

## TULUM PEYNİRİ ÜRETİMİNDE YARI SENTETİK KILIFLARIN KULLANILABİLME İMKANLARI VE VAKUM AMBALAJLAMANIN KALİTEYE ETKİSİ\*

O. Cenap Tekinşen<sup>1</sup> Mustafa Nizamlıoğlu<sup>1</sup> Abdullah Keleş<sup>1</sup>  
Mustafa Atasever<sup>2</sup> Ahmet Güner<sup>1</sup>

### The Use of Semi-syntetic casings in Tulum Cheese Production and Effects of Vacuum Packaging on Quality

**Summary:** Experimental tulum cheese samples were produced according to the traditional method. The use of syntetic packaging materials and the effects of vacuum packaging on the quality properties were investigated. It is concluded that syntetic casings can be used as a packaging material for the tulum cheese. But cheese should be stored in the conditions of having high relative humidity. As vacuum packed samples had better in chemical, microbiological and sensory properties than the non-vacuumed ones, vacuum packaging can also be used effectively in packing the tulum cheese.

**Key words:** Tulum cheese, Syntetic casing, Vacuum packaging

**Özet:** Araştırmada, alışılga gelen yöntemle deneysel olarak üretilen tulum peynirlerinin ambalajlanmasında yarı sentetik kılıfların kullanılabilme imkanları ve vakum ambalajlamanın peynirin kalite niteliklerine etkisi araştırılmıştır. Tulum peynirlerinde ambalaj materyali olarak sentetik kılıfların kullanılabilmesi fakat sentetik kılıfta muhafaza edilen peynirlerin yüksek rölatif rutubete sahip ortamlarda muhafaza edilmesinin gerekli olduğu gözlemlenmiştir. Sentetik kılıflarda ambalajlanan peynir numunelerinden daha sonra vakumla ambalajlananlarda kimyasal, mikrobiyolojik ve duyuşsal niteliklerin, vakumlanmayan numunelerden daha üstün nitelikte olmaları nedeniyle vakum ambalajlamadan da yararlanılabileceği kanaatine varılmıştır.

**Anahtar kelime:** Tulum peyniri, Sentetik kılıf, Vakum Ambalaj

### Giriş

Tulum peyniri genelde üretildiği yörelere göre farklı isimlerle anılmaktadır. Yaygın olarak bilinenleri, Erzincan, Dİvle, Çimi ve İzmir ve Selçuklu tulum peynirleridir. Tulum peyniri, genellikle çiğ sütten üretilmekte ve 3-7 ay olgunlaştırmaya tutulduktan sonra tüketime sunulmaktadır. Olgunlaştırma işlemi obruk, mağara, mahzen ya da işletmelerde olgunlaşma depolarında yapılmaktadır. Tulum peynirinde ambalaj materyali olarak genellikle deri kullanılmasına rağmen son yıllarda plastik paketleme materyallerinden de yararlanılabilmeye imkanları araştırılmaktadır. Ayrıca,

Selçuklu Tulum Peyniri'nde olduğu gibi, yarı sentetik kılıflar da kullanılmaya başlanmıştır (Tekinşen, 1996).

Tulum peyniri, yarı sert veya yumuşak peynirler sınıfında yer almaktadır (Çağlar, 1947; Demirci, 1987, 1994; Eratp ve Kaptan, 1967, 1970; Gönc, 1970; İzman, 1939; Yaygın, 1974). Ancak Türk Standartları Enstitüsü (1978), tulum peynirinin rutubet oranının % 40'dan fazla olmaması gerektiğini bildirmektedir.

Tulum peynirinin mikrobiyolojik kalitesini belirlemek amacıyla yapılan bir araştırmada (Arıcı ve Şimşek, 1991) çiğ sütten üretilen tulum peynirlerinde başlangıçta yüksek olan ( $7.0 \times 10^7/g$ ) ko-

Geliş Tarihi : 11.12.1997

\* Araştırma Selçuk Üniversitesi Araştırma Fonu tarafından desteklenmiştir.

<sup>1</sup>Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, KONYA.

<sup>2</sup>Afyon Kocatepe Üniversitesi Veteriner Fakültesi Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, AFYON.

lifform grubu mikroorganizma sayısının, 16 haftalık olgunlaşma sonunda önemli ölçüde azaldığı ( $4.0 \times 10^3/g$ ) bildirilmiştir. Tulum peyniri numunelerinde Bostan ve ark. (1992) ortalama  $7.3 \times 10^3/g$ , Diğrak ve ark.(1994) da  $2.4 \times 10^2/g$ - $3.0 \times 10^4/g$  arasında koliform grubu mikroorganizma tespit etmişlerdir. Farklı ambalajlarda olgunlaştırılan tulum peynirleri üzerinde yapılan bir araştırmada (Güven ve Konar, 1994a), taze peynirde  $3.1 \times 10^5/g$  olan koliform grubu mikroorganizma sayısının, olgunlaşmanın 30. gününde  $4.7 \times 10^3/g$ - $5.0 \times 10^4/g$  düzeyine, 60.günde  $8.1 \times 10^2/g$ - $6.1 \times 10^3/g$  düzeyine, 90.günde  $2.4 \times 10^2/g$ - $2.9 \times 10^3/g$  düzeyine, 210. günde de  $1.3 \times 10^1/g$ - $9.1 \times 10^1/g$  düzeyine kadar düştüğü belirlenmiştir. Keleş (1995), taze tulum peynirlerinde  $1.09 \times 10^7$ - $1.73 \times 10^7/g$  arasında bulunan koliform grubu mikroorganizma sayısının olgunlaşmanın 90. gününde  $9.53 \times 10^4$ - $2.53 \times 10^5/g$  düzeyine düştüğünü bildirmiştir. Kılıç ve Gönç (1990b) İzmir tulum peyniri numunelerinde ortalama  $1.15 \times 10^5 /g$  koliform grubu mikroorganizma belirlemişlerdir.

Tulum peynirlerinde fekal streptokok grubu mikroorganizma sayısını belirlemeye yönelik araştırmalar oldukça sınırlıdır. Bostan ve Uğur (1992) taze peynirlerde  $2.5 \times 10^5/g$  olan fekal streptokok grubu mikroorganizma sayısının olgunlaşmanın 60.gününde  $5.9 \times 10^3/g$  seviyesine, 90. günde de  $2.6 \times 10^3/g$  seviyesine düştüğünü bildirmişlerdir. Keleş (1995), taze tulum peynirlerinde  $2.13 \times 10^7$ - $3.40 \times 10^7/g$  arasında bulunan fekal streptokok grubu mikroorganizma sayısının olgunlaşmanın 90. gününde  $1.11 \times 10^6$ - $2.20 \times 10^7/g$  düzeyinde bulunduğunu bildirmiştir. Keleş ve Atasever (1996) de Divle tulum peyniri numunelerinde ortalama  $5.58 \times 10^7/g$  düzeyinde fekal streptokok grubu mikroorganizma tespit edildiğini belirtmişlerdir.

Tulum peynirlerinde maya ve küf sayısını belirlemek amacıyla yapılan bir araştırmada (Bostan ve Uğur, 1992) taze peynirde  $4.2 \times 10^6/g$ - $1.3 \times 10^7/g$  arasında bulunan maya küf sayısının, olgunlaşmanın 90.gününde  $8.0 \times 10^4/g$ - $1.8 \times 10^5/g$  düzeyinde olduğu tespit edilmiştir. Keleş (1995), taze tulum peynirlerinde  $1.49 \times 10^5$ - $2.30 \times 10^5/g$  arasında bulunan maya ve küf sayısının ol-

gunlaşmanın 90. gününde  $8.07 \times 10^4$ - $6.97 \times 10^5/g$  düzeyinde bulunduğunu bildirmiştir. Keleş ve Atasever (1996) Divle tulum peyniri numunelerinde ortalama  $3.5 \times 10^6/g$  maya ve küf bulunduğunu belirtmişlerdir. Birçok araştırmacı (Ostrumov at all,1979; Shaw, 1986; Tomka and Kovacs, 1969; Topal, 1989) plastik materyalde vakumla paketlenen peynirlerde küf gelişiminin önemli derecede azaldığını bildirmişlerdir.

Güven ve Konar (1994a, 1994b) polietilen poşetlerde bulunan tulum peynirlerinin duyuşal yönden deri tulumlara oranla üstün olduğunu, mikrobiyolojik yönden önemli bir farklılık tespit edilemediğini belirtmektedirler. Keleş (1995), tulum peyniri üretiminde sentetik kılıfların kullanılmasının, olgunlaşmayı olumlu yönde etkilediği ve tulumlara basılmasından doğabilecek bazı sakıncaların (örn., kabuk oluşması, deri temininin zor ve masraflı olması) önlenebileceğini ve duyuşal yönden sentetik kılıfta muhafaza edilen peynir numunelerinin tulum ve plastik bidonlarda muhafaza edilenlere oranla daha çok beğeni topladığını belirlemiştir.

Birçok araştırmada (Metin ve Öztürk,1992; Scott, 1972, 1981) peynir olgunlaşmasının vakum paketler içerisinde de tam olarak gerçekleştiği ortaya konulmuştur. Hartling (1967), edam peynirlerinin vakum paketlerde ambalajlanarak 6-8 °C'de 3-6 ay depolanmasından sonra ağırlık kaybının % 0.3; balmumu ile kaplanmış olanlarda ise % 3.5 olduğunu belirtmekte ve vakum ambalajın işçilik masrafını da azalttığını bildirmektedir. Peltova ve ark.. (1967) edam peynirlerinin mumlanmasıyla ağırlık kaybının % 5 olduğunu, plastik paketlerde ambalajlamayla ağırlık kaybı olmadığı ve hatta % 0.16'lık bir artış olduğunu kaydetmektedirler.

Bu araştırmayla, alışlagelen yöntemle üretilen tulum peyniri numunelerinin ambalajlanmasında yarı sentetik kılıfların kullanılabilme imkanları ve vakum ambalajlamanın peynir kalitesine etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

### Materyal ve Metot

Deneysel olarak tulum peyniri numuneleri S.Ü. Veteriner Fakültesi Besin Hijyeni ve Teknolojisi

Anabilim Dalı, Et-Süt Araştırma-Geliştirme ve Uygulama Ünitesi'nde üç tekerrürlü üretildi. Peynir numunelerinin yapımında Tablo 1'de anahatları belirtilen yapım tekniği uygulandı.

Tablo 1. Tulum Peyniri Numunelerinin Yapım İlkeleri.

Çiğ süt: Her denemede 100 kg koyun sütü kullanıldı.

Isı uygulaması: Deneysel peynir numunelerinin yapımında kullanılan süt 68 °C'de 10 d süreyle ısı uygulandı.

Starter kültür ilavesi: Pastörize edilen sütlere *Streptococcus lactis* ve *S. cremoris*'i içeren kültürden 1:1 oranında içeren hazır kültürlerden %1 oranında katıldı.

Kalsiyum klorür ilavesi: Pastörize edilen sütlere 40 °C'ye kadar soğutulduktan sonra %0.02 oranında kalsiyum klorür ilave edildi.

Peynir mayası (rennet) ilavesi: 32 ° C'deki 100 kg süte 10 ml (kendi miktarının 4-6 katı soğuk su ile seyreltilmiş) peynir mayası (Peyma) katıldı.

Pıhtının kesilmesi: Pıhtı tam oluştuğunda (35-45 dakika) pıhtı kesme teli ile bezelye tanesi büyüklüğünde oluncaya kadar parçalandı.

Pıhtının toplanması ve baskıya alınması: Pıhtı cendere bezine toplandıktan sonra 3 saat süreyle baskıda süzölmeye terkedildi.

Telemenin kesilmesi: Kesme bıçağı ile 1-2 kg'lık kalıplara bölünen teleme kıyma makinasının 1 numaralı aynasından geçirilerek parçalandı.

Telemenin tuzlanması: Telemeye % 2.5 oranında tuz katıldı ve karıştırıldıktan sonra 7 ± 1 °C 'de 24 saat bekletildi.

Peynirin ambalajlanması ve muhafazası: Elde edilen peynirler yarı sentetik kılıfa dolduruldu. Yarı sentetik kollajen kılıflara (Nato Faser I, 85 φ) yapılan doldurma işlemi hidrolik presli doldurma makinasında (MADO-Patron marka, D-7242 Dornhan 1 Model) gerçekleştirildi. Kılıflara doldurulan peynirler oda ısısında 24 saat bekletildikten sonra iki gruba ayrıldı. Birinci grup soğuk hava deposuna alınarak 7±1 °C'de %75±5 nisbi rutubette olgunlaşmaya bırakıldı. İkinci grup ise 18 °C 'de 7 gün bekletildikten sonra, vakumla ambalajlanarak 7±1 °C 'de olgunlaşmaya bırakıldı.

Peynir numunelerinin kimyasal ve mikrobiyolojik analizleri, üretimin 1. ve olgunlaşmanın 15., 30., 60. ve 90. günlerinde, duyu analizleri de 30., 60., ve 90. günlerde yapıldı.

Numunelerin rutubet miktarı British Standard (1963)'da belirtilen referans metot, yağ miktarı Gerber metodu (APHA, 1974), asidite değerleri, tuz ve kül miktarları Türk Standartları Enstitüsü (1974)'nün önermiş olduğu metotlar kullanılarak tespit edildi. Numunelerin pH değerleri pH metrede (NEL Mod.821) 25±1 °C'de belirlendi (APHA, 1974).

Mikroorganizma sayılarının belirlenmesinde, koliform grubu için violet red bile agar (APHA, 1974; Harrigan and Mc Cance, 1976), fekal streptokok grubu mikroorganizmalar için Barnes'in talus asetat tetrazolium glikoz agar (Law at all, 1973), maya ve küfler için de, % 10'luk tartarik asit kullanılarak pH'sı 3.5'e ayarlanmış olan potato dekstroz agar (APHA, 1974) kullanıldı.

Numunelerin lezzet, tekstür, görünüm ve renk nitelikleri Downs (1995) ve Uluslararası Sütçülük Federasyonu (IDF) (1981)'nin öngördüğü ilkeler çerçevesinde, 6 kişilik panelist grubu tarafından toplam 100 puan üzerinden Nelson ve Trout'un (1948) belirttiği şekilde yapıldı.

Analizlerde elde edilen verilerin istatistiksel analizlerinde SPSS windows versiyonu bilgisayar paket programı kullanıldı.

### Bulgular

Peynir numunelerinin olgunlaşması süresince kimyasal analiz bulguları Tablo 2'de, mikrobiyolojik analiz bulguları Tablo 3'de ve deneysel numunelerin 30, 60 ve 90. günlere ait duyu analiz bulguları da Tablo 4'de verilmektedir.

Tablo 2. Tulum peyniri numunelerinin olgunlaşma süresince kimyasal analiz bulguları.

Süre	Vakumlu	Vakumsuz	t Değeri
1. gün			
Rutubet %	45.44±0.73	45.44±0.73	0.00
Yağ(%KM)	40.27±3.20	40.09±3.10	0.44
Tuz(%KM)	4.92±0.26	4.92±0.26	0.00
Kül(%KM)	6.39±0.08	6.42±0.08	-0.17
Asidite(%LA)	0.88±0.10	0.88±0.10	0.00
pH	5.09±0.70	5.09±0.70	0.00
15. gün			
Rutubet %	39.27±1.50	33.07±1.00	3.47*
Yağ (%KM)	43.65±0.71	41.80±2.00	0.88
Tuz (%KM)	5.24±0.22	5.97±0.08	-3.10
Kül (%KM)	6.97±0.42	6.58±0.42	0.65
Asidite(%LA)	0.84±0.11	1.27±0.10	-2.99
pH	5.30±0.15	5.35±0.29	-0.22
30. gün			
Rutubet %	38.03±2.10	32.95±1.80	1.84
Yağ (%KM)	44.13±0.18	45.17±1.30	-0.79
Tuz (%KM)	5.70±0.06	6.09±0.006	-4.60*
Kül (%KM)	7.09±0.75	6.42±0.59	0.69
Asidite(%LA)	0.92±0.12	0.90±0.20	0.10
pH	4.91±0.18	4.93±0.18	-0.08
60. gün			
Rutubet %	35.29±0.53	28.71±2.30	2.80
Yağ (%KM)	44.04±1.20	46.45±0.91	-1.61
Tuz (%KM)	6.35±0.13	6.20±0.19	0.64
Kül (%KM)	6.34±0.42	7.10±0.23	1.58
Asidite(%LA)	1.14±0.16	1.15±0.22	-0.01
pH	4.43±0.15	4.45±0.13	-0.08
90. gün			
Rutubet %	35.84±0.47	24.09±2.00	5.86**
Yağ (%KM)	44.92±0.80	44.57±3.30	0.10
Tuz (%KM)	6.09±0.16	6.17±0.37	-0.22
Kül (%KM)	6.04±0.43	6.75±0.49	-1.09
Asidite(%LA)	1.13±0.13	1.07±0.02	0.45
pH	4.35±0.18	4.48±0.11	-0.59

n= 3 \* P&lt; 0.05 \*\* P&lt; 0.01

% KM : Yüzde Kuru Maddede

% LA : Yüzde Laktik asil cinsinden

Tablo 3. Tulum peyniri numunelerinin olgunlaşma süresince mikrobiyolojik analiz bulguları. (Log10/g)

Süre Mikroorganizma	Vakumlu	Vakumsuz	t Değeri
1. gün			
Koliform	6.50 ±0.48	6.50 ±0.48	0.00
Fekal streptokok	7.70 ± 0.35	7.70 ± 0.35	0.00
Maya - küf	6.02 ± 0.96	6.02 ± 0.96	0.00
15. gün			
Koliform	4.47 ±0.12	4.46 ±0.05	0.15
Fekal streptokok	6.64 ±0.73	6.82 ±0.57	-0.33
Maya - küf	7.10 ±0.52	7.20 ±0.41	-0.26
30. gün			
Koliform	3.48 ±0.03	3.49 ±0.03	-0.40
Fekal streptokok	7.41 ±0.12	7.44 ±0.07	-0.32
Maya - küf	7.12 ±0.36	7.24 ±0.21	-0.51
60. gün			
Koliform	0.1±0.17	0.2±0.17	-0.71
Fekal streptokok	7.82 ±0.48	7.38 ±0.43	1.19
Maya - küf	6.88 ±0.16	6.97 ±0.23	-0.57
90.gün			
Koliform	0	0	-
Fekal streptokok	7.17 ±0.47	6.83 ±0.59	0.77
Maya - küf	6.24 ±0.46	6.81 ±0.44	-1.54

n=3

Tablo 4. Tulum peyniri numunelerinin olgunlaşması süresince duyuşsal analiz bulguları.

Süre Özellik	Vakumlu	Vakumsuz	t Değeri
30. gün			
Lezzet	39.39±0.84	34.11±0.84	2.50*
Tekslür	23.94±0.88	19.94±1.10	2.81**
Görünüm	14.22±0.27	11.39±0.86	3.14**
Renk	9.61±0.16	7.44±0.35	5.67**
Toplam	88.16±1.50	73.80±3.50	3.80**
60. gün			
Lezzet	42.89±0.28	41.17±0.54	2.82**
Tekslür	27.50±0.26	24.33±0.41	6.51**
Görünüm	13.83±0.25	12.11±0.37	3.88**
Renk	9.47±0.14	7.94±0.21	6.06**
Toplam	94.26±0.42	86.37±1.10	6.76**
90. gün			
Lezzet	39.33±1.70	29.06±2.30	3.66**
Tekslür	27.11±0.63	19.17±1.10	6.20**
Görünüm	14.61±0.20	10.06±0.56	7.63**
Renk	9.68±0.16	7.16±0.29	7.72**
Toplam	90.95±2.10	66.20±3.70	5.79**

n= 18 \* P&lt; 0.05 \*\* P&lt; 0.01

## Tartışma ve Sonuç

Alışılabilen yöntemle deneysel olarak üretilen tulum peynirlerinin ambalajlanmasında yarı sentetik kılıfların kullanılabilme imkanları ve vakum ambalajlamanın peynirin kalite niteliklerine etkisi araştırıldı.

Peynir numunelerinin birinci günde tespit edilen rutubet miktarları (vakumlu-vakumsuz) %45.44 iken 90.günde %35.84 - %24.09 olarak bulunmuştur. Olgunlaşmanın 15 ve 90. günlerinde vakumlu ve vakumsuz gruplar arasında rutubet içeriği yönünden önemli fark tespit edilmiştir ( $P<0.05$ ,  $P<0.01$ ) (Tablo 2). Farklılık vakumla ambalajlanan numunelerde rutubet kaybının daha az olmasından kaynaklanmış olabilir. Nitekim bazı araştırmacılar (Hartling, 1967; Özer, 1969; Özbek, 1983; Peltova at all. 1967) polietilen torbalarda muhafaza edilen peynirlerde rutubet kaybının çok düşük olduğunu bildirmişlerdir.

Sentetik kılıflar yüksek rutubet geçirgenliğine sahip olduklarından, fazla rutubet içeren ortamlarda muhafaza edilmeleri gerekmektedir. Aksi takdirde aşırı kuruma meydana gelmektedir. Nitekim elde edilen rutubet oranı Keleş (1995)'in sentetik kılıflarda ambalajlanan ve obrukta olgunlaştırılan numunelerde bulunduğu değerden daha düşüktür.

Birçok araştırmacı (Arıcı ve Şimşek 1991; Bostan ve ark., 1992; Güven ve Konar, 1994b; Güven ve ark., 1995b; Keleş 1995) olgunlaşma süresince tulum peynirinin rutubet oranında azalma olduğunu bildirmiştir. Fakat bulgular tulum peynirinin rutubet oranı hakkında bilgi veren araştırmacıların (Akyüz, 1981; Arıcı ve Şimşek 1991; Bostan ve Uğur, 1992; Bostan ve ark., 1992; Gönç, 1974; Güven ve Konar, 1994b; Güven ve ark., 1995b; Kurt ve ark., 1991b) bulgularından oldukça düşüktür. Farklılık muhtemelen ambalaj farklılığından (deri, plastik bidon, teneke) ve tulum peynirlerinin yüksek rölatif rutubet oranına sahip (örn., %85±5) obruklarda muhafazasından kaynaklanmaktadır.

Deneysel peynir numunelerinin kuru maddedeki yağ oranları birçok araştırmacının (Arıcı ve Şimşek 1991; Bostan ve ark., 1992; Gönç, 1974;

Keleş 1995 Kılıç ve Gönç 1990a) bildirdiği tulum peyniri yağ oranları ile uyumludur. Fakat bazı araştırmacıların (Akyüz, 1981; Demirci, 1987; Dığrak ve ark., 1994; Eralp ve Kaptan, 1970; Kurt ve ark., 1991b; Yaygın, 1971) bildirdiği değerden düşüktür. Üretimde standardizasyonun olmaması ve bazı yörelerde üretimde kullanılacak sütün yağının alınması, peynirlerin yağ oranlarında farklılıklara neden olabilmektedir.

Deneysel olarak üretilen tulum peyniri numunelerinin kuru maddede tuz miktarları birinci günde her iki grupta da  $4.92\pm 0.26$ , 90.günde vakumlu numunelerde  $6.09\pm 0.16$  iken vakumsuz numunelerde  $6.17\pm 0.7$  olarak belirlenmiştir (Tablo 2). Elde edilen değerler bazı araştırmacıların (Arıcı ve Şimşek 1991; Bostan ve ark., 1992; Demirci, 1987 Dığrak ve ark., 1994; Eralp ve Kaptan, 1970 Gönç, 1974; Keleş 1995; Keleş ve Atasever, 1996) tulum peynirinde tespit ettikleri sonuçlarla benzerlik arz ederken, bazı araştırmacıların (Akyüz, 1981; Çağlar, 1947; Eralp, 1967; İzmen, 1939; Kılıç ve Gönç, 1990a; Yaygın, 1971) bildirdiği değerlerden düşüktür. Farklılıklar muhtemelen tulum peyniri üretiminde telemeye katılan tuz miktarının standart olmaması ve üreticilerin bilgi, tecrübe ve alışkanlıklarına bağlı olarak değişmesinden kaynaklanmış olabilir.

Tulum peyniri numunelerinin kuru maddede kül oranları, tulum peynirlerinde kül değeri hakkında bilgi veren bazı araştırmacıların (Keleş, 1995; Keleş ve Atasever 1996) bulguları ile uyumlu bulunurken diğer bazı araştırmacıların (Akyüz, 1981; Bostan ve ark., 1992; Çağlar, 1947; Dığrak ve ark., 1994; İzmen, 1939; Yaygın, 1971) bildirdikleri değerlerden düşüktür. Farklılık muhtemelen tuz oranlarının da farklı olmasından kaynaklanmaktadır.

Deneysel peynir numunelerinin asidite değerleri (laktik asit cinsinden), tulum peynirlerinde asidite değerini bildiren araştırmacıların (Arıcı ve Şimşek, 1991; Bostan ve Uğur, 1992; Bostan ve ark., 1992, Çağlar, 1947; Demirci, 1987; Dığrak ve ark., 1994; Eralp, 1967; Eralp ve Kaptan, 1970) bildirdikleri değerlerden çoğunlukla düşüktür. Farklılıklar muhtemelen araştırmacıların tam olarak olgunlaşmış peynir numunelerinden yararlanmalarından kaynaklanmış olabilir. Bu

çalışmada 90 günlük olgunlaşma incelenmiştir.

Deneysel peynir numunelerinin pH değerleri, tulum peynirlerinde pH değeri hakkında bilgi veren araştırmacıların (Bostan ve Uğur, 1992; Keleş, 1995; Keleş ve Atasever, 1996) bildirdikleri değerlerden düşük olduğu tespit edildi. Fakat tulum peynirinde çalışan diğer bir çok araştırmacının (Akyüz, 1981; Arıcı ve Şimşek, 1991; Bostan ve ark., 1992; Çağlar, 1947; Demirci, 1987, 1994; Göncü, 1974; İzmen, 1939; Kurt ve ark., 1991b; Yaygın, 1971) pH değerini bildirmemiş olması değerlerin kıyaslanmasını oldukça güçleştirmektedir.

Deneysel tulum peyniri numunelerinin mikrobiyolojik analizleri sonucu elde edilen bulgulara göre, olgunlaşma süresince koliform grubu mikroorganizma sayısında sürekli azalma gözlemlendi (Tablo 3) ve olgunlaşmanın 60.gününden itibaren ise koliform grubu mikroorganizmaya rastlanılmadı. Birçok araştırmacı (Arıcı ve Şimşek, 1991; Bostan ve Uğur, 1992; Güven ve Konar, 1994a; Güven ve ark., 1995a) olgunlaşma süresince koliform grubu mikroorganizma sayısının azaldığını bildirmiştir.

Olgunlaşmanın 90. gününde  $1.23 \times 10^7 \pm 8.87 \times 10^7/g$  düzeyinde fekal streptokok grubu mikroorganizma tespit edildi (Tablo 3). Fekal streptokok grubu mikroorganizma sayılarının yüksek olması, enterokokların diğer mikroorganizmalara nazaran çevresel faktörlere karşı daha dayanıklı olmaları ve soğuk muhafazada dahi canlılıklarını muhafaza edebilmeleri ile açıklanabilir. Elde edilen değerler tulum peynirinde fekal streptokok sayısını bildiren araştırmacıların (Keleş, 1995; Keleş ve Atasever, 1996) bulguları ile benzerlik göstermektedir.

Deneysel tulum peyniri numunelerinde olgunlaşma süresince kısmi dalgalanmalar görülmekle birlikte maya ve küf sayıları yaklaşık aynı seviyede kalmıştır. Bulgular tulum peynirlerinde maya ve küf sayısını bildiren araştırmacıların (Bostan ve Uğur, 1992; Bostan ve ark., 1992; Dığrak ve ark., 1994; Güven ve Konar, 1994a; Keleş, 1995; Keleş ve Atasever, 1996; Kılıç ve Göncü, 1990a; Kurt ve ark., 1991a) bulguları ile benzerlik göstermektedir. Maya ve küfler geniş pH, aW, ve ısı derecelerinde gelişebildiklerinden, diğer

mikroorganizmaların üreyemediği ortamlarda rahatlıkla üreyebilmektedirler.

Deneysel tulum peyniri numunelerinin duyu analizlerinde vakumlu peynir numunelerinin lezzet, tekstür, görünüm ve renk yönlerinden vakumsuz numunelerden üstün oldukları gözlemlendi ve gruplar arasında önemli fark tespit edildi ( $P < 0.01$ ) (Tablo 4). Farklılıkların nedeni aşırı kurumanın panelistleri lezzet, görünüş ve renk açısından olumsuz yönde etkilemesinden kaynaklanmaktadır.

Sonuç olarak, tulum peynirlerinde ambalaj materyali olarak sentetik kılıfların kullanılabilmesi fakat sentetik kılıfta muhafaza edilen peynirlerin yüksek rölatif rutubete sahip ortamlarda muhafazasının gerektiği kanaatine varıldı. Sentetik kılıflarda ambalajlanan peynir numunelerinden daha sonra vakumla ambalajlananlarda kimyasal, mikrobiyolojik ve duyu niteliklerin vakumlanmayan numunelerden daha üstün olmaları nedeniyle vakum ambalajlamadan da yararlanılabileceği gözlemlendi. Tulum teminindeki zorluklar ve olgunlaşma sırasında tulum peynirlerinde görülen kayıpların (örn., peynirin tulum temas yüzeyinde kabuk oluşumu) minimum düzeye indirilmesi ve peynirlerin tulumlarla kontaminasyonunun önlenmesi açısından bakıldığında sentetik kılıflardan yararlanılabileceği söylenebilir. Ayrıca sentetik kılıflarda bulunan peynirlerin daha temiz görünümde olmaları da büyük bir avantajdır.

Türkiye'de yaygın olarak üretilen tulum peynirinin standart üretim teknolojisinin belirlenmesinde sentetik kılıflarda muhafaza ve vakumla ambalajlama tekniklerinden de yararlanılabileceği veya en azından göz önünde bulundurulması gerektiği söylenebilir. Bu alanda daha detaylı araştırmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

## Kaynaklar

- Akyüz, N. (1981). Erzincan (Şavak) Tulum peynirinin yapılışı ve bileşimi. Atatürk Ü. Zir.Fak. Derg., 12,1, 85-112.
- American Public Health Association. (APHA) (1974). "Standard Methods For The Examination of Dairy Products". 13 th. ed. APHA, Washington.

- Arıcı, M. ve Şimşek, O. (1991). Kültür kullanımının tulum peynirinin duysal, fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik özelliklerine etkisi. *Gıda*, 16,1, 53-62.
- Bostan, K. ve Uğur, M. (1992). Tulum peynirlerinde starter kültür kullanımı üzerine bir araştırma. *I.Ü. Vet. Fak. Derg.* 17,2, 97-110.
- Bostan, K., Uğur, M. ve Aksu, H. (1992). Deri ve plastik bidonlar içinde satışa sunulan tulum peynirlerinin duysal, fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri. *Pendik Hayv.Hast.Merk. Araşt. Enst.Derg.*, 23,1, 75-83.
- British Standard. (1963). "Methods for the Chemical Analysis of Cheese". 8th ed. BS 770, British Standard Inst., London.
- Çağlar, F. (1947). "Pratik Peynircilik". Türk Yük. Zir. Müh. Birliği İş Kitapları, Sayı:10, Hüsnü-tabiat Basımevi, İstanbul.
- Demirci, M. (1987). "Ülkemizin Önemli Peynir Çeşitlerinin Fiziksel ve Kimyasal Nitelikleri Özellikle Mineral Madde Bileşimi ve Enerji Değerleri Üzerinde Araştırmalar". T.Ü. Tekirdağ Zir. Fak. Araşt. No:7, Yayın No:44., Tekirdağ.
- Diğrak, M., Yılmaz, Ö. ve Özçelik, S. (1994). Elazığ Kapalı Çarşısında satışa sunulan Erzincan tulum (Şavak) peynirlerinin mikrobiyolojik ve bazı fiziksel-kimyasal özellikleri. *Gıda*, 19,6, 381-387.
- Downs, P.A. (1955). "Judging Quality in Dairy Products". *Exp. Station Cir.* 54, Univ. of Nebraska.
- Eralp, M. (1967). "İzmir İli Süt Mamülleri Üzerine Araştırmalar". A.Ü Zir.Fak.Yay. No:304. A.Ü.Basımevi, Ankara.
- Eralp, M.ve Kaptan, N. (1970). Antalya İli Genel Sütçülüğüyle Süt Mamülleri Üzerinde İncelemeler. A.Ü. Z.F. Yayınlan 436, A.Ü. Basımevi, Ankara.
- Gönç, S. (1974). Divle tulum peynirinin yapılışı ve bileşimi üzerine araştırmalar. *E.Ü. Zir. Fak. Derg.* 11,3, 515-533.
- Güven, M. ve Konar, A. (1994). İnek sütlerinden üretilen ve farklı materyallerde olgunlaştırılan tulum peynirlerinin mikrobiyolojik özellikleri. *Gıda Derg.*, 19,3, 179-185.
- Güven, M. ve Konar, A. (1994). İnek sütlerinden üretilen ve farklı ambalajlarda olgunlaştırılan tulum peynirlerinin fiziksel, kimyasal ve duysal özellikleri. *Gıda Derg.*, 19,4, 287-293.
- Güven, M., Konar, A. ve Kleeberger, A. (1995). İnek, koyun ve keçi sütlerinden üretilen ve deri tulumlarda olgunlaştırılan tulum peynirlerinin fiziksel, kimyasal ve duysal özellikleri. *Ç.Ü. Zir. Fak. Derg.* 25.Kuruluş Yılı Özel Sayısı, 203-218.
- Güven, M., Konar, A. ve Kleeberger, A. (1995). İnek, koyun ve keçi sütlerinden üretilen ve deri tulumlarda farklı sürelerde olgunlaştırılan tulum peynirlerinin bazı mikrobiyolojik özelliklerinin saptanması üzerinde karşılaştırmalı bir araştırma. *Tr.J.of Agriculture and Forestry, TÜBİTAK*, 19, 293-298.
- Harrigan, W.F. and Mc Cance, M.E. (1976). "Laboratory Methods in Food and Dairy Microbiology". Revised ed., Academic Press, London.
- Hartling, H. (1967). Cheese ripening in film. *J. Dairy Sci. Abstr.*, 29,1, 15.
- International Dairy Federation. (1981). "Sensory Evaluation of Dairy Products". IDF, Brussels.
- İzmen, E.R. (1939). Türkiye Mihaliç, tulum ve beyaz peynirlerinin terkipleri. T.C. Yüksek Zir.Enst.Çalışmaları No:86, Ankara, 112 s.
- Keleş, A.(1995). Çiğ ve Pastörize Sütten Üretilen Tulum Peynirinin Farklı Ambalajlarda Olgunlaştırılmasının Kaliteye Etkisi Üzerine Araştırmalar (Doktora Tezi). S.Ü.Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Konya
- Keleş, A. ve Atasever, M.(1996). Divle tulum peynirinin kimyasal, mikrobiyolojik ve duysal kalite nitelikleri. *Süt Teknolojisi*, 1,1, 47-53.
- Kılıç, S. ve Gönç, S. (1990). İzmir tulum peynirinin kimi özellikleri üzerine araştırmalar I. *E.Ü. Zir. Fak. Derg.* 27,3, 155-167.
- Kılıç, S. ve Gönç, S. (1990). İzmir tulum peynirinin mikrobiyolojik özellikleri üzerine araştırmalar II. *E.Ü. Zir. Fak. Derg.* 27,3, 169-185.
- Kurt, A., Çağlar, A., Akyüz, N. ve Çakmakçı, S. (1991). Erzincan (Şavak) tulum peynirinin mikrobiyolojik özellikleri. *Doğa, Turkish J. Vet. Anim.Sci.*, 16, 41-50.
- Kurt, A., Çağlar, A., Akyüz, N. ve Çakmakçı, S. (1991). Erzincan (Şavak) tulum peynirinin kimyasal özellikleri. *Gıda*, 16,5, 295-302.
- Law, B.A., Sharpe, M.E., Mabbitt, L.A. and Cole, C.B. (1973). Microflora of cheddar cheese and some of the metabolic products. In "Sampling Microbiological Monitoring of Environments". Board R.C. and Lovelock, D. (ed.). *Soc. Appl. Bact. Tech. Ser. No: 7*, Academic Press, London.
- Metin, M. ve Öztürk, G.F. (1992). Kaşar peynirinin olgunlaşması ve kalite kriterleri üzerine çeşitli ambalaj materyallerinin etkisi. *E.Ü. Müh. Fak. Derg.*, 10,1, 69-91.

- Nelson, J.A. and Troul, G.M. (1948). "Judging Dairy Products". 2nd ed., Olsen Publ. Co., Wisconsin.
- Ostrumov, L.A., Telegin, G.P. and Gvozdeva, L.I. (1979). Study of surface microflora of Sovetskii cheese packaged in film. J. Dairy Sci. Abstr., 41,11, 781.
- Özer, İ. (1969). Kaşar peynirlerin plastik torbalar içinde ambalajlanması suretiyle peynir kalitesinin geliştirilmesi ve zayıflığın önlenmesi üzerinde araştırmalar. A.Ü. Vet. Fak. Derg., 16,2,84-89.
- Öztek, L. (1983). "Kars İlinde Yapılan Kaşar Peynirlerinin Yapılışları, Bileşimleri ve Olgunlaşmaları Üzerinde Araştırmalarla Bunların Diğer Peynir Çeşitleri ile Kıyaslanmaları". Atatürk Ü. Yay. No:258, Zir. Fak. Yay. No:240, Araştırma Serisi No:157, Atatürk Ü. Basımevi, Erzurum.
- Peltova, E., Heikman, K. and Syrjaenen, H. (1967). Ripening of Edam cheese in plastic bags. J. Dairy Sci. Abstr., 29,1, 15.
- Scott, R. (1972). Cheese packaging. J. society Dairy Technol., 25,2, 98-101.
- Scott, R. (1981). "Cheese Making Practice". 2nd ed. Elsevier App. Sci. Publ., London.
- Shaw, M.B. (1986). Modern cheesemaking: hard cheeses. In: "Modern Dairy Technology". Vol. II. Robinson, R.K. (ed.). Elsevier App. Sci. Publ., London.
- Tekinşen, O.C. (1996). "Süt Ürünleri Teknolojisi". S.Ü. Veteriner Fakültesi Yayın Ünitesi, Konya.
- Tomka, G. and Kovacs, L. (1969). Mould growth on cheese ripened in cryovac bags. Food Sci. and Technol. Abstr., 1,6, 767.
- Topal, Ş. (1989). Kaşar peynirlerinde küflenme ve ambalajlamanın önemi. "Her Yönüyle Peynir". II. Milli Süt ve Ürünleri Sempozyumu, 12-13 Haziran 1991, Tekirdağ.
- Türk Standartları Enstitüsü. (1974). "Beyaz Peynir". TS 591, TSE, Ankara.
- Türk Standartları Enstitüsü. (1978). "Tulum Peyniri". TS 3001, TSE, Ankara.
- Yaygın, H. (1971). Salamuralı tulum peynirinin yapılışı ve özellikleri üzerinde araştırmalar. E.Ü. Zir. Fak. Derg., 8,1,91-124.