

İnek ve Koyun Sütü Kullanımının ve Farklı Tuzlama Tekniklerinin Maraş Peynirinin Bazı Kalite Niteliklerine Etkisi*

O.Cenap TEKİNŞEN, Mustafa ATASEVER, Abdullah KELEŞ, Gürkan UÇAR
Selçuk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Konya - TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 12.03.1997

Özet : Bu araştırmada, inek sütü, koyun sütü ve 1:1 oranında inek-koyun sütü karışımı kullanılarak üretilen Maraş peynirlerine iki farklı tuzlama tekniği (I. grup: % 22'lik salamurada 3 saat bekletildikten sonra % 10'luk salamuraya ve II. grup: % 1'lik kuru tuzlamadan sonra % 13'lük salamuraya alındı) uygulandı ve bu faktörlerin peynir üretiminin 1. ve olgunlaşmanın 15., 30., 60. ve 90. günlerindeki kimyasal, mikrobiyolojik ve duyuşsal niteliklerine etkisi araştırıldı. Maraş peyniri üretiminde inek, koyun ve bu sütlerin eşit oranda karıştırılarak kullanılmasının, peynirlerin tuz ve kül oranları ile aw değerleri üzerine etkili olmadığı; ancak koyun sütünden üretilen numunelerin daha fazla kuru madde ve yağ oranına, daha yüksek pH değerine ve daha düşük asiditeye sahip olduğu belirlendi. Mikrobiyolojik açıdan ise, koliform ve fekal streptokok grupları, genel canlı ve maya-küf mikroorganizmaları sayısı yönünden üretimde kullanılan süt nevelerine bağlı olarak farklılık tespit edilmedi. Duyusal değerlendirmede koyun sütünden üretilen peynir numuneleri daha yüksek puan aldı. Tuzlama yöntemiyle ilişkili olarak, I. gruptaki numuneler ile II. gruptaki numuneler arasında % tuz ve % kül ile aw değerleri arasında önemli bir ilişki bulunmadı. Ancak II. grupta % kuru madde ve % yağ oranları daha fazla bulundu. Ayrıca I. grupta, 1. günde genel mikroorganizma, 15., 30. ve 90. günlerde de maya ve küf sayısının II. gruba nazaran önemli derecede az olduğu tespit edildi. Duyusal değerlendirmede ise II. grubun daha çok beğenildiği belirlendi.

Anahtar Sözcükler : Maraş peyniri, kimyasal kalite, duyuşsal kalite, mikrobiyolojik kalite, inek sütü, koyun sütü, salamura, sodyum klorür

Effects of the Use of Cow's and Ewe's Milk and Different Salting Techniques on the Quality Properties of Maraş Cheese

Abstract : Different salting techniques were used on Maraş cheese samples produced from cow's, ewe's and a mixture (1:1) of cow and ewe's milk. In the first group, samples were immersed 22% the brine solution for 3 hours then transferred into 10 % brine solution. In the second group, samples were salted with 1 % dry salt and after 24 hours were immersed in 13 % brine solution. The cheese samples were analysed for chemical, microbiological and sensory properties on the first day of production and after 15, 30, 60 and 90 days of ripening. There were no statistical differences in the salt and ash contents and aw values of the cheese samples produced from different types of milk. The samples produced from ewe's milk had lower moisture content and acidity values, and higher fat content and pH values than the other groups. The type of milk had no effect on the general viable counts, coliforms, fecal streptococci, yeast or moulds. With different salting techniques of the chemical properties, the dry matter and fat contents in samples of Group II were higher than those in Group I. general viable count contents of the Group I samples were lower than those of Group II. The yeast and mould count contents of Group I were also found to be lower than those of Group II after 15, 30 and 90 days of ripening. In the sensory analyses, the samples of Group II were found to be of better quality.

Key Words : Maraş cheese, chemical quality, organoleptical quality, microbiological quality, cow's milk, ewe's milk, brine, sodium chloride

Giriş

Maraş peyniri (parmak peyniri), Güney Doğu Anadolu Bölgesi'nde, özellikle Kahramanmaraş'ta, üretilen bir peynir çeşididir. Maraş peyniri Türkiye'de haşlanarak ve yoğrularak yapılan peynirlerin tipik bir örneğidir. Yapım ve kimyasal bileşimleri yönünden, kısmen bazı İtalyan (örn., mozzarella ve pizza) ve Balkan ülkeleri peynirlerine (örn., kaşkaval) benzemektedir. İtalyan peynirleri,

yapımlarındaki teknikten ötürü kabaca pasta filata (plastik teleme) olarak tanımlanırlar (1,2). Bu grubun karakteristik niteliği, fermentasyona tabi tutulmuş telemenin sıcak su içerisinde, uzayıp şekil alabilmesi ile oluşmaktadır (3). Maraş peyniri, yapımındaki bazı özellikler (örn., telemenin haşlanması ve elle şekillendirilmesi) göz önüne alınarak yapılan sınıflandırmada, pasta filata peynirler grubuna dahil edilebilir. Maraş peyniri yapım yöntemi yönünden Batı

Kafkasya'da üretilen Armavir peyniri ve farklı ülkelerde değişik adlarla anılan hand peynirine (harzkäse, mainzer harzkäse, olmützer quargel, olmützer bierkäse, livlander) benzemektedir (2,4). Üretim tekniği ve şekil yönünden Maraş peynirine çok benzeyen bu peynirlerin, Maraş peynirinden önemli farkları asiditesi yüksek yağsız süttten üretilmeleridir. Ayrıca Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde, özellikle Diyarbakır, Mardin, Siirt, Urfa ve Van'da, üretilen ve eritme peyniri diye adlandırılan peynirin üretim tekniği (5) Maraş peynirine benzerlik gösterir. Maraş peynirinin üretim teknolojisi ve bileşimiyle ilgili bilgiler Tekinşen (6); Güneydoğu Anadolu Bölgesi eritme peyniriyle ilgili olanlar da Kaptan (5) tarafından bildirilmiştir.

Peynir üretiminde kullanılan süt nev'inin peynirin niteliklerine etkisini inceleyen bazı araştırmacılar (7,8,9), koyun sütünden üretilen peynir numunelerinin inek sütünden üretilenlere nazaran daha fazla kuru madde ve yağ oranına sahip olduğunu belirtmişlerdir. Duyusal değerlendirmede de koyun sütünden üretilen peynirlerin inek sütünden üretilenlere nazaran daha çok beğenildiği bildirilmiştir (7,10,11,12).

Tuz, mikroorganizmaların gelişmesini engelleyici etkiye sahiptir. Bu etkiyi muhtemelen, ortamın ozmotik basıncını artırarak, aw değerini düşürerek, enzimatik faaliyetleri yavaşlatarak ve ortamın oksijen gerilimini azaltarak oluşturmaktadır (13,14). El-erian et al., (15), peynirlerde genel mikroorganizma sayısının belirlenmesinde kullanılan bazı besiyerlerine % 4 oranında sodyum klorür ilave edilmesiyle, numunelerin genel mikroorganizma sayısında önemli derecede azalma olduğunu bildirmişlerdir. Bununla beraber bazı bakterilerin gelişimini engelleyen tuz konsantrasyonu diğer bazı bakterilerin gelişimini stimüle edebilir. Örneğin, %5'lik tuz konsantrasyonunda starter kültürlerin gelişmeleri engellenirken, koliform grubu mikroorganizmaların gelişiminin engellenemediği, aksine %3-4'lük tuz solüsyonlarında bu bakterilerin gelişiminin stimüle olduğu ifade edilmiştir. Koliform grubu mikroorganizmaların ancak %12'den fazla tuz konsantrasyonlarında inhibe oldukları belirtilmiştir (3,16).

Bu araştırma ile, üretimde inek ve koyun sütü ile bu sütlerin 1:1 oranındaki karışımının kullanılmasının ve peynirlere uygulanan farklı tuzlama tekniklerinin olgunlaşma süresince Maraş peynirinin kimyasal, mikrobiyolojik ve duyusal niteliklerine etkisini tespit etmek amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Deneysel peynir numunelerinin yapımında inek sütü (İ) ve koyun sütü (K) ile inek+koyun sütünün 1:1 oranındaki karışımı (İK) kullanıldı. İnek sütü Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvancılık Araştırma ve Geliştirme Ünitesi'nden, koyun sütü de civardaki bir çiftlikten temin edildi.

Deneysel olarak Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Et-Süt Araştırma-Geliştirme ve Uygulama Ünitesi'nde her gruptan üçer kez peynir üretimi gerçekleştirildi. Üretimde kullanılacak sütlerin antibiyotik içerip içermedikleri kontrol edildi (17) ve peynir üretiminde antibiyotik kalıntılarını içermeyen süt kullanıldı. Numunelerin yapımında uygulanan tekniğin bellibaşlı safhaları Tablo 1'de gösterilmektedir.

Numunelerin rutubet miktarı British Standard (18)'da belirtilen referans metoduna göre; yağ miktarı Gerber metodu uygulanarak (19); asidite değerleri, tuz ve kül miktarı da Türk Standartları Enstitüsü (20)'nün öngördüğü metoda göre belirlendi. Numunelerin pH değerleri pH metrede (NEL Mod.821) $25\pm 1^\circ\text{C}$ 'de (19), a_w değerleri ise portatif bir higrometre cihazında (a_w -Wert Messer) (21) tespit edildi.

Genel Canlı Mikroorganizma Sayımı: Bu amaçla plate count agar (Oxoid) besiyeri kullanıldı, plaklar $30\pm 1^\circ\text{C}$ 'de 721 saat inkübe edildikten sonra oluşan koloniler sayıldı (22).

Koliform Grubu Mikroorganizma Sayımı: Violet red bile agar (Oxoid) besiyeri kullanıldı, plaklar $30\pm 1^\circ\text{C}$ 'de 241 saat inkübe edildikten sonra oluşan koloniler değerlendirildi (22).

Fekal Streptokok Mikroorganizma Sayımı: Barnes'in tallus asetat tetrazolium glikoz agar besiyeri kullanıldı, plaklar $45\pm 1^\circ\text{C}$ 'de 481 saat inkübe edildi (23).

Maya ve Küf Sayımı: Besiyeri olarak % 10'luk tartarik asit kullanılarak pH'sı 3.5'e ayarlanmış olan potato dekstroz agar (Oxoid) kullanıldı; plaklar $22\pm 1^\circ\text{C}$ 'de beş gün inkübe edildikten sonra değerlendirildi (19).

Numunelerin lezzet, tekstür, görünüm ve renk nitelikleri Downs (24) ve Uluslararası Sütçülük Federasyonu (25)'nün öngördüğü ilkeler çerçevesinde, 5 kişilik panelist grubu tarafından toplam 100 puan üzerinden Nelson ve Trout'un (26) belirttiği şekilde yapıldı.

Tablo 1. Maraş Peyniri Numunelerinin Yapım İlkeleri.

Çiğ süt: Her denemede 100'er litre inek sütü (İ) ve koyun sütü (K) ile koyun + inek sütünün 1:1'lik karışımı (İK) kullanıldı.

Isı işlemi: Peynir üretiminde kullanılan sütlere 65°C'de 30 dk süreyle ısı uygulandı.

Kalsiyum klorür ilavesi: Sütlere ısı uygulamasından sonra 42-45°C'de % 0.02 oranında kalsiyum klorür ilave edildi.

Starter kültür ilavesi : Peynirle işlenecek sütlere starter kültür olarak, yoğurt kültürü (*Streptococcus thermophilus* ve *Lactobacillus bulgaricus*) ile *Lactobacillus casei* ve *S. lactis*'in 1:0.5:0.5 oranındaki karışımlarından % 2 oranında ilave edildi.

Rennet ilavesi : 30±1°C'deki 100 kg inek sütüne 10 ml (kendi miktarının 4-6 katı soğuk su ile seyreltilmiş) 1:10.000 gücündeki rennet katıldı.

Pıhtının kesilmesi: Pıhtı tam oluştuğunda (yaklaşık 45 dakika) kesme bıçağı ile yaklaşık 3x3x3 cm boyutlarında kesildi.

Pıhtının toplanması ve baskıya alınması: Peyniraltı suyu süzildükten sonra pıhtı cendere bezinde toplandı ve üzerine yaklaşık süt miktarının 1.5'i kadar baskı 1 saat süreyle uygulandı.

Telemenin kesilmesi: Teleme bıçakla 5x3.5x2 cm boyutlarında kesildi.

Telemenin haşlanması ve şekillendirilmesi: Telemeler 75±2°C 'deki suda 10 dakika süreyle haşlandıktan sonra, el ayasında sıkılarak şekillendirildi.

Kalıpların tuzlanması ve tenekelere konulması: Peynir kalıpları iki kısma ayrıldı, birinci gruptaki peynir numuneleri % 1'lik kuru tuzlamaya tabi tutulduktan 1 gün sonra % 13'lük salamura içeren (I), ikinci gruptaki numuneler de % 22'lik salamurada 3 saat bekletildikten sonra % 10 'luk salamura içeren (II) 3 kg'lık tenekelere konuldu ve teneke kutular kapatıldı.

Peynirin muhafazası: Tenekelere konulan peynir numuneleri 7±1°C 'de olgunlaşmaya bırakıldı.

Araştırmanın deneme planı dikkate alınarak istatistiksel analizlerde multifaktöriyel varyans analizi uygulandı. Önemli çıkan varyasyon kaynakları arasındaki farklar Duncan Testi uygulanarak belirlendi (27).

Bulgular

Maraş peyniri üretiminde inek ve koyun sütleri ile bu sütün 1:1 oranındaki karışımlarının kullanımı ve peynirlere uygulanan farklı tuzlama tekniklerinin Maraş peynirinin üretiminin 1. ve olgunlaşmanın 15., 30., 60. ve 90. günlerindeki kimyasal ve mikrobiyolojik, 30., 60. ve 90. günlerdeki duyu niteliklerine etkisi araştırıldı.

Maraş peyniri numunelerinin üretiminin 1. ve olgunlaşmanın 15., 30., 60. ve 90. günlerindeki kimyasal bileşimine ait bulgular Tablo 2.1, 2.2. ve 2.3.'de ve bu bulgulara ait varyans analizi sonuçları da Tablo 3'de gösterilmektedir.

Numunelerin 1. gündeki rutubet oranları sütün nev'i ve peynirlere uygulanan tuzlama tekniğine bağlı olarak farklılık ($P<0.01$) gösterdi. Rutubet oranları, İ grubundaki numunelerde K ve İK'den; İK grubu da K'dan yüksek bulundu ($P<0.01$). Ayrıca tuzlama tekniğine bağlı olarak I. gruptaki numunelerin rutubet oranlarının II. gruptakilerden yüksek olduğu saptandı ($P<0.01$). Bu farklılık olgunlaşma süresince de benzerlik göstererek, olgunlaşmanın 15., 30., 60. ve 90. günlerinde de I. gruptaki numunelerin rutubet oranı II. gruptakilerden

yüksek olduğu gözlemlendi ($P<0.01$). Olgunlaşmanın 15. ve 60. günlerinde İ grubunun rutubet oranının K ve İK grubundan yüksek olduğu ($P<0.01$), ancak K ile İK grubu arasındaki farklılığın istatistiki olarak önem arz etmediği tespit edildi ($P>0.05$). Olgunlaşmanın 30. ve 90. günlerinde İ grubunun rutubet oranının K grubundan yüksek olduğu ($P<0.01$), İK grubu ile İ ve K grupları arasındaki farklılıkların ise istatistiki olarak önemli olmadığı ($P>0.05$) saptandı. Numunelerin rutubet oranları 1. günde %38.46-%60.61, 15. günde %43.31-%61.29, 30. günde %42.52-%59.95, 60. günde %42.63-%59.50 ve 90. günde de %41.11 ile %58.79 arasında olduğu tespit edildi.

Peynir numunelerin 1. gündeki yağ oranlarının % 19.83 ile % 27.50 arasında olduğu belirlendi. En düşük değer inek sütünden üretilen ve % 10'luk salamurada olgunlaştırılan grupta (II), en yüksek değer ise koyun sütünden üretilen ve % 13'lük salamurada olgunlaştırılan grupta (KII) gözlemlendi. Ayrıca koyun sütünden yapılan numuneler (K) ile % 13'lük salamurada olgunlaştırılan numunelerin (II) yağ oranı diğer gruplarından yüksek bulundu. Ancak 1. gündeki bu farklılıklar istatistiki olarak önem arz etmedi ($P>0.05$). Olgunlaşmanın 15. gününde numunelerin yağ oranları % 16.50 ile % 26.00 arasında bulundu. Bu dönemde K grubunun en fazla yağ içerdiği ve yağ oranı yönünden İ ile K grupları arasında istatistiki fark olduğu ($P<0.01$) tespit edildi. Numunelerin yağ oranları 30. günde %16.16-% 24.33, 60. günde % 17.33- %

Tablo 2.1. Numunelerin Kimyasal Bileşimi, pH ve aw Değerleri.

Olgunlaşma Süresi	Analiz	Numune					
		I _I	I _{II}	K _I	K _{II}	İK _I	İK _{II}
1.gün	Rutubet	60.61	50.88	43.73	38.46	52.39	47.71
	Yağ	19.83	22.33	24.00	27.50	22.50	25.50
	Tuz	5.42	4.73	3.99	4.10	4.68	4.60
	Kül	5.86	5.21	5.41	6.04	5.55	5.73
	Asidite	0.43	0.44	0.20	0.25	0.35	0.38
	pH	5.39	5.28	5.73	5.67	5.64	5.60
	a _w	0.910	0.907	0.907	0.893	0.907	0.903
15.gün	Rutubet	61.29	52.47	49.28	43.31	51.42	46.46
	Yağ	16.50	19.17	23.83	26.00	21.50	21.83
	Tuz	6.08	5.45	4.95	5.16	5.15	5.44
	Kül	6.77	5.82	5.96	6.38	5.66	6.29
	Asidite	0.32	0.42	0.30	0.32	0.35	0.39
	pH	5.46	5.25	5.84	5.74	5.63	5.63
	a _w	0.910	0.930	0.917	0.903	0.913	0.913
30.gün	Rutubet	59.95	52.40	48.61	42.57	51.65	47.02
	Yağ	17.66	20.16	20.00	24.33	16.16	20.66
	Tuz	5.90	5.80	5.58	5.89	5.80	5.65
	Kül	6.55	6.48	6.19	7.28	6.60	6.46
	Asidite	0.40	0.43	0.34	0.37	0.42	0.42
	pH	5.27	5.06	5.91	5.71	5.59	5.42
	a _w	0.905	0.925	0.911	0.901	0.898	0.911
60.gün	Rutubet	59.50	49.76	47.65	42.63	49.05	46.44
	Yağ	17.83	21.00	17.83	20.50	17.33	19.17
	Tuz	6.60	6.12	6.51	6.10	6.30	6.42
	Kül	7.24	6.60	7.23	7.40	7.28	7.23
	Asidite	0.51	0.43	0.38	0.35	0.40	0.39
	pH	5.28	5.08	5.64	5.53	5.68	5.58
	a _w	0.913	0.920	0.907	0.907	0.903	0.910
90.gün	Rutubet	58.79	49.15	47.48	41.11	50.54	45.67
	Yağ	17.50	19.00	19.17	19.83	17.00	18.67
	Tuz	6.57	6.03	6.71	6.62	6.47	6.29
	Kül	7.13	6.56	7.38	7.09	7.02	6.89
	Asidite	0.47	0.42	0.40	0.37	0.38	0.41
	pH	4.87	4.71	5.24	5.13	5.41	5.29
	a _w	0.910	0.903	0.907	0.903	0.903	0.907

I_I: İnek sütünden üretilen ve % 22'lik salamurada 3 saat bekletildikten sonra % 10'luk salamuraya konulan peynir numuneleri

I_{II}: İnek sütünden üretilen ve % 1'lik kuru tuzlama sonrası % 13'lük salamuraya konulan peynir numuneleri

K_I: Koyun sütünden üretilen ve % 22'lik salamurada 3 saat bekletildikten sonra % 10'luk salamuraya konulan numuneleri

K_{II}: Koyun sütünden üretilen ve % 1'lik kuru tuzlama sonrası % 13'lük salamuraya konulan peynir numuneleri

İK_I: İnek+koyun sütünden (1:1) üretilen ve % 22'lik salamurada 3 saat bekletildikten sonra % 10'luk salamuraya konulan peynir numuneleri

İK_{II}: İnek sütünden üretilen ve % 1'lik kuru tuzlama sonrası % 13'lük salamuraya konulan peynir numuneleri

Tablo 2.2. Farklı Sütlerden Üretilen Numunelerin Kimyasal Bileşimi, pH ve aw Değerleri.

Olgunlaşma Süresi	Analiz	Numune		
		İ	K	İK
1.gün	Rutubet	55.75 ^a	41.10 ^c	48.55 ^b
	Yağ	21.08	25.75	24.00
	Tuz	5.08	4.04	4.64
	Kül	5.53	5.72	5.64
	Asidite	0.44 ^a	0.23 ^b	0.37 ^b
	pH	5.34 ^b	5.70 ^a	5.62 ^{ab}
	a _w	0.908	0.900	0.905
15.gün	Rutubet	56.87 ^a	46.30 ^b	48.94 ^b
	Yağ	17.83 ^b	24.92 ^a	21.67 ^{ab}
	Tuz	5.76	5.06	5.30
	Kül	6.29	6.17	5.98
	Asidite	0.37	0.31	0.37
	pH	5.36	5.79	5.63
	a _w	0.920	0.910	0.913
30.gün	Rutubet	56.17 ^a	45.59 ^b	49.34 ^{ab}
	Yağ	18.91	22.16	18.42
	Tuz	5.85	5.74	5.73
	Kül	6.51	6.74	6.54
	Asidite	0.41	0.35	0.42
	pH	5.17 ^b	5.81 ^a	5.51 ^{ab}
	a _w	0.915	0.906	0.905
60.gün	Rutubet	54.63 ^a	45.14 ^b	47.74 ^b
	Yağ	19.42	19.17	18.25
	Tuz	6.36	6.31	6.36
	Kül	6.92	7.32	7.26
	Asidite	0.47	0.37	0.40
	pH	5.18 ^b	5.59 ^a	5.63 ^b
	a _w	0.917	0.907	0.907
90.gün	Rutubet	53.97 ^a	44.29 ^b	48.11 ^{ab}
	Yağ	18.25	19.50	17.83
	Tuz	6.30	6.66	6.38
	Kül	6.84	7.23	6.96
	Asidite	0.44	0.39	0.39
	pH	4.79	5.19	5.36
	a _w	0.907	0.905	0.905

İ: İnek sütünden üretilen peynir numuneleri

K: Koyun sütünden üretilen peynir numuneleri

İK: Koyun ile inek sütünün 1:1 oranında karıştırılan süttten üretilen peynir numuneleri

Aynı satırda farklı harf taşıyan gruplar arasındaki farklar önemlidir.

Tablo 2.3. Farklı Tuzlama Teknikleri Uygulanan Numunelerin Kimyasal Bileşimi, pH ve aw Değerleri.

Olgunlaşma Süresi	Analiz	Numune	
		I	II
1.gün	Rutubet	52.24 ^a	44.68 ^b
	Yağ	22.11	25.11
	Tuz	4.70	4.48
	Kül	5.61	5.66
	Asidite	0.33	0.36
	pH	5.59	5.52
	a _w	0.908	0.901
15.gün	Rutubet	53.10 ^a	47.41 ^b
	Yağ	20.61	22.33
	Tuz	5.40	5.35
	Kül	6.13	6.16
	Asidite	0.32	0.37
	pH	5.64	5.54
	a _w	0.913	0.916
30.gün	Rutubet	53.40 ^a	47.33 ^b
	Yağ	17.94 ^b	21.72 ^a
	Tuz	5.76	5.78
	Kül	6.45	6.74
	Asidite	0.38	0.41
	pH	5.59	5.40
	a _w	0.905	0.913
60.gün	Rutubet	52.06 ^a	46.28 ^b
	Yağ	17.67 ^b	20.22 ^a
	Tuz	6.47	6.21
	Kül	7.25	7.08
	Asidite	0.43	0.39
	pH	5.53	5.40
	a _w	0.908	0.912
90.gün	Rutubet	52.27 ^a	45.35 ^b
	Yağ	17.89	19.17
	Tuz	6.58	6.31
	Kül	7.18	6.85
	Asidite	0.42	0.40
	pH	5.18	5.05
	a _w	0.907	0.904

I: % 22'lik salamurada 3 saat bekletildikten sonra % 10'luk salamuraya konulan peynir numuneleri

II: % 1'lik kuru tuzlama sonrası % 13'lük salamuraya konulan peynir numuneleri

Aynı satırda farklı harf taşıyan gruplar arasındaki farklar önemlidir.

Tablo 3. Numunelerin Olgunlaşma Süresince Kimyasal Bileşimi, pH ve aw Değerlerine İlişkin Varyans Analizi Sonuçları Olgunlaşma Süresi.

Olgunlaşma Süresi	Varyasyon Kaynağı	SD	Rutubet		Yağ		Tuz		Kül		Asidite		pH		Aw	
			GİKO	F	GİKO	F	GİKO	F	GİKO	F	GİKO	F	GİKO	F	GİKO	F
1. gün	Süt (S)	2	322.08	36.68**	33.347	3.44	1.6119	3.48	0.0556	0.30	0.067394	7.59**	0.22302	8.24**	0.0000556	1.73
	Tuzlama (T)	1	257.18	30.89**	40.500	4.18	0.2136	0.46	0.0121	0.07	0.004294	0.45	0.02276	0.84	0.0002000	3.27
	S x T	2	7.50	0.90	0.375	0.04	0.2635	0.57	0.6249	3.41	0.000610	0.06	0.00216	0.08	0.00005000	0.82
	Hata	12	8.33		9.694		0.4628		0.1830		0.009506		0.02708		0.00006110	
15. gün	Süt (S)	2	181.96	10.84**	75.430	7.36**	0.7855	1.41	0.1507	0.22	0.007774	1.57	0.29045	10.80**	0.00015556	1.27
	Tuzlama (T)	1	194.97	11.62**	13.350	1.30	0.0081	0.01	1.0041	0.01	0.011603	2.34	0.04702	1.75	0.00002222	0.18
	S x T	2	6.00	0.36	2.260	0.22	0.3920	0.70	1.0960	1.61	0.001909	0.38	0.01764	0.66	0.00042222	3.44
	Hata	12	16.78		10.250		0.5588		0.6801		0.004963		0.02690		0.00012270	
30. gün	Süt (S)	2	172.79	10.46**	24.875	5.35**	0.0264	0.05	0.0900	0.40	0.007776	1.64	0.62491	9.02**	0.00017220	1.63
	Tuzlama (T)	1	165.97	10.05**	64.222	13.80**	0.0020	0.00	0.3770	1.67	0.002178	0.46	0.17602	2.54	0.00027220	2.58
	S x T	2	3.20	0.19	1.847	0.40	0.0964	0.16	0.7165	3.18	0.000378	0.08	0.00091	0.01	0.00037220	3.53
	Hata	12	16.51		4.653		0.5859		0.2254		0.004728		0.06925		0.00010560	
60. gün	Süt (S)	2	144.22	11.92**	2.264	0.75	0.0061	0.02	0.2780	2.69	0.018055	3.99*	0.37262	9.97**	0.00020000	5.14**
	Tuzlama (T)	1	150.63	12.44**	29.389	9.75**	0.3026	0.93	0.1373	1.33	0.007606	1.68	0.08269	2.21	0.00008889	2.29
	S x T	2	19.71	1.63	0.681	0.23	0.1608	0.49	0.2722	2.63	0.002375	0.52	0.00377	0.10	0.00002222	0.57
	Hata	12	12.10		3.014		0.3261		0.1034		0.004530		0.03736		0.00003889	
90. gün	Süt (S)	2	142.58	7.18**	4.514	1.84	0.2186	0.96	0.2475	1.13	0.006175	1.52	0.50720	4.00*	0.0000556	0.12
	Tuzlama (T)	1	218.08	10.98**	7.347	2.99	0.3227	1.42	0.4917	2.24	0.001881	0.46	0.07740	0.61	0.00002222	0.50
	S x T	2	8.89	0.45	0.431	0.18	0.0846	0.37	0.0743	0.34	0.003530	0.87	0.00060	0.00	0.00003889	0.87
	Hata	12	19.86		2.458		0.2270		0.2197		0.004071		0.12670		0.00004444	

* P<0.05

**P<0.01

SD: Sebestlik Derecesi

GİKO: Grup İçi Kareler Ortalaması

21.00 ve 90. günde de % 17.00 ile % 19.83 arasında bulundu. 30., 60. ve 90. günlerde İ, K ve İK grupları arasında gözlemlenen farklılıklar istatistiki olarak önemli bulunmazken (P>0.05), tuzlama yöntemine bağlı olarak I. ve II. gruplar arasında 30 ve 60. günlerdeki önemli farklılıklar (P<0.01) saptandı.

Numunelerin tuz oranları, 1. gün %3.99-%5.42 ve 90. günde de %6.03-%6.71 arasında bulundu. Olgunlaşma süresince tuz içeriği yönünden gruplar arasında istatistiki yönden fark olmadığı (P>0.05) tespit edildi.

Numunelerin kül oranları 1. günde %5.21-%6.04 arasında, olgunlaşmanın 90. gününde ise %6.56-%7.38 arasında olduğu ve kül oranındaki farklılıkların istatistiki olarak önem arzetmediği (P>0.05) belirlendi.

Peynir numunelerinin üretimininin 1. günündeki asiditeleri laktik asit cinsinden % 0.20 - % 0.44 arasında

bulundu ve İ grubu ile K grubu arasında önemli fark olduğu tespit edildi (P<0.01). Peynir numunelerinin asiditesi laktik asit cinsinden; 15. günde % 0.30- % 0.42, 30. günde %0.34-%0.43, 60. günde % 0.35-% 0.51 ve 90. günde de % 0.37-%0.47 arasında olduğu belirlendi. Bu günlerde gruplar arasındaki farklılıklar önem arzetmedi (P>0.05).

Numunelerin pH değerleri üretimin 1. gününde 5.28-5.73 arasında bulundu. Üretimde kullanılan sütteki farklılıklara bağlı olarak peynir numunelerinin pH değerlerinde farklılık tespit edildi. 1. günde K grubunun pH'sının İ grubununkinden yüksek olduğu gözlemlendi (P<0.01). pH yönünden İK grubu ile bu iki grup (İ ve K) arasında şekillenen farklılıklar istatistiki olarak önem arzetmedi (P>0.05). Olgunlaşmanın 15. gününde numunelerin pH'sı 5.25-5.84 arasında, 30. gününde ise 5.06 ile 5.91 arasında olduğu belirlendi. 30. günde K grubunun pH'sının İ grubununkinden yüksek olduğu

tespit edildi ($P<0.01$). Numunelerin pH değerleri 60. günde 5.08-5.68 arasında bulundu. Bu dönemde K ve İK grubunun pH'sının I grubunun pH değerinden yüksek olduğu belirlendi ($P<0.01$). Numunelerin 90. gündeki pH değerleri 4.71 ile 5.41 arasında olduğu ve grupların pH değerleri arasındaki farkların istatistiki olarak önem arzemediği saptandı ($P>0.05$).

Olgunlaşma süresince, tuzlama tekniğine bağlı olarak, I. grubun pH değerinin II. grubunkinden yüksek olduğu gözlemlendi. Ancak bu farklılıkların istatistiki olarak

önemli olmadığı belirlendi ($P>0.05$).

Peynir numunelerinin aw değerleri 1. günde 0.893-0.910, 90. günde de 0.903-0.910 arasında bulundu. Gruplar arasında aw değerleri yönünden farklılık tespit edilmedi ($P>0.05$).

DeneySEL peynir numunelerinin 1., 15., 30. 60. ve 90. günlerdeki mikrobiyolojik muayene bulguları Tablo 4.1, 4.2, 4.3'de ve bu bulgulara ait varyans analizi sonuçları da Tablo 5'de gösterilmektedir.

Tablo 4.1. Numunelerin Mikrobiyolojik Muayene Bulguları.

Olgunlaşma Süresi	Mikroorganizma	Numune					
		I _I	II _I	K _I	K _{II}	İK _I	İK _{II}
1.gün	Genel Mikroorg.	5.1 x10 ⁵	3.5 x10 ⁶	1.9 x10 ⁵	1.4 x10 ⁷	2.1 x10 ⁶	2.0 x10 ⁷
	Koliform Grubu	9.1 x10 ⁴	2.0 x10 ⁴	2.3 x10 ⁴	9.4 x10 ⁵	9.1 x10 ⁵	4.1 x10 ⁴
	Fekal Streptokok	4.1 x10 ⁵	4.2 x10 ⁵	1.0 x10 ⁴	1.1 x10 ⁵	5.9 x10 ⁵	3.9 x10 ⁵
	Maya ve küf	2.7 x10 ⁴	1.4 x10 ⁶	5.1 x10 ³	1.0 x10 ⁶	2.3 x10 ⁴	4.1 x10 ⁶
15.gün	Genel Mikroorg.	1.4 x10 ⁶	2.2 x10 ⁶	3.5 x10 ⁶	4.1 x10 ⁶	3.1x10 ⁶	8.4 x10 ⁶
	Koliform Grubu	7.3 x10 ³	7.0 x10 ²	4.5 x10 ³	3.3 x10 ³	1.1 x10 ⁴	1.0 x10 ³
	Fekal Strept.	1.7 x10 ⁶	3.2 x10 ⁵	1.4 x10 ⁴	1.8 x10 ⁴	2.3 x10 ⁵	1.1 x10 ⁶
	Maya ve küf	9.1 x10 ⁴	3.5 x10 ⁵	1.5 x10 ⁵	8.7 x10 ⁵	2.9 x10 ⁴	1.3 x10 ⁶
30.gün	Genel Mikroorg.	1.2 x10 ⁶	2.1 x10 ⁶	1.0 x10 ⁷	1.3 x10 ⁷	2.2 x10 ⁷	9.3 x10 ⁶
	Koliform Grubu	4.8 x10 ⁴	1.4 x10 ³	1.8 x10 ⁴	1.4 x10 ⁴	2.6 x10 ⁴	3.3 x10 ³
	Fekal Streptokok	1.3 x10 ⁵	1.2 x10 ⁵	9.6 x10 ⁴	1.0 x10 ⁵	2.3 x10 ⁵	6.3 x10 ⁵
	Maya ve küf	4.0 x10 ⁴	1.3 x10 ⁶	9.7 x10 ⁴	5.3 x10 ⁵	5.1 x10 ⁴	1.7 x10 ⁶
60.gün	Genel Mikroorg.	2.1 x10 ⁶	8.8 x10 ⁵	3.3 x10 ⁶	5.5 x10 ⁵	9.6 x10 ⁵	2.1 x10 ⁶
	Koliform Grubu	3.4 x10 ²	6.2 x10 ²	8.0 x10 ²	1.2 x10 ³	6.9 x10 ²	8.4 x10 ³
	Fekal Streptokok	6.5 x10 ⁵	3.6 x10 ⁵	2.0 x10 ⁴	4.3 x10 ⁴	9.4 x10 ⁴	1.3 x10 ⁵
	Maya ve küf	3.9 x10 ⁴	5.8 x10 ⁵	1.5 x10 ⁴	9.9 x10 ⁴	3.0 x10 ⁴	9.6 x10 ⁵
60.gün	Genel Mikroorg.	6.7 x10 ⁵	2.2 x10 ⁶	2.2 x10 ⁵	1.9 x10 ⁵	4.0 x10 ⁶	1.5 x10 ⁶
	Koliform Grubu	0	0	0	0	0	0
	Fekal Streptokok	1.1 x10 ⁵	1.4 x10 ⁵	2.0 x10 ⁴	2.4 x10 ⁴	1.2 x10 ⁵	4.2 x10 ⁵
	Maya ve küf	1.4 x10 ⁴	3.9 x10 ⁵	7.7 x10 ³	1.4 x10 ⁴	3.1 x10 ⁴	1.4 x10 ⁵

I_I: İnek sütünden üretilen ve % 22'lik salamurada 3 saat bekletildikten sonra % 10'luk salamuraya konulan peynir numuneleri

II_I: İnek sütünden üretilen ve % 1'lik kuru tuzlama sonrası % 13'lük salamuraya konulan peynir numuneleri

K_I: Koyun sütünden üretilen ve % 22'lik salamurada 3 saat bekletildikten sonra % 10'luk salamuraya konulan peynir numuneleri

K_{II}: Koyun sütünden üretilen ve % 1'lik kuru tuzlama sonrası % 13'lük salamuraya konulan peynir numuneleri

İK_I: İnek+koyun sütünden (1:1) üretilen ve % 22'lik salamurada 3 saat bekletildikten sonra % 10'luk salamuraya konulan peynir numuneleri

İK_{II}: İnek sütünden üretilen ve % 1'lik kuru tuzlama sonrası % 13'lük salamuraya konulan peynir numuneleri

Tablo 4.2. Farklı Sütlerden Üretilen Numunelerin Mikrobiyolojik Muayene Bulguları.

Olgunlaşma Süresi	Mikroorganizma	Numune		
		İ	K	İK
1.gün	Genel Mikroorg.	2.0×10^6	6.8×10^6	1.1×10^7
	Koliform Grubu	5.6×10^4	4.9×10^5	6.6×10^4
	Fekal Streptokok	4.1×10^5	5.9×10^4	4.5×10^5
	Maya ve küf	7.2×10^5	5.2×10^5	2.0×10^6
15.gün	Genel Mikroorg.	1.8×10^6	3.8×10^6	5.7×10^6
	Koliform Grubu	4.0×10^3	3.9×10^3	6.2×10^3
	Fekal Strept.	1.0×10^6	1.6×10^4	6.7×10^5
	Maya ve küf	2.2×10^5	5.1×10^5	6.6×10^5
30.gün	Genel Mikroorg.	1.6×10^6	1.2×10^7	1.5×10^7
	Koliform Grubu	2.5×10^4	1.6×10^4	1.5×10^4
	Fekal Streptokok	1.2×10^5	9.9×10^4	4.3×10^5
	Maya ve küf	6.8×10^5	3.1×10^5	8.9×10^5
60.gün	Genel Mikroorg.	1.5×10^6	1.9×10^6	1.5×10^6
	Koliform Grubu	4.8×10^2	1.0×10^3	4.5×10^3
	Fekal Streptokok	5.1×10^5	3.1×10^4	1.1×10^5
	Maya ve küf	3.1×10^5	5.7×10^4	4.9×10^5
60.gün	Genel Mikroorg.	1.4×10^6	2.0×10^5	2.7×10^6
	Koliform Grubu	0	0	0
	Fekal Streptokok	1.3×10^5	2.2×10^4	2.7×10^5
	Maya ve küf	2.0×10^5	1.1×10^4	4.5×10^4

İ: İnek sütünden üretilen peynir numuneleri

K: koyun sütünden üretilen peynir numuneleri

İK: Koyun ile inek sütünün 1:1 oranında karıştırılan süttten üretilen peynir numuneleri

*: Gruplar arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önem arzemedi. ($P>0.05$).

Maraş peyniri numunelerinde genel canlı mikroorganizma sayısı başlangıçta 1.9×10^5 - 2.0×10^7 /g ve 90. günde de 1.9×10^5 - 3.4×10^6 /g arasında bulundu. Gruplar arasında tuzlama yöntemine bağlı olarak genel canlı mikroorganizma sayısı yönünden 1. günde farklılık gözlemlendi ($P<0.05$). Daha sonraki dönemlerde ve diğer gruplar arasındaki farklılıklar ise önemli bulunmadı ($P>0.05$). Koliform grubu mikroorganizmaların sayısı 1. günde 2.0×10^4 - 9.4×10^5 /g arasında bulundu. Olgunlaşma süresince koliform grubu mikroorganizmalarının sayısında sürekli azalma gözlemlendi ve 90. günde hiçbir grupta bu mikroorganizmaların üretilmediği belirlendi. Numunelerde fekal streptokok grubu mikroorganizma sayısı 1.

Tablo 4.3. Farklı Tuzlama Tekniği Uygulanan Numunelerin Mikrobiyolojik Muayene Bulguları.

Olgunlaşma Süresi	Mikroorganizma	Numune	
		I	II
1.gün	Genel Mikroorg.	9.36×10^5	1.23×10^7
	Koliform Grubu	6.85×10^4	3.33×10^5
	Fekal Streptokok	3.34×10^{5a}	2.77×10^{5a}
	Maya ve küf	1.87×10^4	2.17×10^6
15.gün	Genel Mikroorg.	2.7×10^6	4.9×10^6
	Koliform Grubu	7.7×10^3	1.7×10^3
	Fekal Strept.	6.5×10^5	4.8×10^5
	Maya ve küf	9.0×10^{4b}	8.3×10^{5a}
30.gün	Genel Mikroorg.	1.1×10^7	8.2×10^6
	Koliform Grubu	3.1×10^4	6.1×10^3
	Fekal Streptokok	1.5×10^5	2.8×10^5
	Maya ve küf	6.3×10^{4b}	1.2×10^{6a}
60.gün	Genel Mikroorg.	2.1×10^6	1.2×10^6
	Koliform Grubu	6.1×10^2	3.4×10^3
	Fekal Streptokok	2.6×10^5	1.8×10^5
	Maya ve küf	2.8×10^4	5.5×10^5
90.gün	Genel Mikroorg.	1.6×10^6	1.3×10^6
	Koliform Grubu	0	0
	Fekal Streptokok	8.6×10^4	1.9×10^5
	Maya ve küf	1.7×10^{4b}	1.8×10^{5a}

I: % 22'lik salamurada 3 saat bekletildikten sonra % 10'luk salamuraya konulan peynir numuneleri

II: % 1'lik kuru tuzlama sonrası % 13'lük salamuraya konulan peynir numuneleri

Aynı satırda farklı harf taşıyan gruplar arasındaki farklar önemlidir.

günde 1.0×10^4 - 5.9×10^5 /g arasında ve 90. günde de 2.0×10^4 - 4.2×10^5 /g arasında bulundu. Olgunlaşma süresince gruplar arasında koliform grubu ve fekal streptokok grubu mikroorganizma sayısı yönünden farklılık tespit edilmedi ($P>0.05$). Peynir numunelerinin maya ve küf sayısı başlangıçta 5.1×10^3 - 4.1×10^6 /g ve 90. günde de 7.6×10^3 - 3.9×10^5 /g arasında bulundu. Tuzlama yön-temine bağlı olarak gruplar arasında farklılıklar gözlemlendi ve tüm dönemlerde II. grubun daha fazla maya ve küf mikroorganizmalarını içerdiği tespit edildi. Bu farklılıklar olgunlaşmanın 15. günü ($P<0.05$) ile 60. ve 90. günlerinde istatistiki olarak önem arzetti ($P<0.01$).

Tablo 5. Numunelerin Mikrobiyolojik Muayene Bulgularına Ait Varyans Analizi Sonuçları.

Olgunlaşma Süresi	Varyasyon Kaynağı	SD	Genel Canlı		Koliiform Grubu		Fekal Strept.		Maya ve Küf	
			GİKO	F	GİKO	F	GİKO	F	GİKO	F
1. gün	Süt (S)	2	1.2 x10 ¹⁴	1.03	3.5 x10 ¹¹	0.81	2.8 x10 ¹¹	1.73	4.1 x10 ¹²	0.85
	Tuzlama (T)	1	5.8 x10 ¹⁴	4.89*	3.1 x10 ¹¹	0.72	1.5 x10 ¹⁰	0.09	2.1 x10 ¹³	4.33
	S x T	2	8.6 x10 ¹³	0.73	4.8 x10 ¹¹	1.09	5.9 x10 ¹⁰	0.37	4.1 x10 ¹²	0.84
	Hata	12	1.8 x10 ¹⁴		4.4x10 ¹¹		1.6 x10 ¹¹		4.8 x10 ¹²	
15. gün	Süt (S)	2	2.3 x10 ¹³	1.55	1.0x10 ⁷	0.24	1.6 x10 ¹²	0.94	2.9 x10 ¹¹	0.54
	Tuzlama (T)	1	2.3 x10 ¹³	1.53	1.7x10 ⁸	3.90	1.3 x10 ¹¹	0.08	2.5 x10 ¹²	4.53*
	S x T	2	1.1 x10 ¹³	0.70	3.2x10 ⁷	0.76	1.9 x10 ¹²	1.20	3.7 x10 ¹¹	0.68
	Hata	12	1.5 x10 ¹³		4.2x10 ⁷		1.6 x10 ¹²		5.5 x10 ¹¹	
30. gün	Süt (S)	2	3.1 x10 ¹⁴	1.99	1.9x10 ⁸	0.29	2.1 x10 ¹¹	1.83	5.2 x10 ¹¹	0.73
	Tuzlama (T)	1	3.5 x10 ¹³	0.23	2.7x10 ⁹	4.23	7.6 x10 ¹⁰	0.68	5.8 x10 ¹²	8.16**
	S x T	2	1.0 x10 ¹⁴	0.67	6.9x10 ⁸	1.07	8.0 x10 ¹⁰	0.72	6.1 x10 ¹¹	0.86
	Hata	12	1.5 x10 ¹⁴		6.5x10 ⁸		1.1 x10 ¹¹		7.1 x10 ¹¹	
60. gün	Süt (S)	2	3.3 x10 ¹¹	0.07	2.9x10 ⁷	0.93	3.9 x10 ¹¹	1.67	2.9 x10 ¹¹	0.64
	Tuzlama (T)	1	4.2 x10 ¹²	0.88	3.5x10 ⁷	1.11	2.5 x10 ¹⁰	0.11	1.2 x10 ¹²	2.68
	S x T	2	5.6 x10 ¹²	1.18	2.7x10 ⁷	0.85	5.1 x10 ¹⁰	0.22	2.7 x10 ¹¹	0.59
	Hata	12	4.7 x10 ¹²		3.1x10 ⁷		2.3 x10 ¹¹		4.5 x10 ¹¹	
90. gün	Süt (S)	2	9.7 x10 ¹²	2.72	—	—	9.4 x10 ¹⁰	1.61	5.7 x10 ¹⁰	3.59
	Tuzlama (T)	1	4.7 x10 ¹¹	0.13	—	—	5.5 x10 ¹⁰	0.93	1.2 x10 ¹¹	7.72*
	S x T	2	5.8 x10 ¹²	1.63	—	—	3.9 x10 ¹⁰	0.67	5.6 x10 ¹⁰	3.54
	Hata	12	3.6 x10 ¹²		—		5.9 x10 ¹⁰		1.6 x10 ¹⁰	

*: P<0.05

**.:P<0.0

SD: Sebestlik Derecesi

GİKO: Grup İçi Kareler Ortalaması

Maraş peyniri numunelerinin olgunlaşmasının 30., 60. ve 90. günlerindeki duysal niteliklerine ait bulgular Tablo 6.1, 6.2, 6.3'de ve bu bulgulara ait varyans analizi sonuçları da Tablo 7'de gösterilmektedir.

Peynir numunelerinin duysal muayenesinde, koyun sütünden üretilen peynir numunelerinin lezzet, tekstür ve görünüm yönünden, inek sütünden üretilen numunelerin de renk yönünden daha fazla puan aldıkları tespit edildi. Ancak bu farklılıklar sadece 90. günde görünüm yönünden İ ve K grubu arasında istatistiki olarak önemli bulundu (P<0.01).

Tuzlama yöntemine bağlı olarak ise, duysal değerlendirmenin yapıldığı tüm dönemlerde II. gruptaki numunelerin daha yüksek puan aldıkları tespit edildi. Ancak istatistiki değerlendirmede, 30. ve 90. günlerde tekstür, görünüm ve toplam puanlar yönünden (P<0.01)

ve 60. günde de tekstür puanları yönünden (P<0.05) farklılıklar önem arzetti.

Ayrıca uygulanan faktörler (süt x tuzlama) açısından, 30. günde renk, 60. günde lezzet, tekstür ve toplam, 90. günde de tekstür ve toplam puanlar yönünden gruplar arasında interaksiyon tespit edildi.

Tartışma

Bu araştırma inek ve koyun sütleriyle bu sütlerin 1:1 oranındaki karışımının ve farklı tuzlama tekniklerinin Maraş peynirinin kalitesine etkisini belirlemek amacıyla gerçekleştirildi.

Numunelerin rutubet oranlarının olgunlaşma süresince II grubunda en fazla (% 58.79-% 61.29), KII grubunda da en az (% 38.46- % 43.31) olduğu

Tablo 6.1. Numunelerin Duyusal Analiz Bulguları.

Olgunlaşma Süresi	Analiz	Numune					
		İ _I	İ _{II}	K _I	K _{II}	İK _I	İK _{II}
30.gün	Lezzet	39.12	39.65	40.00	40.53	38.71	40.00
	Tekstür	23.71	26.71	26.12	27.65	24.35	27.06
	Görünüm	11.82	13.06	12.29	13.59	11.82	13.94
	Renk	9.59	9.59	8.94	9.00	8.59	9.47
	Toplam	84.24	89.00	87.35	90.77	83.47	90.47
60.gün	Lezzet	40.06	42.35	41.94	41.24	40.35	40.77
	Tekstür	24.91	28.06	26.71	26.53	26.00	26.12
	Görünüm	12.35	13.23	13.18	12.59	12.88	12.65
	Renk	9.47	9.71	9.00	8.65	8.47	8.71
	Toplam	86.82	93.35	90.82	89.00	87.71	88.24
90.gün	Lezzet	39.77	41.88	41.41	41.41	40.18	40.82
	Tekstür	24.47	27.77	26.91	27.59	25.65	27.06
	Görünüm	12.35	13.29	13.53	13.88	12.77	13.65
	Renk	9.65	9.53	9.24	9.24	9.06	9.29
	Toplam	86.24	92.47	91.09	92.12	87.65	90.83

İ_I: İnek sütünden üretilen ve % 22'lik salamurada 3 saat bekletildikten sonra % 10'luk salamuraya konulan peynir numuneleri

İ_{II}: İnek sütünden üretilen ve % 1'lik kuru tuzlama sonrası % 13'lük salamuraya konulan peynir numuneleri

K_I: Koyun sütünden üretilen ve % 22'lik salamurada 3 saat bekletildikten sonra % 10'luk salamuraya konulan peynir numuneleri

K_{II}: Koyun sütünden üretilen ve % 1'lik kuru tuzlama sonrası % 13'lük salamuraya konulan peynir numuneleri

İK_I: İnek+koyun sütünden (1:1) üretilen ve % 22'lik salamurada 3 saat bekletildikten sonra % 10'luk salamuraya konulan peynir numuneleri

İK_{II}: İnek sütünden üretilen ve % 1'lik kuru tuzlama sonrası % 13'lük salamuraya konulan peynir numuneleri

gözlemlendi. 1. günde, inek sütünden üretilen peynir numunelerinin (İ) koyun sütünden üretilenler (K) ile koyun+inek sütü karışımından (İK) üretilen numunelerden daha fazla rutubet içerdiği, ayrıca İK grubunun da K grubundan daha fazla rutubet içerdiği gözlemlendi ($P<0.01$). Olgunlaşmanın 15. gününde İ grubunun K ve İK grubundan ve 30. gün ile 90. günde de İ grubunun K grubundan önemli derecede daha fazla rutubete sahip olduğu tespit edildi ($P<0.01$). Bu farklılıklar, muhtemelen üretimde kullanılan koyun sütü ile inek sütünün içerdiği kuru madde miktarındaki farklılıklardan kaynaklanmıştır. Birçok araştırmacı (7,8,9) da koyun sütünden üretilen peynirlerin inek sütünden üretilenlerden daha az rutubet içerdiğini bildirmişlerdir. Koyun sütünden üretilen numunelerin rutubet oranları Tekinşen (6) ve Kaptan (5)'in bildirdikleri değerlere

yakın, diğer grupların (İ ve İK) rutubet oranları ise bu araştırmacıların bildirdikleri değerlerden fazladır. Farklılık, bu araştırmacıların da ifade ettiği gibi, bölgesel olarak bu peynirin çoğunlukla koyun sütünden yapılmasına bağlanabilir.

Tuzlama yöntemine bağlı olarak tüm dönemlerde, I. grubun II. gruptan daha fazla rutubet içerdiği gözlemlendi ($P<0.01$). Bu durum I. gruptaki numunelerin % 22'lik salamurada 3 saat bekletilmesinden sonra %10'luk salamuraya konulmasından dolayı, salamuradan daha tuzlu olan peynir numunelerine salamura suyunun geçmesinden kaynaklanmış olabilir.

Numunelerin yağ oranı 1. günde % 19.83-%27.50 arasında 90. günde ise % 17.00 ile % 19.83 arasında bulundu. Üretimde kullanılan sütlere bağlı olarak, K

Tablo 6.2. Farklı Sütlerden Üretilen Numunelerin Duyusal Analiz Bulguları.

Olgunlaşma Süresi	Analiz	Numune		
		İ	K	İK
30.gün	Lezzet	39.38	40.27	39.35
	Tekstür	25.21	26.88	25.71
	Görünüm	12.44	12.94	12.88
	Renk	9.59	8.97	9.03
	Toplam	86.61	89.06	86.97
60.gün	Lezzet	41.21	41.59	40.56
	Tekstür	26.50	26.62	26.06
	Görünüm	12.79	12.88	12.77
	Renk	9.59	8.83	8.59
	Toplam	90.09	89.91	87.97
90.gün	Lezzet	40.82	41.41	40.50
	Tekstür	26.12	27.25	26.35
	Görünüm	12.82 ^b	13.71 ^a	13.21 ^{ab}
	Renk	9.59	9.24	9.18
	Toplam	89.35	91.60	89.24

İ: İnek sütünden üretilen peynir numuneleri
 K: Koyun sütünden üretilen peynir numuneleri
 İK: Koyun ile inek sütünün 1:1 oranında karıştırılan süttten üretilen peynir numuneleri
 Aynı satıda farklı harf taşıyan gruplar arasındaki farklılıklar önemlidir.

grubunun İ ve İK grubundan daha fazla yağ oranına sahip olduğu belirlendi. Bu farklılıklar sadece 15. günde İ ile K grubu arasında önemlilik arzetti ($P<0.01$). Yağ yönünden daha zengin olan koyun sütünden yapılan peynir numunelerinin yağ oranının da fazla çıkması tabiidir. Numunelerde belirlenen yağ oranı Tekinşen (6)'ın Maraş peyniri ve Kaptan (5)'in da Güneydoğu Anadolu eritme peyniri için bildirdiği değerlerle benzerlik göstermektedir. Tuzlama yöntemine bağlı olarak tüm dönemlerde II. grubun daha fazla yağ içerdiği ve bu farklılıkların 30. ve 60. günlerde önemli olduğu ($P<0.01$) tespit edildi. Bu durum II. gruptaki numunelerin kuru madde içeriğinin de fazla olmasından kaynaklanmıştır.

Maraş peyniri numunelerinin tuz oranları 1. günde % 3.99-% 5.42, 90. günde de % 6.03-% 6.71 arasında; kül oranları ise 1. günde % 5.21-% 6.04, 90. günde de % 6.56-% 7.58 arasında bulundu. Numunelerde tuz ve kül oranları arasında farklılıklar gözlemlenmedi ($P>0.05$). Numunelerin tuz ve kül oranları Tekinşen (6)'ın Maraş peyniri ve Kaptan (5)'in da Güneydoğu Anadolu eritme peyniri için bildirdiği değerlerle uyumludur.

Tablo 6.3. Farklı Tuzlama Tekniği Uygulanan Numunelerin Duyusal Analiz Bulguları.

Olgunlaşma Süresi	Analiz	Numune	
		I	II
30.gün	Lezzet	39.28	40.06
	Tekstür	24.73 ^b	27.14 ^a
	Görünüm	11.98 ^b	13.53 ^a
	Renk	9.04	9.35
	Toplam	85.02 ^b	90.08 ^a
60.gün	Lezzet	40.78 ^b	41.45 ^a
	Tekstür	25.88	26.90
	Görünüm	12.80	12.82
	Renk	8.98	9.02
	Toplam	88.45	90.20
90.gün	Lezzet	40.45	41.37
	Tekstür	25.68 ^b	27.47 ^a
	Görünüm	12.88 ^b	13.61 ^a
	Renk	9.31	9.35
	Toplam	88.32 ^b	91.80 ^a

I: % 22'lik salamurada 3 saat bekletildikten sonra % 10'luk salamuraya konulan peynir numuneleri
 II: % 1'lik kuru tuzlama sonrası % 13'lük salamuraya konulan peynir numuneleri
 Aynı satıda farklı harf taşıyan gruplar arasındaki farklılıklar önemlidir.

Numunelerin asidite değerlerinin üretimin 1. gününde laktik asit cinsinden % 0.20 ile %0.44 ve 90. günde de % 0.37-% 0.47 arasında olduğu saptandı. Olgunlaşma süresince asiditede kısmen artış gözlemlendi. Koyun sütünden üretilen peynirlerin (K) asiditesi diğer gruplardan (İ ve İK) düşük bulundu. Bu durum, K grubunun rutubet oranının diğer gruplara nazaran daha düşük olmasıyla açıklanabilir. Çünkü, peynir asiditesinin oluşumunda çok önemli rolü olan laktozun büyük bir kısmı peyniraltı suyuna geçmektedir (7,10,28). Peynirde kalan laktoz miktarı ise peynirdeki su oranıyla alakalıdır. Nitekim, Eralp (11) sert peynirlerde yumuşak peynirlere nazaran daha az laktoz kaldığını ifade etmektedir. Numunelerde belirlenen asidite değerleri Kaptan (5)'in bildirdiği değerlerden düşüktür. Farklılık muhtemelen, üretim tekniğindeki farklılıklardan kaynaklanmıştır. Çünkü araştırmacı Güneydoğu Anadolu eritme peynirlerinin üretiminde, bölgedeki ulaşım sorunları nedeniyle direkt süt kullanımı yerine, piyasaya sunulan telemelerin kullanıldığını ifade etmektedir. Doğal olarak telemenin asiditesi peynire işleninceye kadar geçen sürede artmaktadır.

Tablo 7. Maraş Peyniri Numunelerinin Duyusal Muayene Bulgularına Ait Varyans Analizi Sonuçları.

Dönem	Varyasyon Kaynağı	SD	Lezzet		Tekstür		Görünüm		Renk		TOPLAM	
			GİKO	F	GİKO	F	GİKO	F	GİKO	F	GİKO	F
30. gün	Süt (S)	2	9.13	0.55	25.19	2.07	2.539	0.81	3.951	5.79**	59.19	0.83
	Tuzlama (T)	1	15.69	0.99	148.32	12.18**	61.186	19.55**	2.510	3.68	652.59	9.20**
	S x T	2	1.66	0.10	5.15	0.42	2.069	0.66	2.069	3.03*	27.91	0.39
	Hata	96	16.74		12.18		3.130		0.683		70.96	
60. gün	Süt (S)	2	9.206	1.95	2.951	0.46	0.127	0.06	9.294	4.92**	46.94	1.14
	Tuzlama (T)	1	11.333	2.40	26.510	4.14*	0.010	0.00	0.039	0.02	77.66	1.88
	S x T	2	19.539	4.13*	28.285	4.41*	5.010	2.34	0.980	0.52	157.69	3.82*
	Hata	96	4.727		6.411		2.137		1.890		41.33	
90. gün	Süt (S)	2	7.265	2.09	12.140	4.13*	6.657	8.16**	1.686	3.62*	60.53	4.02*
	Tuzlama (T)	1	21.657	6.22	82.081	27.91**	13.422	16.44**	0.039	0.08	308.88	20.51**
	S x T	2	10.010	2.88	15.493	5.27**	0.892	1.09	0.274	0.59	58.18	3.86*
	Hata	96	3.479		2.941		0.816		0.466		15.06	

*:P<0.05

**:P<0.01

SD: Sebestlik Derecesi

GİKO: Grup İçi Kareler Ortalaması

Numunelerin pH değerlerinin 1. günde 5.28-5.73 ve 90. günde de 4.71-5.43 arasında olduğu belirlendi. Üretimde kullanılan sütlere bağlı olarak, K grubunun pH değeri İ ve İK grubundan daha yüksek pH değerine sahip olduğu belirlendi. Farklılıklar İ ile K grubu arasında 1., 30. ve 60. günlerde, İ ile İK grupları arasında da 60. günde önemlilik arzetti (P<0.01). Bu farklılıklar numunelerin asidite değerlerinin de farklı olmasıyla açıklanabilir.

Peynir numunelerinin aw değerleri üretimin 1. gününde 0.893-0.910, olgunlaşmanın 90. gününde ise 0.903-0.907 arasında bulundu. Numunelerinin aw değerleri arasındaki farklar istatistiki olarak önem arzetmedi (P>0.05).

Maraş peyniri numunelerinde genel canlı mikroorganizma sayısının 1. günde $1.9 \times 10^5/g$ - $2.0 \times 10^7/g$, 90. günde ise $1.9 \times 10^5/g$ - $4.0 \times 10^6/g$ arasında olduğu tespit edildi. Üretimin 1. gününde tuzlama yöntemine bağlı olarak I. grubun genel canlı mikroorganizma sayısının, II. gruba nazaran, daha az olduğu belirlendi (P<0.01). Bu durum I. gruptaki numunelerin % 22'lik salamurada 3 saat bekletilmesi nedeniyle, tuzun mikroorganizmaların gelişmesini sınırlamış olmasından

kaynaklanmış olabilir. Nitekim, El-erian et al. (15) genel canlı mikroorganizma sayısının belirlenmesinde kullanılan bazı besiyerlerine % 4 sodyum klorür ilave edilmesiyle, numunelerin genel canlı mikroorganizma sayısında önemli derecede azalma olduğunu ifade etmişlerdir. Deneysel Maraş peyniri numunelerinde genel canlı mikroorganizma sayısı yönünden tuzlama tekniğine bağlı olarak 15., 30., 60. ve 90. günlerde ve sütün kaynağına bağlı olarak şekillenen farklılıkların istatistiki olarak önemli olmadığı tespit edildi (P>0.05).

Deneysel peynir numunelerinde koliform grubu mikroorganizma sayısının 1. günde $2.0 \times 10^4/g$ - $9.4 \times 10^5/g$ arasında olduğu ve olgunlaşmanın 90. gününde hiçbir grupta bu mikroorganizmaların üremediği gözlemlenmiştir. Bu durum, koliform grubu mikroorganizma sayısının peynirlerde olgunlaşma süresince azaldığını ifade eden birçok araştırmacının (29,30) ifadelerini teyit etmektedir. Peynir üretiminde kullanılan farklı sütlere ve peynir numunelerinin tuzlanmasında uygulanan tekniklere bağlı olarak numunelerin koliform grubu mikroorganizma sayısında şekillenen farklılıkların istatistiki olarak önemli olmadığı belirlendi (P>0.05).

Maraş peyniri numunelerinde fekal streptokok grubu mikroorganizma sayısı 1. günde $1.0 \times 10^4/g - 5.9 \times 10^5/g$, 90. günde ise $2.0 \times 10^4/g - 4.2 \times 10^5/g$ arasında bulunmuştur. Peynir üretiminde kullanılan farklı sültere ve peynir numunelerinin tuzlanmasında uygulanan tuzlama tekniklerine bağlı olarak fekal streptokok grubu mikroorganizma sayısı yönünden Maraş peyniri numunelerinde farklılık olmadığı belirlendi ($P > 0.05$). Bulgular, Çelik (29)'in pastörize süttten üretilen beyaz peynirlerde ve Tekinşen (30)'in kaşar peynirinde bulunduğu değerlerle benzerlik göstermektedir.

Numunelerin maya ve küf sayısının 1. günde $5.1 \times 10^3/g - 4.1 \times 10^6/g$, 90. günde ise $7.7 \times 10^3/g - 3.9 \times 10^5/g$ arasında olduğu belirlendi. Uygulanan tuzlama yöntemine bağlı olarak, olgunlaşma süresince I. grubun maya ve küf mikroorganizma sayısının, II. gruba nazaran, daha az olduğu belirlendi. Bu farklılıklar olgunlaşmanın 15., 90. ($P < 0.05$) ve 30. günlerinde ($P < 0.01$) önemli bulundu. Bu durum I. gruptaki numunelerin %22'lik salamurada 3 saat bekletilmesi sırasında, tuzun maya ve küf mikroorganizmalarının gelişmesini sınırlamış olmasından kaynaklanmıştır.

Peynir numunelerinin duysal muayenesinde, peynir üretiminde koyun sütü kullanılmasının lezzet, tekstür ve görünüm yönünden, inek sütü kullanılmasının da renk yönünden daha fazla beğenildiği tespit edildi. Nitekim, birçok araştırmacı (7,10,11,12,31) da koyun sütüyle yapılan peynirlerin inek sütüyle yapılanlara nazaran daha çok beğenildiklerini ifade etmişlerdir. Renk yönünden inek sütünden üretilen peynirlerin daha çok beğeni alması

da muhtemelen, bu peynirlerin koyun sütünden üretilenlere nazaran daha parlak beyaz bir renge sahip olmasından kaynaklanmıştır.

Tuzlama yöntemine bağlı olarak ise, duysal değerlendirmenin yapıldığı tüm dönemlerde II. gruptaki numunelerin daha yüksek puan aldıkları tespit edildi. Bu farklılıklar II. gruptaki numunelerin kuru madde ve yağ oranının daha fazla olmasıyla alakalı olabilir. Çünkü birçok araştırmacı (6,10,11) peynirin içerdiği kuru madde ve yağın duysal niteliklerini olumlu yönde etkilediğini ifade etmişlerdir.

Ayrıca uygulanan faktörler (süt x tuzlama) açısından, 30. günde renk, 60. günde lezzet, tekstür ve toplam, 90. günde de tekstür ve toplam puanlar yönünden gruplar arasında interaksiyon tespit edildi.

Sonuç olarak; bulgular, Maraş peyniri üretiminde koyun sütü kullanılmasının yüzde rutubet ve asidite değerlerinde azalmaya, yağ oranı ve pH'da artmaya; duysal yönden ise lezzet, tekstür ve görünüm yönünden daha çok beğenilmesine neden olduğunu ortaya koydu. Tuzlama yöntemiyle ilişkili olarak da, II. grubun yüzde kuru madde ve yağ oranının daha fazla olduğu ve duysal yönden daha çok beğenildiği, I. grupta ise maya ve küf sayısının daha az olduğu tespit edildi. Dolayısıyla peynirlerde olgunlaşma süresince en sık karşılaşılan sorun olan maya ve küf üremesi I. grup tuzlama yöntemiyle azaltılabilir. Ayrıca duysal yönden daha çok beğenilmesi nedeniyle, üretimde koyun sütü kullanımı ve II. tip tuzlama tekniği de bu peynir tipinin tüketiciler tarafından daha çok arzu edilmesine yol açabilir.

Kaynaklar

1. Davis, J.C. : "Cheese". Vol. III. Manufacturing Methods, Churchill Livingstone, 1976, London.
2. Walter, H. and Hargrove, R. : "Cheese Varieties and Description". Agriculture Handbook No:54, D.C. : U.S. Department of Agriculture, 1969, Washington.
3. Scott, R. : " Cheese Making Practice". 2nd ed. Elsevier App. Sci. Publ., 1981, London.
4. Davis, J.C. : "Cheese". Vol. 1. J. and A. Churchill Ltd., 1965, London.
5. Kaptan, N. : "Güneydoğu Anadolu Bölgesi Sütçülüğü ile Mahalli Peynirlerinden Eritme Peynirciliği Üzerinde Araştırmalar". Ankara Üniv. Zir. Fak. Yay. No: 539, Ankara Üniv. Zir. Fak. Ofset Basımevi, 1974, Ankara.
6. Tekinşen, O.C. : "Süt Ürünleri Teknolojisi". Selçuk Üniv. Veteriner Fakültesi Yayın Ünitesi, 1997, Konya.
7. Demiryol, I. ve Yaygın, H. : İnek, koyun, keçi sütleri ile yapılan ve farklı sıcaklıklarda olgunlaştırılan beyaz peynirlerin özellikleri üzerinde araştırmalar. Ege Üniv. Zir. Fak. Derg. 1984, 21 (3), 127-140.
8. Eralp, M., Metin, M., Şahin, M. ve Sezgin, E. : "Ankara Dolayları Sütlerinden Beyaz Peynir İmalatı Tekniğinin İslahı Üzerinde Araştırmalar". Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu, VHAG Proje No:207, TÜBİTAK, 1974, Ankara.
9. Şehidi, G. : "Endothia parasitica'dan Elde Edilmiş Phtılaştırıcı Enzimle (Suparen) İşlenen Bazı Yerli Peynirlerimizin Teknolojik Nitelikleri Üzerinde Araştırmalar". Doktora Tezi, Ankara Üniv. Fen Bil. Enst., 1974, Ankara.
10. Adam, R.C. : "Peynir". Ege Üniv. Zir. Fak. Yay. 176, Ege Üniv. Basımevi, 1974, İzmir.

11. Eralp, M. : "Peynir Teknolojisi". Ankara Üniv. Zir. Fak. Yay. No:553, Ankara Üniv. Basımevi, 1974, Ankara.
12. Kurt, A. : "Edirne tipi (Salamuralı) Beyaz Peynir Yapım Tekniği". Atatürk Üniv. Zir. Fak. Yay. No:15, Atatürk Üniv. Basımevi, 1968, Erzurum.
13. Desrosier, N.W. : "The Technology of Food Preservation". 2nd ed. The AVI Publishing Co., 1959, Westport, Conn.
14. Kyzlink, V. : "Principles of Food Preservation". Elsevier App. Sci. Publ., 1990, London.
15. El-erian, A.F., Nour, M.A. and Shalaby, S.O. : The bacterial flora of Caskawal and Ras cheese. Egyptian J. Dairy Sci. 1976; 4, 91-98.
16. Kosikowski, F.V. : "Cheese and Fermented Milk Foods". 2 nd ed. Edward Broth, Ann Arbor, 1982, Michigan.
17. Tekinşen, O.C. ve Atasever, M. : Süt Ürünleri Üretiminde Starter Kültür. Selçuk Üniv. Veteriner Fakültesi Yayın Ünitesi, 1994, Konya.
18. British Standard. : "Methods for the Chemical Analysis of Cheese". 8th ed. BS 770, 1963, British Standard Inst., London.
19. Marshall, R.T. (Ed.) : "Standard Methods For The Examination of Dairy Products". 16th ed., APHA, 1015, 1992, Washington.
20. Türk Standartları Enstitüsü. : "Beyaz Peynir". TS 591, TSE, 1974, Ankara.
21. Troller, J. A. and Christan, J.H.B. : "Water Activity and Food". Academic Press, 1978, New York.
22. Harrigan, W.F. and McCance, M.E. : "Laboratory Methods in Food and Dairy Microbiology". Revised ed., Academic Press, 1976, London.
23. Law, B.A., Sharpe, M.E., Mabbitt, L.A. and Cole, C.B.: 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, 1973, London.
24. Downs, P.A. : "Judging Quality in Dairy Products". Exp. Station Cir. 54, Univ. of Nebraska, 1955.
25. International Dairy Federation. : "Sensory Evaluation of Dairy Products". IDF, 1981, Brussels.
26. Nelson, J.A. and Trout, G.M. : "Judging Dairy Products". 2nd ed., Olsen Publ. Co., 1948, Wisconsin.
27. Steel, R.G.D. and Torrie, J.H. : "Principles and Procedures of Statistics". 2nd ed., Mc Graw- Hill International Book Company, 1981, Tokyo.
28. Yöney, Z. : "Süt ve Mamülleri". Ankara Üniv. Zir. Fak. Yay. No: 421, Ankara Üniv. Basımevi, 1970, Ankara.
29. Çelik, C. : "Çeşitli Starter Kültürleri Kullanarak Salamura Beyaz Peynirin Standardizasyonu Üzerine Çalışmalar". Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu, VHAG Proje No:488, TÜBİTAK, 1981, Elazığ.
30. Tekinşen, O.C. : "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, 1978, Ankara.
31. İzmen, E.R. : "Süt ve Mamülleri Teknolojisi". Ankara Üniv. Zir. Fak. Yay. No:158, Ankara Üniv. Basımevi, 1964, Ankara.