

İNEK VE KOYUN SÜTÜNDEN ÜRETİLEN VE FARKLI AMBALAJLARDA OLGUNLAŞTIRILAN HELLİM PEYNİRİNİN BAZI KALİTE NİTELİKLERİ

SOME QUALITY PROPERTIES OF HALLOUMI CHEESE MANUFACTURED FROM COW'S AND EWE'S MILK AND RIPENED IN DIFFERENT PACKAGING MATERIALS

Abdullah KELEŞ, Mustafa ATASEVER, Ahmet GÜNER, Gürkan UÇAR
Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, KONYA

ÖZET: Bu çalışmada, hellim peyniri üretiminde inek ve koyun sütü kullanılması ile peynirin kuru tuzlama yapılarak vakum ambalajda ve %13 tuzlu salamura içeren tenek ambalajda muhafaza edilmesinin, peynirin bazı kalite niteliklerine etkisi araştırıldı.

Hellim peyniri üretiminde inek ve koyun sütü kullanılmasının, numunelerin %tuz ve %kül oranları ile pH ve a_w değerleri üzerine etkili olmadığı; ancak koyun sütünden üretilen numunelerin % kuru madde ve % yağ oranları ile % asidite değerlerinin daha yüksek olduğu belirlendi. Duyusal değerlendirmede koyun sütünden üretilen peynirler daha çok beğenildi. Ambalajlama yöntemine ilişkin olarak gruplar arasında pH ve a_w değerleri yönünden farklılık gözlemlenmedi. Fakat vakum ambalajlı numunelerin % kuru madde ve % yağ oranları ile % asidite değerlerinin daha yüksek; % tuz ve % kül oranlarının da daha düşük olduğu belirlendi. Ayrıca vakumlu peynirlerin duyusal yönden daha çok beğenildiği gözlemlendi. Gruplar arasında mikrobiyolojik yönden farklılık tespit edilmedi. Hellim peyniri randımanının, üretimde koyun sütü kullanıldığında % 20.59; inek sütü kullanıldığında da % 8.94 olduğu belirlendi.

ABSTRACT: In this study, quality properties of halloumi cheese produced from cow's and ewe's milk with dry salting and ripening in brine solution were investigated. Samples of dry salted were vacuum packed and the samples of pickled were ripened in tin packs.

There was no difference between the cheese samples manufactured from cow's and ewe's milk in salt ash percent contents and pH and a_w values. But the samples of ewe's milk were higher in dry matter content, fat content and acidity values. In sensory evaluations ewe's milk cheese samples were more preferred. There was no significant difference between samples in pH and a_w values according to packaging. But vacuum packed samples were higher in dry matter content, fat content and acidity values; and lower in salt and ash contents. In addition, vacuum packed samples were took higher scores in sensory evaluations. There was no significant difference between the groups in microbiological examination. The cheese yields were found 20.59 % for ewe's milk and 8.94 % for cow's milk.

GİRİŞ

Hellim peyniri başta Kıbrıs adası olmak üzere diğer bazı ülkelerde de (örn., Türkiye, Yunanistan, Suriye ve Lübnan) üretilen bir peynir çeşididir (ECONOMİDES et al., 1987; ROBINSON, 1991; ROBINSON et al. 1991; Scott, 1986). Bu peynirin sadece Kıbrıs adasındaki yıllık üretim miktarı 13.000 tondur (ANONYMOUS, 1982). Hellim peyniri rutubet oranına göre yarı sert veya sert nitelikte, gözeneksiz, beyaz-sarımtırak renkte (DAVIS, 1976; ROBINSON, 1991; SCOT, 1986) ve taze cheddar peyniri tadında (SHAKER et al., 1987), taze ve/veya olgunlaştırıldıktan sonra tüketilebilen ve geleneksel olarak koyun ve keçi sütünden veya bu ikisinin karışımından yapılan bir peynir çeşididir. Son zamanlarda koyun ve keçi sütü temininin zorlaşması nedeniyle üretimde inek sütü kullanımı da yaygınlaşmıştır (ANIFANTAKIS and KAMINARIDES, 1981; 1982; DAVIS, 1976; ROBINSON, 1991; SCOTT, 1986).

Bazı araştırmacıların hellim peynirinin kimyasal bileşimi ile ilgili olarak bildirdikleri değerler Çizelge 1'de gösterilmektedir.

Hellim peyniri, beyaz peynir, feta, akawi ve domiati peynirleri gibi çoğunlukla salamura solusyonunda muhafaza edilir (DAVIS, 1976; ROBINSON et al. 1991; SCOTT, 1986). Ancak son yıllarda vakum ambalajlama yöntemindeki gelişmelerle birlikte, hellim peynirinin muhafazasında vakum ambalajların da kullanılabileceği belirtilmiştir (ANIFANTAKIS and KAMINARIDES, 1981; 1982; ROBINSON, 1991). ECONOMİDES ve ark.

Çizelge 1. Hellim Peynirinin Yüzde Kimyasal Bileşimi ve pH Değeri

Kaynak	Rutubet	Yağ	Protein	Tuz	Kül	pH
Anifantakis ve Kaminarides, 1981 ⁽¹⁾	42,53	25,57	24,44	3,54	–	–
Anifantakis ve Kaminarides, 1983 ⁽²⁾	42,15	27,85	23,71	1,44	–	5,86
Anifantakis ve Kaminarides, 1985 ⁽³⁾	42,88	27,60	23,41	1,56	–	6,30
Economides ve ark., 1987 ⁽²⁾	41,31	26,80	22,77	2,02	–	–
Economides ve ark., 1987 ⁽³⁾	41,31	25,59	23,18	2,33	–	–
Demirci ve Arıcı, 1989 ⁽¹⁾	39,79	27,35	23,99	6,14	7,17	5,38
Toma ve ark., 1990	39-41	–	–	3-5	–	5,1-5,2

1: Araştıncıların Kıbrıs'ta satışa sunulan peyniri numunelerinde tespit ettikleri değerler

2: Araştıncıların koyun sütünden üretilen peynir numunelerinde tespit ettikleri değerler

3: Araştıncıların inek sütünden üretilen peynir numunelerinde tespit ettikleri değerler

(1987), bir kilogram hellim peynirinin; 5,44 kg koyun sütü, 8,85 kg keçi sütü, 11,30 kg inek sütü ve 6,70 kg koyun ve keçi sütü karışımından elde deilebildiğini bildirmişlerdir. ANIFANTAKIS ve KAMINARIDES (1983) de 100 kg koyun sütünden 17,72 kg; CHATER (1984) ise 10 kg inek sütünden 1 kg hellim peyniri üretildiğini bildirmişlerdir.

Hellim peyniri üretiminde telemeye yüksek ısılarda (80-90°C'de 10-30 dk) haşlama işlemi uygulanması nedeniyle mikroorganizmaların büyük çoğunluğu yıkımlanır ve enzimler inaktive olur (FOX, 1987). ANIFANTAKIS ve KAMINARIDES (1985), taze hellim peynirlerinde genel canlı mikroorganizma sayısının $8.0 \times 10^2 - 4.0 \times 10^3/g$ olduğunu ve bu sayının olgunlaşma süresince artarak 60. günde $1.0 \times 10^7 - 2.0 \times 10^8/g$ 'a ulaştığını tespit etmişlerdir. WILLIAMS ve SYSON (1984) hellim peynirlerinde genel canlı mikroorganizma sayısının $4.0 \times 10^8/g$ olduğunu ve *E.coli* bulunmadığını bildirmişlerdir. WIENEKE ve GILBERT (1987) de, hellim peynirinde *S. aureus* ve stafilokokal enterotoksin tespit edilemediğini ifade etmişlerdir. DEMİRCİ ve ARICI (1989), Kuzey Kıbrık Türk Cumhuriyeti'ndeki mandıralardan temin ettikleri 19 adet hellim peyniri numunesinin 6'sında koliform grubu mikroorganizmaya rastlanıldığını ve bu numunelerde ortalama $2.64 \times 10^6/g$ genel canlı mikroorganizma tespit edildiğini bildirmişlerdir.

Bu araştırma ile, üretimde inek ve koyun sütü kullanımı ile peynirlerin farklı ambalajlarda muhafaza edilmesinin olgunlaşma süresince hellim peynirinin kimyasal, mikrobiyolojik ve duyuşal niteliklerine etkisini tespit etmek amaçlanmıştır.

MATERYAL ve METOT

Materyal

Deneyel peynir numunelerinin yapımında inek üstü (İ) ve koyun sütü (K) kullanıldı. İnek sütü Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvancılık Araştırma ve Geliştirme Ünitesi'nden, koyun sütü de civardaki bir çiftlikten temin edildi.

Metot

Deneyel olarak Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Et ve Süt Ürünleri Araştırma-Geliştirme ve Uygulama Ünitesi'nde inek ve koyun sütünden üçer kez peynir üretimi gerçekleştirildi. Üretimde kullanılacak sütlerin antibiyotik içerip içermedikleri kontrol edildi (TEKİŞEN ve ATA-SEVER, 1994) ve peynir üretiminde antibiyotik kalıntılarını içermeyen süt kullanıldı. Deneyel hellim peyniri numuneleri, alışılga gelen üretim tekniği dikkate alınarak yapıldı (Çizelge 2) (ANIFANTAKIS and KAMINARIDES, 1981; 1982; ECONOMIDES et al. 1987; FOX, 1987; ROBINSON et al. 1991; SHAKER et al. 1987).

Peynir numuneleri üretimin 1. ve olgunlaşmanın 15., 30., 60. ve 90. günlerinde kimyasal ve mikrobiyolojik; 30., 60. ve 90. günlerinde de duyuşal muayenelere alındı.

Çizelge 2. Hellim Peyniri Numunelerinin Üretiminde Uygulanan Başlıca Aşamalar

Çiğ süt: Üretiminde inek (İ) ve koyun (K) sütü kullanıldı.

Peynir mayası (rennet) ilavesi: 30°C'deki sütü 30 dakikada pıhtılaşacak şekilde peynir mayası ilave edildi.

Pıhtının parçalanması: Pıhtı tam oluştuğunda bezelye tanesi büyüklüğünde parçalandı.

Pıhtının ısıtılması: Pıhtı 40°C'ye kadar ısıtıldı, peyniraltı suyu süzüldü.

Telemenin baskıya alınması: Bir kg telemeye yaklaşık 7 kg ağırlık tekabül edecek şekilde 90 d süreyle baskı uygulandı.

Telemenin kesilmesi: Teleme 10x10x3 boyutlarında kesildi.

Telemenin haşlanması: Teleme kalıpları 80°C'ye kadar ısıtılan peyniraltı suyunda elastikiyet kazanana kadar (yaklaşık 10 dakika) haşlandı.

Kalıpların tuzlanması: Peynirler, bir masa üzerine alınarak rulo tarzında üçe katlandı ve bir gün bekletildikten sonra peynirler iki gruba ayrıldı. I. grup peynir numunelerinin üzerine %2.5 oranında tuz (sodyum klorür) serpidi ve vakumlandı, II. grup numuneler ise %13 tuzlu salamura içeren tenekelerde ambalajlandı.

Peynirin muhafazası: Peynir numuneleri, olgunlaşma süresince 7 ±1°C'de muhafaza edildi.

Numunelerin rutubet miktarı British Standard (ANONYMOUS, 1963)'da belirtilen referans metoda göre; yağ miktarı Gerber metodu uygulanarak (MARSHALL, 1992); asidite değerleri, tuz ve kül miktarı da Türk Standartları Enstitüsü (ANONYMOUS, 1974)'nün belirttiği metoda göre belirlendi. Numunelerin pH değerleri pH metrede (NEL Mod. 821) 25±1°C'de (MARSHALL, 1992), a_w değerleri ise portatif bir higrometre cihazında (a_w - Wert Messer) (TROLLER and CHRISTIAN, 1978) tespit edildi.

Genel Canlı Mikroorganizma Sayımı: Bu amaçla plate count agar (Oxoid) besiyeri kullanıldı, plaklar 30±°C'de 72±1 saat inkübe edildikten sonra oluşan koloniler sayıldı (HARRIGAN and McCANCE, 1976).

Koliform Grubu Mikroorganizma Sayımı: Violet red bile agar (Oxoid) besiyeri kullanıldı, plaklar 30±1°C'de 24±1 saat inkübe edildikten sonra oluşan koloniler değerlendirildi (HARRIGAN and McCANCE, 1976).

Fekal Streptokok Mikroorganizma Sayımı: Barnes'in tallus asetat tetrazolium glikoz agar besiyeri kullanıldı, plaklar 45±1°C'de 48±1 saat inkübe edildi (LAW et al., 1973).

Maya ve Küf Sayımı: Besiyeri olarak %10'luk tartarik asit kullanılarak pH'sı 3,5'e ayarlanmış olan potato dekstroz agar (Oxoid) kullanıldı; plaklar 22±1°C'de beş gün inkübe edildikten sonra değerlendirildi (MARSHALL, 1992).

Numunelerin lezzet tekstür, görünüm ve renk nitelikleri DOWNS (1955) ve Uluslararası Sütçülük Federasyonu (ANONYMOUS, 1981)'nin öngördüğü ilkeler çerçevesinde 6 kişilik panelist grubu tarafından toplam 100 puan üzerinden NELSON ve TROUT'un (1948) belirttiği şekilde yapıldı.

Randıman, elde edilen peynir miktarının, üretimde kullanılan süt miktarına bölünüp 100 ile çarpılmasıyla, yüzde olarak hesaplandı.

Bulguların istatistiki analizinde Minitab-windows paket programıyla varyans analizi yapıldı.

BULGULAR

İnek ve koyun sütlerinden üretilen hellim peynirlerinin, kuru tuzlama yapılarak (%2,5) vakum ambalajlarda ve %13'lük tuzlu salamura solusyonu içeren tenekelerde olgunlaştırılmasının, üretimin 1. ve olgunlaşmanın 15., 30., 60., ve 90. günlerindeki kimyasal ve mikrobiyolojik 30., 60. ve 90. günlerdeki duyu niteliklerine etkisi araştırıldı.

Hellim peyniri numunelerinin olgunlaşması süresince kimyasal bileşimi, pH ve a_w değerlerine ait bulgular Çizelge 3'de ve bu bulgulara ait varyans analizi sonuçları da Çizelge 4'de gösterilmektedir.

İnek sütünden üretilen peynir numunelerinin rutubet oranı, koyun sütünden üretilenlerden yüksek bulundu. Ancak sadece 15. gündeki farklılık istatistiki olarak önem arzetti ($P < 0,05$). Ayrıca ambalajlama yöntemi-ne ilişkin olarak da, rutubet oranlarının vakum ambalajda muhafaza edilen gruplarda daha düşük olduğu, ancak farklılığın istatistiki olarak önem arz etmediği tespit edildi ($P > 0,05$).

Çizelge 3. Numunelerin Yüzde Kimyasal Bileşimleri ile pH ve a_w Değerleri

Olgunlaşma Süresi	Nitelik	Peynir Numuneleri							
		I	K	I	II	II	III	KI	KII
1. gün	Rutubet	40,74	38,58	39,94	39,38	40,70	40,77	39,17	37,99
	Yağ	24,08	29,17	26,67	26,58	23,00	25,17	30,33	28,00
	Tuz	3,34	3,21	2,22	4,33	2,16	4,52	2,28	4,13
	Kül	4,64	4,93	3,90	5,67	4,14	5,15	3,66	6,19
	Asidite*	0,26	0,30	0,28	0,28	0,23	0,28	0,32	0,28
	pH	5,63	5,59	5,64	5,58	5,64	5,62	5,65	5,54
	a_w	0,907	0,908	0,908	0,907	0,907	0,907	0,910	0,907
15. gün	Rutubet	42,04	39,23	39,62	41,65	42,12	41,95	37,11	41,35
	Yağ	24,58	28,00	27,67	24,92	25,33	23,83	30,00	26,00
	Tuz	4,20	3,93	2,84	5,29	2,89	5,51	2,79	5,07
	Kül	5,18	5,43	4,06	6,55	3,83	6,54	4,30	6,56
	Asidite*	0,33	0,42	0,41	0,34	0,33	0,34	0,50	0,33
	pH	5,44	5,59	5,54	5,49	5,45	5,44	5,64	5,54
	a_w	0,917	0,912	0,913	0,915	0,910	0,923	0,917	0,907
30. gün	Rutubet	41,83	39,70	39,71	41,82	41,68	41,97	37,74	41,66
	Yağ	23,58	27,67	26,25	25,00	23,33	23,83	29,17	26,17
	Tuz	4,15	4,41	2,82	5,74	2,82	5,48	2,82	6,01
	Kül	5,17	5,48	4,02	6,63	4,03	6,31	4,02	6,94
	Asidite*	0,34	0,43	0,43	0,34	0,34	0,35	0,52	0,34
	pH	5,26	5,49	5,42	5,34	5,25	5,28	5,58	5,40
	a_w	0,903	0,908	0,907	0,905	0,905	0,902	0,908	0,908
60. gün	Rutubet	41,37	39,04	38,79	41,62	40,83	41,90	36,75	41,33
	Yağ	25,83	27,58	28,25	25,17	27,33	24,33	29,17	26,00
	Tuz	4,71	4,24	2,82	6,14	3,31	6,11	2,32	6,16
	Kül	5,99	5,54	4,31	7,20	4,79	7,18	3,85	7,23
	Asidite*	0,40	0,50	0,52	0,38	0,43	0,37	0,61	0,39
	pH	5,13	5,22	5,13	5,22	5,08	5,19	5,19	5,25
	a_w	0,08	0,910	0,907	0,910	0,907	0,907	0,907	0,913
90. gün	Rutubet	40,67	39,40	38,40	41,67	39,66	41,67	37,13	41,67
	Yağ	25,50	27,42	28,25	24,67	26,67	24,33	29,83	25,00
	Tuz	4,99	4,83	3,51	6,31	4,01	5,97	3,01	6,64
	Kül	6,36	5,46	4,64	7,18	5,57	7,15	3,71	7,22
	Asidite*	0,44	0,53	0,59	0,38	0,49	0,39	0,69	0,38
	pH	4,86	4,85	4,81	4,90	4,80	4,91	4,82	4,88
	a_w	0,908	0,909	0,911	0,908	0,910	0,907	0,912	0,907

I: İnek sütünden üretilen peynir numuneleri (II ve III'nin ortalaması)

K: Koyun sütünden üretilen peynir numuneleri (KI ve KII'nin ortalaması)

I: %2,5 oranında kuru tuzlama yapıldıktan sonra vakum ambalajda olgunlaştırılan peynir numuneleri (II ve KI'in ortalaması)

II: %13 tuzlu salamura solusyonu içeren tenekelerde olgunlaştırılan peynir numuneleri (III ve KII'in ortalaması)

II: İnek sütünden üretilip %2,5 oranında kuru tuzlama yapıldıktan sonra vakum ambalajda olgunlaştırılan peynir numuneleri

III: İnek sütünden üretilip %13 tuzlu salamura solusyonu içeren tenekelerde olgunlaştırılan peynir numuneleri

KI: Koyun sütünden üretilip %2,5 oranında kuru tuzlama yapıldıktan sonra vakum ambalajda olgunlaştırılan peynir numuneleri

KII: Koyun sütünden üretilip %13 tuzlu salamura solusyonu içeren tenekelerde olgunlaştırılan peynir numuneleri

* yüzde laktik asit cinsinden

Numunelerin yağ oranlarının koyun sütünden üretilenlerde daha yüksek olduğu ve farklılıkların 1., 15. ve 30. günlerde istatistiki olarak önemli olduğu ($P < 0,01$) gözlemlendi. Vakum ambalajlı numunelerin yağ oranları, salamurada olgunlaştırılanlardan fazla olduğu ve farklılığın 15. ($P < 0,01$), 60. ve 90. günlerde ($P < 0,05$) istatistiki olarak önemli olduğu saptandı.

Tuz ve kül oranlarının olgunlaşma süresince salamurada olgunlaştırılan numunelerde, vakumlulara nazaran, yüksek olduğu belirlendi ($P < 0,01$).

Koyun sütünden üretilen peynirlerin asiditesinin inek sütünden yapılanlardan; vakumlu numunelerin asiditesinin de salamurada olgunlaştırılan gruplardan yüksek olduğu, ancak farkların istatistiki olarak önem arz etmediği saptandı ($P > 0,05$).

Çizelge 4. Numunelerin Kimyasal Analiz Bulgularına Ait Varyans Analizi Sonuçları

Olgunlaşma süresi	Varyasyon Kaynağı	SD	Rutubet		Yağ		Tuz		Kül		Asidite		pH		a _w	
			GİKO	F	GİKO	F	GİKO	F	GİKO	F	GİKO	F	GİKO	F	GİKO	F
1. gün	Süt (S)	1	13,93	1,72	77,52	11,31**	0,06	0,12	0,24	0,29	0,0053	0,32	0,037	0,26	0,000008	0,06
	Ambalaj (A)	1	0,93	0,11	0,02	0,00	13,37	29,70**	9,44	11,70**	0,0001	0,01	0,013	0,88	0,000008	0,06
	S X A	1	1,7	0,14	15,19	2,22	0,19	0,43	1,74	2,15	0,0053	0,32	0,006	0,42	0,000008	0,06
	Hata	8	8,11		6,85		0,45		0,81		0,0164		0,014		0,000150	
15. gün	Süt (S)	1	23,58	5,54*	35,02	15,28**	0,21	0,28	0,18	0,82	0,0199	1,21	0,066	2,16	0,000080	1,50
	Ambalaj (A)	1	12,44	2,92	22,69	9,90**	18,01	23,55**	18,58	86,16**	0,0177	1,07	0,009	0,30	0,000008	0,17
	S X A	1	14,61	3,43	4,69	2,05	0,09	0,11	0,16	0,73	0,0213	1,29	0,006	0,20	0,000100	2,09
	Hata	8	4,26		2,29		0,77		0,22		0,0165		0,030		0,000050	
60. gün	Süt (S)	1	16,22	4,20	13,02	4,81	0,65	0,77	0,61	1,65	0,0301	1,48	0,023	0,53	0,00003	0,40
	Ambalaj (A)	1	18,57	4,81	22,69	8,38*	33,07	39,11**	24,96	67,80**	0,0618	3,03	0,021	0,49	0,00003	0,40
	S X A	1	9,24	2,39	0,19	0,07	0,81	0,95	0,73	1,98	0,0170	0,87	0,002	0,05	0,00003	0,40
	Hata	8	3,86		2,71		0,85		0,37		0,0204		0,043		0,00008	
90. gün	Süt (S)	1	4,80	0,45	11,02	2,15	0,08	0,10	2,44	2,56	0,0259	0,64	0,0003	0,00	0,000002	0,04
	Ambalaj (A)	1	32,04	2,99	38,52	7,52*	23,46	30,72**	19,42	20,42**	0,1259	3,12	0,023	1,08	0,000050	0,93
	S X A	1	4,80	0,45	4,69	0,91	2,08	2,73	2,81	2,94	0,0359	0,89	0,002	0,08	0,000002	0,04
	Hata	8	10,72		5,13		0,76		0,45		0,0404		0,021		0,000060	

SD: Serbestlik Derecesi GİKO: Grup İçeri Kareler Ortalaması *P < 0,05 **; P < 0,01

Hellim peyniri numunelerinin başlangıçta 5,54-5,65 olan pH değerleri, 90. günde 4,80-4,91'e düştü. Numunelerin a_w değerleri ise 1. günde 0,907-0,910, 90. günde de 0,907-0,912 arasında bulundu. Gruplar arasında pH ve a_w değerleri yönünden farklılık tespit edilmedi (P > 0,05) (Çizelge 3 ve 4).

Peynir numunelerinin 1., 15., 30., 60. ve 90. günlerdeki mikrobiyolojik muayene bulguları Çizelge 5'de ve bu bulgulara ait varyans analizi sonuçları da Çizelge 6'da gösterilmektedir.

Hellim peyniri numunelerinde genel canlı mikroorganizma sayısı başlangıçta 1,8x10⁶ - 1,3x10⁷/g ve 90. günde de 4,2x10⁶ - 1,6x10⁷/g arasında bulundu. Numunelerde koliform grubu mikroorganizmaların sayısının 1. günde 1,7x10⁴ - 1,7x10⁵/g arasında olduğu belirlendi. Olgunlaşma süresince koliform grubu mikroorganizmaların sayısında sürekli azalma gözlemlendi ve 60. günden itibaren hiçbir grupta bu mikroorganizmaların

Çizelge 5. Numunelerin Mikrobiyolojik Analiz Bulguları (log₁₀/g)

Olgunlaşma süresi	Mikroorganizma grubu	Peynir Numuneleri							
		I	K	I	II	İİ	İİİ	KI	KII
1. gün	Genel canlı	6,27	6,56	6,18	6,65	6,25	6,29	6,11	7,01
	Koliform	4,54	3,95	4,45	4,04	4,56	4,53	4,35	3,56
	Fekal streptokok	5,41	5,01	5,33	5,09	5,51	5,31	5,14	4,88
	Maya ve küf	5,13	5,71	5,08	5,76	4,78	5,49	5,39	6,03
15. gün	Genel canlı	6,75	6,42	6,71	6,46	6,93	6,57	6,50	6,35
	Koliform	3,58	2,51	3,46	2,62	3,40	3,75	3,52	1,49
	Fekal streptokok	5,42	5,33	5,31	5,43	5,31	5,53	5,31	5,34
	Maya ve küf	5,35	5,86	5,62	5,59	5,36	5,34	5,89	5,83
30. gün	Genel canlı	6,66	6,73	6,95	6,44	7,08	6,24	6,83	6,63
	Koliform	2,60	1,53	1,83	2,30	1,91	3,29	1,75	1,31
	Fekal streptokok	5,69	5,52	5,50	5,70	5,51	5,87	5,49	5,54
	Maya ve küf	5,29	5,66	5,52	5,43	5,40	5,18	5,64	5,68
60. gün	Genel canlı	6,70	6,76	7,25	6,27	7,02	6,50	7,48	6,04
	Koliform	0	0	0	0	0	0	0	0
	Fekal streptokok	6,05	5,63	5,93	5,75	5,88	6,22	5,98	5,29
	Maya ve küf	4,85	4,90	5,53	4,22	5,20	4,50	5,86	3,93
90. gün	Genel canlı	6,38	6,57	6,69	6,25	6,46	6,29	6,92	6,21
	Koliform	0	0	0	0	0	0	0	0
	Fekal streptokok	5,83	5,32	5,66	5,48	5,72	5,93	5,60	5,03
	Maya ve küf	4,63	5,41	5,71	4,33	5,60	3,65	5,81	5,01

Çizelge 6. Numunelerin Mikrobiyolojik Analiz Bulgularına Ait Varyans Analiz Sonuçları

Olgunlaşma süresi	Varyasyon Kaynağı	Genel Canlı			Koliform		Fekal streptokok		Maya ve küf	
		SD	GİKO	F	GİKO	F	GİKO	F	GİKO	F
1. gün	Süt (S)	1	0,25	0,88	1,06	1,20	0,48	4,20	0,99	1,42
	Ambalaj (A)	1	0,66	2,36	0,50	0,57	0,16	1,46	1,36	196
	S X A	1	0,55	1,97	0,43	0,49	0,002	0,01	0,004	0,01
	Hata	8	0,28		0,88		0,11		0,69	
15. gün	Süt S	1	0,32	0,87	3,44	1,55	0,03	0,13	0,77	3,39
	Ambalaj (A)	1	0,19	0,52	2,10	0,95	0,05	0,25	0,004	0,02
	S X A	1	0,03	0,09	4,26	1,92	0,03	0,15	0,002	0,01
	Hata	8	0,37		2,22		0,19		0,23	
30. gün	Süt (S)	1	0,01	0,03	3,44	1,29	0,09	0,17	0,41	1,32
	Ambalaj (A)	1	0,81	1,92	0,66	0,25	0,12	0,24	0,002	0,07
	S X A	1	0,32	0,76	2,490,93	0,080	0,15	0,05	0,15	
	Hata	8	0,42		2,67		0,52		0,31	
60. gün	Süt (S)	1	0,0001	0,00	-	-	0,53	1,23	0,011	0,01
	Ambalaj (A)	1	2,88	4,20	-	-	0,10	0,22	5,20	4,21
	S X A	1	0,63	0,95	-	-	0,78	1,83	1,11	0,90
	Hata	8	0,66		-		0,43		1,23	
90. gün	Süt (S)	1	0,11	0,17	-	-	0,78	3,21	1,82	2,48
	Ambalaj (A)	1	0,58	0,89	-	-	0,09	0,39	2,96	4,19
	S X A	1	0,22	0,34	-	-	0,45	1,84	1,00	1,36
	Hata	8	0,65		-		0,24		0,73	

üremediği belirlendi. Numunelerde fekal streptokok grubu mikroorganizma sayısı 1. günde 1.2×10^5 - $3.3 \times 10^5/g$ ve 90. günde de 1.5×10^5 - $1.2 \times 10^6/g$ arasında bulundu. Peynir numunelerinin içerdiği maya ve küf sayısının başlangıçta 6.0×10^4 - $3.0 \times 10^6/g$ ve 90. günde de 1.6×10^4 - $3.9 \times 10^6/g$ arasında olduğu saptandı. Hellim peyniri numunelerinde üretimde kullanılan sütün nevi ve ambalajlama yöntemine bağlı olarak gruplar arasında farklılık gözlemlendi ($P > 0,05$).

Hellim peyniri numunelerinin olgunlaşmasının 30., 60. ve 90. günlerdeki duyuşsal niteliklerine ait bulgular Çizelge 7'de ve bu bulgulara ait varyans analizi sonuçları da Çizelge 8'de gösterilmektedir.

Çizelge 7. Numunelerin Duyuşsal Analiz Bulguları

Olgunlaşma süresi	Nitelik	Peynir Numuneleri							
		I	K	I	II	II	III	KI	KII
30. gün	Lezzet (45)	39,67	41,67	41,53	39,81	40,67	38,67	42,39	40,94
	Tekstür (30)	26,67	28,17	28,33	26,50	27,67	25,67	29,00	27,33
	Görünüm (15)	13,03	12,86	13,86	12,03	13,83	12,22	13,89	11,88
	Renk (10)	8,94	8,81	9,44	8,31	9,39	8,50	9,50	8,11
	Toplam (100)	88,31	91,50	93,17	86,64	91,56	85,06	94,78	88,22
60. gün	Lezzet (45)	39,64	40,78	41,78	38,64	41,06	38,22	42,50	39,06
	Tekstür (30)	27,06	27,83	28,58	26,31	28,33	25,78	28,83	26,86
	Görünüm (15)	12,81	12,56	13,56	11,81	13,50	12,11	13,61	11,50
	Renk (10)	8,36	8,42	9,36	7,42	9,33	7,39	9,39	7,44
	Toplam (100)	87,86	89,58	93,28	84,17	92,22	83,50	94,33	84,83
90. gün	Lezzet (45)	39,72	40,97	42,22	38,47	41,22	38,22	43,22	38,72
	Tekstür (30)	26,97	27,53	29,03	25,47	28,89	25,06	29,17	25,89
	Görünüm (15)	12,11	12,06	13,81	10,36	13,72	10,50	13,89	10,22
	Renk (10)	8,03	8,33	9,50	6,86	9,44	6,61	9,56	7,11
	Toplam (100)	86,83	88,89	94,56	81,17	93,28	80,39	95,83	81,94

Patentte içindeki rakamlar niteliğin değerlendirildiği en yüksek puanı göstermektedir.

Çizelge 8. Numunelerin Duyusal Analiz Bulgularına Ait Varyans Analiz Sonuçları

Olgunlaşma süresi	Varyasyon Kaynağı	Lezzet			Tekstür		Görünüm		Renk		Toplam	
		SD	GİKO	F	GİKO	F	GİKO	F	GİKO	F	GİKO	F
30. gün	Süt (S)	1	72,00	12,91**	40,50	9,50**	0,50	0,26	0,35	0,60	183,68	8,99**
	Ambalaj (A)	1	53,39	9,57**	60,60	14,19**	60,50	31,19**	23,35	40,65**	767,01	37,53**
	S X A	1	1,39	0,25	0,50	0,12	0,89	0,46	1,13	1,96	0,01	0,00 ;
	Hata	68	5,60		4,27		1,94		0,57		20,44	
60. gün	Süt (S)	1	23,35	5,72*	10,89	4,46*	1,13	0,73	0,06	0,06	53,39	4,42*
	Ambalaj (A)	1	177,35	43,46**	93,39	38,23**	55,13	35,68**	68,06	78,44**	1494,22	123,6**
	S X A	1	1,68	0,41	1,39	0,57	2,35	1,52	0,00	0,00	2,72	0,23
	Hata	68	4,08		2,44		1,55		0,87		12,09	
90. gün	Süt (S)	1	28,13	7,39**	5,56	2,04	0,06	0,04	1,68	2,66	76,10	9,84**
	Ambalaj (A)	1	253,13	66,47**	227,56	83,64**	213,56	163,17**	125,35	198,48**	3226,7	417,7**
	S X A	1	10,13	2,66	1,39	0,51	0,89	0,68	0,68	1,08	4,50	0,58
	Hata	68	3,81		2,72		1,31		0,63		7,70	

*: P<0,05

**P<0,01

Numunelerin duyuşsal muayenesinde, koyun sütünden üretilen peynirlerin olgunlaşma süresince, lezzet, tekstür ve toplam puanlar yönünden, inek sütünden üretilenlerden daha yüksek puan aldıkları gözlemlendi. Farklılıklar, 30. günde (P<0,01) ve 60. günde (P<0,05) lezzet, tekstür ve toplam puanlarda, 90. günde de (P<0,01) lezzet ve toplam puanlarda istatistikî olarak önemli bulundu. Duyusal muayenelerde, vakum ambalajda muhafaza edilen numunelerin salamuradakilere nazaran daha çok beğenildiği gözlemlendi (P<0,01).

Hellim peynirinin randımanının, koyun sütünden yapılan üretimde %20,59; inek sütünden üretimde ise %8,94 olduğu belirlendi.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu araştırma üretimde inek ve koyun sütü kullanılmasının ve farklı ambalajlarda muhafazanın hellim peynirinin bazı kalite niteliklerine etkisini belirlemek amacıyla gerçekleştirildi.

Inek sütünden üretilen numunelerin rutubet oranları olgunlaşma süresince, koyun sütünden üretilenlerden daha yüksek bulundu ve bu durum 15. günde istatistikî olarak önem arzetti (P<0,05). Bu farklılıklar, muhtemelen üretimde kullanılan koyun sütü ile inek sütünün içerdiği kuru madde miktarındaki farklılıklardan kaynaklanmıştır. Birçok araştırmacı (DEMİRYOL ve YAYGIN, 1984; ERALP ve ark., 1974; TEKİNŞEN ve ark., 1997a) da inek sütünden üretilen peynirlerin koyun sütünden üretilenlerden daha fazla rutubet içerdiğini bildirmişlerdir. Ayrıca ambalajlama yöntemine ilişkin olarak da, rutubet oranlarının vakum ambalajda muhafaza edilen gruplarda daha düşük olduğu, ancak farklılığın istatistikî olarak önem arzemediği tespit edildi (P> 0,05) (Çizelge 3 ve 4). Numunelerin rutubet oranı 1. günde %37,99-%40,77 ve 90. günde de %37,13-%41,67 arasında bulundu. Bulgular, hellim peynirinin rutubet oranı hakkında bilgi veren bazı araştırmacıların (ANİFANTAKİS and KAMINARİDES, 1981; 1983; 1985; DEMİRCİ ve ARICI, 1989; ECONOMİDES et al., 1987; TOMA et al., 1990) bildirdikleri değerlere yakındır.

Numunelerin yağ oranı, 1. günde %23,00-%30-33, 90. günde ise %24,33 ile %29,83 arasında bulundu. Numunelerde belirlenen yağ oranları birçok araştırmacının (ANİFANTAKİS and KAMINARİDES, 1981; 1983; 1985; DEMİRCİ ve ARICI, 1989; ECONOMİDES et al., 1987; TOMA et al., 1990) hellim peynirinde tespit ettikleri değerlerle uyumludur. Üretimde kullanılan sütlere bağlı olarak, K grubunun I grubundan daha fazla yağ oranına sahip olduğu belirlendi. Bu farklılık 1., 15., ve 30 günlerde önemlilik arzetti (P<0,01). Yağ yönünden daha zengin olan koyun sütünden yapılan peynir numunelerinin yağ oranının da fazla çıkması tabiidir. Aynı şekilde, ANİFANTAKİS ve KAMINARİDES (1985) ile ECONOMİDES ve ark. (1987) de koyun sütünden üretilen hellim peyniri numunelerinin, inek sütünden üretilenlerden, daha fazla yağ içerdiğini bildirmişlerdir. Vakum ambalajlı numunelerin yağ oranlarının salamurada olgunlaştırılardan fazla olduğu ve farklılığın 15. (P<0,01) ve 60. günde (P< 0,05) istatistikî olarak önemli olduğu tespit edildi. Bu durum vakumlu peynirlerin kuru madde mik-

tarının fazla olmasından kaynaklanmıştır. Nitekim, kuru maddedeki yağ oranı dikkate alınarak yapılan istatistikî analizde farkın önemli olmadığı ($P > 0,05$) belirlendi.

Hellim peyniri numunelerinin tuz oranları 1. günde %2,16-%4,52, 90. günde de %3,01-%6,64 arasındadır; kül oranları ise 1. günde %3,66-%6,19, 90. günde de 3,71-%7,22 arasında bulundu. Numunelerin tuz oranları birçok araştırmacının (ANİFANTAKİS and KAMİNARİDES, 1981; DEMİRCİ ve ARICI, 1989; ECONOMIDES et al., 1987; TOMA et al., 1990) bulgularına yakın; ancak ANİFANTAKİS ve KAMİNARİDES (1983 ve 1985)'in bildirdiği değerlerden fazladır. Farklık bu araştırmacıların peynirin tuzlanmasında daha az oranlarda tuz kullanmalarından ve bulguları taze peynirlerde bildirmiş olmalarından kaynaklanmış olabilir. Vakumlu numunelerin kül oranları DEMİRCİ ve ARICI (1989)'nın bildirdiği orandan (%7,17) düşük, ancak bu oran tenekelerdeki numunelerin kül oranı sınırları içerisinde. Fark bu araştırmacıların incelediği hellim peyniri numunelerinin tuz miktarını da fazla olmasından kaynaklanmaktadır. Numunelerin tuz ve kül oranlarının olgunlaşma süresince salamurada olgunlaştırılanlarda, vakumlulara nazaran, yüksek olduğu belirlendi ($P < 0,01$). Bu farklılıklar, %13'lük salamura solusyonunda tuzlanan peynirlerin birim hacmine düşen tuz miktarının, %2,5 oranında kuru tuzlama yapıldıktan sonra vakumlanan numunelerinkinden daha fazla olmasından kaynaklanmaktadır. Kül oranlarında belirlenen farklar da tuz oranlarındaki farklılıklardan dolayı şekillenmiştir.

Numunelerin asidite değerlerinin, laktik asit cinsinden üretimin 1. gününde %0,23 ile %0,32 ve 90. günde de %0,39-%0,69 arasında olduğu saptandı. Olgunlaşma süresince asiditede kısmen artış gözlemlendi. Koyun sütünden üretilen peynirlerin asiditesinin inek sütünden yapılanlardan; vakumlu numunelerin asiditelerinin de salamurada olgunlaştırılan gruplardan yüksek olduğu, ancak farkların istatistikî olarak önem arzmediği saptandı ($P > 0,05$).

Numunelerin pH değerlerinin 1. günde 5,54-5,65 ve 90. günde de 4,80-4,91 arasında olduğu belirlendi. Bulgular, ANİFANTAKİS ve KAMİNARİDES (1985)'in bildirdiği değerlerden düşük, ancak DEMİRCİ ve ARICI (1989) ve TOMA ve ark. (1990)'nın hellim peynirinde tespit ettikleri pH değerleriyle benzerlik arz etmektedir. Ayrıca olgunlaşmanın başlangıç dönemlerinde belirlenen pH değeri SHAKER ve ark. (1987)'nin 15. günlük hellim peyniri numunelerinde tespit ettikleri değerle (pH: 5,6) uyumludur. Numunelerin a_w değerleri ise 1. günde 0,907-0,910, 90. günde de, 0,907-0,920 arasında bulundu. Gruplar arasında pH ve a_w değerleri yönünden farklılık tespit edilmedi ($P > 0,05$).

Hellim peyniri numunelerinde incelenen mikroorganizma grupları açısından, üretimde kullanılan sütün nevi ve ambalajlama yöntemiyle ilişkili olarak gruplar arasında oluşan farklılıkların istatistikî olarak önem arzmediği tespit edildi ($P > 0,05$). Hellim peyniri numunelerinde genel canlı mikroorganizma sayısı başlangıçta 1.8×10^6 - 1.3×10^7 /g ve 90. günde de 4.2×10^6 - 1.6×10^7 /g arasında bulundu. Numunelerde belirlenen genel canlı mikroorganizma sayıları, DEMİRCİ ve ARICI (1989) ile WILLIAMS ve SYSON (1984)'ün hellim peynirinde belirledikleri sayılarla benzerlik göstermektedir. Ancak, bulgular, ANİFANTAKİS ve KAMİNARİDES (1985)'in olgunlaşmanın 60. gününde belirlediği genel canlı mikroorganizma sayısı ile uyumlu olmasına rağmen, taze peynirlerde bildirdiği değerlerden fazladır. Bu farklılık araştırmacıların hellim peyniri telemesine daha yüksek ısı işlemi (90°C'de 30 d) uygulaması olmasından kaynaklanmış olabilir.

Numunelerde koliform grubu mikroorganizmaların sayısının 1. günde 1.7×10^4 - 1.710^5 /g arasında olduğu belirlendi. Olgunlaşma süresince koliform grubu mikroorganizmaların sayısında sürekli azalma gözlemlendi ve 60. günden itibaren hiçbir grupta bu mikroorganizmaların üremediği saptandı. Bu durum, koliform grubu mikroorganizma sayısının peynirlerde olgunlaşma süresince azaldığını ifade eden birçok araştırmacının (ÇELİK, 1981; TEŞİNŞEN, 1978; TEKİNŞEN ve ark. 1997a; 1997b), 19 adet hellim peyniri numunesinden sadece 6'sında koliform grubu mikroorganizmaya rastlanıldığını ifade eden DEMİRCİ ve ARICI (1989)'nın ve HELLİM peynirinde *E. coli* belirleyemediğini belirten WILLIAMS ve SYSON (1984)'ün ifadelerini teyit etmektedir.

Numunelerde fekal streptokok grubu mikroorganizma sayısı 1. günde 1.2×10^5 - 3.3×10^5 /g arasında ve 90. günde de 1.5×10^5 - 1.2×10^6 /g arasında bulundu. Bulgular ÇELİK (1981)'in pastörize süten üretilen beyaz peynirlerde, TEKİNŞEN (1978)'in kaşar peynirinde ve TEKİNŞEN ve ark. (1997a ve 1997b)'nin Maraş peyniri ve tulum peynirinde bulunduğu değerlerle benzerlik göstermektedir.

Peynir numunelerinin içerdiği maya ve küf sayısının başlangıçta 6.0×10^4 - 3.0×10^6 /g ve 90. günde de 1.6×10^4 - 3.9×10^6 /g arasında olduğu saptandı. Numunelerde belirlenen maya ve küf sayısının, bazı araştırmacıların (TEKİNŞEN, 1978; TEKİNŞEN ve ark., 1997a) hellim peynirine kısmen benzeyen kaşar ve Maraş peynirinde tespit ettikleri sayılarla uyumludur.

Peynir numunelerinin duyu muayenesinde, koyun sütünden üretilen peynirlerin lezzet, tekstür ve toplam puanlar yönünden daha yüksek puan aldıkları belirlendi. Birçok araştırmacı (ADAM, 1974; DEMİRYOL ve YAYGIN 1984; TEKİNŞEN ve ark., 1997a) da koyun sütüyle yapılan peynirlerin duyu yönden, inek sütüyle yapılanlara nazaran daha çok beğenildiklerini ifade etmiştir.

Ambalajlama yöntemine bağlı olarak ise, duyu değerlendirilmesinin yapıldığı tüm dönemlerde vakumlanan numunelerin daha yüksek puan aldıkları tespit edildi ($P < 0,01$). Bu farklılıklar vakumlu numunelerin % kuru madde ve % yağ oranının daha fazla ve % tuz oranının daha az olmasıyla alakalı olabilir. Çünkü birçok araştırmacı (ADAM, 1974; TEKİNŞEN, 1997; TEKİNŞEN ve ark., 1997a) peynirin içerdiği kuru madde ve yağın duyu niteliklerini olumlu yönde etkilediğini ifade etmişlerdir. Benzer şekilde GÜVEN ve KONAR (1994) polietilen poşetlerde bulunan tulum peynirlerinin duyu yönden deri tulumlara oranla daha çok beğenildiğini bildirmişlerdir. TOMA ve Ark. (1990) da, hellim peynirinin kriyovak materyalde muhafaza edildiğinde organoleptik niteliklerinde artma meydana geldiğini ifade etmişlerdir. Ayrıca KAMINARİDES ve ark. (1984), hellim peynirlerinin, tuz konsantrasyonu % 10 olan salamura solusyonunda muhafaza edildiğinde panelistlerce duyu olarak beğenildiğini, ancak %15 ve %25'lik salamuralardaki peynirlerin, sırasıyla, tuzlu ve çok tuzlu olarak nitelendirildiğini saptamışlardır.

Hellim peynirinin randımanının, üretimde koyun sütü kullanıldığında %20,59; inek sütü kullanıldığında ise %8,94 olduğu belirlendi. Hellim peyniri randımanının, koyun sütünden yapılan üretimde %18,38 (ECONOMIDES et al. 1987) ve %17,72 (ANİFANTAKIS and KAMINARİDES, 1985); inek sütünden üretildiğinde de %10 (CHATER, 1983) ve %8,85 (ECONOMIDES et al. 1987) olduğu bildirilmiştir. Bu araştırmada koyun sütünden üretimde belirlenen randımanın araştırmacıların bildirdiği oranlardan fazla olmasının nedeni, üretimde kullanılan sütün kimyasal bileşimiyle alakalı olabileceği düşünülmektedir. Ayrıca, araştırmada inek sütünden elde edilen peynir miktarı, ECONOMIDES ve ark. (1987)'nin bildirdiği değere yakın, ancak CHATER (1983)'in ifade ettiği orandan yaklaşık %1 daha azdır. Bu durum da sütün kimyasal bileşimi ve peynirin % rutubet oranının farklı olmasından kaynaklanmış olabilir.

Sonuç olarak, hellim peyniri üretiminde koyun sütü kullanılmasının, inek sütünden üretime nazaran, peynirin içerdiği % kuru madde ve % yağ oranları ile randımanda artmaya ve peynirin duyu yönden daha çok beğenilmesine neden olduğu belirlendi. Ayrıca kuru tuzlama sonrası vakum ambalajlama yapılan peynirlerin, %13'lük salamura içeren tenekelerde olgunlaştırılanlara nazaran, % kuru madde ve % yağ oranı ile % asidite değerlerinin daha fazla, %tuz ve %kül oranlarının da daha az olduğu ve duyu yönden daha çok beğenildiği tespit edildi. Böylece; duyu yönden daha çok beğenildiği için, üretimde koyun sütü kullanımı ve peynirin vakum ambalajda muhafaza edilmesinin, hellim peynirinin tüketimini olumlu yönde etkileyebileceği ve bu peynirin Türkiye'de yaygınlaşmasına katkı yapabileceği kanaatine varıldı.

KAYNAKLAR

- ADAM, R.C. 1974. "Peynir" Ege Üniv. Zir. Fak. Yay. 176, Ege Üniv. Basımevi, İzmir.
- ANİFANTAKIS, E.M. and KAMINARİDES, S.E. 1981. Halloumi cheese. *Georgike-Ereuna*, 5 (3), 441-450.
- ANİFANTAKIS, E.M. and KAMINARİDES, S.E. 1983. Contribution to the study of Halloumi cheese made from sheep's milk. *Australian J. Dairy Technol.*, 38 (1), 29-31.
- ANİFANTAKIS, E.M. and KAMINARİDES, S.E. 1985. "Modern Technology and Quality Control". First Panhellenic Food Conference, 384-395.
- ANONYMOUS. 1963. British Standard. "Methods for the Chemical Analysis of Cheese". 8th ed. BS 770, British Standard Inst., London.
- ANONYMOUS. 1974. Türk Standartları Enstitüsü. "Beyaz Peynir". TS 591, TSE, Ankara.
- ANONYMOUS. 1981. International Dairy Federation. "Sensory Evaluation of Dairy Products". IDF, Brussels.

- ANONYMOUS 1982. "Production Yearbook". Vol. 36, Food and Agricultural Organisation, FAO, Genava.
- CHATER, S. 1984. Getting a taste for ILCA cheese. ILCA (Int. Livestock Cent. For Africa)-Newsletter, 3(2), 1-3.
- ÇELİK, C. 1981. "Çeşitli Starter Kültürleri Kullanarak Salamura Beyaz Peynirin Standardizasyonu Üzerine Çalışmalar". Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurulu, VHAG Proje No: 488, TÜBİTAK, Elazığ.
- DAVIS, J.G. 1976. "Cheese". Vol III. Manufacturing Methods, Churchill Livingstone, Edinburgh.
- DEMİRCİ, M. ve ARICI, M. 1989. Hellim Peynirinin Fiziksel, Kimyasal ve Mikrobiyolojik özellikleri üzerinde Araştırmalar. Bursa I. Uluslararası Gıda Sempozyumu, 4-6 nisan, Bursa.
- DEMİRYOL, I. ve Yaygın, H. 1984. İnek, koyun, keçi sütleri ile yapılan ve farklı sıcaklıklarda olgunlaştırılan beyaz peynirlerin özellikleri üzerinde araştırmalar. Ege Üniv. Zir. Fak. Derg., 21(3), 127-140.
- ERALP, M., METİN, M., ŞAHİN, M. ve SEZGİN, E. 1974. "Ankara Dolayları Sütlerinden Beyaz Peynir İmalatı Tekniğinin İslahı Üzerinde Araştırmalar". Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu, VHAG Proje No: 207, TÜBİTAK, Ankara.
- DOWNS, P.A. 1955. "Judging Quality in Dairy Products". Exp. Station Cir. 54, Univ. of Nebraska.
- ECONOMIDES, S., GEORHIADES, E. and Mavrogenis, A.P. (1987). The effect of different milks on the yield and chemical composition of Halloumi cheese. Technical Bulletin Agr. Res. Inst. Cyprus No. 90.
- FOX, P.F. 1987. Some non-European cheese varieties. In: "Cheese, Chemistry, Physics and Microbiology". P.F. Fox (ed), Elsevier Applied Science, London.
- GÜVEN, M. ve KONAR, A. 1994. İnek Sütlerinden üretilen ve farklı ambalajlarda olgunlaştırılan tulum peynirlerinin fiziksel, kimyasal ve duyuşal özellikleri. Gıda Derg., 19(4), 287-293.
- HARRIGAN, W.F. and Mc CANCE, M.E. 1976. "Laboratory Methods in Food and Dairy Microbiology". Revised ed., Academic Press, London.
- 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.
- MARSHALL R.T. 1992. "Standart Methods For The Examination of Dairy Products". 16th ed., APHA,1015, Washington.
- NELSON, J.A. and Trout, G.M. 1948 "Judging Dairy Products". 2nd ed., Olsen Publ. Co., Wisconsin.
- ROBINSON, R.K. 1991. Halloumi cheese-the product and its manufacture. In: "Feta and Related Cheeses". Ellis Horwood Ltd., London.
- ROBINSON, R.K., Haddadin, M.S.Y. and Abdullah, B.M. 1991. Halloumi cheese-some aspects of manufacture and quality. Suid-Afrikaanse-Tydskrifvir-Suiwelkunde, 23(3), 61-64.
- SCOTT, R. 1986. "Cheesemaking Practice". 2nd ed., Elsevier Applied Science, London.
- SHAKER, R.R, Leievre, J. and Taylor, M.W. 1987. Manufacture, composition and functional properties of Halloumi cheese from bovine milk. New Zealand J. Dairy Sci. and Technol., 22 (3), 181-189.
- TEKİNŞEN, O.C. 1978. "Kaşar Peynirinin Olgunlaşması Sırasında Mikrofloranın, Özellikle Laktik Asit Bakterilerinin Lezzete Etkisi ve İç Anadolu Bölgesi'nde Üretilen Ticari Kaşar Peynirinin Kalitesi Üzerinde İncelemeler". Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu, VHAG proje No: 354, TÜBİTAK, Ankara.
- TEKİNŞEN, O.C. 1997 "Süt Ürünleri Teknolojisi". S.Ü. Veteriner Fakültesi Yayın Ünitesi, Konya.
- TEKİNŞEN, O.C. ve ATASEVER, M. 1994. "Süt Ürünleri Üretiminde Starter Kültür". S.Ü. Veteriner Fakültesi Yayın Ünitesi, Konya.
- TEKİNŞEN, O.C., ATASEVER M., KELEŞ A. ve Uçar, G. 1997a. İnek ve koyun sütü kullanımının ve farklı tuzlama tekniklerinin Maraş peynirinin bazı kalite niteliklerine etkisi (Baskıda).
- TEKİNŞEN, O.C., NİZAMLIOĞLU, M., KELEŞ, A., ATASEVER, M. ve GÜNER, A., 1997b. Tulum peyniri üretiminde yarı sentetik kılıfların kullanılabilme imkanları ve vakum ambalajlamanın kaliteye etkisi. Süt Teknolojisi, (Baskıda).
- TOMA, A., MELEGHİ, E., RESUL, R. and ANGHEL, V. 1990. Halloumi and Akawi cheese manufacture with a low salt content and packed in thermal-shrinkable film. In: "Brief Communications of the XXIII. Int. Dairy Congress", Vol. II., Montreal, October 8-12, Brussels.
- TROLLER J.A. and CHRISTIAN, J.H.B. 1978. "Water Activity and Food". Academic Press, New York.
- WIENEKE, A.A. and Gilbert, R.J. 1987. Comparison of four methods for the detection of staphylococcal enterotoxin in foods from outbreaks of food poisoning. Int. J. Food Microbiol., 4(2), 135-143.
- WILLIAMS, M.R. and SYSON, R. 1984. The bacteriological quality of Cyprus cheese. Environmental-Health, 92 (6), 146-149.