ÇAĞLAR, A., 1992. Peynirde Hızlı Olgunlaşma Metodları. Gıda, 17 (5), 319-325.
- DEMIRCI, M. ve H. Dıraman, 1990. Trakya Bölgesinde Üretilen Vakum Paketlenmiş Taze Kaşar Peynirlerinin Yapım Tekniği, Fiziksel, Kimyasal ve Mikrobiyolojik Nitelikleri ve Enerji Değerleri Üzerinde bir Çalışma. Gıda, 15 (2), 83-88.
- DÜZGÜNEŞ, O., T. Kesici, O. Kavuncu, F. Gürbüz, 1987. Araştırma ve Deneme Metodları (İstatistik Metodları-II). A. Ü. Ziraat Fak. Yayın No: 1021. Ankara, 381 s.
- ERGÜLLÜ, E., 1983. Standard Beyaz Peynir Üretimi İçin Öneriler. Beyaz Peynir sempozyumu, 22-23 Aralık 1983, Karınca matbaacılık, İzmir, 63-70.
- FULCO, A., A. Candido, M. Imbrq, A. Truscelli, 1990. Cganges in Nitrogen Fraktions During Ripening of Caciocavallo Palermitano Cheese. Dairy Sci. Abst., 52: 4537.
- GRIPON, J.C., M.J. Desmazeaud, D. Et le Baes, J. H. Bergere, 1975. Role des Micro-organismes et des Enzymes du Cours la Maturation. Le Lait, 55 (548), 502-516.
- GÜVEN, M., 1993. İnek, Koyun ve Keçi Sütlerinden Üretilen ve Farklı Materyallerde Olgunlaştırılan Tulum Peynirlerinin Özellikleri Üzerine Karşılaştırmalı Bir Araştırma. Ç.Ü. Fen Bil. Ens. Doktora Tezi. Adana, 206 s.
- GÜVEN, M., A. Konar, M. S. Akın, 1997. Edam Peynirlerinin Proteoliz Düzeyleri Üzerine Farklı Ambalaj Materyali ve Olgunlaşma Süresinin Etkileri. Ç. Ü. Ziraat. Fakültesi Dergisi, 12 (4), 1-10.
- KOÇAK, C., A. Gürsel, E. Ergül, A. Gürsoy, 1983. Farklı tuzlama yöntemlerinin Beyaz Peynirde Uçucu Yağ Asitleri Oluşumuna Etkisi. Gıda, 12 (3), 179-184.
- KOÇAK, C., G. Aydınoglu, K. Uslu, 1997. Ankara piyasasında satılan Dil Peynirlerinin Proteoliz Düzeyi Üzerinde Bir Araştırma. Gıda, 22 (4), 251-255.
- KOÇAK, C., N. Erşen, G. Aydınoglu, K. Uslu, 1998. Ankara piyasasında satılan Kaşar Peynirlerinin Proteoliz Düzeyi Üzerinde Bir Araştırma. Gıda, 23 (4), 247-251.
- KONAR, A., 1996. Süt teknolojisi. Ç. Ü. Ziraat Fakültesi Yayın No: 140. Adana, 189 s.
- KOTTERER, R., S. Münch, 1978. Untersuchungsverfahren für das Milchwirtschaftliche Laboratorium, München, 201.
- LEISTNER, L., 1984. Toxicogenic Penicillia Occuring in Feed and Foods (In. Toxicenic Fungi-TheirToxins and Healt Hazard). Kodansha Ltd. 162-171.
- METIN, M., G. F. Öztürk, 1994. Türkiye' de Vakum paketlenmiş Taze Kaşar peynirlerinin Yapımı ve Düşündürdükleri. Her Yönüyle Peynir, T. Ü. Tekirdağ Ziraat fakültesi Yayın No. 125, Tekirdağ, 154-176.
- OMAR, M. M., A. I. El-Zayat, 1986. Ripening Changes of Kashkaval Cheese Made from Cow's Milk. Food Chemistry, 22. 83-94.
- ÖZTEK, L., 1983. Kars İlinde Yapılan Kaşar Peynirlerinin Yapılışları, Bileşimleri, ve Olgunlaşmaları Üzerinde Araştırmalarla Bunların Diğer peynir Çeşitleri ile Kıyaslanmaları. Atatürk Ü. Yayın No: 528. Erzurum.
- ÖZTEK, L., 1984. Peynirlerde Olgunlaşma ve Buna Etkili Olan Faktörler. Her Yönüyle Peynir, T. Ü. Tekirdağ Ziraat fakültesi Yayın No. 125, Tekirdağ, 121-137.

- ÖZTEK, L., 1985. Organik Asitlerin Önemi ve Peynir Kalitesi Üzerine Etkileri. Gıda, 10 (4), 247-254.
- PRODANSKI, P. G., O. D. Dzhondzhorowa. 1969. Über einege Während der Reifung der Bulgarischen Weißen Salzlaken-käse und Kaschkaval-käse Gebildete Flüchtige Substanzen und Lipid Fraktionen, Milchwissenschaft, 24 (12), 734-736.
- SCOTT, R., 1981. Cheesemaking Practise, Applied Sci. Publishers Ltd. London, 475s.
- ŞAHİN, M., 1980. Beyaz, Kaşar ve Tulum Peynirlerinde Meydana Gelen Fire ve Nedenleri Üzerinde Araştırmalar. A. Ü. Zir. Fak. Yayın No: 732, Ankara. 44 s.
- ŞİMŞEK, B., 1995. Ankara piyasasında satılan Beyaz Peynirlerin Proteoliz Düzeyleri Üzerinde Bir Araştırma. A.Ü. Fen Bil. Ens. Yüksek Lisans Tezi. Ankara, 71 s.
- TEUBER, M., 1987. Grundriss der Praktischen Mikrobiologie für das Molkereifach. Gelsenkirchen Buer, 209 s.
- TOPAL, Ş., 1987a. Kaşar peynirlerinde Depolama Koşullarında Oluşan Küfün Tanımı ve Önleme Çareleri Üzerinde Çalışmalar. Doktora Tezi, 154 s.
- TOPAL, Ş., 1987b. Kaşar peynirinde olgunlaşma Evresinde Gelişen Yüzey Küfleri ve Mikotoksin Riskleri. Gıda, 12 (3), 199-207.
- TOPAL, Ş., 1989. Farklı Ambalaj Malzeme ve Tekniklerinin Kaşar peynirlerinde Olgunlaşma ve Yüzey Küflenmeye etkileri. Gıda Sanayii, 3 (4), 27-44.
- TOPAL, Ş., 1994. Kaşar Peynirinde Küflenme ve Ambalajlamanın Önemi. Her Yönüyle Peynir, T. Ü. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Ders Kitabı no: 9, 111-120, Tekirdağ, 292 s.
- TUNAIL, N., T. Uraz, O. Alpar, K. Halkman, 1984. İzole Suşlarla ve Ticari Laktik Asit Bakterileri ile Yapılan Beyaz Peynirlerde, Mikroorganizma-Kalite İlişkisinin Belirlenmesi Üzerinde Araştırmalar. TUBİTAK Pro. No: TARMİK - 2. Ankara 77 s.
- ÜLGÜRAY, D., 1986. Türkiyede Süt Sanayiinin Geliştirilmesi ile İlgili Politikalar. DPT, İktisadi Planlama Dairesi Başkanlığı, Ankara 47 s.
- YILDIRIM, M., 1991. Hidrojen Peroksit ile Korunmuş Sütlerden Yapılan Beyaz Peynirlerin Bazı Kimyasal ve Fiziksel Nitelikleri Üzerinde Araştırmalar. A. Ü. Fen Bil. Ens. Yüksek Lisans Tezi, 131 s.
- YÖNEY, Z., 1973. Süt ve Mamulleri Muayene ve Analiz Metodları, A .Ü. Zir. Fak. Yayın No: 491, Ankara, 182 s.