

Farklı Dumanlama Tekniklerinin Selçuklu Tulum Peynirinin Kimyasal Mikrobiyolojik ve Duyusal Niteliklerine Etkisi*

Gürkan UÇAR O. Cenap TEKİNŞEN

Selçuk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Kampüs-Konya (gucar@selcuk.edu.tr)

Geliş Tarihi : 15.05.2004

ÖZET: Araştırma, farklı dumanlama teknikleri uygulanmasının Selçuklu Tulum peynirinin kimyasal, mikrobiyolojik ve duysal niteliklerine etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Deneysel olarak dört grup peynir numunesi üretildi. 1. gruptakilere (kontrol grubu) dumanlama işlemi uygulanmadı, 2. gruptaki numuneler % 0.5 oranında sıvı duman içeren solüsyonda beş dakika bekletildi, 3. gruptaki numuneler ise 20±1°C üç saat süreyle doğal dumanlamaya tabii tutuldu. 4. gruptaki numunelerin üretiminde kullanılan süte % 0.01 oranında sıvı duman ilave edildi. Numuneler üretimin 0. ve olgunlaşmanın 15., 30., 60. ve 90. günlerinde kimyasal, mikrobiyolojik ve olgunlaşmanın 30., 60.ve 90. günlerinde duysal analizlere tabii tutuldu. 4. grup numunelerin % yağ ve asitlik değerleri, diğer gruptaki numunelere göre daha az, pH değerleri ise daha yüksek bulundu. Kontrol grubu ile farklı dumanlama işlemleri uygulanan numuneler arasında % rutubet, protein, tuz, kül ve su aktivitesi değerleri ile içerdikleri mikroorganizma sayıları bakımından önemli (p>0.05) düzeyde farklılık görülmedi. Duyusal yönden 1. ve 2. gruptaki numunelerin daha çok beğenildiği tespit edildi. Sonuç olarak Selçuklu Tulum peyniri üretiminde, % 0.5 oranında sıvı duman içeren solüsyonda peynirin beş dakika bekletilmesiyle, Türkiye’de üretilen peynirlere çeşitlilik kazandırılabilceği ve peynir tüketiminin artmasına katkıda bulunabileceği kanaatine varıldı.

Anahtar Kelimeler : Dumanlama, peynir, kimyasal kalite, mikrobiyolojik kalite, organoleptik kalite

Effect of the Different Smoking Techniques on the Chemical Microbiological and Sensory Properties of Selçuklu Tulum Cheese

ABSTRACT : The investigation was done to determine the effect of different smoking techniques on chemical, microbiological and sensory properties of Selçuklu Tulum cheese. Four cheese samples were produced experimentally. Any smoking process was not applied to first group (group 1). The samples in group 2 were kept five minutes in the solution containing 0.5 % liquid smoke. The samples in group 3 were smoked naturally at 20±1°C for three hours. In the production of Group 4, liquid smoke was added to the milk at the rate of 0.01 %. Samples were analysed chemically and microbiologically on the 1st, 15th, 30th, 60th, and 90th days of the ripening and were evaluated organoleptically at 30th, 60th, and 90th days of the ripening. Fat contents and acidity values of fourth group samples (0.01 % liquid smoke added to milk) were lower than those in the other groups while pH values were higher. There was not any significant (p>0.05) difference in chemical and microbiological results between control (Group 1) and the others (Groups 2, 3, 4). According to the sensory analyses, the samples in the 1st and the 2nd Groups were more preferred. It is concluded that the application of 0.5 % liquid smoke in the production of Selçuklu Tulum cheese could be used successfully in order to obtain a new type of smoked cheese, and may contribute to the increase of cheese consumption in Turkey.

Key words: Smoking, cheese, chemical quality, microbiological quality, organoleptical quality

GİRİŞ

Tulum peyniri Türkiye'nin hemen her bölgesinde üretilen genellikle üretildiği yerlere göre farklı isimlerle anılan bir peynir tipidir. Tulum peynirlerinde çeşitli ambalaj materyalleri kullanılmaktadır. Genelde en çok kullanılan kıl keçisi derileri olmakla beraber, plastik bidon ve sucuk teknolojisinde yararlanılan organik kökenli suni bağırsakların kullanımı da artmıştır (Bostan vd 1992, Keleş 1995, Tekinşen vd 1998, Tekinşen 2000).

Dumanlama geçmiş yıllarda sadece besin muhafazasında kullanılan bir metot iken, günümüzde besinlerde duysal kaliteyi artırmak, kazandırdığı karakteristik renk, lezzet ve aroma nedeniyle yeni ürünler geliştirilmesinde de dumanlamadan yararlanılmaktadır. Dumanlanan besinlerde lezzet oluşumu genellikle fenollü bileşikler tarafından oluşturulmaktadır. Guaiacol tat, siringol ise koku oluşumunda etkili maddelerdir (Cross ve Overby 1988). Geleneksel olarak peynir dumanlanmasında; Rölatif rutubetin yüksek, ısının düşük olması gerekir. Yüksek ısıda dumanlama, yağda erimelere, ağırlık kaybına ve

şekil bozukluklarına sebep olur. Peynir yüzeyinde siyah partiküllerin oluşumunun engellenmesi için dumanın filtre edilmesi ve kaliteli peynirlerin seçilmesi gerekir. Duman lezzet bozukluklarını gideremez. Kabuk duman geçişini engellediği için dumanlanacak peynirin kabuk bağlamamış olması gerekir. Dumanlama ısısının 25 °C'nin üzerine çıkmaması istenir. Peynirlere genellikle 10-20 °C arasında dumanlama uygulanır (Kosikowski 1982, Sleight ve Hull 1988). Dumanlama sonrası peynirlerde yaklaşık % 5-7 oranında firenin olduğu, büzülme ve tekstürde sertleşme olabileceği belirtilmektedir (Sleight ve Hull 1988). Polihidroksi aromatik hidrokarbonlar (PAH) özellikle 3,4 benzopirenin insanlar için karsinogenik olduğu ve besinlerdeki oranının kontrol edilmesi gerektiği bildirilmiştir (Riha vd 1992). Doğal dumanlamadan meydana gelebilecek sakıncaları ortadan kaldırmak amacıyla sıvı dumanlama teknikleri geliştirilmiştir. Sıvı dumanlamada temel prensip karsinogen madde içermeyen duman bileşiklerinin elde edilmesidir (Gilbert ve Knowles 1975). Peynirlerde uygulanan sıvı duman oranları uygulanma şekline bağlı

*Bu çalışma Selçuk Üniv. Araş. Fonu tarafından desteklenen (SÜAF 97/ 048) aynı adlı doktora tezinden özetlenmiştir.

olarak % 0.01 ile % 1 arasında değişmektedir (Atasever vd 1999, Scoot 1986, Ulyanov vd 1979, Wasilewski ve Kozlowski 1977).

Sert peynir tiplerinin bir çoğu olgunlaştırıldıktan sonra dumanlanmaktadır. En yaygın olarak dumanlanan peynirler Cheddar ve Provolon'dur. Dumanlanan diğer bazı peynirler ise Cociocovollo, Ricotto, Vrancea, Vologotski, İdiazabal, Kabardinski, ve Kolbanski'dir (Kosikowski 1982, Najera vd 1994, Riha ve Wendorff 1993). Türkiye'de sadece yöresel olarak üretilen Çerkez peynirinin dumanlandığı bildirilmiştir (İnal 1990, Uysal vd. 1998). Atasever vd (1999) sıvı duman uygulamasının beyaz peynirlerde kaliteye etkisini ve Atasever vd (2002) kaşar peyniri üretiminde doğal ve sıvı dumanlamanın uygulanabilirliğini araştırmışlardır.

Dumanlamada kullanılan odunun tipine bağlı olarak oluşan farklı dumanların mikroorganizmaların gelişmesini farklı etkilediği bildirilmiştir (Asita ve Campbell 1990).

Bu araştırma, yarı sentetik kılıflarda ambalajlanarak olgunlaştırılan Selçuklu Tulum peyniri üretiminde farklı dumanlama tekniklerinin uygulanmasının, peynirin kimyasal, mikrobiyolojik ve duyusal niteliklerine etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır.

MATERYAL VE METOT

Deneysel peynir üretiminde % 3.0 yağlı inek sütü kullanıldı. Süt kontrollü şartlar altında üretim yapan S.Ü. Veteriner Fakültesi Hayvancılık Araştırma ve Geliştirme Ünitesindeki sağlıklı ineklerden temin edildi. Antibiyotik kalıntısı içermeyen sütler kullanıldı.

Deneysel peynir üretimi S.Ü. Veteriner Fakültesi Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı Et ve Süt Ürünleri Araştırma Geliştirme ve Uygulama Ünitesinde beş tekrar olarak dört farklı şekilde Keleş (1995) ve Tekinsen vd (1998) bildirdiği şekilde üretildi. Her denemede 200 litre inek sütü kullanıldı. *Streptococcus lactis* (*Lactococcus lactis* subsp. *lactis*) ve *Lactobacillus casei* kültürlerini (*Lactobacillus casei* subsp. *casei*) 1:1 oranında içeren hazır karışımdan % 2 oranında starter kültür ilave edildi. Peynir numunelerinin dumanlanması: Olgunlaşmanın 30 gününde II ve III grupta yer alan numunelerin vakumları açılarak II. Gruptaki numuneler sıvı duman solüsyonuna (% 0.5'lik) beş dakika süreyle daldırılarak, III. Gruptaki numuneler ise soğuk dumanlama (20±1 °C'de 3 saat) yöntemleriyle dumanlandı. VI. Grup peynir numunelerinin üretiminde, starter kültür ilavesinden 30 dakika sonra % 0.01 oranında sıvı duman ilave edildi. Soğuk dumanlama

işlemi otomatik dumanlama ünitesinde (FESSMAN Turbomat T1800R) gerçekleştirildi. Dumanlanan peynir numuneleri oda ısısında 24 saat bekletildikten sonra vakumlanarak soğuk hava deposuna (7±1 °C ve %70±5 rölatif rutubet) alındı.

Deneysel olarak üretilen peynir numunelerinin analizleri; üretimin 0. olgunlaşmanın 15., 30., (II. ve III. gruplarda dumanlamanın 1. günü), 60. ve 90. günlerde yapıldı.

Numunelerdeki rutubet, protein ve yağ miktarları Amerikan Halk Sağlığı Birliği'nin (Marshall 1992)'in önerdiği metot, asitlik (% laktik asit cinsinden) değerleri, tuz miktarı ve kül miktarları Türk Standartları Enstitüsünün (TSE 1974), önermiş olduğu metotlar kullanılarak belirlendi ve pH değerleride pH metre ile (NEL Mod.821) 25±1 °C'de tespit edildi (Marshall 1992). Numunelerin a_w değeri, portatif bir higrometre cihazı (a_w -Wert Messer) kullanılarak belirlendi (Troller ve Christian 1978). Toplam aerobik mezofilik bakteri sayılarının belirlenmesinde Plate Count Agar (Oxoid) besiyeri (Harrigan ve McCance 1976), koliform grubu mikroorganizma sayılarının belirlenmesinde Violet Red Bile Agar (Oxoid) besiyeri (Harrigan ve McCance 1976, Marshall 1992), fekal streptokok grubu mikroorganizmaların belirlenmesinde Barnes'in Thallus Asetat Tetrasolium Glikoz Agar besiyeri (Law vd 1973), Staphylococcus-Micrococcus mikroorganizmaların belirlenmesinde Mannitol Salt Agar (Oxoid) (Report 1972, Stiles 1977), maya ve küf sayısının belirlenmesinde ise % 10'luk tartarik asit kullanılarak pH değeri 3.5'e ayarlanmış olan Potato Dekstroz Agar (Oxoid) besiyeri kullanıldı (Marshall 1992).

Numunelerin lezzet, tekstür, görünüm ve renk nitelikleri Downs (1955) ve Uluslararası Sütçülük Federasyonunun (IDF 1981), öngördüğü ilkeler çerçevesinde, Nelson ve Trout (1948)'un belirttiği şekilde, önceden yetenek kazandırılmış 5 kişilik panelist grubu tarafından toplam 100 puan üzerinden yapıldı. Bulguların istatistiksel analizinde SPSS paket programıyla varyans analizi uygulandı ve Duncan'ın Multiple Range testi ile harflendirilerek değerlendirildi.

BULGULAR

Deneysel peynir numunelerinin olgunlaşma süresince, kimyasal bileşimlerine ait bulgular Tablo 1, mikrobiyolojik muayene bulguları Tablo 2'de ve duyusal analiz bulguları da Tablo 3'de gösterilmektedir.

Tablo 1. Tulum Peyniri Numunelerinin Olgunlaşma Süresince Yüzde Kimyasal Bileşimi ile pH ve a_w Değerleri

Özellik	Gün	1. grup	2. grup	3. grup	4. grup	F
Rutubet	0	45.45±1.27 x	45.45±1.27 y	45.45±1.27 z	47.96±0.83 x	1.15
	15	40.40±2.94 xy	40.40±2.94 xy	40.40±2.94 yz	41.23±0.98 y	0.03
	30	40.07±1.93 xy	39.51±1.87 xy	39.30±1.53 y	40.54±0.78 y	0.12
	60	38.52±1.02 yz	39.52±2.01xy	38.45±1.32 xy	39.55±1.14 yz	0.15
	90	33.08±2.43 z	34.37±2.83 x	33.03±1.98 x	35.91±2.62 z	0.30
	F	4.71**	3.01*	5.42**	9.19***	
Yağ	0	24.10±0.29 ay	24.10±0.29 ay	24.10±0.29 ay	21.60±0.29 bz	18.38***
	15	24.10±0.64 y	24.10±0.64 y	24.10±0.64 y	23.10±0.26 yz	0.63
	30	24.30±0.82 y	24.20±1.16 y	25.30±0.66 y	23.70±1.07 y	0.50
	60	24.50±0.45 y	24.80±0.20 xy	25.20±0.20 y	23.70±0.62 y	1.31
	90	26.70±0.37 x	26.70±0.41 x	27.30±0.26 x	27.00±0.35 x	0.61
	F	4.09*	2.96*	9.18***	10.70***	
Protein	0	25.38±0.06 z	25.38±0.06 z	25.38±0.06 z	25.43±0.06 z	1.01
	15	27.36±0.42 y	27.36±0.42 y	27.36±0.42 y	27.19±0.51 y	0.19
	30	27.71±0.65 y	27.92±0.69 y	27.97±0.83 y	27.57±0.66 y	0.23
	60	28.13±0.77 xy	28.72±0.80 xy	28.58±0.88 xy	28.72±1.03 xy	1.52
	90	30.24±0.72 x	30.19±1.13 x	30.49±1.13 x	30.19±0.98 x	0.18
	F	43.90***	32.17***	43.79***	28.51***	
Tuz	0	3.13±0.16	3.13±0.16 y	3.13±0.16	3.08±0.16	0.02
	15	3.66±0.16	3.66±0.16 xy	3.66±0.16	3.68±0.12	0.00
	30	3.64±0.18	3.59±0.23 xy	3.72±0.21	3.92±0.18	0.52
	60	3.75±0.68	4.33±0.44 x	3.60±0.71	3.92±0.66	0.25
	90	3.55±0.19	3.37±0.23 y	3.54±0.10	3.74±0.33	0.23
	F	0.51	2.92*	0.46	1.12	
Kül	0	5.10±0.07 y	5.10±0.07 y	5.10±0.07 y	5.12±0.12 y	0.01
	15	5.53±0.28 xy	5.53±0.28 xy	5.53±0.28 xy	5.81±0.89 x	0.29
	30	5.90±0.29 x	6.01±0.12 x	5.78±0.26 x	6.16±0.08 x	0.61
	60	5.76±0.18 x	5.73±0.29 xy	5.91±0.20 x	6.03±0.04 x	0.47
	90	6.02±0.17 x	5.97±0.18 x	5.97±0.14 x	6.04±0.17 x	0.04
	F	2.91*	3.22*	3.03*	10.23***	
pH	0	5.64±0.08 bxy	5.64±0.08 by	5.64±0.08 bxy	6.04±0.19 ax	2.91*
	15	5.59±0.02 y	5.59±0.02 y	5.59±0.02 y	5.66±0.06 y	1.35
	30	5.61±0.06 bxy	5.66±0.04 by	5.16±0.05 by	5.88±0.09 axy	4.48*
	60	5.65±0.05 abxy	5.62±0.09 by	5.67±0.07 abxy	5.84±0.06 axy	2.63*
	90	5.83±0.12 x	5.84±0.07 x	5.78±0.07 x	6.05±0.09 x	1.74
	F	1.77*	2.73*	2.12*	2.08*	
Asitlik	0	0.58±0.04 ax	0.58±0.04 ax	0.58±0.04ax	0.37±0.08 b	4.17*
	15	0.57±0.04 ax	0.57±0.04 ax	0.57±0.04ax	0.40±0.08 b	2.66*
	30	0.54±0.05 xy	0.48±0.05 xy	0.47±0.04xy	0.36±0.09	1.66
	60	0.44±0.06 axy	0.41±0.03 aby	0.49±0.06 axy	0.27±0.05 b	3.10*
	90	0.41±0.05 y	0.41±0.06 y	0.42±0.05y	0.31±0.06	0.91
	F	2.66*	3.22*	2.22*	0.49	
a_w	0	0.92±0.02	0.92±0.02	0.92±0.02	0.91±0.02	0.04t
	15	0.92±0.01	0.92±0.01	0.92±0.01	0.92±0.01	0.16t
	30	0.92±0.01	0.92±0.00	0.92±0.00	0.92±0.01	2.11
	60	0.91±0.00	0.91±0.00	0.92±0.00	0.91±0.00	0.67
	90	0.91±0.00	0.91±0.00	0.91±0.00	0.91±0.01	1.86
	F	0.48	0.52	0.32	0.23	

a, b, c: Aynı satırda farklı harf taşıyan değerler arası farklılıklar önemlidir.

x, y, z: Aynı sütunda farklı harf taşıyan değerler arası farklılıklar önemlidir.

*: P<0.05, **: P<0.01,

***: P<0.001

Tablo 2. Tulum Peyniri Numunelerinin Olgunlaşma Süresince Mikrobiyolojik Niteliklerindeki Değişimler (Log₁₀, kob/g)

Mikroorganizma	Gün	1. grup	2. grup	3. grup	4. grup	F
Koliform	0	3.07±0.87	3.07±0.87	3.07±0.87	4.41±1.30	0.33
	15	2.84±1.16	2.84±1.16	2.84±1.16	4.10±1.68	0.23
	30	2.95±0.62	2.66±0.88	1.51±0.92	3.99±0.58	1.53
	60	1.40±0.86	1.45±0.89	1.44±0.88	3.60±1.47	1.05
	90	1.94±0.80	2.05±0.86	1.40±0.66	2.84±1.21	0.43
	F	0.70	0.49	0.83	0.21	
TAMB	0	7.55±6.43	7.55±6.43	7.55±6.43	7.22±0.36	0.16
	15	7.18±0.43	7.18±0.43	7.18±0.43	7.37±0.39	0.05
	30	7.28±0.26	7.27±0.30	7.01±0.29	7.08±0.49	0.15
	60	6.85±0.29	7.32±0.30	7.13±0.41	7.12±0.58	0.22
	90	6.67±0.42	6.87±0.36	6.83±0.28	7.27±0.68	0.31
	F	0.89	0.45	0.50	0.05	
Fekal Streptokok	0	6.98±0.74 c	6.98±0.74 c	6.98±0.74 c	6.30±0.78	0.20
	15	6.03±0.36 bc	6.03±0.36 bc	6.03±0.36 bc	6.65±0.26	1.85
	30	4.05±0.58 ab	4.30±0.84 ab	4.11±0.67 ab	5.70±0.50	1.62
	60	2.47±1.11 a	2.82±1.44 a	2.71±1.29 a	3.75±1.58	0.17
	90	3.49±0.40 a	2.88±0.33 a	3.33±0.40 a	3.85±1.65	0.20
	F	7.19***	4.90**	5.58**	1.58	
Staph-Mic.	0	4.62±0.36	4.62±0.36	4.62±0.36	4.76±0.38 b	0.04
	15	5.51±0.16	5.51±0.16	5.51±0.16	6.20±0.43 a	1.86
	30	5.58±0.32	5.65±0.27	5.49±0.44	6.19±0.34 a	0.81
	60	5.41±0.40	5.56±0.47	5.45±0.41	5.70±0.40 ab	0.09
	90	5.05±0.26	4.99±0.34	5.13±0.41	5.66±0.28 ab	0.75
	F	1.64	1.74	1.05	2.29*	
Maya-küf	0	3.77±0.79	3.77±0.79	3.77±0.79	2.99±0.46 b	0.29
	15	5.26±0.39	5.26±0.39	5.26±0.39	4.47±0.46 a	0.94
	30	4.60±1.15	5.36±0.73	4.63±1.16	4.37±0.49 a	0.21
	60	4.52±1.14	5.21±0.71	4.64±1.17	3.86±0.31 ab	0.38
	90	5.12±0.32	5.07±0.33	5.03±0.64	4.15±0.29 ab	1.25
	F	0.50	1.12	0.41	2.13*	

a, b, c: Aynı sütunda farklı harf taşıyan değerler arası farklılıklar önemlidir.

*: P<0.05

**: P<0.01

***: P<0.001

Tablo 3. Olgunlaşma Dönemlerinde Selçuklu Tulum Peyniri Numunelerinin Duyusal Muayene Bulguları

Özellik	Gün	1. grup	2. grup	3. grup	4. grup	F
Lezzet(45)	30	40.39±0.49	39.72±1.78	37.27±1.54	37.22±1.04	1.57
	60	40.42±0.38ab	41.00±1.11a	34.71±0.98ab	32.77±4.35b	3.18*
	90	39.84±0.73	41.50±1.00	38.61±1.46	38.44±0.92	1.76
	F	0.35	0.47	2.15	1.28	
Tekstür(30)	30	25.61±0.61	25.61±0.81	25.39±0.82	23.94±0.78	1.13
	60	25.70±0.35ab	26.79±0.35a	24.71±0.42b	24.58±1.00b	2.98*
	90	26.50±0.69	26.78±1.15	24.89±0.80	25.05±0.68	1.31
	F	0.74	0.66	0.25	0.45	
Görünüm(15)	30	13.33±0.28	12.66±1.02	11.81±0.84x	12.00±1.20	0.57
	60	12.92±0.49a	12.78±0.22a	8.64±0.26cy	10.76±0.60b	22.75***
	90	13.56±0.34	12.89±0.61	11.33±0.69x	11.44±1.16	2.08
	F	0.63	0.03	6.98*	0.376	
Renk(10)	30	9.28±0.05	9.11±0.64	7.38±0.16x	7.33±0.95	3.35
	60	9.10±0.15a	8.83±0.19ab	6.44±0.21cy	7.69±0.19b	44.32***
	90	9.28±0.31a	8.39±0.29ab	7.39±0.31bx	7.33±0.51b	6.43*
	F	0.28	0.74	5.50*	0.10	
Toplam(100)	30	88.61±0.45	87.11±4.15	81.85±3.07	80.49±0.39	1.48
	60	88.13±0.75a	89.41±1.51a	74.49±1.51b	75.79±5.55b	6.94*
	90	89.17±0.42	89.56±2.75	82.21±2.75	82.22±2.84	2.90
	F	0.87	0.21	2.95	0.62	

a, b, c: Aynı satırda farklı harf taşıyan değerler arası farklılıklar önemlidir.

x, y: Aynı sütunda farklı harf taşıyan değerler arası farklılıklar önemlidir.

*: P<0.05, ***: P<0.001

TARTIŞMA VE SONUÇ

Yarı sentetik kılıflarda ambalajlanan Tulum peynirlerinde farklı dumanlama tekniklerinin uygulanabilme imkanları ile peynirin kimyasal, mikrobiyolojik ve duysal kalite niteliklerindeki değişiklikler incelendi.

Deneysel peynir numunelerinin tespit edilen rutubet oranları, başlangıçta (0. günde) % 45.45±1.27-47.96±0.83, 90. günde; % 33.03±1.93-35.91±2.62 arasında olduğu belirlendi (Tablo 1). Olgunlaşma süresince peynir grupları arasında rutubet miktarlarında görülen farklılıklar istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur ($p>0.05$) (Tablo 1). Elde edilen değerler, bir çok araştırmacı (Arıcı ve Şimşek 1991, Bostan ve Uğur 1992, Bostan vd 1992, Dığrak vd 1994, Güven ve Konar 1994b, Keleş 1995, Kılıç ve Gönç 1990)'nın bulgularından oldukça düşüktür. Bu durum kullanılan ambalajlama materyallerinin (örn., plastik bidon, teneke ve deri tulum) zor rutubet kaybetmesinden kaynaklanmış olabilir. Peynir numunelerinde gruplar arasında bir fark görülmemesine rağmen en düşük rutubet oranı doğal dumanlama uygulanan 3. grup peynir numunelerinde tespit edildi. Bu durum, doğal dumanlama uygulanan peynirlerde % 5-7 oranında fire meydana gelmesi sonucu rutubet miktarının düşmesinden kaynaklanmaktadır. Peynir numunelerinin rutubet içeriği dumanlanmış peynirler üzerinde çalışan araştırmacıların (El Soda vd 1976, Moro vd 1992, Tomayo vd 1988, Uysal vd 1998) bulguları ile benzerlik göstermektedir.

Deneysel peynir numunelerinin yağ miktarlarında olgunlaşma süresince artış gözlemlendi. Numunelerin yağ miktarları 0. günde; %21.60±0.29-24.10±0.29, 90. günde % 26.70±0.37-27.30±0.26 arasında değişti (Tablo 1). Peynir numunelerinin gruplar arasındaki yağ miktarlarındaki meydana gelen farklılık 0. günde 4. grup ile diğer gruplar arasında $p<0.001$ düzeyinde önemli bulundu (Tablo 1). Olgunlaşmanın diğer dönemlerinde gruplar arasında oluşan farklılık önemli bulunmadı ($p>0.05$) (Tablo 1). Olgunlaşma süresince 1. ve 2. grup peynir numunelerinin yağ miktarlarındaki değişim $p<0.05$ 3. ve 4. grup peynir numunelerinde ise $p<0.001$ olarak tespit edildi (Tablo 1). Araştırmada elde edilen bulgular bir çok araştırmacının (Arıcı ve Şimşek 1991, Atasever vd 1999, Koca ve Metin 1998, Patrascu 1973, Robinson 1995, Tekinşen vd 1998) bildirdiği yağ oranları ile benzerlik göstermektedir. Fakat bazı araştırmacıların (El Soda 1976, Moro vd 1992, Uysal vd 1998), tespit ettiği değerlerden düşük, bazı araştırmacıların da (Atasever vd 1999, Kılıç vd 1998)'nın bildirdiği değerlerden yüksektir. Bu farklılıklar peynir üretiminde belli bir standardın olmaması, inek sütü yerine yağ oranı daha fazla olan koyun sütünden üretilen peynirlerin incelenmesi ve bazı yörelerde de üretimde kullanılacak sütün yağının alınması veya incelenen dumanlanmış peynir tiplerinin

farklı olması yağ oranlarında farklılıklara neden olmaktadır.

Olgunlaşma süresince tüm gruplarda protein miktarlarında önemli düzeyde $p<0.001$ artış belirlendi. Fakat peynir grupları arasında önemli bir fark tespit edilmedi $p>0.05$ (Tablo 1). Peynir numunelerinin protein miktarları 0. günde; %25.38±0.06-25.43±0.05, 90. günde %30.19±0.99-30.51±0.58 olarak tespit edildi (Tablo 1). Elde edilen değerler, bazı araştırmacıların (Arıcı ve Şimşek 1991, El soda vd 1976, Keleş 1995, Moro vd 1992) bildirdikleri değerler ile benzerlik gösterirken, bazı araştırmacıların (Moro vd 1993) belirttikleri değerlerden fazla, Uysal vd (1998)'nin bildirdiği değerlerden düşük bulundu. Bu farklılık muhtemelen araştırmacıların inceledikleri peynir numunelerinin rutubet ve/veya yağ oranlarının fazla olmasından kaynaklanmış olabilir.

Deneysel olarak üretilen Tulum peynirlerinin tuz miktarı 0. günde; % 3.16± 0.16-3.08±0.16, 90. günde; % 3.37±0.23-3.74±0.33 olarak bulundu. Olgunlaşma süresince peynir grupları arasında tuz miktarları yönünden oluşan farklılığın önemli olmadığı belirlendi ($p>0.05$) (Tablo 1). Elde edilen değerler bazı araştırmacıların (Arıcı ve Şimşek 1991, Atasever vd 1999, El Soda vd 1976, Robinson 1995, Tekinşen vd 1998, Tomayo vd 1988), tespit ettikleri değerler ile benzerlik gösterirken, bazı araştırmacıların (Kılıç vd 1998, Koca ve Metin 1998, Uysal vd 1998) bildirdiği değerlerden düşüktür. Farklılık muhtemelen peynir üretiminde telemeye katılan tuz miktarının standart olmaması ve olgunlaşma şeklinin farklı olmasından kaynaklanmış olabilir.

Peynir numunelerinin kül oranları yönünden gruplar arasında önemli farklılık bulunmadı ($p>0.05$) (Tablo 1). Olgunlaşma süresince peynir numunelerinde kül miktarlarında artış gözlemlendi, (Tablo 1). Deneysel peynir numunelerinin kül miktarları 0. günde; % 5.10±0.07-5.12±0.12, 90. günde; % 5.97±0.14-6.04±0.17 olarak bulundu (Tablo 1). Elde edilen bulgular bazı araştırmacıların (Atasever vd 1999, Keleş 1995, Moro vd 1992, Tekinşen vd 1998,) bildirdikleri değerler ile uyumlu bulunmuştur.

Deneysel peynir numunelerinin pH değerleri 0. günde; 5.64±0.08-6.04±0.19, 90.günde; 5.78±0.07-6.05±0.09 arasında bulundu (Tablo 1). Olgunlaşmanın 0. ve 30. gününde 4. gruptaki peynir numuneleri ile diğer gruplar arasında oluşan farklılık önemli bulundu ($p<0.05$). 60. günde ise 3. ve 4. gruptaki peynir numuneleri arasında $p<0.05$ düzeyinde farklılık tespit edildi (Tablo 1). Deneysel Tulum peyniri numunelerinin olgunlaşma süresince pH değerlerinde meydana gelen değişim tüm gruplarda $p<0.05$ düzeyinde önemli bulundu (Tablo 1). Peynir numunelerinin pH değerlerinde 30. güne kadar bir azalma sonra bir artma söz konusudur. Bu artış laktik asidin başka ürünlere parçalanması veya alkali azotlu bileşiklerin oluşumu ile

açıklanabilir. Elde edilen bulgular bazı araştırmacıların (Atasever vd 2002, Darwish 1993, El Soda vd 1976, Keleş 1995, Kılıç vd 1998, Moro vd 1993, Uysal vd 1998,), bildirdikleri pH değerleri ile benzerlik göstermektedir.

Deneysel Tulum peynir numunelerinin asitlik değerleri 0. günde; 0.37 ± 0.08 - 0.58 ± 0.04 , 90. günde; 0.31 ± 0.06 - 0.42 ± 0.05 düzeyinde bulundu (Tablo 1). Olgunlaşmanın 0. ve 15. gününde 4. gruptaki peynir numuneleri ile diğer gruplardaki peynir numuneleri arasında $p < 0.05$ düzeyinde farklılık tespit edildi. 60. günde ise 4. grup peynir numuneleri ile 1. ve 3. grup peynir numunelerinin $p < 0.05$ derecede farklı olduğu belirlendi (Tablo 1). Peynir numunelerinin asitlik değerlerinde olgunlaşma süresince genel olarak azalma görüldü bu azalma 1., 2., ve 3. gruplarda önemli bulundu ($p < 0.05$) (Tablo 1). Bu azalma muhtemelen, peynir yapımında kullanılan sütün asitliğinin yüksek olmasından ve peynir altı suyuna geçen laktoz miktarının artmasından dolayıyla ortamda kullanılacak laktozun bulunmamasından kaynaklanabilir. Bu durum (Atasever 1995, Koca ve Metin 1998)'in bulguları ile benzerlik göstermektedir. Deneysel peynir numunelerinin asitlik değerleri (Keleş 1995, Atasever vd 2002)'in bildirdiği değer ile uyumlu bulunurken Tulum peynirlerinde çalışma yapan bir çok araştırmacı (Arıcı ve Şimşek 1991, Bostan vd 1992, Kılıç vd 1998, Tekinşen vd 1998)'nın değerlerinden düşük bulunmuştur. Farklılık Selçuklu Tulum peynirinin üretiminde telemeye uygulanan yıkama işleminden veya araştırmacıların tam olgunlaşmış peynirleri incelemelerinden kaynaklanmış olabilir.

Deneysel peynir numunelerinin a_w değerlerinde olgunlaşma süresince çok az düşme görüldü. Numunelerin a_w değerleri olgunlaşma boyunca 0.91 ± 0.00 - 0.92 ± 0.02 arasında bulundu. Gruplar arasında farklılık olmadığı ($p > 0.05$) (Tablo 3.1) tespit edildi. Peynir numunelerinin a_w değerleri Keleş (1995)'in bulguları ile benzerlik göstermektedir. Ancak Tulum peynirleri üzerinde çalışma yapan bir çok araştırmacının a_w değerlerini bildirmemiş olmaları nedeniyle bulguların kıyaslanması oldukça güçleşmiştir. Selçuklu Tulum peyniri numunelerinden elde edilen a_w değerleri (Atasever vd 2002, Moro vd 1992)'in buldukları değerlerden yüksek, Moro vd (1993)'in bildirdiği değerlerden düşüktür. Farklılık muhtemelen araştırmacıların inceledikleri dumanlı peynir tiplerinin farklı olmasından kaynaklanmaktadır.

Bu araştırmada peynir numunelerinin mikroflorasında farklı dumanlama tekniklerinin uygulanmasının olgunlaşma süresince gruplar arasında önemli bir farklılığın bulunmadığını ortaya konmuştur ($p > 0.05$) (Tablo 2).

Deneysel peynir numunelerinde Toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı 0. günde; 4.07×10^7 - 1.08×10^8 kob/g, 90. günde; 1.36×10^7 - 2.16×10^8 kob/g, arasında

tespit edildi (Tablo 2). Olgunlaşma süresince peynir numunelerinde farklı dumanlama tekniklerine bağlı olarak toplam aerobik mezofilik bakteri sayısında fazla bir değişim görülmedi ve gruplar arasında önemli farklılıklar tespit edilmedi ($p > 0.05$) (Tablo 2). Elde edilen bulgular bazı araştırmacıların (Atasever vd 1999, Bostan ve Uğur 1992, Bostan vd 1992, Güven ve Konar 1994a, Keleş 1995, Kılıç vd 1998, Tomayo vd 1988, Ulyanov vd 1977, Uysal vd 1998,), elde ettikleri değerlere benzer bulunmuştur.

Farklı dumanlama teknikleri uygulanan Tulum peynirlerinde koliform grubu mikroorganizma sayısı olgunlaşma süresince azaldı. Birçok araştırmacı (Güven ve Konar 1994a, Keleş 1995, Kılıç vd 1998, Tekinşen vd 1998), Tulum peynirlerinde olgunlaşma süresince koliform grubu mikroorganizma sayılarında azalma olduğunu bildirmişlerdir. Deneysel peynir numunelerinde koliform grubu mikroorganizma sayısı 0. günde; 4.34×10^4 - 7.36×10^6 kob/g, 90. günde 9.7×10^4 - 3.8×10^2 kob/g arasında tespit edildi. Olgunlaşma süresince gruplar arasında koliform grubu mikroorganizma sayıları bakımından farklılık belirlenmedi ($p > 0.05$) (Tablo 2). Elde edilen bulgular bazı araştırmacıların (Güven ve Konar 1994a, Kılıç vd 1998) inceledikleri peynir numunelerindeki tespit ettikleri koliform grubu mikroorganizma sayıları ile uyumludur. Fakat sıvı duman solüsyonuna daldırma ve doğal dumanlamanın uygulandığı peynir numunelerinden tespit edilen koliform grubu mikroorganizma sayısı Tulum peynirleri üzerinde çalışma yapan birçok araştırmacının (Arıcı ve Şimşek 1991, Keleş 1995, Kılıç ve Gönc 1990b) bildirdikleri değerlerden oldukça düşüktür. Bu farklılık muhtemelen duman bileşiklerinin koliform grubu mikroorganizmalar üzerine inhibitör etkisinden kaynaklanmış olabilir. Çerkez peyniri üzerinde çalışan Uysal vd (1998)'nın koliform grubu mikroorganizmaya rastlamayılarının sebebi olarak peynirin yüksek ısıda ve ocakta islendirilerek tutulmasından kaynaklanmış olabileceği, Atasever vd (1999) ve Atasever vd (2002)'nin inceledikleri peynir tiplerinin ise yapım tekniklerinin farklı olmasının etkisi olduğu düşünülmektedir. Çünkü Selçuklu Tulum peynirinin üretim tekniğinin bazı aşamalarında (telemenin yıkanması, elle ufalanması, ambalajlama, vakumlama ve dumanlama) kontaminasyon riski fazladır. Doğal dumanlama uygulanan 4. grup peynir numuneleri Tomayo vd (1988)'nin bildirdiği Koliform grubu mikroorganizma sayıları ile uyumludur.

Deneysel Tulum peyniri numunelerinde fekal streptokok grubu mikroorganizmaların sayısı 0. günde; 3.16×10^7 - 6.62×10^7 kob/g, 90. günde ise 3.3×10^3 - 3.87×10^7 kob/g, arasında değişti (Tablo 2). Peynir grupları arasında istatistiksel olarak fark bulunmamasına rağmen olgunlaşmanın sonunda fekal streptokok grubu mikroorganizma sayısı 2. ve 3. gruptaki peynir numunelerinde diğer gruplardan daha az bulunmuştur

($p>0.05$) (Tablo 2). Olgunlaşma süresince fekal streptokok grubu mikroorganizmalarda meydana gelen değişim 1. grupta ($p<0.001$), 2. ve 3. grup peynir numunelerinde ($p<0.01$) düzeyinde önemli bulundu (Tablo 2). Elde edilen bulgular bazı araştırmacıların (Atasever vd 1999, Kılıç vd 1998), bildirdikleri değerler ile uyumlu bulunurken bazı araştırmacıların (Keleş 1995, Tekinşen vd 1998)'nın tespit ettiği değerden düşük bulundu. Farklılık muhtemelen araştırmacıların inceledikleri peynir numunelerinin starter kültür kombinasyonlarında Streptokok içeren kültür kullanılmasından veya duman bileşiklerinin az da olsa fekal streptokoklar üzerine etki etmesinden kaynaklanmış olabilir.

Deneyisel olarak üretilen Tulum peynir numunelerinin tespit edilen *Staphylococcus* mikroorganizmaların sayısını 0. günde; 1.09×10^5 - 1.52×10^5 kob/g, 90. günde 1.69×10^5 - 1.48×10^6 kob/g, olarak belirlendi. Olgunlaşma süresince gruplar arasında farklılık bulunmadı ($p>0.05$) (Tablo 2). Olgunlaşma süresince süte sıvı duman ilave edilen 4. grup peynir numunelerinde meydana gelen değişim $p<0.05$ düzeyinde önemli bulundu (Tablo 2). Belirlenen mikroorganizma sayıları bazı araştırmacıların (Arıcı ve Şimşek 1991, Atasever vd 1999), bildirdikleri değerler ile uyumlu bulunurken Keleş (1995)'in bildirdiği değerlerden düşük bulundu. Farklılık peynirlerin muhafaza şartlarının farklı olmasından kaynaklanmış olabilir. peynir numunelerinden tespit edilen mikroorganizma sayıları Kılıç vd (1998)'lerinin bildirdikleri değerlerden yüksek bulundu. Bu farklılık deneyisel olarak üretilen Tulum peynir numunelerinin asitlik değerlerinin düşük olmasından veya üretim şekline (telemenin elle ufalanması, yıkama, ambalajlama, ambalajın açılıp dumanlama işleminin uygulanması) mikroorganizmaların bulaşmasından kaynaklanmış olabilir.

Deneyisel peynir numunelerinden elde edilen maya küf sayıları 0. günde; 3.20×10^3 - 1.20×10^5 kob/g, 90. günde 3.12×10^4 - 4.13×10^5 kob/g arasında bulundu. Olgunlaşma süresince 4. grup peynir numunelerinde meydana gelen değişim $p<0.05$ düzeyinde önemli bulundu (Tablo 2). Olgunlaşma süresince elde edilen değerler bazı araştırmacıların (Atasever vd 1999, Keleş 1995, Kılıç vd 1998, Tekinşen vd 1998, Uysal vd 1998,) bildirdikleri benzerlik gösterirken, bazı araştırmacılarında (Dığrak vd 1991, Güven ve Konar 1994a) elde ettikleri değerlerden düşük bulundu. Farklılık muhtemelen duman bileşiklerinin özelliklerde fenol bileşiklerinin maya ve küfler üzerindeki inhibe edici etkisinden kaynaklanmış olabilir.

Deneyisel Tulum peyniri numunelerinin lezzet, tekstür, görünüm ve renk yönünden yapılan duyuşsal değerlendirmeler neticesinde gruplar arasında farklılıkların olduğu tespit edilmiştir (Tablo 3).

Deneyisel Tulum peynir numunelerinin duyuşsal analizlerinden elde edilen toplam puanlar incelendiğinde

olgunlaşmanın 30. gününde gruplar arasında herhangi bir farklılığın olmadığı belirlendi ($p>0.05$) (Tablo 3). Olgunlaşmanın 60. gününde ise toplam puanlar yönünden 1. ve 2. gruptaki peynir numuneleri ile 3. ve 4. gruptaki peynir numuneleri arasında $p<0.05$ düzeyinde farklılığın olduğu tespit edildi (Tablo 3). Olgunlaşmanın 90. gününde gruplar arasında herhangi bir farklılık olmamasına rağmen 1.ve 2. grup peynir numunelerini diğer peynir numunelerinden daha yüksek puanlar aldığı görüldü (Tablo 3).

Duyusal analizler sonucunda sıvı duman solüsyonuna daldırma şeklinde dumanlama uygulanan 2. gruptaki peynir numunelerinin, sıvı dumanın süte ilave edildiği 4. grup ve doğal dumanlamanın uygulandığı 3. grup peynir numunelerinden daha yüksek puan aldığı belirlendi. Farklılık muhtemelen duman bileşiklerinin 3. ve 4. grup peynir numunelerinde daha fazla hissedilmesinden kaynaklanmaktadır. Sıvı duman solüsyonuna daldırma şeklinde uygulanan peynir numunelerinde sıvı duman solüsyonunun yarı sentetik kılıftan geçişimin zor olması ve duman tat ve kokusunun daha az hissedilmesinden kaynaklanmış olabilir. Dumanlı peynir tüketimine alışık olmayan panelistlerin duyuşsal muayene sonuçlarında 3. ve 4. grup peynir numunelerinde isli ve acı bir lezzete sahip olduklarını bildirmişlerdir. 2. grup peynir numunelerinin ise hafif dumanımsı hoş bir tat ve kokuya sahip olduğu belirtilmiştir. Görünüm ve renk yönünden 3. ve 4. grup peynir numunelerinin kirli, krem görünüşte ve dışının sarı renkte olduğu belirtilmiştir. Tulum peynirlerinde alışık olunmayan bu görünüm ve rengin duyuşsal analizler sonucunda kabul görmediği belirlenmiştir. 2. grup peynir numunelerinin görünüm ve renk bakımından kontrol grubu peynir numunelerinden hiç bir farkı olmadığı tespit edilmiştir. Duyusal muayenelerin sonucunda Selçuklu Tulum peynirlerinin sıvı duman solüsyonuna daldırma şeklinde dumanlama uygulanabileceği, bunun da tüketiciler tarafından kabullenilebileceği belirlenmiştir.

Sonuç olarak Selçuklu Tulum peyniri üretiminde farklı dumanlama tekniklerinin uygulanmasının kimyasal bileşim ve bazı özellikler yönünden gruplar arasında farklılığın olduğu, mikrobiyolojik açıdan gruplar arasında herhangi bir fark olmamasına rağmen doğal dumanlama uygulanan peynir grupları ile sıvı duman solüsyonuna daldırma şeklinde dumanlama uygulanan peynir numunelerinin diğer peynir numunelerine göre daha iyi kalitede olduğu saptandı. Duyusal değerlendirmede ise doğal dumanlanan ve süte sıvı duman ilave edilen peynir numunelerinin fazla beğenilmediği, sıvı duman solüsyonuna daldırma şeklinde dumanlama uygulanan peynir numunelerinin daha çok beğeni kazandığı ve kontrol grubundaki peynir numunelerinden kalite nitelikleri yönünden çok fazla farkı olmadığı belirlendi. Bundan dolayı Selçuklu Tulum peyniri üretiminde % 0.5 oranında sıvı duman içeren solüsyonda 5 dakika süre ile bekletilmesi ile Türk

damak zevkine uygun bir peynir çeşidinin elde edilebileceği kanaatine varıldı. Peynirlerin dumanlanması üzerinde Türkiye’de pek fazla araştırma olmaması nedeniyle Tulum peyniri ve diğer peynir çeşitlerinde değişik dumanlama tekniklerinin uygulanmasına ilişkin daha çok araştırmanın yapılması ile Türkiye’de üretilen peynirlere çeşitlilik kazandırılabilmesi ve böylece peynir tüketiminin artmasına da katkıda bulunulabileceği düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Arıcı, M., Şimşek, O. (1991). Kültür kullanımının Tulum peynirinin duysal, fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik özelliklerine etkisi. *Gıda*, 16 (1), 53-62.
- Asita, A.O., Campbell, I.A. (1990). Antimicrobial activity of smoke from different woods. *Letters in Appl. Microbiol.*, 10, 93-95.
- Atasever, M., Uçar, G., Keleş, A., Köse, Z., Tekinşen, K.K. (1999). Beyaz peynir üretiminde sıvı duman uygulamaları. *Vet. Bil. Derg.*, 14(2), 121-129.
- Atasever, M., Uçar, G., Keleş, A., Köse, Z. (2002). Kaşar peyniri üretiminde doğal ve sıvı duman uygulamalarının kaliteye etkileri. *Tarım ve Köy Derg (Baskıda)*.
- Bostan, K., Uğur, M. (1992). Tulum peynirlerinde starter kültür kullanımı üzerine bir araştırma. *İstanbul Üniv Vet. Fak. Derg.*, 17 (2), 97-110.
- Bostan, K., Uğur, M., Aksu, H. (1992). Deri ve plastik bidonlar içinde satışı sunulan Tulum peynirlerinin duysal, fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri. *Pendik Hayv. Hast. Merk. Araşt. Enst. Derg.*, 23 (1), 75-83.
- Cross, H.R., Overby, A.J. (1988). *Meat Science, Milk Science and Technology*. Elsevier Sci. Publ., New York.
- Darwish, S.M. (1993). Development of biogenic amines in Hungariyen hard cheese during ripening. *Eqyptian J. Dairy. Sci.*, 21 (2), 313-319.
- Dığrak, M., Yılmaz, Ö., Özçelik, S. (1994). Elazığ Kapalı Çarşısında satışı 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.
- El soda, M.A., El hagarawy, I.S., Rakry, S., Abou, S.A. (1976). Studies on provolone cheese *Indian J. Dairy. Sci.*, 1976, 29 (1), 18-21.
- Gilbert, J., Knowles, M.E. (1975). The chemistry of smoked foods: A review *J. Food Technol.*, 10, 245-261.
- Güven, M., Konar, A. (1994a). İnek sütlerinden üretilen ve farklı materyallerde olgunlaştırılan Tulum peynirlerinin mikrobiyolojik özellikleri. *Gıda Derg.*, 19 (3), 179-185.
- Güven, M., Konar, A. (1994b). İnek sütlerinden üretilen ve farklı ambalajlarda olgunlaştırılan Tulum peynirlerinin fiziksel, kimyasal ve duysal özellikleri. *Gıda Derg.*, 19 (5), 287-293.
- Harrigan, W.F., McCance, M.E. (1976). *Laboratory Methods in Food and Dairy Microbiology*. Revised ed., Academic Press., London.
- International Dairy Federation (1981). *Sensory Evaluation of Dairy Products*. IDF, Brussels.
- İnal, T. (1990). Süt ve Süt Ürünleri Hijyen ve Teknolojisi, Final Ofset., İstanbul.
- Keleş, A. (1995). Çiğ ve Pastörize Sütten Üretilen Tulum Peynirinin Farklı Ambalajlarda Olgunlaştırılmasının Kaliteye Etkisi Üzerine Araştırmalar. (Doktora Tezi), Selçuk Üniv. Sağlık Bil. Enst., Konya.
- Kılıç, S., Gönç, S. (1990a). İzmir tulum peynirinin kimi özellikleri üzerine araştırmalar I. *Ege Üniv. Zir. Fak. Derg.*, 27 (3), 155-167.
- Kılıç, S., Gönç, S. (1990b). İzmir Tulum peynirinin mikrobiyolojik özellikleri üzerine araştırmalar II. *Ege Üniv. Zir. Fak. Derg.*, 27 (3), 169-185.
- Kılıç, S., Gönç, S., Uysal, H., Karagözü, C. (1998). Geleneksel yöntemle ve kültür kullanılarak yapılan İzmir Tulum peynirinin olgunlaşma süresince meydana gelen değişikliklerin kıyaslanması. *Geleneksel Süt Ürünleri, Milli Produktivite Merkezi Yay No: 621, Mert Matbaası, Ankara.*
- Koca, N., Metin, M. (1998). Çeşitli starter kültür kombinasyonlarının İzmir teneke Tulum peynirlerinin nitelikleri üzerine etkileri. *Geleneksel Süt Ürünleri Milli Produktivite Merkezi Yay No: 621, Mert Matbaası, Ankara.*
- Kosikowski, F. (1982). *Cheese and Fermented Milks*. 2nd ed, Edwards Broth Inc. Ann. Arbor., Michigan.
- Law, B.A., Sharpe, M.E., Mabbitt, L.A., Cole, C.B. (1973). Microflora of cheddar cheese and some of the metabolic products. In "Sampling Microbiological Monitoring of Environments". Board RC and Lovelock D (ed), Soc. Appl. Bact. Tech. Ser No: 7, Academic Press., London.
- Marshall, R.T. (ed) (1992). *Standart Methods for the Examination of Dairy Products* 16th ed APHA, Washington, D C.
- Moro, R., Bartolome, M.L., Garcia, M.J., Cuesta, M.J., Lopez, J.A., Vagas, A., Fernandez, M.T. (1993). Composition of farmhouse cheeses from the asturies region III. Cheeses madin in the municipality of ilanes. *Alimentaria*, 30 (243), 55-58
- Moro, R., Bartolome, M.L., Diac, M.E., Fernandez, M.T., Garcia, M.J., Cuesta, M.J., Vagas, A., Lopez, J.A. (1992). Composition of farmhouse cheeses from the asturies regiono I Cabrales, Gamonedo, Los beyos and Casin cheeses. *Alimentaria*, 29 (237), 51-56.
- Najera, A.I., Barron, J.R., Barcina, Y. (1994). Changes in free fatty acids during the ripening of Idiazabal cheese: influence of brining time and smoking. *J. Dairy. Res.*, 61, 281-288.
- Nelson, J.A., Trout, G.M. (1948). *Judging Dairy Products*. 2nd ed, Olsen Publ. Co., Wisconsin.
- Patrascu, C. (1973). Cheesemaking crafts of the arges river region applied to industrial production, *Industri Alimentaria*, 24(7), 380-381, *Dairy Sci Abst*, 1974. 036-03834
- Report. (1972) A comparative assesment of media for the isolation and enumeration of coagulase pozitive staphylococci from foods. A report from a Working Party of the Public Health Laboratory Service. *J. Appl. Bacteriol.*, 35, 673-679.
- Riha, W.E., Wendorf, W.L. (1993). Evaluation of colour in smoked cheese by sensory and objective methods. *J. Dairy Sci.*, 76, 1491-1497.
- Riha, W.E., Wendorf, W.L., Rank, S. (1992). Bezo(a)pyrene content of smoked and smoke- flavored cheese products sold in Wisconsin, *J. Food Protet.*, 55 (8), 636-638.
- Robinson. (1995). *A Colour Guide to Cheese and Fermented Milks*. 4th ed Chapman Hall, London.
- Scott, R. (1986). *Cheese Making Practice*. 2nd ed Elsevier App. Sci. Publ., London.
- Sleight, J., Hull, R. (1988). *Home Book of Smoke Cooking, Meat, Fish and Game*. Stackpole Books., Pennsilvannia.
- Stiles, M.E. (1977). Reliability of selective media for recovery of staphylococci from cheese, *J. Food Protect.*, 40, 11-16
- Tekinşen, O.C. (2000). *Süt Ürünleri Teknolojisi*. 3. baskı Selçuk Üniv Basımevi, Konya.
- Tekinşen, O.C., Nizamlioğlu, M., Keleş, A., Atasever, M., Güner, A. (1998). Tulum peyniri üretiminde yarı sentetik kılıfların kullanılabileme imkanları ve vakum ambalajlamanın kaliteye etkisi. *Vet. Bil. Derg.*, 14 (2), 63-70.
- Tomayo, S.D., Rocha, D.L., Quevedo, S., Perez, E.R. (1988). Study of the preservation of a flavored stuffed smoked cheese. *Tecnologie Quimica*, 9 (1), 9-17.
- Troller, J.A., Christian, J.H.B. (1978). *Water Activity and Food*, Academic Press Inc., New York.
- Türk Standartları Enstitüsü (1974). *Beyaz Peynir*, TS 591, TSE, Ankara.

- Ulyanov, S.D., Shiyayev, V.V., Garilova, N.B. (1979). Effect of the smoking method on the quality of salami sheped processed cheese. *Molochnoya Promyshlennost.*, 12, 36-37, Dairy Sci. Abst., 1980. 042-07768.
- Uysal, H. Kavas, G., Akbulut, N. (1998). Çerkez peynirinin yapılışı ve özellikleri üzerinde bir araştırma. *Geleneksel Süt Ürünleri*. Milli Produktivite Merkezi Yay No: 621, Mert Matbaası, Ankara.
- Wasilewski, S., Kozłowski, J. (1977). The use of the smoke flavouring preparation in cheesemaking. *Acta Alimentaria Polonica.*, 3 (3), 307-312. Dairy Sci. Abst., 1978 040-06165.
- Wendorff, W.L., Riha, W.E., Muehlenkamp, E. (1993). Growth of molds on cheese treated with heat or liquid smoke. *J. Food Protet.*, 56 (11), 963-966.